



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

## Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Modelado y propuesta de mejora del proceso de atención a  
pacientes COVID en el Hospital Virgen de los Lirios de  
Alcoy

Trabajo Fin de Grado

Grado en Administración y Dirección de Empresas

AUTOR/A: Maldonado Vielma, Silvana Carolina

Tutor/a: Andrés Navarro, Beatriz

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

## RESUMEN

Ante el virus SARSCoV2, causante de la infección respiratoria denominada COVID-19 y responsable de la pandemia que afecta al planeta desde el año 2020, los hospitales alrededor del mundo se encontraron en situación de choque ante el desbordante número de casos especialmente en las áreas de urgencias. COVID-19, un patógeno nuevo del que no se contaba con experiencia previa, los hospitales tuvieron que ir adecuando sus protocolos basándose en el nivel de bioseguridad, cambiándolos semanalmente y adaptándose a las oleadas de brotes y nuevas variantes virales que fueron ocurriendo. El objetivo del TFG es analizar y mejorar, a través del modelado de procesos, el flujo de cambios, adaptaciones de personal, estructurales y de protocolos que han ocurrido durante la pandemia en el área de urgencias del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy. En conclusión, los agentes infecciosos pueden causar grandes cambios en la vida de los sistemas de salud; las adaptaciones en los flujos hospitalarios son dinámicos y necesarios para permitir optimizar el cuidado de sus usuarios.

*Palabras clave: optimización, modelización, protocolos, COVID19, urgencias.*

## ABSTRACT

Faced with the SARSCoV2 virus, the cause of the respiratory infection known as COVID-19 and responsible for the pandemic that has been affecting the planet since 2020, hospitals around the world found themselves in a state of shock due to the overwhelming number of cases, especially in emergency departments. Since COVID-19, a new pathogen for which there was no previous experience, hospitals had to adapt their protocols based on the level of biosecurity, changing them weekly and adapting to the waves of outbreaks and new viral variants that were occurring. The objective of the TFG is to analyse and improve, through process modelling, the flow of changes, personnel, structural and protocol adaptations that have occurred during the pandemic in the emergency department of the Hospital Virgen de los Lirios in Alcoy. In conclusion, infectious agents can cause major changes in the life of health systems; adaptations in hospital flows are dynamic and necessary to allow optimising the care of its users.

Key words: *optimization, modeling, protocols, COVID19, emergency room.*

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
1.1 METODOLOGÍA.....	8
1.2 MOTIVACIÓN.....	8
1.3 OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO.....	9
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO.....	9
1.5 COMPETENCIAS TRANSVERSALES.....	10
1.6 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	10
<b>2 DESCRIPCIÓN DE ENFERMEDAD Y SU EVOLUCIÓN .....</b>	<b>12</b>
2.1 ¿QUÉ ES SARSCoV2?.....	12
2.2 EVOLUCIÓN DE PANDEMIA Y PROTOCOLOS.....	13
<i>LA ATENCION PRIMARIA: El sitio de impacto y sus estrategias re-organizativas.....</i>	<i>14</i>
<i>LOS SERVICIOS DE URGENCIAS: el impacto del COVID-19 y la necesidad de Modelización.....</i>	<i>16</i>
<b>3 DESCRIPCIÓN DEL HOSPITAL .....</b>	<b>18</b>
3.1 INTRODUCCIÓN.....	18
3.2 ORGANIGRAMAS.....	19
3.3 PLANIMETRÍA INICIAL DE URGENCIAS.....	20
<b>4 MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
4.1 PROTOCOLOS Y SU EVOLUCIÓN.....	23
4.2 ENCUESTA AD-HOC.....	24
4.3 PUBLICACIONES INFORMALES.....	25
<b>5 ETAPAS DE ADAPTACIÓN EN EL SUH A RAÍZ DE LA EVOLUCIÓN DE LA PANDEMIA SARSCOV2 .....</b>	<b>26</b>
5.1 CAMBIOS ESTRUCTURALES SUFRIDOS EN EL HVDL DE ALCOY.....	26
5.2 CAMBIOS EN LA RUTINA DE TRABAJO.....	33
<i>Medidas generales de prevención y control de la infección.....</i>	<i>34</i>
<i>Sectorización de las unidades por zonas:.....</i>	<i>34</i>
<i>Uso del Equipo de Protección Individual (EPI):.....</i>	<i>34</i>
<i>Manejo del paciente adulto.....</i>	<i>35</i>
5.3 ESTÁNDARES Y RECOMENDACIONES.....	36

<i>Proceso de Atención al paciente</i> .....	36
<i>Triage y Nivel de Gravedad</i> .....	37
<b>6 RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
6.1 ANÁLISIS DE ENCUESTA .....	38
6.2 MODELIZACIÓN DEL PROCESO .....	41
6.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	45
6.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	46
6.5 DESARROLLO DEL PROBLEMA.....	48
<b>7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>53</b>
7.1 CONCLUSIONES .....	53
7.2 RECOMENDACIONES.....	55
<b>8 ANEXO</b> .....	<b>56</b>
<b>9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	<b>57</b>

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: CURVA EPIDÉMICA DE LA PANDEMIA.....	13
FIGURA 2: PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN Y CAMBIOS ORGANIZATIVOS DE ATENCIÓN PRIMARIA PARA ESCENARIO DE TRANSMISIÓN COMUNITARIA DE INFECCIÓN POR EL NUEVO CORONAVIRUS SARSCoV2 (COVID-19) EN ASTURIAS. ....	15
FIGURA 3: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE URGENCIAS ATENDIDAS EN 2020 .....	18
FIGURA 4: ORGANIGRAMA DE DIRECCIÓN DE SALUD PÚBLICA(4).....	19
FIGURA 5: ORGANIGRAMA DE GERENCIA DEL DEPARTAMENTO(4).....	19
FIGURA 6: ORGANIGRAMA DEL SERVICIO DE URGENCIAS.....	20
FIGURA 7: PLANIMETRÍA DEL SERVICIO DE URGENCIAS .....	21
FIGURA 8: FLUJO DE PROCESOS JERÁRQUICO DEL PACIENTE NO CRITICO QUE INGRESABA AL SUH HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS.....	26
FIGURA 9: FLUJO DE PROCESOS JERÁRQUICO DEL PACIENTE CRITICO QUE INGRESABA AL SUH HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS .....	27
FIGURA 10: FLUJOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN INICIAL DE PACIENTE QUE ACUDÍA SUH, MARZO – AGOSTO 2020. HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS, ALCOY.....	28
FIGURA 11: REORGANIZACIÓN DE LA PLANIMETRÍAS ESTRUCTURAL DEL SUH, MARZO 2020, INICIO DE LA PANDEMIA .....	28
FIGURA 12: FLUJOGRAMA INICIAL DE LA ATENCIÓN DEL PACIENTE QUE ACUDE AL SUH, CONTACTO INICIAL. ....	29

FIGURA 13: PLANIMETRÍA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS DE ACUERDO CON PROBABILIDAD Y GRAVEDAD DE LA INFECCIÓN POR COVID19. HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS, ALCOY. MARZO-AGOSTO 2020. ....	30
FIGURA 14: FLUJO DE PROCESOS HORIZONTAL MODIFICADO DEL CASOS SOSPECHOSO COVID-19, L SUH HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS, MARZO – AGOSTO 2020. ....	31
FIGURA 15: DISTRIBUCIÓN DE CASOS SEGÚN INGRESAN AL SUH. ....	32
FIGURA 16: PLANIMETRÍA FINAL DEL SUH DEL HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS DE ALCOY HASTA LA FECHA (2022). ....	32
FIGURA 17: FLUJO DE ATENCIÓN AL PACIENTE SEGÚN TIPO DE CASO. ....	34
FIGURA 18: PROCESO DE ATENCIÓN DEL PACIENTE UUH. EXTRAÍDO DE: [MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL [DESCARGADO EN 2022]. UNIDAD DE URGENCIAS HOSPITALARIAS – ESTÁNDARES Y RECOMENDACIONES] ....	36
FIGURA 19: DISEÑO BPMN DE ATENCIÓN A PACIENTES COVID19 EN EL SUH AS IS. ....	43
FIGURA 20: ÁRBOL DE TOMA DE DECISIÓN PARA LA REESTRUCTURACIÓN DEL SUH. ....	51
FIGURA 21: VARIABLES INTRODUCIDAS EN EL PROGRAMA ADGIP. ....	52

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: COMPARACIÓN DEL PERIODO DE OCURRENCIA, NÚMERO MÁXIMO DE CASOS POR BROTE EPIDÉMICO Y VARIANTES VIRALES EN LAS SEIS PRINCIPALES “OLAS” EVOLUTIVAS DEL COVID-19. ESPAÑA, 2020-2022. ....	13
TABLA 2: COMPARACIÓN DEL MANEJO DE CASOS Y CONTACTOS EXTRAHOSPITALARIOS EN LAS PRINCIPALES “OLAS” DE COVID-19. ESPAÑA, 2020-2022. ....	16
TABLA 3: NIVEL DE TRIAJE Y TIEMPO DE ATENCIÓN MÉDICA RECOMENDADA. EXTRAÍDO DE: [MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL [DESCARGADO EN 2022]. UNIDAD DE URGENCIAS HOSPITALARIAS – ESTÁNDARES Y RECOMENDACIONES] ....	37
TABLA 4: NOTACIÓN BÁSICA BIZAGI(41). ....	42
TABLA 5: PORCENTAJES DE INGRESOS COVID Y NO COVID AL SUH. ....	47
TABLA 6: URGENCIAS E INGRESOS COVID Y NO COVID EN EL SUH. ....	47
TABLA 7: BENEFICIOS POR PACIENTE CUANDO EXISTA COVID. ....	48
TABLA 8: BENEFICIOS POR PACIENTE CUANDO NO EXISTA COVID. ....	48
TABLA 9: POSIBLES ESTADOS DE LA NATURALEZA SEGÚN PREDICA EL EXPERTO, CON SUS PROBABILIDADES. ....	49

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi tutora, Beatriz Andrés, por entender y creer en mi visión. Por ayudarme a enfocar mis ideas sueltas y siempre apoyarme aunque fuera a través de una pantalla. En otra vida me hubiese encantado conocerla, conocerte.

Agradecer a mi madre Silvana Vielma, mi “mamá”. Siempre ha sido mi médico personal en casa. Mi pilar. Por incluirme y adentrarme en sus aventuras de los diferentes hospitales en los que ha trabajado. Por permitirme vivir en primera fila lo que era tener un familiar personal de salud, por ayudar a las miles de personas que atiende todos los días, por sus largas horas de trabajo constante, por siempre ayudar al prójimo con una sonrisa plasmada en la cara.

Agradecer profundamente al personal de salud, por hacer lo mejor que pudo a pesar de las circunstancias del momento. Por nunca rendirse y por seguir ahí, a sol de hoy, exponiéndose sin miedo con tal de seguir ayudando y aportando su granito de arena.

A la cátedra de Métodos Cuantitativos para la Ayuda de Toma de Decisiones, el departamento más simpático que he conocido en toda mi vida universitaria. Por inspirarme a conllevar semejante trabajo de fin de grado y dejándome relacionarlo con mi segunda pasión, la medicina.

Por las familias de los afectados por esta situación. Mi sentido pésame y que en paz descansen todas las almas inocentes que se ha llevado esta pandemia.

## 1 INTRODUCCIÓN

En este Trabajo Final de Grado se realiza un estudio a fondo del actual proceso de atención a pacientes diagnosticados con el patógeno conocido como SARSCoV2, que ingresan diariamente en el Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy. Se lleva a cabo un estudio a lo largo del tiempo para observar la evolución de los protocolos de acuerdo con la evolución de la Pandemia, y su impacto en el número de casos graves. La finalidad del presente trabajo es optimizar los protocolos implementados ante a una crisis sanitaria como la que se ha vivido a lo largo de los años 2020-2022 debido al SARSCoV2. Hasta el momento del inicio de la Pandemia existían protocolos hospitalarios que se adaptaban para enfermedades regulares o brotes en particular, pero nadie había previsto el volumen de pacientes que tendría no solo el Hospital de Alcoy, sino todos los Hospitales del mundo, con la llegada de este virus.

Los servicios de salud están abarrotados, tanto por la alta demanda de atención que generan los usuarios, como por el grave déficit de personal sanitario<sup>1</sup> que presenta el país y la CCAA Valenciana, especialmente. Adicionalmente, es de conocimiento general que los médicos no están bien remunerados<sup>2</sup> y los recién graduados tienden a movilizarse al norte del país<sup>3</sup> o emigran a otros países de la Unión Europea (1), lo cual puede ser la principal causa de sufrir este déficit de personal humano.

Finalmente, y tomando todas estas dificultades en cuenta, el trabajo final de grado desarrolla el modelado del actual proceso de atención a pacientes COVID-19 en el Servicio de Urgencias Hospitalaria (SUH) del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy. Esto ha permitido modelar todos los pasos a seguir desde el momento en que el paciente ingresa a Urgencias hasta el momento que salga, sea cual sea su condición. También se muestran los diferentes caminos por los que puede pasar un paciente antes de ser dado de alta y/o recibir el tratamiento adecuado acorde a los síntomas por los que se presenta a Urgencias.

Todo esto ha realizado con la finalidad de exhibir puntos de fallo y, en consecuencia, definir mejoras que se pueden realizar en los protocolos existentes y a la asignación de recursos en el Hospital de Alcoy. Se ha demostrado que el modelado de procesos hospitalarios es de gran

---

<sup>1</sup><https://www.heraldo.es/noticias/nacional/2022/03/17/espana-sufrira-dentro-cinco-anos-deficit-medicos-1560410.html>

<sup>2</sup><https://efesalud.com/medicos-guardia-sienten-que-su-trabajo-esta-mal-remunerado/amp/>

<sup>3</sup><https://www.businessinsider.es/cuanto-gana-medico-espana-comparativa-comunidades-autonomas-366751?amp=1>



ayuda para determinar e investigar el flujo de pacientes y la asignación de recursos (tanto personal como material) en un Hospital (39).

## 1.1 Metodología

La metodología de este proyecto se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de “*Métodos Cuantitativos para la Ayuda a la Toma de Decisiones*” y “*Dirección de Producción y Operaciones*”, donde hemos aprendido a entender y utilizar diferentes herramientas cuantitativas que nos servirán de apoyo a la hora de tomar decisiones, sean tácticas y/o estratégicas relacionadas al área de producción y operaciones (como planificación, programación, control de los procesos e instalaciones), finalmente, se utilizan herramientas de modelado de procesos como lo es el BPMN (Business Process Modeling Notation)<sup>4</sup> y se aplican conocimientos de la Teoría de la Decisión, apoyándose en el desarrollo de Árboles de Decisión para llevar a cabo la elección de decisiones complejas (44). Todas estas herramientas tienen una finalidad común, la optimización tanto de los costes como del beneficio del proceso que decidamos analizar, en este caso, queremos optimizar y/o disminuir el *tiempo y pasos a seguir* utilizados para la atención de cada uno de los pacientes infectados por COVID-19 que ingresan al área de urgencias, así como dar sugerencias de mejora, si es posible.

## 1.2 Motivación

El motivo de realización de este proyecto, en mi caso, va más allá de lo profesional y académico y entra en el campo del impacto que la pandemia causo a nivel mundial. En primer lugar, resaltar que tengo gran interés en aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera, pero con un enfoque de pensamiento “fuera de la caja” (conocido en inglés como “out-of-the-box”) y desarrollar un Trabajo de Fin de Grado diferente o “no usual”, era muy importante para mí realizar una investigación poco usual para los alumnos graduados en ADE de la EPSA-UPV. Teniendo esto en mente, he recurrido a las asignaturas poco usuales, a las que los alumnos no suelen verle luz a final del túnel y he decidido mezclar estos conocimientos con otra área que es de increíble relevancia para mí, un campo que tarde o temprano nos afecta a todos, la medicina, y más concretamente, la gestión hospitalaria. Teniendo ya estas dos conclusiones en mente, y con la ayuda de mi tutora, hemos llegado al tema de Optimización de

---

<sup>4</sup> <https://www.chakray.com/es/que-es-el-bpmn-y-para-que-sirve/>

Procesos el cual se desarrollará a largo del proyecto y estará enfocado a la gestión de pacientes COVID-19 en el SUH del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy.

### 1.3 Objetivo General del Estudio

La propuesta organizativa inicial consiste en clasificar en el área de triaje los distintos niveles de gravedad de los casos COVID-19, asumiendo que, en muchos casos, no precisarían ser atendidos con prioridad alta. El tradicional procedimiento del triaje, la toma de los 4 signos vitales tradicionales (temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria), inmediatamente supuso un riesgo de transmisión para el personal sanitario y el para el resto de los casos en el área. Otra dificultad inicial fue la valoración clásica en el ámbito de Urgencias, llamada “ABCDE”<sup>5</sup> que también plantea problemas al emplazarse la “E” de “exposición y exploración” en el último lugar.

Por lo tanto, la propuesta de atención requería un abordaje más basado en agentes altamente infecciosos o letales, la llamada “constante vital 0” o “herramienta de detección en triaje: Identificar – Aislar – Informar”, por la necesidad de realizar una rápida detección de situaciones de riesgo epidémico antes de pasar a la toma de los signos vitales en el triaje y así aportar una visión rápida en cuanto al manejo y destino de estos casos. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo analizar y mejorar. Para identificar puntos de mejora se ha modelado el proceso de atención a pacientes COVID-19 en el Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy, durante los años 2020-2022.

### 1.4 Objetivos Específicos del Estudio

- Conocer cómo funciona la enfermedad en cada una de sus fases para tener un mejor entendimiento de los pasos necesarios a seguir en cada momento desde que un paciente entra en un hospital.
- Analizar los protocolos existentes según el momento de pandemia que se esté viviendo, dependiendo principalmente de la “oleada” en que se encuentre el Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy.

---

<sup>5</sup> A: Control de la vía Aérea y estabilización de la columna cervical; B: Respiración (Breathing); C: Circulación y hemorragias; D: Estado Neurológico (Disability); E: Exposición

- Modelar en BPMN el proceso de actuación frente a casos COVID-19 entrantes al Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy, considerando la gravedad de la enfermedad en un momento determinado del tiempo.
- Lanzar una propuesta de mejora de los protocolos existentes que sea acorde a los pasos necesarios a seguir en caso de experimentar otro brote epidemiológico como ahora lo está siendo la viruela del mono<sup>6</sup>.
- Aplicar la teoría de decisión, más concretamente los árboles de decisión, para dar soporte a la toma de decisiones del servicio de urgencias del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy en su reestructuración física, tanto con información como sin información.

## 1.5 Competencias Transversales

Para el desarrollo del proyecto, se ha necesitado de la aplicación de muchas competencias transversales que se han adquirido a lo largo de la carrera, trabajándolas constantemente en diferentes actividades aportadas por el docente para evaluar la evolución a lo largo de los años. Las principales competencias que se aplicarán para la realización de este estudio son<sup>7</sup>:

- Planificación y gestión del tiempo
- Conocimientos de problemas contemporáneos
- Análisis y resolución de problemas
- Comprensión e integración
- Aplicación y pensamiento práctico
- Diseño y proyecto
- Comunicación efectiva
- Pensamiento crítico
- Instrumental específica

## 1.6 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Se intentará desarrollar el presente Trabajo Final de Grado con el fin de aportar a algunos ODS que establece el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El primer

---

<sup>6</sup><https://www.rtve.es/noticias/20220530/viruela-mono-sintomas/2349662.shtml>

<sup>7</sup><https://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/>

objetivo que se busca abordar sería el **Objetivo 3: Salud y Bienestar**<sup>8</sup>, con el gran brote pandémico que estamos sufriendo debido al SARSCoV2, se busca intentar ayudar a la optimización del proceso de atención a todos los pacientes afectados para intentar y frenar el contagio de la enfermedad a más personas a lo largo de nuestra CCAA. El segundo objetivo que se busca abordar sería el **Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico**<sup>9</sup>, se quiere modelizar un proceso que permita a los trabajadores tener una rutina eficiente y significativa para la atención a pacientes que ingresen al área de urgencias. También se pretende dar luz a la situación de déficit de personal médico que existe actualmente en la CCAA Valenciana, específicamente. Igualmente, se quiere intentar evitar o preparar a la comunidad para una nueva crisis económica que se sufrirá debido a los grandes cambios que trae consigo la pandemia del SARSCoV2<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup><https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals#salud-bienestar>

<sup>9</sup><https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals#trabajo-decente-crecimiento-economico>

<sup>10</sup><https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/IntervencionesPublicas/Gobernador/hdc010720.pdf>

## 2 DESCRIPCIÓN DE ENFERMEDAD Y SU EVOLUCIÓN

### 2.1 ¿Qué es SARSCoV2?

Los coronavirus son miembros de la subfamilia *Orthocoronavirinae* dentro de la familia Coronaviridae (orden Nidovirales) (1). Esta subfamilia comprende de cuatro géneros, siendo dos de estos nuestra área de interés: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*. Los alfacoronavirus y betacoronavirus infectan solo a mamíferos y normalmente son responsables de infecciones respiratorias en humanos y gastroenteritis en animales. El SARS-CoV y MERS-CoV, ambos patógenos emergentes a partir de un reservorio animal, son responsables de infecciones respiratorias graves de corte epidémico con gran repercusión internacional debido a su morbilidad y mortalidad. El coronavirus (1;6) SARS-CoV-2 supone el séptimo coronavirus aislado y caracterizado capaz de provocar infecciones en humanos (6).

La infografía de la pandemia se remonta al 31 de diciembre de 2019, cuando la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan (provincia de Hubei, China) informa la ocurrencia de casos de neumonía de etiología desconocida, incluyendo siete casos graves, con una exposición común a un mercado mayorista de marisco, pescado y animales vivos en la ciudad de Wuhan, sin identificar la fuente del brote. El mercado fue cerrado el día 1 de enero de 2020. El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron como agente causante del brote un nuevo tipo de virus de la familia *Coronaviridae*, que fue denominado “nuevo coronavirus”, 2019-CoV, posteriormente denominado SARSCoV2 (6). La secuencia genética de SARSCoV2 fue compartida por las autoridades chinas el 12 de enero, con una alarmante tasa de letalidad del 2,17%. No es sino hasta el 20 de enero 2020, cuando las autoridades chinas confirmaron que SARSCoV2 tenía la capacidad de transmisión de persona a persona (7).

El día 11 de marzo, la OMS declaró la pandemia mundial. Para el 17 de marzo del 2020, en el mundo se reportaban más de 150.000 casos que rápidamente se elevaron a un acumulado de más de 2 millos de casos un mes después (17/04/2020). España reportaba para el 17/03/2020 cifras alrededor de 10.000 casos que rápidamente se extendieron a más de 177.000 casos acumulados para abril de ese mismo año (8).

Desde los inicios en marzo 2020, la Pandemia de COVID-19 en España se ha mantenido en una evolución de casos continua con seis brotes u “Olas” epidémicas muy distintivas entre sí:

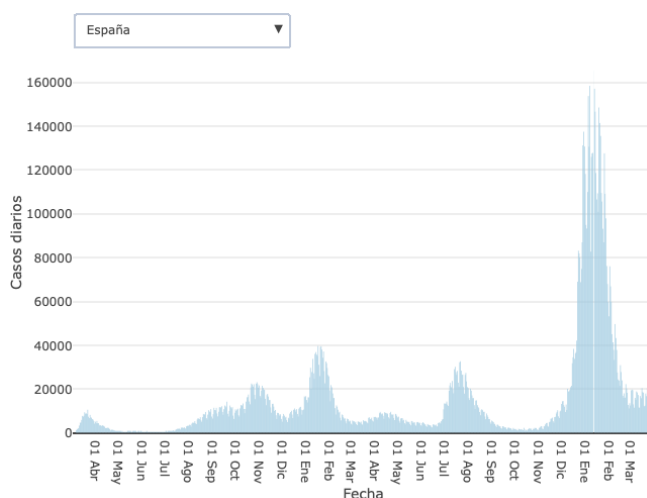


Figura 1: Curva epidémica de la pandemia

Datos obtenidos a partir de datos individualizados notificados a la RENAVE. Es importante resaltar que todos los resultados son provisionales y deben interpretarse con precaución porque se ofrece la información disponible en el momento de la extracción de datos<sup>11</sup>.

Brotos epidémicos, <i>Olas</i>	Periodo ocurrencia	Número casos, pico máximo	Variante Viral
Primera	07/03 – 22/04/20	10.575	Wuhan-Hu-1- Beta V2
Segunda	13/07 – 25/09/20	11.856	Wuhan-Hu-1- Alfa V1
Tercera	05/10- 30/11/20	22.226	Gamma B3
Cuarta	12/12 – 26/02/21	39.549	B1.1.7 -Delta
Quinta	13/06 – 03/09/21	32.672	B1.1.7 -Delta
Sexta	15/11/ 21 – 24/03/22	158.363	B.1.351 - Ómicron

Tabla 1: Comparación del periodo de ocurrencia, número máximo de casos por brote epidémico y Variantes virales en las seis principales “Olas” evolutivas del COVID-19. España, 2020-2022<sup>12</sup>

## 2.2 Evolución de Pandemia y Protocolos

A medida que la Pandemia evolucionó, los indicadores epidemiológicos que registraba la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud permitieron realizar las transiciones en las estrategias y en los protocolos de actuación basados en varios criterios, entre ellos tenemos:

<sup>11</sup><https://cneccovid.isciii.es/covid19/#ccaa>

<sup>12</sup><https://cneccovid.isciii.es/covid19/#ccaa>

- Cambios en la epidemiología de la COVID-19
- Presiones hospitalarias, incluyendo número de casos graves ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI)
- Niveles de inmunidad, basados en el número de personas infectadas en cada “Ola” o brote epidémico” y la incorporación progresiva de la vacunación contra SARSCoV2 a partir de enero 2021.
- Ámbito de las personas vulnerables, en las que la infección tiene un impacto poblacional en términos de gravedad

Las propuestas que fueron incluidas en la transición fueron implementadas tras información al Comité de Seguridad Sanitaria, y fueron valorado en conjunto con el Centro Europeo de Control de Enfermedades. En todas las transiciones se establecieron los mecanismos para garantizar la coordinación con la vigilancia a nivel europeo y la correcta inclusión de la información generada en España en los informes y documentos de seguimiento de la pandemia en la Unión Europea.

#### *LA ATENCION PRIMARIA: El sitio de impacto y sus estrategias re-organizativas*

En el ámbito extrahospitalario, los equipos de atención primaria (EAP) y los programas de atención continuada (PAC) fueron los responsables de conducir los casos sospechosos y confirmados de COVID-19, que cursaban con una clínica leve o moderada. La atención también sufrió una transición dependiendo del momento epidémico, la evolución evidencio en los siguientes cambios (9):

- Redistribución organizativa y funcional de la Atención Primaria en los Centros de Salud: para ello, se implementó un sistema de triaje orientado a la detección rápida de personas con posible COVID-19 y distribución de las consultas, adaptado al espacio físico y a la organización de los propios profesionales del EAP y PAC.
- Mesa de triaje en acceso al centro con disponibilidad de mascarillas quirúrgicas y solución hidroalcohólica para uso personal y de pacientes. Acceso en la mesa a teléfono y ordenador para asignar el área destino del paciente. Los casos con síntomas respiratorios serian distribuidos en áreas asignadas para tal fin y los no respiratorios a sus propias consultas con EAP o se asigna un médico del PAC.

- Si el Paciente asignado a respiratorios resulta casos sospechosos y/o positivo a las pruebas rápidas de detección de antígeno, se clasifica clínicamente según gravedad. Los casos leves o moderados se envían al domicilio con aislamiento correspondiente, tratamiento sintomático y medidas de prevención. Los casos severos o graves se derivan a la atención hospitalaria (9;10).

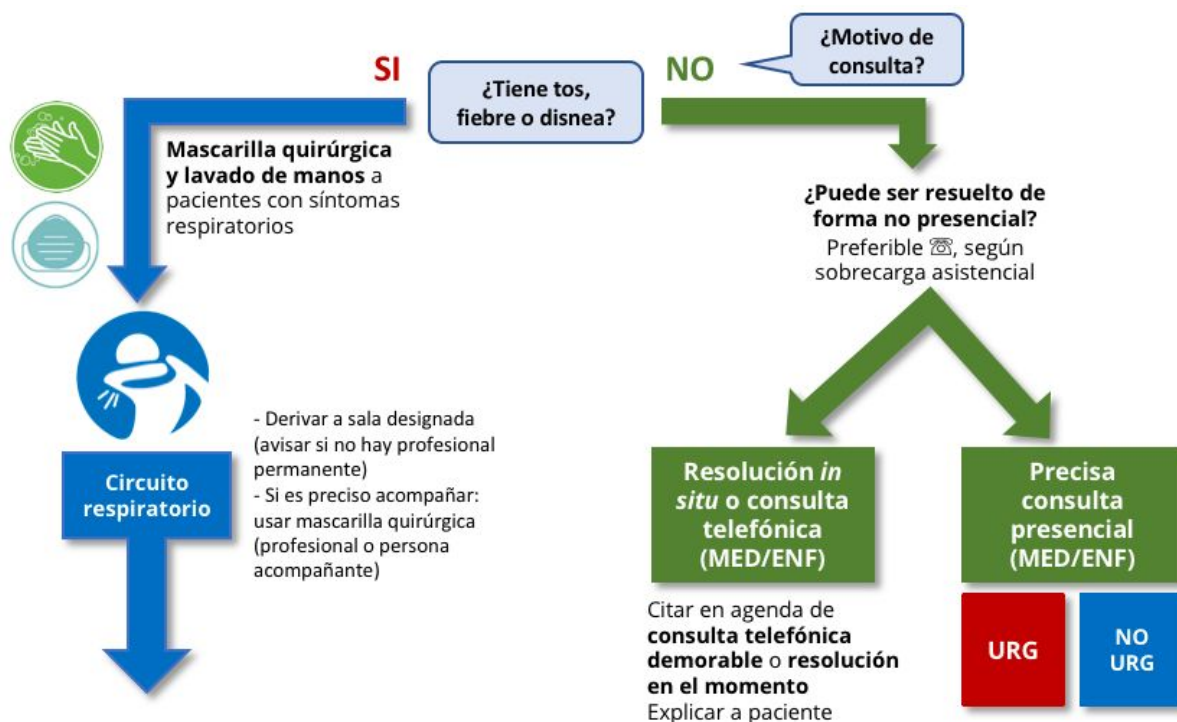


Figura 2: Procedimiento de actuación y cambios organizativos de Atención Primaria para escenario de transmisión comunitaria de infección por el nuevo coronavirus SARSCoV2 (COVID-19) en Asturias<sup>13</sup>.

<sup>13</sup>Fuente: tomado de Consejería de Salud, Gobierno del Principado de Asturias, Servicio de Salud. Procedimiento de actuación y cambios organizativos de Atención Primaria para escenario de transmisión comunitaria de infección por el nuevo coronavirus SARSCoV2 (COVID-19) en Asturias. Abril de 2020 (10)



Manejo de casos y contactos	1era ola	2da ola	3era ola	4ta ola	5ta ola	6ta ola
<b>Aislamiento primario</b>	Domicilio	Domicilio	Domicilio	Domicilio	Domicilio	Domicilio
<b>Tiempo aislamiento (días)</b>	14	10	10	8	8	7 y 5
	Casos y Contactos	Casos y Contactos	Casos y Contactos	Casos y Contactos	No los contactos asintomáticos	No los contactos asintomáticos
<b>Seguimiento y alta</b>	Telefónico, cada 3 días hasta alta	Telefónico, inicial, 5 día y 10 día	Telefónico, inicial, 5 día y 10 día	Telefónico, inicial, 4 día y 8 día	Telefónico, inicial, y 8 día	Telefónico, inicial, y 7 día
<b>Casos severos</b>	Hospitalario	Hospitalario	Hospitalario	Hospitalario	Hospitalario	Hospitalario

Tabla 2: Comparación del Manejo de Casos y Contactos Extrahospitalarios en las principales "Olas" de COVID-19. España, 2020-2022.<sup>14</sup>

### *LOS SERVICIOS DE URGENCIAS: el impacto del COVID-19 y la necesidad de Modelización*

En el ámbito hospitalario, el manejo de casos de COVID-19 se centra en aquellos moderados-severos, severos y graves. Todos estos casos tienen su ingreso inicial por el departamento de Urgencias, donde confluyen con pacientes con urgencias no relacionadas con COVID-19. Desde el inicio de la epidemia, esta realidad generó un foco epidémico secundario, la transmisión intrahospitalaria entre pacientes y casos – personal de salud. Por tanto, las urgencias hospitalarias requirieron un re-modelización estructural y funcional sobre la marcha de la crisis de la Pandemia.

Todas las Urgencias cuentan con la atención inicial, llamada triaje, donde los pacientes son interrogados sobre sus síntomas, las constantes vitales son tomadas y registradas. De acuerdo con los parámetros detectados por el equipo de salud, el paciente es clasificado a una escala de priorización de la urgencia desde no urgente (más baja), hasta urgencia crítica (la más alta), en una escala colorimétrica. Aquellos casos en las escalas más altas son atendidos de primero por la gravedad de su cuadro clínico. Adicionalmente, en algunos hospitales se ha implementado entrenamientos específicos al personal del Triage con protocolos estandarizados para la

<sup>14</sup>[https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo\\_primaria.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo_primaria.pdf)

solicitud de exámenes de laboratorio o imagenología de acuerdo con la patología, procedimiento denominado “*point-of-care* (POC, por sus siglas en ingles); permitiendo optimizar no solo el tiempo de espera del paciente sino también el trabajo del médico que será asignado al caso.

La introducción del COVID-19 en el escenario de urgencias se consideró desde el inicio de la Pandemia, con cifras aparentemente bajas de casos severos, en un porcentaje calculado alrededor del 2%, el impacto inicial calculado fue bajo y la reorganización inicial rápidamente se vio afectada por el número de pacientes que terminaron en los servicios de urgencias que sobrepasaron la capacidad de estas y menoscabo la atención de casos no relacionados con COVID-19.

Es entonces, cuando la necesidad de modelizar sale a flote. Como se ha mencionado anteriormente, las Urgencias no estaban preparadas para afrontar el gran flujo de paciente que trajo consigo el virus del COVID-19. Es por esto que una modelización del proceso de atención a todos los pacientes debe ser planteado, tomando en cuenta la escala de priorización que se haya definido en el proceso de triaje, los tiempos de espera estimados para cada una de estas áreas y, por supuesto, si el paciente es positivo o caso sospechoso a COVID-19. Resaltar que la mayoría de las veces puede ser complicado hacer una definición clara de lo que es o no es un paciente COVID-19 debido al alto caso de pacientes asintomáticos que sufrió España durante la evolución de la pandemia, se cree que un 33% de los casos se trataban de asintomáticos que fueron reportados a las autoridades, sin considerar las personas que lo sufrieron y no lo supieron o no fueron reportadas (34).

### 3 DESCRIPCIÓN DEL HOSPITAL

#### 3.1 Introducción

El Hospital Virgen de los Lirios es parte del Departamento de Salud de Alcoy, el cual está constituido por las comarcas naturales de l'Alcoià y El Comtat, en estas se contiene una población de aproximadamente 136.000 habitantes, siendo 59.128 residentes de la ciudad de Alcoy. El Hospital es un complejo sanitario compuesto de 6 quirófanos y 304 camas instaladas de las cuales 267 funcionales, contiene una gran cantidad de avanzados recursos tecnológicos para el diagnóstico y tratamiento de un amplio abanico de enfermedades<sup>15</sup>(2).

Por la finalidad de este proyecto, se enfocó principalmente en el área de Urgencias del Hospital Virgen de los Lirios. El SUH de Alcoy atendió (en 2020) a 38.240 pacientes, siendo 7.595 de estos ingresados por diferentes causas, en la siguiente figura podemos observar la evolución de la atención en urgencias a lo largo de los años(3).

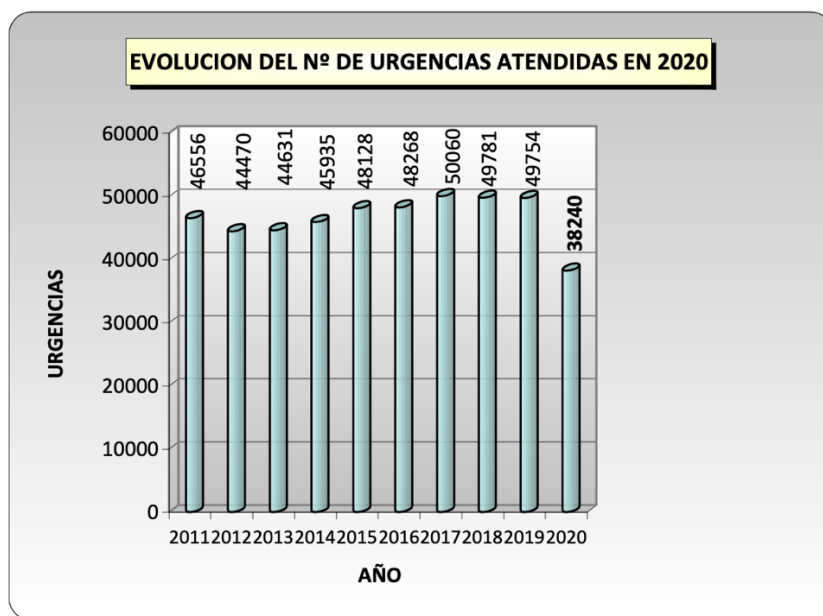


Figura 3: Evolución del número de urgencias atendidas en 2020<sup>16</sup>

<sup>15</sup> <http://alcoy.san.gva.es/cas/centros/virgenlirios.htm> & <http://alcoy.san.gva.es/cas/hospital/datos.htm>

<sup>16</sup> Fuente: tomado por la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública en la Memoria de gestión del departamento de salud de Alcoy 2020.

### 3.2 Organigramas

Aunque el enfoque sea del SUH, se incluirá tanto el organigrama del Departamento de Salud de Alcoy con todas sus ramas y el organigrama del Servicio de Urgencias del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy para poder tener un mejor entendimiento de la relación que tiene cada una de las áreas en la gestión hospitalaria.

En primer lugar, tenemos la organización sanitaria del Departamento, el cual engloba los siguientes puestos:



Figura 4: Organigrama de Dirección de Salud Pública(4)

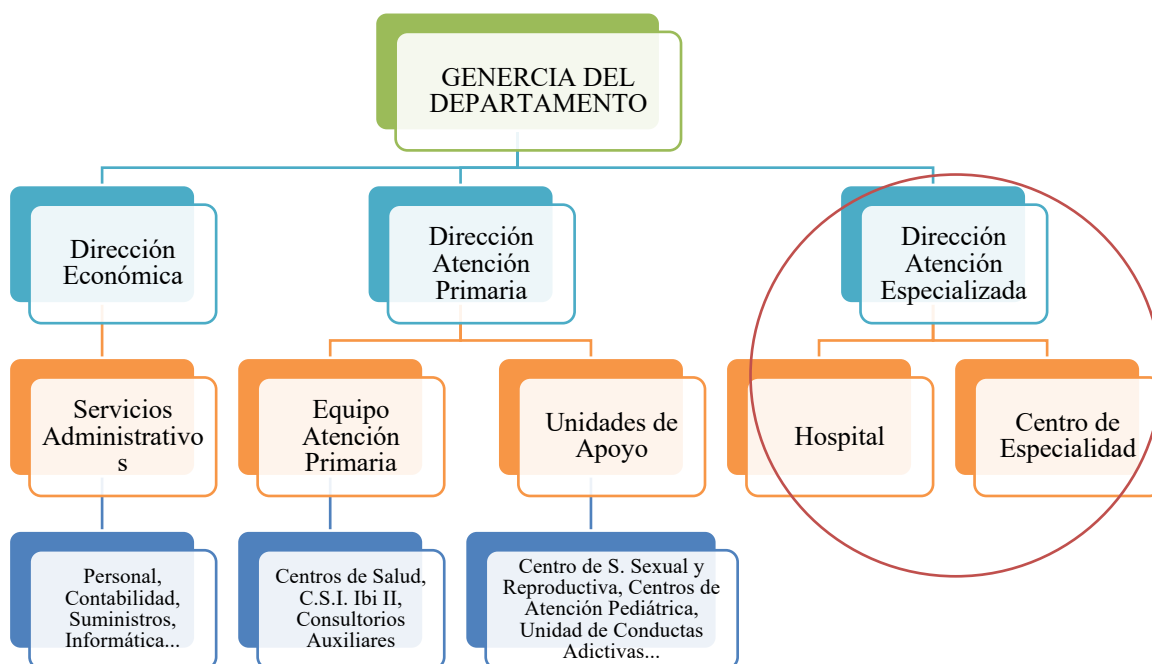


Figura 5: Organigrama de Gerencia del Departamento(4)<sup>17</sup>

El círculo rojo en la “Figura 5: Organigrama de Gerencia del Departamento(4)” indica el área de interés que se analizó para llevar a cabo la modelización de los procesos.

<sup>17</sup>Fuente: tomado por la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública en la Memoria de gestión del departamento de salud de Alcoy 2017.

Ahora, el organigrama del Servicio de Urgencias se compone de la siguiente manera:

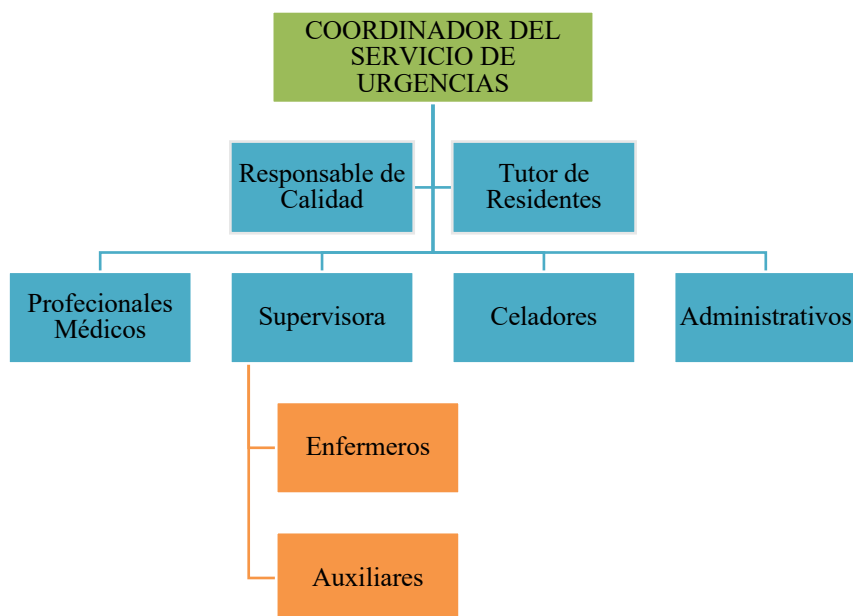


Figura 6: Organigrama del Servicio de Urgencias<sup>18</sup>

### 3.3 Planimetría inicial de Urgencias

Para poder entender el funcionamiento y las “estaciones” por las que deben pasar todos los pacientes que son ingresados al Hospital Virgen de los Lirios (sea SARSCoV2 o cualquier otra causa), debemos tener presente la Planimetría o los planos arquitectónicos del Servicio de Urgencias.

Estos planos nos dan una vista “literal” de donde ingresa el paciente, donde tiene su primero contacto con el personal de salud que está trabajando en ese momento y el cual se encarga de hacer un proceso de “triaje”, esto incluye indicar la gravedad en la que se encuentra el paciente para poder ser atendido en el tiempo óptimo y así priorizar las necesidades de cada uno, seguidamente podemos ver la sala donde espera para poder ser atendido, las salas donde el personal (sea médico o enfermera) se encarga de hacer la revisión inicial del paciente y, si es necesario, la sala de tratamientos, observación, de trauma y la sala de críticos para el paciente que ingresa ya en una situación grave.

<sup>18</sup><http://alcoy.san.gva.es/cas/hospital/urgencias/ORGANIGRAMA%20DEL%20SERVICIO%20DE%20URGENCIAS.pdf>



## 4 MATERIALES Y MÉTODOS

Este proyecto valora el impacto de la pandemia de COVID-19 sobre diferentes aspectos organizativos y asistenciales del Servicio de Urgencias del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy entre los años picos de la Pandemia (desde marzo 2020 a enero 2022).

En este capítulo se describen todos aquellos materiales utilizados para el posterior desarrollo de resultados y recomendaciones. Se hace mención de muchos documentos informativos que pueden encontrarse en la web del Hospital Virgen de los Lirios. Adicionalmente, se ha puesto en contacto con la dirección administrativa del Hospital y se ha obtenido consentimiento informado para acceso y manejo de los datos estadísticos de ingresos a Urgencias durante el periodo de interés que se utilizaron como material de apoyo a lo largo de este estudio. Todos los datos hacen referencia al periodo 2020, 2021 y el primer trimestre del 2022; algunos de estos datos incluyen:

- Número total de casos atendidos en urgencias.
- Número de pacientes con destino el Domicilio, numero hospitalizacion piso y numero ingresado desde urgencias a la UCI.

La fuente de centros la constituyó las Memorias de Gestión del Departamento de Salud de Alcoy de los años 2018, 2019 y 2020 (14;15;16). Adicionalmente, se realizó una serie de entrevistas a los trabajadores de Urgencias en el periodo de pandemia y al director a cargo del Hospital Virgen de los Lirios, donde se buscó responder a las siguientes cuestiones:

- La organización, recursos estructurales y distribución de los flujos de pacientes y personal en el SUH<sup>20</sup>.
- Los protocolos, el manejo y la disponibilidad de recursos para pacientes graves en los SUH durante la pandemia.
- La participación de los responsables de los SUH en la organización hospitalaria de la crisis y en la toma de decisiones institucionales.

Finalmente, una encuesta diseñada “ad-hoc” con el fin de recaudar información en la que se compara la visión de los trabajadores que estuvieron presentes durante los meses más fuertes

---

<sup>20</sup> Servicio de Urgencia Hospitalaria

de pandemia con la visión del director o persona responsable de llevar a cabo los nuevos protocolos de cuidado y atención de pacientes COVID-19 que ingresaban al SUH.

Las variables que fueron incluidas en la encuesta fueron las siguientes:

- Los flujos de procesos en el SUH, previamente a la pandemia, que derivará claramente la toma de decisiones en pacientes con infección altamente contagiosa o graves.
- El grado de cambios y optimizaciones que se consideraron durante la pandemia y sus modificaciones.
- El grado de cumplimiento de los flujos de atención durante la pandemia del protocolo vigente en cada momento.
- Si se realizó en el SUH flujos de derivación de los pacientes de acuerdo con la gravedad y la facilidad de cumplimiento de los mismos.
- El impacto en el SUH de la pandemia.

Igualmente, se incluyeron referencias periodísticas de la situación del SUH de este hospital en los tres diferentes años de estudio (2020 – 2022).

#### 4.1 Protocolos y su evolución

Para este recuadro tomaremos en cuenta el protocolo de manejo de casos sospechosos COVID-19 realizado para el área de Alcoy (17) y para el área de Alicante (18). Ambos protocolos van de la mano en la implementación de nuevas técnicas de trabajo y lo que se debería tomar en consideración a la hora de toma de decisiones sobre pacientes que ingresen al área de Urgencias con la enfermedad SARSCoV2. Los protocolos serán un punto importante para el futuro modelado de los procesos de atención, estos describen paso a paso qué se debe realizar cuando un paciente ingresa a los SUH positivo a COVID-19 o con sospecha de este. Define los pasos a tomar dependiendo de la categorización del paciente en el proceso de triaje y la urgencia que tengan de ser o no ingresados.

He de recalcar que se trata de documentos extremadamente técnicos para la *atención* que debería recibir cada paciente y se describe en detalle los tratamientos que debería recibir cada uno, en este estudio se obviarán todo ese tipo de detalles para centrarse en los pasos que se toman desde el momento en que el paciente entra por la puerta hasta que es dado de alta.



## 4.2 Encuesta Ad-Hoc

### ENCUESTA TRABAJADORES HOSPITAL VIRGEN DE LOS LIRIOS DURANTE PANDEMIA COVID19

Soy una estudiante de Administración y Dirección de Empresas de la UPV en el campus de Alcoy (EPSA) y estoy realizando esta encuesta para mi Trabajo Final de Grado. Tiene como fin conocer la opinión de los trabajadores respecto a los cambios estructurales y rutinarios que debieron hacerse durante toda la evolución de la pandemia COVID19. La encuesta será corta, alrededor de 10 minutos como máximo. Agradezco enormemente su colaboración y su tiempo dedicado a contestarla.

Respecto a su posición en el Hospital en el momento, por favor responda

<p>P. 1. ¿Trabajo en Urgencias durante la Pandemia COVID19?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No</p>	<p>P. 2. ¿Qué tipo de trabajo realiza en urgencias?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Médico <input type="checkbox"/> 2. Enfermería <input type="checkbox"/> 3. Auxiliar Enfermería <input type="checkbox"/> 4. Administrativo</p>
--	---

Marque su nivel de satisfacción en cuanto a la Atención y modificaciones ocurridas en el área de urgencias durante la pandemia de COVID19 (siendo 1 poco satisfecho y 4 excelente)

	Poco satisfecho	Regularmente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
3. Recepción del caso	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
4. Triage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
5. Ubicación del paciente COVID	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
6. Nivel de atención	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
7. Cambios estructura de urgencias	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
8. Suministro en zonas verdes	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
9. Cuidados en zona roja	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
10. Disponibilidad EPIs al inicio de pandemia (2020)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
11. EPIs actualmente (2022)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

Marque su nivel de satisfacción en cuanto a la participación y atención al Personal de Salud durante las diversas fases de la Pandemia (siendo 1 poco satisfecho y 4 excelente)

	Poco satisfecho	Regularmente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
12. Participación en los cambios estructurales	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
13. Entrenamiento del personal	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
14. Suministro de materiales	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
15. Suministro de EPIs	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
16. Satisfacción global de la gestión de urgencias durante la pandemia	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

Respecto a la facilidad de adaptación

<p>P. 17. ¿Cree que los nuevos protocolos eran claros y concisos?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No</p>	<p>P. 18. ¿Cree que el personal se adoptó correctamente al cambio?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No</p>
--	---

<p>P. 19. ¿Cree que existían los recursos necesarios para realizar correctamente esta adaptación? Refiriéndome a recursos: personal, material y tecnológico.</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No</p>	<p>P. 20. Si la respuesta anterior fue positiva, por favor indique:</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Se manejo pobremente, pudo ser más eficaz. <input type="checkbox"/> 2. Se manejo correctamente, pero pudo ser más eficaz. <input type="checkbox"/> 3. Se pudo comunicar los cambios de mejor manera. <input type="checkbox"/> 4. Se debió implementar antes del periodo establecido. <input type="checkbox"/> 5. Se debió implementar después del periodo establecido.</p>
---	---

<p>P. 21. ¿Considera que la participación de los responsables del cambio fue activa?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No</p>	<p>P. 22. ¿Cree que se tomó en cuenta las necesidades humanas (del personal) a la hora de implementar los cambios?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No</p>
---	---

Respecto al desarrollo de los protocolos durante la pandemia por favor responda (marque 1)

<p>P. 23. Grado de cumplimiento de los protocolos establecidos para enfermedades reparatorias graves.</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Se cumplió en todos los casos. <input type="checkbox"/> 2. Se cumplió en la mayoría de los casos (excepciones). <input type="checkbox"/> 3. No se cumplió con regularidad.</p>	<p>P. 24. Para el el primer trimestre de la pandemia: marzo 2020 - mayo 2020. Grado de accesibilidad a una cama de críticos para los pacientes que la requerían.</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Suficientes durante todo el tiempo. <input type="checkbox"/> 2. Fueron suficientes la mayor parte del tiempo. <input type="checkbox"/> 3. Fueron insuficientes con cierta frecuencia. <input type="checkbox"/> 4. Insuficiente la mayor parte del tiempo.</p>
---	---

### 4.3 Publicaciones informales

Se analizaron una serie de artículos publicados que tratan sobre el desarrollo de modelos BPMN para el desarrollo de actividades en los Centros Hospitalarios, así como el desarrollo de la pandemia a lo largo de varios Hospitales en España. También se analizaron artículos sobre la materia fuera de España, como lo es en Italia o América Latina (32;36;38).

Todos estos hablan en concreto de la difícil situación por la que tuvieron que operar casi todos los hospitales a lo largo de España y/o el mundo en general. Mencionan el déficit de camas de cuidados intensivos, de personal y de material de protección personal. Aunque en muchos casos no haya sido durante un largo periodo de tiempo (usualmente solo en el primer trimestre de la pandemia), fue durante el periodo más crítico de todos. Los hospitales atravesaban a ciegas una nueva enfermedad que, en su momento, no tenía parámetros de identificación claramente definidos, agregando a esto el déficit de pruebas que existía para identificar con certeza la enfermedad. Describen como evolucionaron los hospitales y como se adaptaron rápidamente a la situación.

## 5 ETAPAS DE ADAPTACIÓN EN EL SUH A RAÍZ DE LA EVOLUCIÓN DE LA PANDEMIA SARSCOV2

En este capítulo se desarrollará la evolución de los protocolos existentes propuestos por la ciudad de Alcoy, los cambios estructurales que sufrió el Hospital Virgen de los Lirios debido a la pandemia del SARSCoV2, así como los cambios de personal y cambios en las rutinas de trabajo que se debieron implementar para adecuarse a la nueva situación a la que se enfrentaba la CCAA. Adicionalmente, se comentarán los estándares y recomendaciones que establece el Ministerio de Salud para las unidades de urgencias hospitalarias (UUH).

### 5.1 Cambios Estructurales sufridos en el HVDL de Alcoy

Partiendo de la planimetría inicial del SUH representado en la “Figura 7: Planimetría del Servicio de Urgencias”, se ha observado que el flujo de atención de paciente *antes* de la pandemia consistía en:

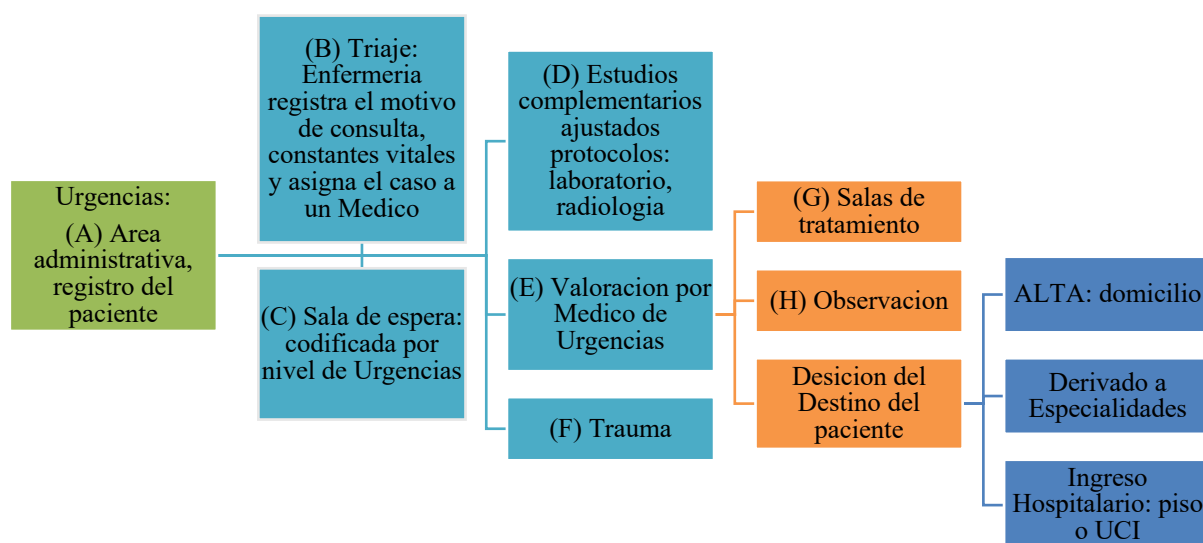


Figura 8: Flujo de procesos jerárquico del paciente NO crítico que ingresaba al SUH Hospital Virgen de los Lirios<sup>21</sup>

<sup>21</sup><http://alcoy.san.gva.es/cas/hospital/urgencias/PLANOS%20URGENCIAS/Plano%20Urgencias.pdf>

En el paciente crítico, inestable o con riesgo de muerte y complicación el proceso es distinto:

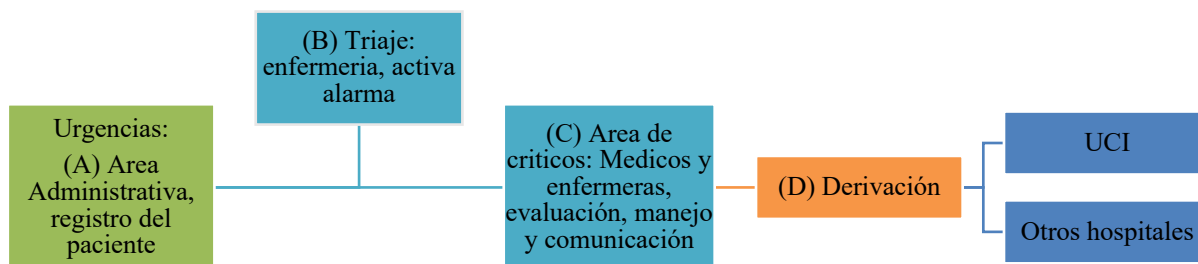


Figura 9: Flujo de procesos jerárquico del paciente crítico que ingresaba al SUH Hospital Virgen de los Lirios<sup>22</sup>

Es importante saber todo este tipo de información en los pacientes que han sido diagnosticados con SARSCoV2 ya que, como todos sabemos, se trata de una enfermedad altamente contagiosa y es preciso saber dónde estuvo y quién pudo haber entrado en contacto con cada uno de estos pacientes en un debido momento. Debemos tener en cuenta que la realidad difícilmente se acerca a la teoría, hay que considerar el error humano y que siempre se tiene que estar preparado para improvisar si las circunstancias no dan para seguir el protocolo al pie de la letra.

Para el 18 de marzo del 2020, el flujo de atención del SUH cambia radicalmente, el Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy ha desdoblado el servicio de Urgencias en dos áreas claramente separadas. En el área de Urgencias inicial, la entrada habitual ha quedado habilitada sólo para casos críticos o con dolencias respiratorias, mientras que el área de sótano-1, que correspondía a las consultas externas, fue asignado para la atención del resto de pacientes adultos con patología diferentes a las respiratorias o no críticos. Se dividieron por entradas distintas. Los pacientes Pediátricos fueron asignados al segundo piso en el área de pediatría; y la sala Obstétrica directo a la Sala de Pre-parto y atención obstetricia.

El objetivo fue lograr una mayor efectividad en la atención y prevenir contagios. Desde el Departamento de Salud se insistió a la población general al uso optimizado de la atención sanitaria y se inicia la atención telemática para muchos casos que no requerían atención presencial<sup>23</sup>.

<sup>22</sup><http://alcoy.san.gva.es/cas/hospital/urgencias/PLANOS%20URGENCIAS/Plano%20Urgencias.pdf>

<sup>23</sup><https://www.informacion.es/alcoy/2020/03/18/hospital-alcoy-desdobla-servicio-urgencias-4769632.html>

Por tanto, a la llegada al SUH, el paciente fue clasificado en paciente con síntomas respiratorios sospechosos de COVID-19 o paciente que acude con otra patología no infecciosa respiratoria, así que el paciente que consultaba a urgencia tenía probablemente cuatro destinos iniciales:

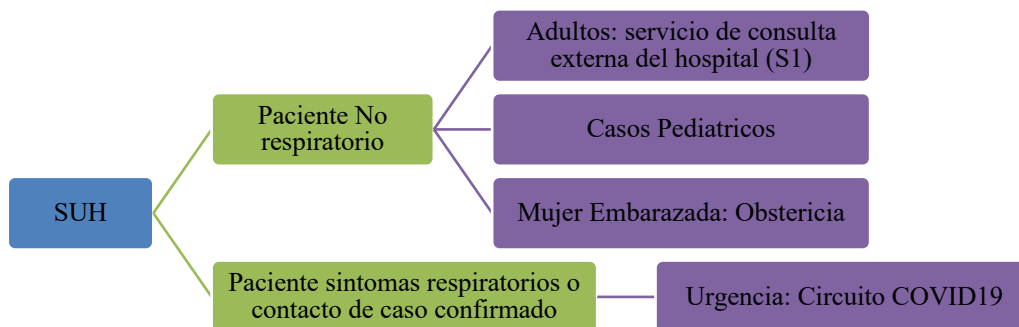


Figura 10: Flujograma de distribución inicial de paciente que acudía SUH, Marzo – agosto 2020. Hospital Virgen de Los Lirios, Alcoy.

Los cambios de la Flujograma estructural de la Sala de Urgencias destinada a los casos con síntomas respiratorio (Urgencias, Circuito COVID-19), de marzo 2020 a agosto 2020 se muestra en la figura “Figura 11: Reorganización de la Planimetrías estructural del SUH, marzo 2020, inicio de la Pandemia”.

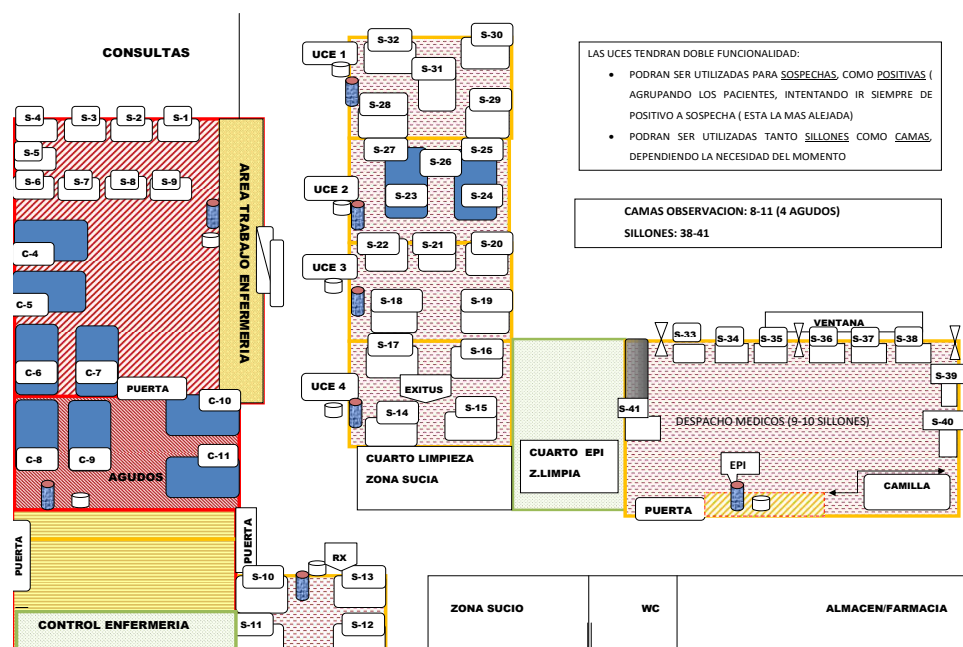


Figura 11: Reorganización de la Planimetrías estructural del SUH, marzo 2020, inicio de la Pandemia<sup>24</sup>

<sup>24</sup>Administrativos; Triage; Sala de espera; Estudios complementarios; UCE: Aislamiento (Valoración-Tratamiento Enfermería y Médicos) casos moderados; S: Sala tratamientos, Casos Leves; C: Observación 1 y 2; Estación enfermería; ; Despacho de Médicos; control de enfermería y zonas de faena, colocación de los Equipos de Protección Personal (EPI)

El flujograma de atención en esta área también fue completamente reestructurado. El paciente que acude a los servicios SUH puede ocurrir por dos razones, la primera: iniciativa propia, es un paciente que tuvo dificultades para consultar su CAP<sup>25</sup> o sencillamente por diversas razones acude directamente al SUH. El segundo caso, es aquel paciente que por su co-morbilidades o evolución desfavorable, MAP<sup>26</sup> lo remite al SUH para el análisis de los parámetros de laboratorio y/o radiología. El paciente que acude puede ser un caso sospechoso de infección por COVID-19 o acudió con una prueba de amplificación molecular, llamada Reacción de Cadena de Polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés *Polimerase chain reaction*) positivo al Virus SARCoV2, que para el 2020 era la única prueba validada para el diagnóstico. Para el inicio de la Pandemia el Flujograma consistió en:

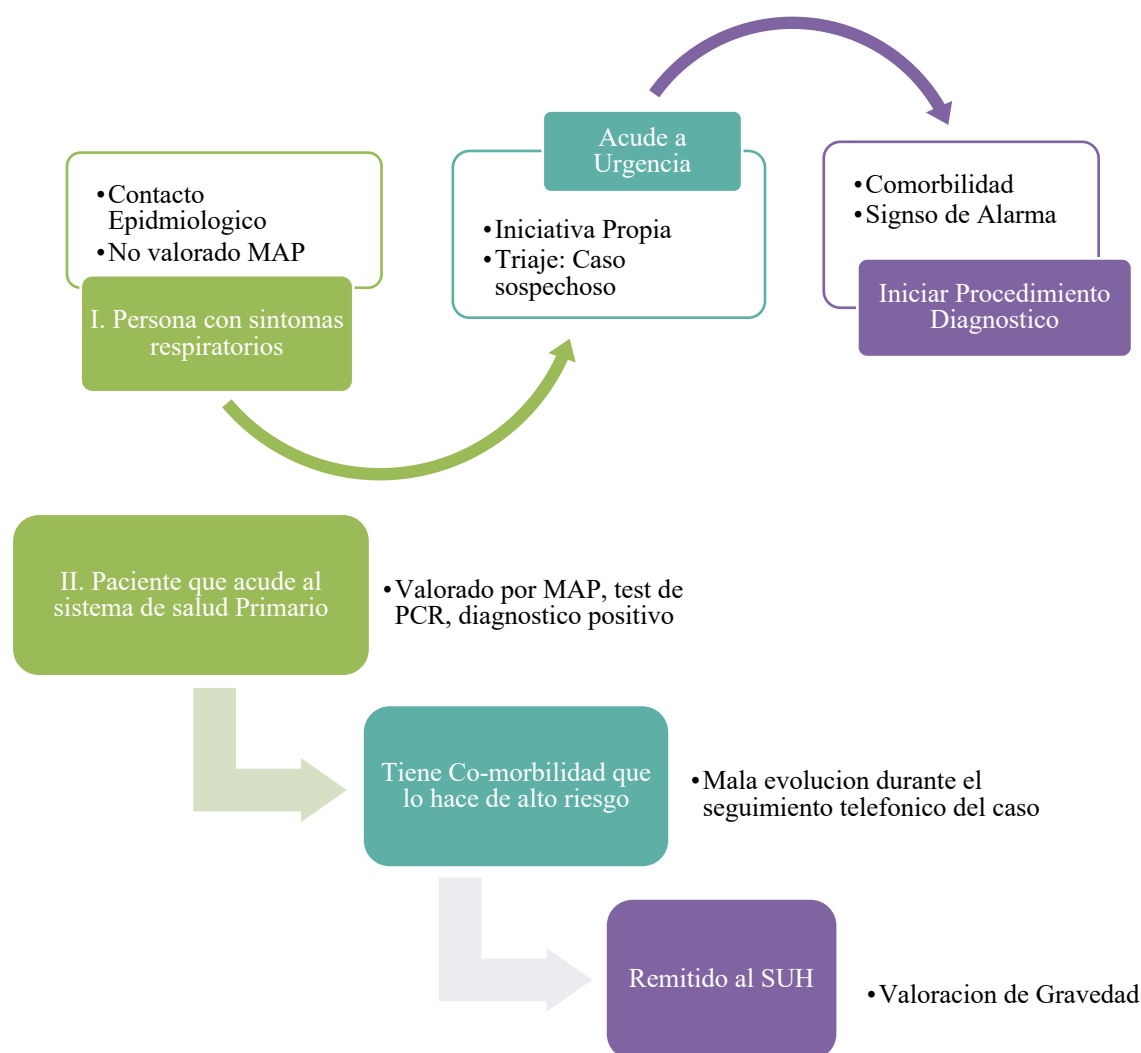


Figura 12: Flujograma inicial de la Atención del paciente que acude al SUH, contacto inicial.

<sup>25</sup> Centro de Atención Primaria

<sup>26</sup> Médico de Atención Primaria

Este flujograma se realizó en los espacios iniciales de urgencias, la redistribución consistió en lo siguiente:

- Durante la *primera* Ola de la Pandemia, en el mes de marzo 2020, la atención del caso Respiratorio fue atendido en compartimientos, desde los menos probables (UCE1) a los más probables o con signos y síntomas de encontrarse en las formas moderadas (UCE3) de la enfermedad. Aquellos pacientes que ingresaban críticos no recuperables se ubicaron en las UCE4 hasta su fallecimiento (Exitus). La distribución se organizó de la siguiente planimetría:

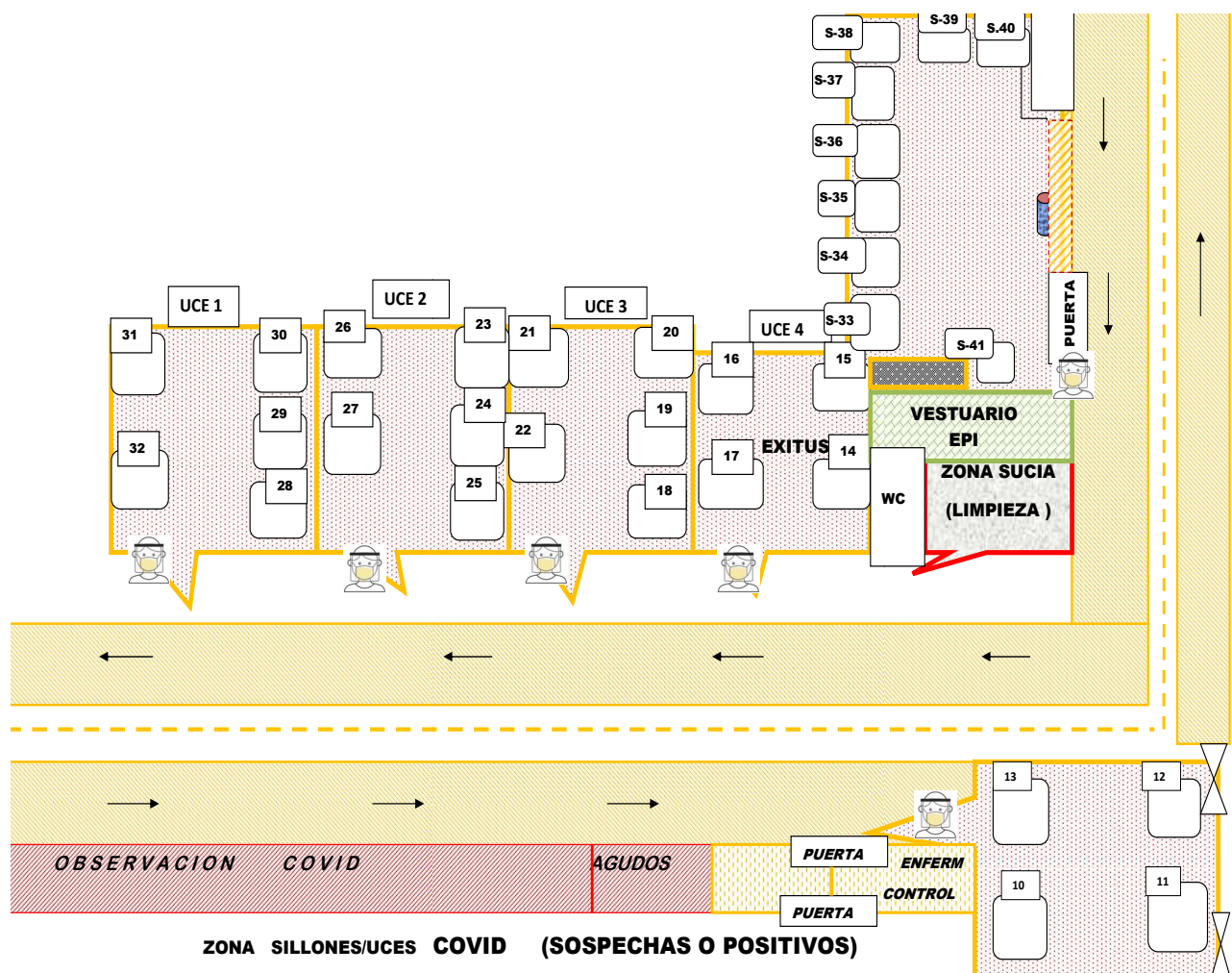


Figura 13: Planimetría de la distribución de los casos de acuerdo con probabilidad y gravedad de la infección por COVID19. Hospital Virgen de Los Lirios, Alcoy. Marzo-agosto 2020.

Una vez Triado el paciente, los casos sospechosos son valorados de acuerdo con si cumplen los criterios diagnósticos, grado de severidad, decisiones terapéuticas, alivio de síntomas,

decisión del destino del paciente, al domicilio, hospitalización en sala, o transferencia a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

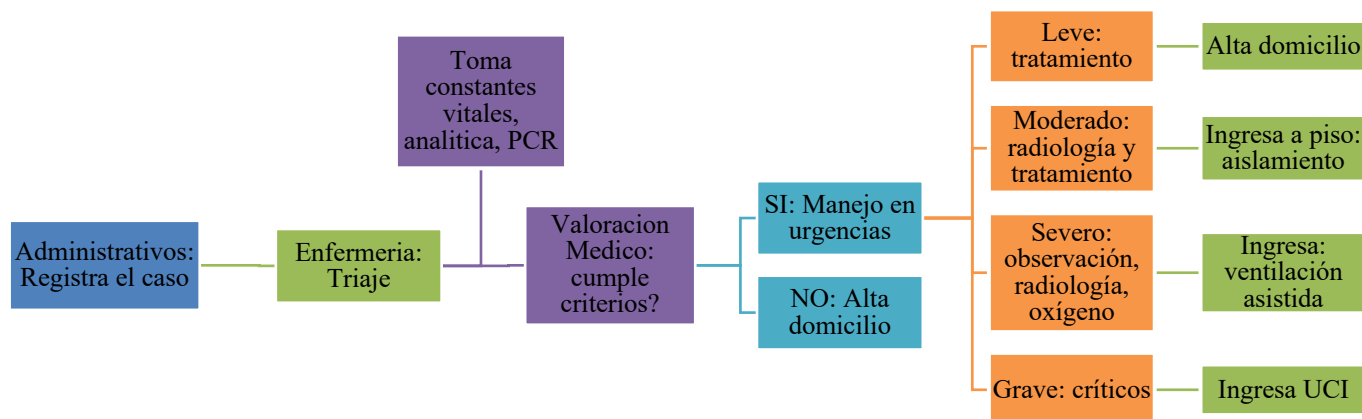


Figura 14: Flujo de Procesos horizontal Modificado del Casos Sospechoso COVID-19, I SUH Hospital Virgen de Los Lirios, Marzo – agosto 2020<sup>27</sup>.

Una vez ocurre la disminución de casos de la primera y segunda ola, y el número de casos en la UCI se encontraba en cero, con camas en piso de aislamiento disponibles, se toma la decisión de re-estructurar el área de urgencias, realizando cambios en su distribución en septiembre 2020, construcción de nueva área que permanece hasta el momento actual. Esto permitió reubicar a los pacientes adultos, con o sin patología respiratoria, en el área original de urgencias, excepto la población Pediátrica y Embarazadas que permanecieron en sus propias Especialidades. La población Pediátrica que acudía con contusiones/traumas son los únicos que serían incluidos en los pacientes que migrarían nuevamente a urgencias. La porción posterior de urgencias se acondiciono para el paciente respiratorio, quedando el resto de las áreas para el resto de las patologías.

El flujo de atención cambio ya que las condiciones Epidemiológicas lo permitía, la ola epidémica permitía que los casos hospitalarios fueran manejables, parte de la población estaba inmunizada por haber cursado con la enfermedad y el resto estaba sensibilizado para mantener las medidas básicas de control (mascarilla, distanciamiento, lavado de manos); en consecuencia, se integraron los dos componentes de urgencias en uno, respetando las zonas de

<sup>27</sup><http://alcoy.san.gva.es/cas/hospital/urgencias/PLANOS%20URGENCIAS/Plano%20Urgencias.pdf>



separación, zona limpia para casos no respiratorios y críticos: la zona sucia para casos respiratorios, de tal manera que:

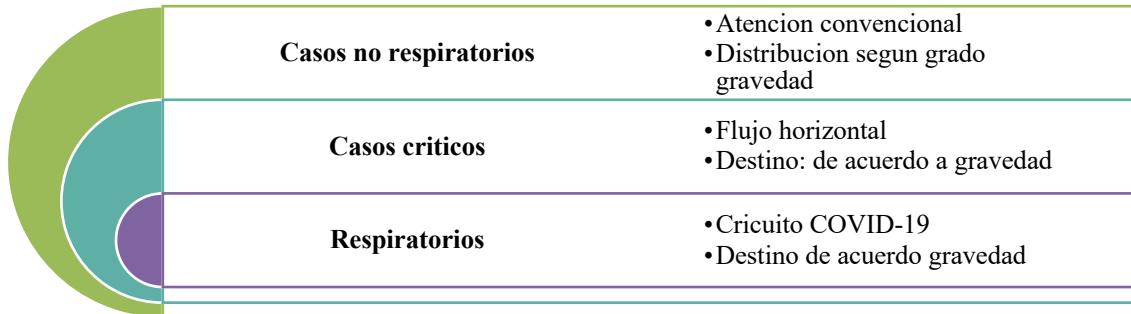


Figura 15: Distribución de casos según ingresan al SUH.

La redistribución estructural de la planimetría se reorganiza de la siguiente manera:

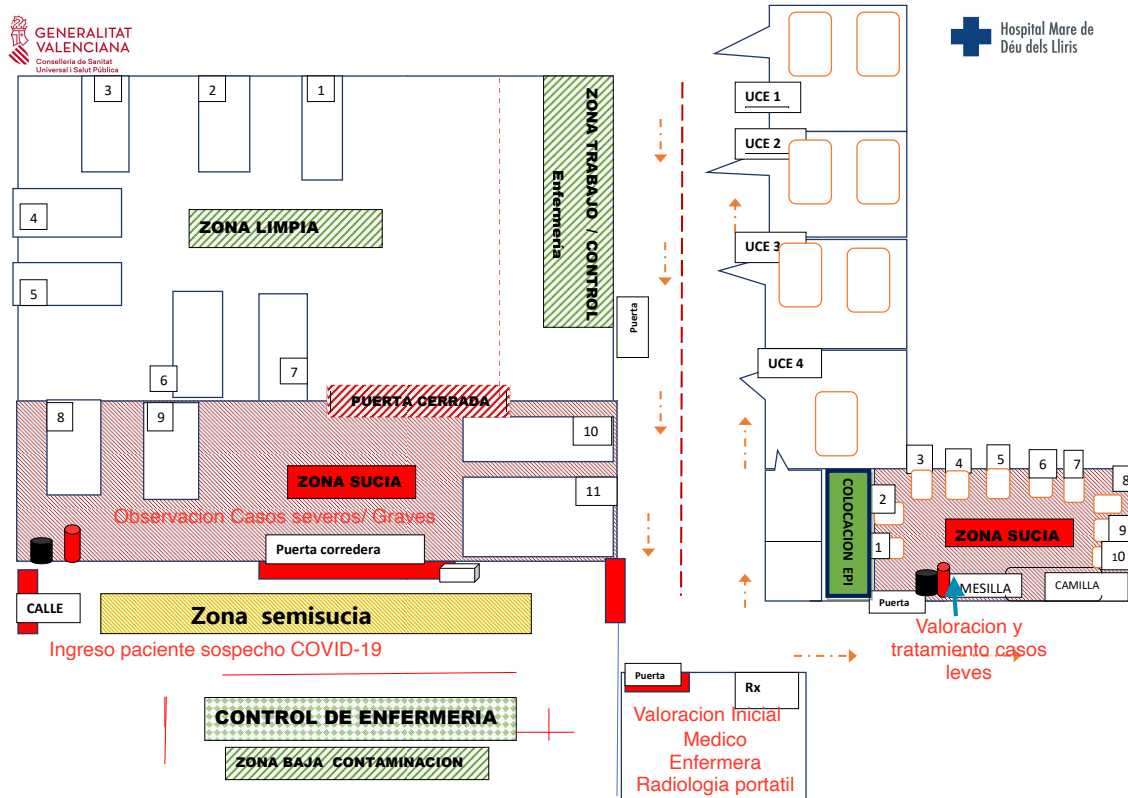


Figura 16: Planimetría final del SUH del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy hasta la fecha (2022).

## 5.2 Cambios en la rutina de trabajo

A finales de diciembre 2020, se inició la vacunación SARSCoV2 en los grupos etarios más susceptibles y quienes 10 meses antes, habían vivido el terror de la infección, sus complicaciones y la muerte, la población de la tercera edad mayor de 65 años. Sin embargo, el virus encontró la vía de regresar en otra ola epidémica. Su pico fue durante los meses de enero y febrero del 2021, lo que llevó nuevamente al sistema sanitario a un segundo límite en sus capacidades, obligando a convertir la sala de urgencias nuevamente en zonas extensas de atención de pacientes COVID-19 y extender las unidades de hospitalización, así como otros espacios inicialmente no destinados a la atención sanitaria, en plantas de atención a pacientes afectados por el virus del COVID-19. Las medidas de restricción vigentes para el momento permitieron rápidamente revertir la situación y para el mes de marzo 2021, la presión asistencial se acopló a la baja incidencia global en el Municipio de Alcoy.

Sin embargo, la complejidad de las circunstancias vividas a nivel tanto logístico como clínico, obligaron nuevamente reorganizar y establecer guías dirigida al personal sanitario en la que se recoge el manejo clínico del paciente infectado con SARSCoV2.

Las guías incluyeron dos aspectos relevantes, primero la división de las diversas áreas en Zonas de seguridad que fueron desde la blanca (no destinada a pacientes con síntomas respiratorios o COVID-19) a la roja de acuerdo con el establecimiento de procesos con el paciente infectado. Se incorporan nuevos ajustes en la aplicación y retirada de los EPIs<sup>28</sup> y finalmente medidas básicas terapéuticas iniciales dependiendo de la gravedad del caso. Los flujos de procesos en estos tres aspectos lo desarrollaren en esta sección.

---

<sup>28</sup>EPI: Equipo de Protección Personal

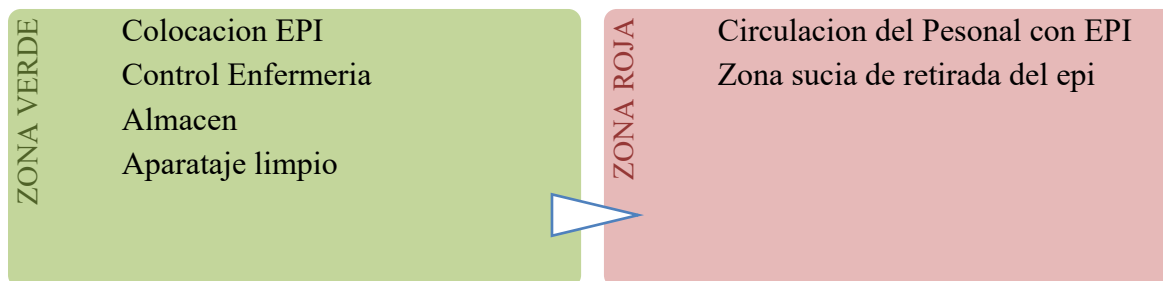
### Medidas generales de prevención y control de la infección



Figura 17: Flujo de atención al paciente según tipo de caso

### Sectorización de las unidades por zonas:

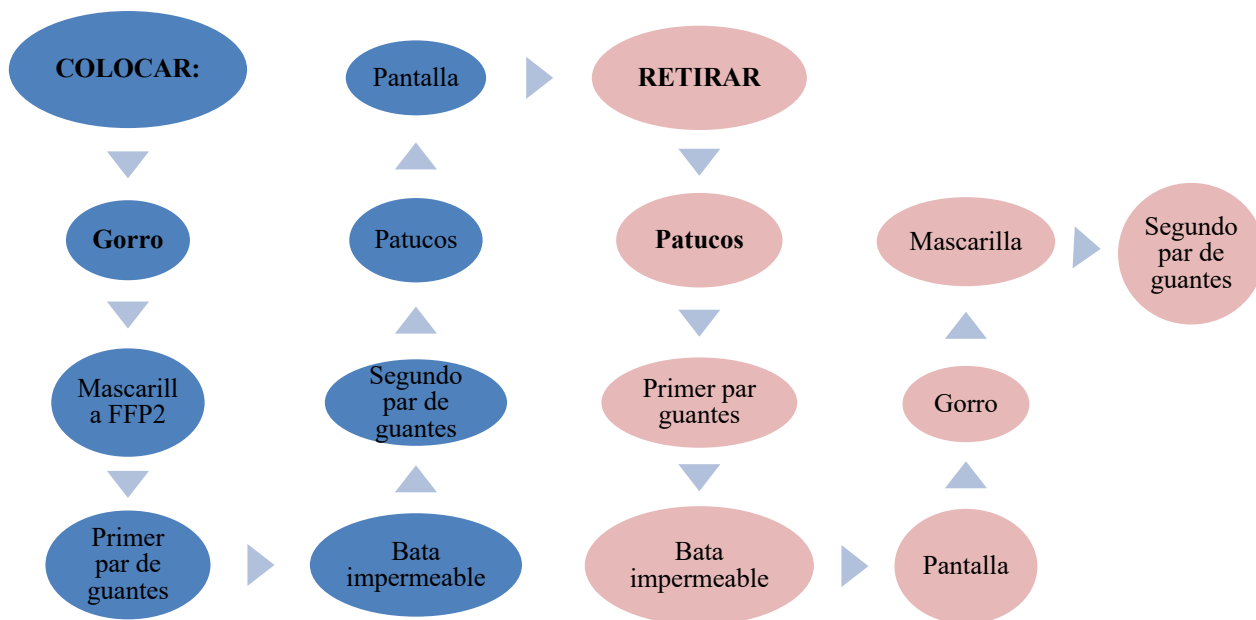
Se colocarán líneas con cintas de colores que delimitan los espacios y crean un circuito de circulación.



### Uso del Equipo de Protección Individual (EPI):

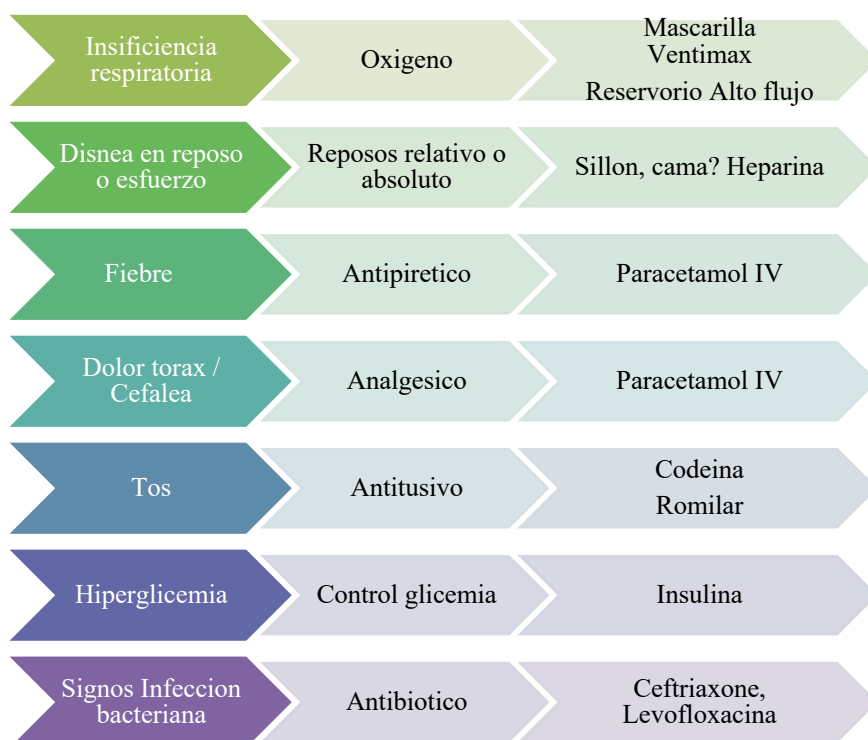
Uno de los procedimientos incorporado en los protocolos del equipo de salud fue la incorporación de las medidas de Bioseguridad, entre ellas, los EPI. Inicialmente responsable de una gran polémica por la insuficiente disponibilidad, la reutilización y la exposición que implicó para el personal de salud. Actualmente, la evidencia afirma que la transmisión de la infección se produce por gotas (producidas al toser, estornudar o hablar) y por contacto con material contaminado por ellas con mucosas (oral, ocular y nasal fundamentalmente). Para evitar su transmisión y contagio, todo personal sanitario encargado de la atención a estos pacientes debe usar EPI.

Se coloca el EPI en la zona limpia antes de entrar a las habitaciones, siguiendo siempre el mismo orden lógico (cabeza-pies). Una vez finalizadas las tareas de atención se retira el EPI en dos tiempos siguiendo siempre el mismo orden lógico (pies-cabeza):



### Manejo del paciente adulto

Perfil clínico del paciente COVID-19 positivo. Paciente de edad comprendida entre 40 – 80 años (en términos generales):



### 5.3 Estándares y Recomendaciones

El Ministerio de Sanidad y Política Social tiene desarrollado un documento que habla sobre los estándares. Recomendaciones que deben cumplir y/o seguir todas las Unidades de Urgencias Hospitalarias (UUH) a lo largo de todo el territorio nacional (40).

#### *Proceso de Atención al paciente*

Todas las UUH deben contener protocolos, procedimientos específicos y guías prácticas para garantizar un nivel de calidad asistencial acorde a los estudios científicos hasta la fecha. Estos documentos deben ser estudiados y aprobados por la comisión central de garantía de la calidad u órgano colegiado equivalente.

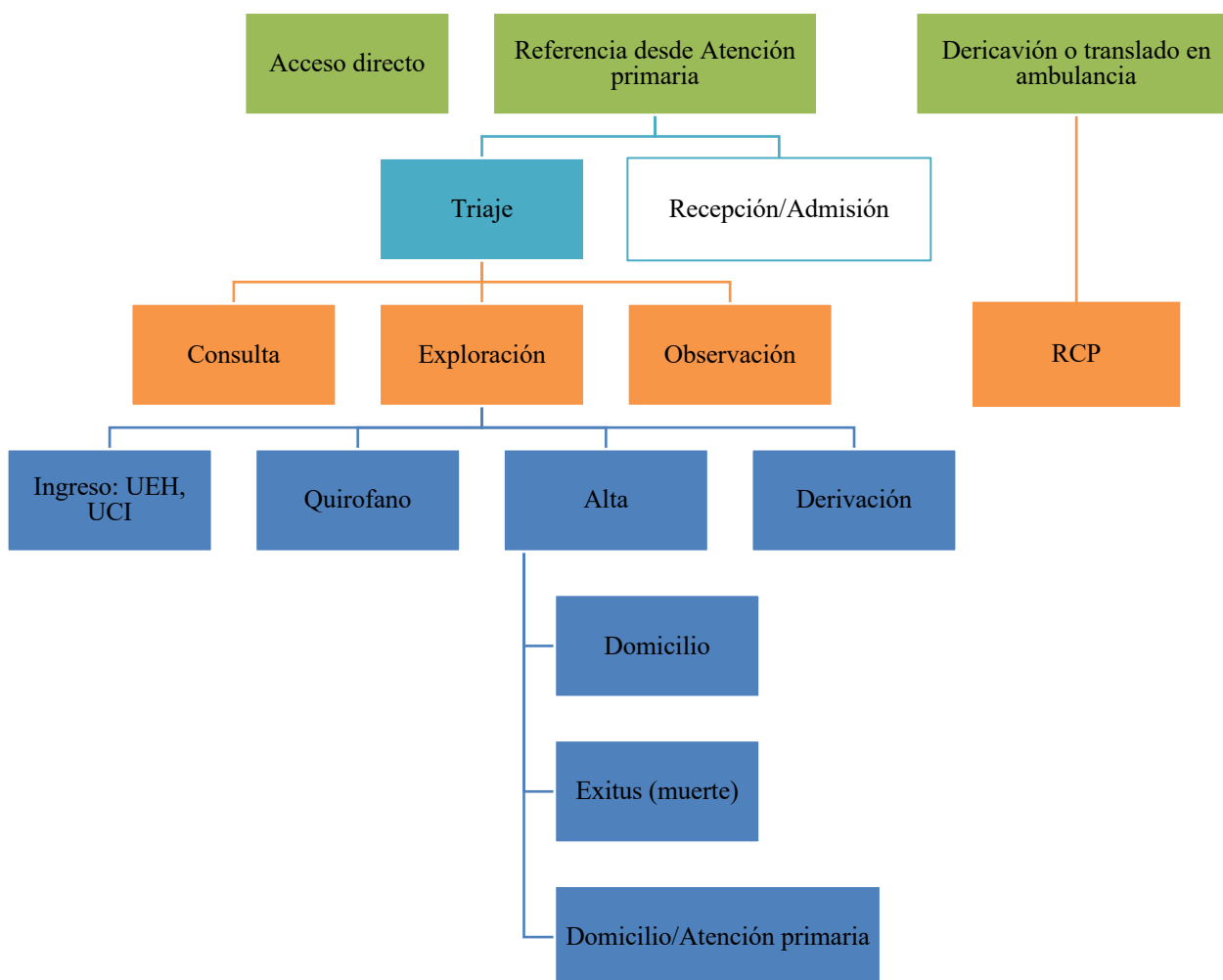


Figura 18: Proceso de atención del paciente UUH. Extraído de: [Ministerio de Sanidad y Política Social [descargado en 2022]. Unidad de Urgencias Hospitalarias – Estándares y Recomendaciones. Disponible en:

### *Triage y Nivel de Gravedad*

Teniendo en cuenta que las UUH no tienen criterios de admisión y deben atender a todo paciente que demanda atención, es muy importante asignarle con un nivel de triaje al momento que es ingresado a Urgencias. Debe ser un sistema ágil, reproducible y revisable que permita clasificar rápidamente al paciente dependiendo de su nivel de gravedad al momento en que ingresa a la UUH, siendo entonces el triaje una actividad troncal del Servicio de Urgencias. Define también el tiempo máximo en que el paciente debe ser atendido, así como la asignación de recursos (físicos y materiales) que le deben ser asignados. Tomar en cuenta que el proceso de triaje no debe permitir el diagnóstico con precisión del paciente.

La prioridad clínica de los pacientes se clasifica en cinco categorías, la cual tienen asignada un número, color y tiempo máximo para la primera valoración. Siendo:

Nivel de gravedad	Nivel de urgencia	Tiempo de atención	Color	Obj. Tasa cumplimiento
<b>Nivel 1</b>	Emergencia	inmediata	Rojo	100%
<b>Nivel 2</b>	Muy urgente	15 minutos	Naranja	95%
<b>Nivel 3</b>	Urgente	30 minutos	Amarillo	90%
<b>Nivel 4</b>	Menor urgente	60 minutos	Verde	85%
<b>Nivel 5</b>	No urgente	120 minutos	Azul	80%

*Tabla 3: Nivel de triaje y tiempo de atención médica recomendada. Extraído de: [Ministerio de Sanidad y Política Social [descargado en 2022]. Unidad de Urgencias Hospitalarias – Estándares y Recomendaciones. Disponible en:*

El tiempo máximo de observación-valoración de la evolución y estado del paciente dentro del SUH debe ser **inferior a veinticuatro horas**. Adicionalmente, si el paciente permanece en el servicio por más de seis horas, debe ser atendido en las salas de observación (con camas o sofás), donde recibirá los respectivos cuidados continuos de enfermería.

## 6 RESULTADOS

En este capítulo se desarrollará la discusión del problema a partir de la información planteada en el capítulo de anterior. Se hablará brevemente de la entrevista realizada a los trabajadores para así poder identificar puntos de mejora o fallos en la implementación, se desarrollará el modelado inicial del circuito de urgencias en el Hospital Virgen de los Lirios a través de la utilización del BPMN y, seguidamente, se propondrán diferentes árboles de decisión que planteen los diferentes caminos a tomar en diferentes decisiones que pueden ocurrir en el camino.

### 6.1 Análisis de Encuesta

La encuesta realizada fue dirigida a todo el personal que trabajó durante el momento de pandemia, fuera médico, enfermero o administrativo. Se quiso estudiar el impacto de la implementación de protocolos nuevos en el hospital y descubrir si fueron o no, eficientes, eficaces, claros y concisos; así como la respuesta humana a los cambios que sufrieron en el SUH del Hospital de Alcoy.

Para el cálculo de la muestra de esta encuesta, era necesario saber el personal contratado SOLO en el servicio de urgencia del Hospital Virgen de los Lirios; después de una entrevista realizada con director del hospital de ese momento se obtuvo que habían contratados (fijos): 9 Médicos, 15 Enfermeras y 6 Administrativos. Esto nos da un total de 31 personas contratadas (incluyendo al director). Para calcular la muestra, hemos utilizado una calculadora online incluyendo un nivel de confianza del 95% y un error del 5%; nos ha devuelto una muestra de 29 individuos<sup>29</sup>.

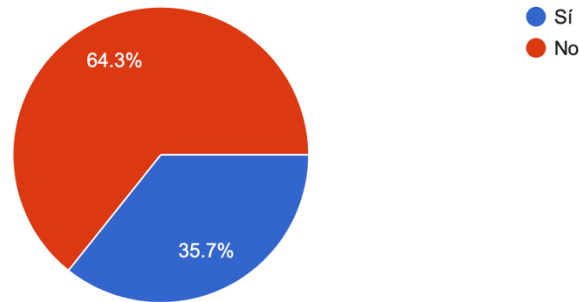
Se envió la encuesta de manera “on-line” a los trabajadores que estuvieron presentes durante el primer trimestre de la pandemia (marzo 2020 - mayo 2020) y se obtuvieron **28** respuestas. Es curioso ver como casi todas las respuestas concuerdan entre sí, lo cual permitió llegar a una conclusión global: la implementación NO fue eficiente, los protocolos NO eran claros y NO existían recursos para la correcta adaptación al cambio a corto plazo.

---

<sup>29</sup> <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

¿Cree que los nuevos protocolos eran claros y concisos?

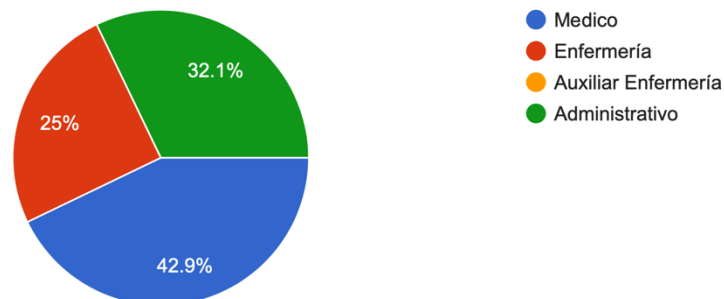
28 responses



Quise asegurarme de que la muestra en este estudio no comprendiera solamente el personal sanitario activo en ese momento, si no incluir también al personal administrativo que estuvo presente durante estos primeros meses de pandemia.

¿Qué tipo de trabajo realiza en urgencias?

28 responses



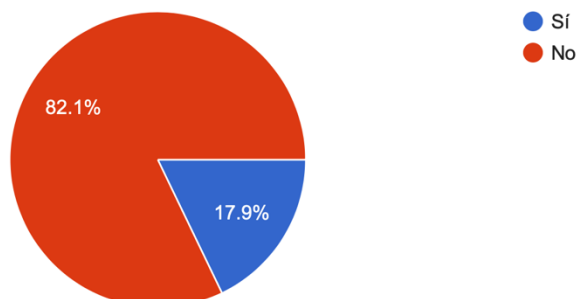
Teniendo esta consideración en cuenta, es interesante ver el impacto global que hubo hacia los trabajadores que participaron en este periodo.



¿Cree que existían los recursos necesarios para realizar correctamente esta adaptación?

Refiriéndome a recursos: personal, material y tecnológico.

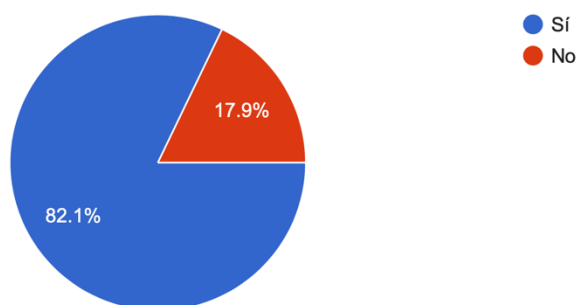
28 responses



Como podemos observar, un gran problema fue la falta de recursos necesarios para la adaptación a esta nueva realidad; no se contaba con los recursos materiales (EPI's, camillas, maquinas...) para la correcta atención a todos los pacientes ingresados, ni los recursos humanos de personal capacitado para dar atención a estos pacientes.

¿Considera que se pudo manejar de manera diferente la implementación de los nuevos protocolos?

28 responses



La mayoría (82.1%) piensa que los protocolos no fueron implementados correctamente debido a diferentes razones, una de ellas es que no haya sido la manera más eficaz de hacerlo (63%), otra parte responde que los cambios no fueron comunicados de manera correcta (14.8%) y puede que la falta de eficacia en la implementación de los protocolos vaya vinculado a la falta de comunicación que hubo respecto a los cambios y, por último, otra parte responde que todo el proceso se manejó pobremente (18.5%).

Si la respuesta anterior fue positiva, por favor indique:

27 responses



Estas respuestas me dieron lugar a creer que debe de haber una mejor forma de implementar cualquier tipo de cambio tan impactantes como lo fue la llegada del SARSCoV2. En la modelización de los procesos, se ha podido observar que existen muchos caminos de acuerdo con el estado en el que llega el paciente a la emergencia, sea respiratorio, no respiratorio, grave, leve, de mayor edad, con otras complicaciones... etc. Todos estos son factores a tomar en cuenta y que determinan el camino por el que avanzará el paciente en el árbol de decisión a su llegada al Hospital. Por ejemplo, si se trata de un paciente NO respiratorio, este era dirigido a un área totalmente diferente al que conocemos como la Urgencia convencional; si se trataba de un paciente respiratorio LEVE, ingresaba a una sala de aislamiento en sillones a la espera del diagnóstico clínico y/o PCR confirmando la enfermedad; si se trataba de un paciente respiratorio GRAVE, ingresaba directamente al área correspondiente con camillas aisladas y maquinaria de ventilación artificial para atender mejor las necesidades de ese paciente en particular (17).

## 6.2 Modelización del Proceso

Para modelar el proceso como un todo, he recurrido a la herramienta “Bizagi”, el cual nos permite modelar el ciclo completo de un proceso de negocio, tomando en consideración todas las actividades que se llevan a cabo y, a consecuencia, las decisiones que se toman a lo largo del camino. El flujo de estas actividades se denota mediante la representación gráfica del Modelo y Notación de Procesos de Negocio, siendo sus siglas en inglés “BPMN” (Business Process Model and Notation); esta plataforma nos permite ver de manera visual la secuencia de actividades existentes, los diferentes mensajes que se transmiten de una unidad a otra y nos

devuelve la información necesaria para analizar, modelar, construir y ejecutar el proceso a estudiar (38)(43).

Antes de llevar a cabo la modelización del proceso, se ha tenido que familiarizar con el lenguaje básico de las figuras a utilizar para ello, mostradas a continuación:

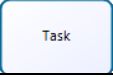






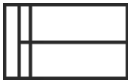


ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Tarea	Es una actividad atómica dentro de un flujo de proceso.	
Subproceso Reusable	Identifica un punto en el flujo donde se invoca un proceso pre-definido.	
Compuerta Exclusiva	De divergencia: Se utiliza para crear caminos alternativos De convergencia: Se utiliza para unir caminos alternativos.	
Evento de Inicio Simple	Indica dónde se inicia un proceso. No tiene algún comportamiento particular.	
Evento de Temporización	Indica un retraso dentro del proceso. Indica un tiempo de espera entre actividades.	
Finalización simple	Indica que el flujo finaliza.	
Contenedor (Pool)	Un pool es un contenedor de procesos simples.	
Carril (Lane)	Es una sub-partición dentro del proceso. Utilizado para diferenciar roles internos, posiciones, departamentos.	
xFase	Es una sub-partición dentro del proceso. Indica diferentes etapas durante el mismo.	
Flujo de Secuencia	Muestra el orden en el que las actividades se ejecutarán	

Tabla 4: Notación básica Bizagi(41)

A continuación, se ha modelado el proceso completo de atención a los pacientes COVID19 (según los protocolos) desde el momento en que ingresan a urgencias hasta el momento que son dados de alta por diferentes causas (sea por el alta por mejora o exitus – muerte):

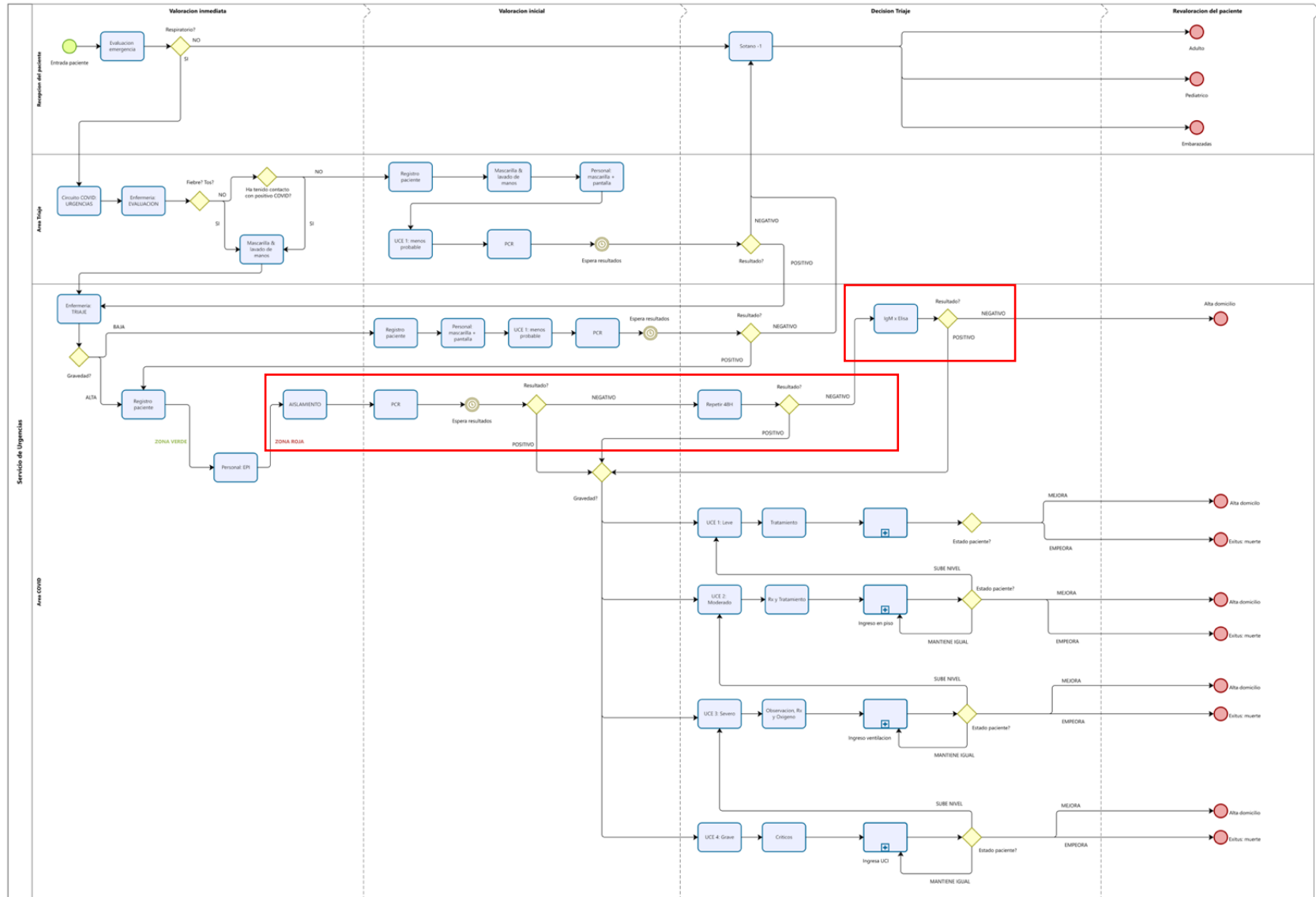
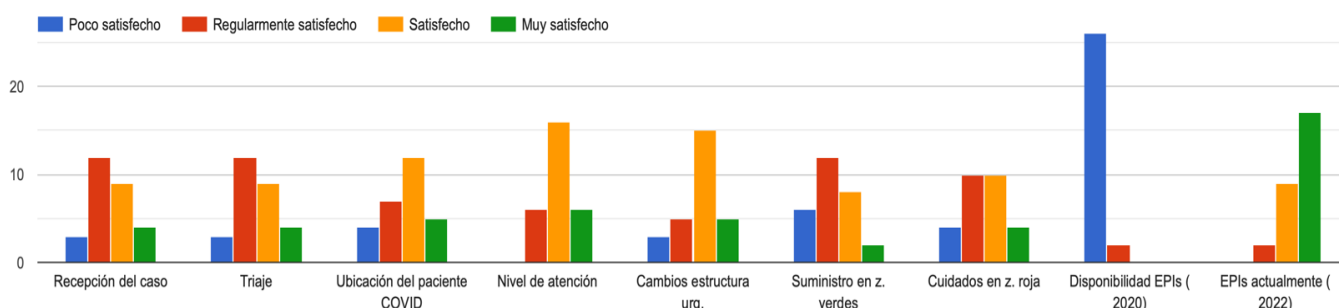


Figura 19: Diseño BPMN de atención a pacientes COVID19 en el SUH AS IS

En rojo se ve la parte del protocolo que se podría eliminar para reducir las aglomeraciones de personas con PCR negativa que no presentan suficientes síntomas clínicos para ser considerados casos COVID graves que empeoren en los próximos 3 días. Podrían ser enviados a casa en donde se realizarían una nueva prueba de antígenos en 48h si los síntomas persisten. En cambio, para los pacientes con PCR negativa pero con síntomas clínicos graves, serán directamente ingresados, puesto que la PCR podría tratarse de un falso negativo.

Después de haber modelado el proceso entero de cada una de las decisiones que se toman, podremos plantear puntos de mejora. Para esto se ha vuelto a la encuesta y se han extraído las respuestas más notorias.

Marque su nivel de satisfacción en cuanto a la Atención y modificaciones ocurridas en el área de urgencias durante la pandemia de COVID19 (siendo 1 poco satisfecho y 4 muy satisfecho)



Los principales puntos de mejora que se han podido extraer según las respuestas en la encuesta pasada al personal de urgencias, han sido:

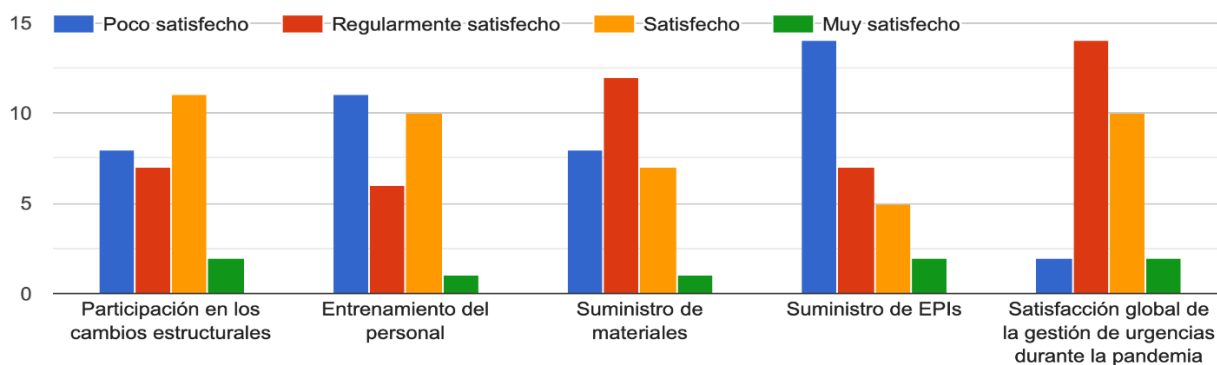
- Recepción del caso
- Triaje
- Suministros en Zonas Verdes
- Cuidados en Zonas Rojas
- Disponibilidad de EPI's a principio de pandemia (2020)

Tomando en cuenta los datos extraídos de la encuesta, una de las medidas de prevención a recomendar sería el haber hecho una previsión de demanda del material de protección personal al ver la situación que estaba pasando en el resto de los países del mundo.

Otra consecuencia de estos cambios tan drásticos fue el poco conocimiento hacia la enfermedad que tenía todo el personal de salud presente en el hospital. Se tuvo que ir aprendiendo a medida que iba avanzando la pandemia y esto, en muchos casos, puede incrementar increíblemente el riesgo en cualquier operación, sea relacionada o no con la salud. Siempre es necesario disponer de suficiente información y recursos para tomar una decisión.

Continuamos con la siguiente pregunta extraída de la encuesta al personal:

Marque su nivel de satisfacción en cuanto a la participación y atención al Personal de Salud durante las diversas fases de la Pandemia (siendo 1 poco satisfecho y 4 muy satisfecho)



En prácticamente la totalidad de las respuestas, el personal está poco o regularmente satisfecho con el resultado que hubo. Por ejemplo, el más llamativo es la variable “Suministro de EPI’s” donde el resultado más votado es el de “Poco satisfecho”. Todas estas respuestas alimentan la hipótesis de poca información, lleva a resultados pobres que pueden ser la raíz del problema de saturación en el SUH.

### 6.3 Análisis del Problema

A raíz de los resultados obtenidos, se ha supuesto que la base del problema ha sido la saturación que existía del sistema. No había buena comunicación de los cambios que se daban casi diariamente con el cambio de los protocolos a medida que avanzaba la pandemia, no había suficientes recursos materiales (equipos de protección personal como mascarillas, batas, patucos...) así como no había suficientes recursos humanos para atender a la nueva ola de pacientes que aumentaba más y más cada semana.

Para esto, se han implementado los conocimientos de la Teoría de la Decisión y el desarrollo de Árboles de Decisión. El primero trata de las diferentes técnicas disponibles para la resolución de problemas a los que podemos enfrentarnos, donde existen diferentes alternativas que aportan beneficios/costes diferentes; usualmente hay falta de información así que nos vemos obligados a realizar estimaciones de valores. Un árbol de decisión puede interpretarse como la representación gráfica de las diferentes posibles alternativas a elegir en el proceso de desarrollo de la teoría de la decisión, sus principales componentes comprenden: las alternativas, los estados de la naturaleza que pueden ocurrir y los rendimientos de cada situación (sea coste o beneficio).

Para enfrentar este problema, se ha planteado una situación hipotética, donde se desarrollan posibles caminos alternativos y posibles decisiones a llevar a cabo a principio de pandemia. Tomando en cuenta la información limitada que existía en el momento, que se disponía del historial de sucesos de otros países vecinos, que existen profesionales capacitados para analizar e intentar predecir los posibles cambios que hay que hacer en caso de una Epidemia o Pandemia.

#### **6.4 Planteamiento del Problema**

Partiendo de una situación estática, situándonos en febrero del 2020 para la planificación de marzo del mismo año, el Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy necesita decidir si reestructurar sus infraestructuras a medida que la pandemia avanza en los países vecinos para intentar impedir el impacto que está teniendo sobre sus respectivas poblaciones. Para esto, debe decidir si reestructurar urgentemente, antes de que la ola grave llegue a la CCAA Valenciana o esperar a último minuto para ir cambiando sobre la marcha.

El Hospital tiene la opción de contratar a un epidemiólogo local, experto en la materia, que puede predecir los cambios que tendrá la pandemia y, por ende, los cambios necesarios a realizar en el hospital. Esta contratación tiene un coste de 10 utilidades y la probabilidad de éxito del experto es del 90%. La reestructuración del hospital antes del golpe de la pandemia en la CCAA Valenciana tendrá un coste de 200 utilidades, mientras que la NO reestructuración tendrá un coste de 430 utilidades ya que tendrá que hacerse posteriormente sobre la marcha. Según los datos históricos que se han obtenido directamente del personal administrativo del

Hospital Virgen de los Lirios, se puede obtener el número y porcentaje de pacientes COVID que ingresaron al Hospital en el periodo de interés (marzo 2020). Se dividía en “Urgencias por sospecha COVID”, “Urgencias ingresadas por sospecha COVID” y “Ingresados UCI por sospecha/confirmado COVID”.

Tener en cuenta que para ese periodo, debido al escaso número de pruebas de detección COVID disponibles, cualquier paciente con síntomas a nivel clínico que asemejasen la nueva enfermedad, eran considerados y tratados como pacientes COVID.

MARZO 2020	COVID	NO COVID
<b>Urgencias por sospecha COVID</b>	6,83%	<b>93,17%</b>
<b>Urgencias ingresadas por sospecha COVID</b>	14,18%	<b>83,58%</b>
<b>Ingresados UCI por sospecha/confirmado COVID</b>	2,24%	

Tabla 5: porcentajes de ingresos COVID y no COVID al SUH

El total de pacientes ingresados a urgencias en el mes de marzo fue de 2.694 y el total de ingresos fueron 536. Se prevé un beneficio por paciente atendido de 20 utilidades si el hospital se encuentra saturado y de 50 utilidades si está más organizado estructuralmente. A continuación, en la [Tabla 6: Urgencias e Ingresos COVID y no COVID en el SUH] se podrá ver el número de pacientes atendidas en urgencias e ingresadas, detallando si fueron COVID o no COVID.

MARZO 2020	COVID	NO COVID	TOTAL
<b>Urgencias</b>	184	2.510	<b>2.694</b>
<b>Ingresados</b>	88	448	<b>536</b>

Tabla 6: Urgencias e Ingresos COVID y no COVID en el SUH<sup>30</sup>

El total de pacientes de Urgencias e Ingresados es de 2.694 y 536 respectivamente, se consigue el total de los pacientes COVID y No COVID multiplicando el total por el porcentaje (%) de pacientes de cada categoría calculado en la [Tabla 5: porcentajes de ingresos COVID y no COVID al SUH].

<sup>30</sup>Fuente: Estadística de Urgencias por COVID del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy



## 6.5 Desarrollo del Problema

En primer lugar, se extraen todos los datos necesarios para poder desarrollar el árbol de decisión pertinente. Tenemos que:

- Epidemiólogo:  $P(\text{Acierto}) = 90\%$
- **Costes:**
  - $C_R = 200$  ut
  - $C_{NR} = 430$  ut
  - $C_E = 10$  ut
- **Total de pacientes:**
  - $T_{URG} = 2.694$ 
    - ✓ COVID = 184 (6,83%)
    - ✓ No COVID = 2.510 (93,17%)
  - $T_{ING} = 536$ 
    - ✓ COVID Piso = 76 (14,18%)
    - ✓ COVID UCI = 12 (2,24%)
    - ✓ No COVID = 448 (83,58%)
- **Beneficios:**
  - $B_R = 50$ ut x paciente
  - $B_{NR} = 20$ ut x paciente

	<i>En COVID</i>	<b>URGENCIAS</b>	<b>ING. PISO</b>	<b>ING. UCI</b>
<b>REESTRUCTURAR</b>		9.200	3.800	600
<b>NO REESTRUCTURAR</b>		3.680	1.520	240

Tabla 7: Beneficios por paciente cuando exista COVID

	<i>En NO COVID</i>	<b>URG. + ING.</b>
<b>REESTRUCTURAR</b>		147.900
<b>NO REESTRUCTURAR</b>		59.160

Tabla 8: Beneficios por paciente cuando NO exista COVID

- **Probabilidades a priori:**

- $P(C) = 23,25\%$ 
  - ✓ Siendo la suma de los porcentajes COVID que conocemos
- $P(NC) = 76,75\%$
- $P(URG_C)$ : Aplicando una regla de tres  $= \frac{6,83 \times 100}{23,25} = 29,37\%$
- $P(ING_C)$ : Aplicando una regla de tres  $= \frac{16,42 \times 100}{23,25} = 70,63\%$

- **Probabilidades a posteriori:**

	<i>Probabilidad</i>	0,2325	0,7675
	<b>Estado de la Naturaleza</b>	<b>COVID (C)</b>	<b>No COVID (NC)</b>
A1	Predice COV (Cp)	0,9	0,1
A2	Predice NoCOV (NCp)	0,1	0,9

Tabla 9: Posibles Estados de la Naturaleza según predica el experto, con sus probabilidades

- La probabilidad de que el experto prediga COVID y sea COVID
  - ✓  $P(Cp/C) = 90\%$
- La probabilidad de que el experto prediga COVID y sea No COVID
  - ✓  $P(Cp/NC) = 10\%$
- La probabilidad de que el experto prediga No COVID y sea COVID
  - ✓  $P(NCp/C) = 10\%$
- La probabilidad de que el experto prediga No COVID y sea No COVID
  - ✓  $P(NCp/NC) = 90\%$

Para continuar con este punto, es necesario aplicar el Teorema de Bayes al resto de valores; éste es utilizado para calcular las probabilidades de un suceso, considerando la información extra que poseemos<sup>31</sup>. La fórmula para hacerlo es la siguiente (44):

$$P\left(\frac{S_a}{i_n}\right) = \frac{P(S_a) \times P\left(\frac{i_n}{S_a}\right)}{P(S_a) \times P\left(\frac{i_n}{S_a}\right) + P(S_b) \times P\left(\frac{i_n}{S_b}\right)}$$

<sup>31</sup> <https://economipedia.com/definiciones/teorema-de-bayes.html>

Siendo:

- $s_a$  o  $s_b$ : los posibles estados de la naturaleza.
- $i_n$ : información adicional

A modo de ejemplo, desarrollare la primera probabilidad, entendida como “la probabilidad de que sea COVID cuando prediga COVID”.

$$P\left(\frac{C}{Cp}\right) = \frac{P(C) \times P(Cp/C)}{P(C) \times P(Cp/C) + P(NC) \times P(Cp/NC)}$$

$$P\left(\frac{C}{Cp}\right) = \frac{0,2325 \times 0,9}{0,2325 \times 0,9 + 0,7675 \times 0,1} = 73,16\%$$

Tendríamos entonces las siguientes probabilidades:

- La probabilidad de que sea COVID cuando prediga COVID
  - $P(C/Cp) = 73,16\%$
- La probabilidad de que sea No COVID cuando prediga COVID
  - $P(NC/Cp) = 26,84\%$
- La probabilidad de que sea COVID cuando prediga No COVID
  - $P(C/NCp) = 3,26\%$
- La probabilidad de que sea No COVID cuando prediga No COVID
  - $P(NC/NCp) = 96,74\%$

Para el desarrollo del árbol, se han tenido que modificar las nomenclaturas de algunas probabilidades, ya que el programa no reconocía las dispuestas anteriormente, siendo las nuevas:

- $P(C/Cp) = P(A/Ap)$
- $P(NC/Cp) = P(B/Ap)$
- $P(C/NCp) = P(A/Bp)$
- $P(NC/NCp) = P(B/Bp)$

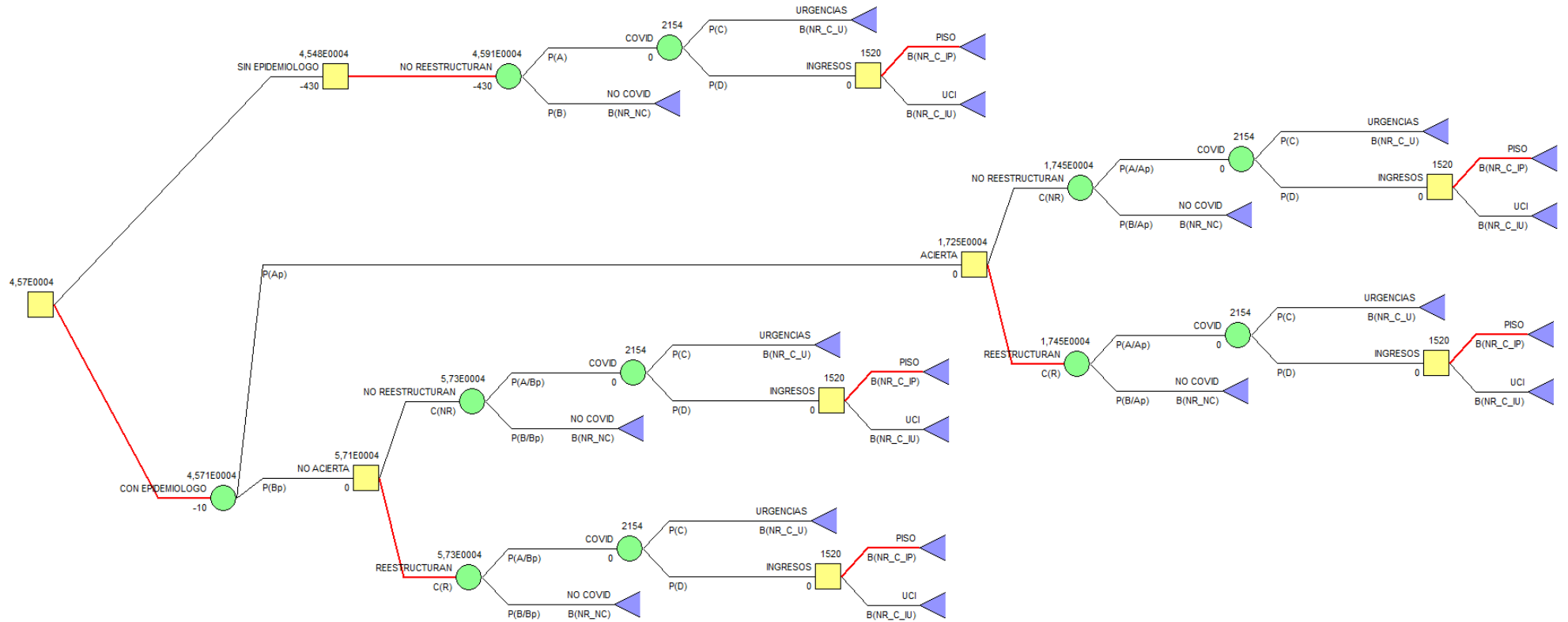


Figura 20: Árbol de Toma de Decisión para la Reestructuración del SUH

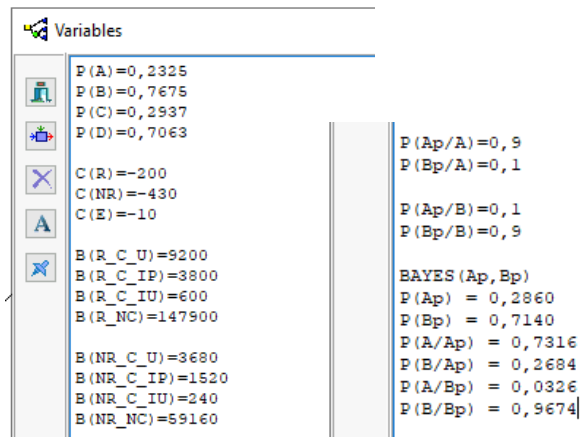


Figura 21: Variables introducidas en el programa ADGip

Como hemos estimado, el resultado del desarrollo del árbol de decisión ha sido: contratar a un experto epidemiólogo que pueda predecir la evolución de la pandemia y así, poder acertar los cambios necesarios a realizar en la organización de las infraestructuras del hospital para poder evitar la saturación del sistema y la sobrecarga de nuevos pacientes que ingresaban por diferentes razones de manera diaria.

Podemos recalcar también, que el mayor beneficio vendría determinado por los pacientes ingresados en piso, al ser calculado en “utilidades” y no en unidades monetarias, quiero expresar este beneficio como tiempo y recursos (humanos y materiales) ahorrados por paciente atendido.

Llama la atención que en ambos casos, independientemente de si acierta o no acierta el experto, la recomendación es de reestructurar la infraestructura del hospital. Con esto me refiero a la reorganización de las plantas, separando las Urgencias COVID del resto de Urgencias, para no aportar al contagio intrahospitalario, estableciendo diferentes medidas de prevención y de seguridad para intentar aplacar en la mayor medida de lo posible el riesgo de la enfermedad a un mayor porcentaje de la población.

Por último y, a modo resumen, el hospital tendría una ganancia de 45.700 utilidades si elige contratar al experto epidemiológico que, si acierta o no, decidirá hacer la reestructuración del hospital, donde su mayor ganancia vendría reflejada en los pacientes COVID ingresados en piso, los cuales eran uno de los grupos más vulnerables a la enfermedad y con mayor probabilidad a empeorar, detrás de los pacientes ingresados en UCI.

## 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado se busca exponer y recordar que situaciones de total incertidumbre aún pueden ocurrir en el siglo XXI. A pesar de todos los estudios, investigaciones y personas cualificadas que existen hoy día, el mundo microscópico no para de sorprendernos y sobrepasarnos. Nunca debe subestimarse la fuerza que puede tener una nueva enfermedad, desconocida al ser humano. El COVID ha demostrado que el mundo entero no estaba preparado para la guerra microbiológica que fue esta enfermedad en los últimos dos años, millones de hospitales sobresaturados, trabajando a horas infinitas y explotando de su personal al máximo para intentar aplacar el impacto que tuvo a nivel mundial.

### 7.1 Conclusiones

En primer lugar, se ha expuesto la enfermedad protagonista de este trabajo, el SARSCoV2, más conocida como el COVID-19. Es una enfermedad que ya era conocida por el hombre pero solo se daba y transmitía entre animales, nunca había logrado hacer el salto entre animal a ser humano. Este fue la primera gran sorpresa a finales del 2019 en China, donde se detectó el virus por primera vez en el hombre, la segunda sorpresa fue el alto grado de contagio que presentaba este nuevo virus y como se extendía su infección a lo largo del mundo. La tercera gran sorpresa fue la alta tasa de mortalidad que presentaba, la cual no se lograba frenar y solo aumentaba con el tiempo.

En segundo lugar, se ha investigado la situación del Hospital objeto de estudio, el Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy. Se trata de un hospital medianamente grande que cubre toda la comarca de l'Alcoià y El Comtat (la cual contiene una población aproximada de 136.000 habitantes). Se ha explicado el organigrama de la Dirección de Salud Pública, el de la Gerencia del Departamento y, finalmente, el del Servicio de Urgencias. Seguidamente se expone la planimetría de la Urgencia del Hospital así como un pequeño resumen de las actividades que se realizar en una situación “normal” (sin pandemia).

En tercer lugar se han expuesto los materiales y métodos a desarrollar a lo largo del trabajo, se utilizaron los datos estadísticos de pacientes atendidos de la propia administración del Hospital, los protocolos disponibles para enfrentar a la nueva pandemia que amenazaba a nivel nacional, encuestas y entrevistas a los responsables y trabajadores de urgencias para conocer a detalle

los posibles problemas que identificaban “desde dentro” y la organización, distribución de recursos y flujo de pacientes y actividades que estaban establecidos a lo largo del periodo de principio de pandemia.

En cuarto lugar, se desarrollan los resultados del análisis de los cambios y todas las medidas que tomó el Hospital para intentar dar frente a la saturación y ola de pacientes masiva que experimento durante este periodo de pandemia. Se desarrollan mapas y se disponen imágenes de las nuevas organizaciones de personal e infraestructuras del Hospital que debieron ser implementadas para luchar contra la nueva enfermedad que llegaba sin freno a atacar a toda la población de la cual es responsable esta entidad de salud. Se explica, textualmente, todas las diferentes alternativas y cambios que sufrió constantemente el Hospital con tal de poder dar frente a la demanda de pacientes. También se explica detalladamente los protocolos existentes para el personal de salud a la hora de enfrentarse a un caso sospechoso o confirmado COVID, exponiéndose la vestimenta, los rituales de puesta y quitada del mismo, las estaciones donde debía hacerse cada uno de los pasos y las medidas de prevención contra contagios entre paciente y personal.

En quinto lugar, se desarrolla el capítulo de análisis de resultados, donde se expone la interpretación de los resultados obtenidos. Algunos de estos se encuentran en formas de gráficas, extraídas directamente de las encuestas realizadas; otras se encuentran en figuras, que representan la modelización de todo el proceso de atención, en BPMN, detallando las posibles alternativas y pasos a seguir en cada situación. También se plantea y, posteriormente, desarrolla un problema hipotético de toma de decisión en forma de árbol de decisión, valga la redundancia, para ayudar al Hospital a tomar decisiones difíciles en un momento difícil del tiempo.

Por último, se resuelve el problema y posterior árbol de decisión planteado y se llega a la conclusión que la mejor decisión a tomar sería la de contratar un epidemiólogo experto en la materia, obteniendo así un beneficio de 45.700 utilidades que viene reflejada desde los pacientes COVID ingresados en piso. Se ha interpretado este beneficio como tiempo y recursos ahorrados o adquiridos por el hospital, debiéndose a la mejora de la eficiencia en los procesos y en la disminución de la saturación del servicio hospitalario para así ofrecer una mejor y más rápida atención a todos los grupos de pacientes que llegaban diariamente al SUH.

## 7.2 Recomendaciones

A manera de observación y enfocándome únicamente en el Hospital objeto de estudio, se pudo ver que el sistema sanitario no estaba preparado para la ola de pacientes que ingresó a partir del mes de marzo; la de pacientes que solo aumentaba con el paso del tiempo, al igual que los conocimientos y la agilidad de detección y atención al paciente de parte del personal de salud. Esto ayudó a la mejora del proceso de recepción de los pacientes con COVID con el paso de los meses que, eventualmente, se vio favorecido a partir del periodo de vacunación que se extendió poco a poco por toda España.

A partir de todo el análisis realizado, a través del estudio e investigación de la situación del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy, se puede concluir que existe un problema en la distribución de las cargas de trabajo, repartición de horas laborales y disposición de escasos recursos humanos para cubrir la gran demanda de pacientes que llegan a Urgencias al día a día. Por estas razones es muy importante tener una planificación de cada una de las posibles urgencias que pueden llegar al sistema, aunque parezca un trabajo imposible, es lo que intentan hacer los protocolos de salud que lanzan las autoridades hacia todos sus hospitales.

La principal recomendación que se le puede hacer al recinto hospitalario (partiendo del problema hipotético que se plantea en el punto 6.4 y 6.5 de este proyecto) es la contratación de experto/s en la materia a cubrir en ese instante del tiempo. El Hospital Virgen de los Lirios cubre en su totalidad a los habitantes de Alcoy y resto de ciudades a su alrededor, y con perspectiva se puede considerar que no estaba preparado para la pandemia que llegó a principios del año y han actuado a último minuto para solventar la situación, propiciando al error humano.

Finalmente, he de recalcar que la pandemia COVID no fue gestionada de forma óptima, puesto que se podría haber hecho una planificación de la demanda de los servicios hospitalarios que existían a nivel tanto poblacional como nacional. Era un punto clave a cubrir para evitar la saturación de los servicios de salud en el país y así disminuir la incertidumbre que rondaba dentro de la mente de todo el personal de salud activo y participativo durante esta época, así como los pacientes que atravesaban y vivían dentro de ese sistema.



## 8 ANEXO

- Carta de agradecimiento de un paciente al Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy:  
[https://alcoyinforma.es/carta-de-agradecimiento-a-todo-el-equipo-sanitario-del-hospital-  
virgen-de-los-lirios-de-alcoy-de-la-paciente-dada-de-alta-por-el-covid-19/](https://alcoyinforma.es/carta-de-agradecimiento-a-todo-el-equipo-sanitario-del-hospital-virgen-de-los-lirios-de-alcoy-de-la-paciente-dada-de-alta-por-el-covid-19/)

Carta de agradecimiento, paciente COVID 19.

Alcoy, 28 marzo 2020

**HORRIBLE VIRUS COVID-19**

No tengo palabras para expresar todo lo que siento. Fui ingresada el 14 de marzo en el Hospital de Alcoy por una neumonía por Covid-19. Mi salud estaba al borde, sin fuerzas, sin aliento. Ayer, 27 de marzo, tras 13 duros días me dieron el alta. Tal fue mi emoción al ver a todos despidiéndose de mí con alegría y dándome la enhorabuena, que no pude pronunciar ni una palabra. A las 24 horas mis sentimientos me dejan escribir estas líneas.

Quiero expresar mi más absoluta gratitud a todo el equipo sanitario del Hospital Virgen de los Lirios de Alcoy. No puedo nombrar a todos, pero quiero que sepáis que cada uno de vosotros ha colaborado en mi recuperación. Una mención especial al Dr. Raúl Sandoval, su atención, sus palabras y ánimos, me dieron la confianza y las fuerzas para luchar contra el virus.

**GRACIAS** por vuestra labor y dedicación, a los médicos, enfermeras, auxiliares, celadores, limpieza, cocina, seguridad, administrativos, a todos. Me habéis hecho llegar vuestro cariño y afecto.

Quiero hacer llegar a todas aquellas personas que ahora están luchando contra esta enfermedad y a sus familias, este mensaje de esperanza, ánimo y optimismo. Se puede salir, no os rindáis, confiad que pronto los superaremos todos juntos.

Amparo C.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Esteban Lifschitz, Juan E. del Llano, Joan Rovira, Beatriz González, Fernando Magro. *Remuneraciones de los Médicos en la Unión Europea, España y Comunidades Autónomas*. Pag 42 : 14 de septiembre de 2020.
2. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. *Memoria de gestión – Departamento de Salut D’Alcoi*. Pag 9 : 2020
3. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. *Memoria de gestión – Departamento de Salut D’Alcoi*. Pag 74-75 : 2020
4. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. *Memoria de gestión – Departamento de Salut D’Alcoi*. Pag 15 : 2017
5. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. *Coronavirus Infections — More Than Just the Common Cold*. JAMA [Internet]. 23 de enero de 2020 [citado 6 de febrero de 2020]; Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2759815>
6. WHO. *Statement on the meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV)*. 23 January 2020. <https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-%282005%29-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-%282019-ncov%29>
7. Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation reports [Internet]. [citado 23 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
8. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. *Informe Técnico, Nuevo coronavirus 2019-nCoV*. 17 de marzo del 2020. Disponible en web: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20200317\\_ITCoronavirus.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20200317_ITCoronavirus.pdf).
9. Gobierno de España, Ministerio de Sanidad. *Documento técnico Manejo en atención primaria y domiciliaria del COVID-19*. 18 de junio 2020. Disponible en web: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo\\_primaria.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo_primaria.pdf).
10. Consejería de Salud, Gobierno del Principado de Asturias, Servicio de Salud. *Procedimiento de actuación y cambios organizativos de Atención Primaria para*

- escenario de transmisión comunitaria de infección por el nuevo coronavirus SARSCoV2 (COVID-19) en Asturias.* Pag. 1-18: 13 de abril de 2020.
11. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. *Información Científica-Técnica. Información microbiológica acerca de SARS-CoV-2.* Pag 1-5, 13 de enero 2022. Disponible en web: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20220113\\_MICROBIOLOGIA.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20220113_MICROBIOLOGIA.pdf)
  12. Gobierno de España, Ministerio de Sanidad. *Documento técnico, Manejo en urgencias del COVID-19;* Pag. 4-11: 26 de junio del 2020. Disponible en web: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo\\_urgencias\\_pacientes\\_con\\_COVID-19.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo_urgencias_pacientes_con_COVID-19.pdf).
  13. Gobierno de España, Ministerio de Sanidad. *Documento técnico, Manejo clínico del COVID-19: atención hospitalaria;* pag 5-26, pag 5- 26: 18 de junio del 2020. Disponible en web: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Protocolo\\_manejo\\_clinico\\_ah\\_COVID-19.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Protocolo_manejo_clinico_ah_COVID-19.pdf)
  14. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. *Memoria de gestión – Departamento de Salut D’Alcoi. 2018*
  15. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. *Memoria de gestión – Departamento de Salut D’Alcoi. 2019*
  16. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. *Memoria de gestión – Departamento de Salut D’Alcoi. 2020*
  17. Hospital Mare de Déu dels Lliris - Conselleria de Sanitat (versión 30/11/2020). *Protocolo de manejo clínico del enfermo con sospecha de enfermedad por COVID-19.*
  18. Hospital General Universitari d’Alicant – Comisión infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica (versión: 19/01/2022). *Protocolo Manejo COVID-19.*
  19. Hospital Mare de Déu dels Lliris - Conselleria de Sanitat (versión 30/11/2020). *Protocolo de manejo clínico del enfermo con sospecha de enfermedad por COVID-19.*
  20. Hospital General Universitari d’Alicant – Comisión infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica (versión: 19/01/2022). *Protocolo Manejo COVID-19.*
  21. Esteban Lifschitz, Juan E. del Llano, Joan Rovira, Beatriz González, Fernando Magro (2020). *Remuneraciones de los Médicos en la Unión Europea, España y Comunidades Autónomas.*

22. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública (2020 y 2017). *Memoria de gestió – Departament de Salut D’Alcoi*.
23. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus Infections (2020). *More Than Just the Common Cold*. JAMA. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2759815>
24. WHO (2020). *Statement on the meeting of the International Health Regulations Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV)*. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-%282005%29-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-%282019-ncov%29>
25. WHO (weekly updates). *Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation reports*. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
26. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (2020). *Informe Técnico, Nuevo coronavirus 2019-nCoV*. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20200317\\_ITCoronavirus.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20200317_ITCoronavirus.pdf)
27. Gobierno de España, Ministerio de Sanidad (2020). *Documento técnico Manejo en atención primaria y domiciliaria del COVID-19*. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo\\_primaria.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo_primaria.pdf)
28. Consejería de Salud, Gobierno del Principado de Asturias, Servicio de Salud (2020). *Procedimiento de actuación y cambios organizativos de Atención Primaria para escenario de transmisión comunitaria de infección por el nuevo coronavirus SARSCoV2 (COVID-19) en Asturias*.
29. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (2020). *Información Científica-Técnica. Información microbiológica acerca de SARS-CoV-2*. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20220113\\_MICROBIOLOGIA.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20220113_MICROBIOLOGIA.pdf)
30. Gobierno de España, Ministerio de Sanidad (2020). *Documento técnico, Manejo en urgencias del COVID-19*. Disponible en:

[https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo\\_urgencias\\_pacientes\\_con\\_COVID-19.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Manejo_urgencias_pacientes_con_COVID-19.pdf)

31. COVID-19: atención hospitalaria (2020). Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Protocolo\\_manejo\\_clinico\\_ah\\_COVID-19.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Protocolo_manejo_clinico_ah_COVID-19.pdf)
32. C. Neuner; P. Bocciarelli; A. A'Ambrogio – University of Rome Tor Vergata (2021). *BPMN-Based Simulation Analysis of the COVID-19 Impact of Emergency Departments: A Case Study in Italy*.
33. O. Miró; A. Alquézar-Arbé; P. Piñera; J. Jacob y otros (2021). *Análisis de los Protocolos y Recursos de Cuidados Críticos para pacientes con COVID-19 atendidos en Servicios de Urgencias Españoles en la Primera Ola Pandémica (ENCOVUR-2)*.
34. A. Julián-Jiménez; D. Eduardo García; J. González del Castillo y otros (2021). *Key issues in emergency department management of COVID-19: proposals for improving care for patients in Latin America*. *Emergencias* 2021;33:42-58.
35. Josep M.; Mòdol Meltell; Neus Robert Boter (2020). *¿Cuándo es seguro enviar a domicilio sin ingreso a los pacientes con COVID-19 que consultan en urgencias?* *Emergencias* 2020;32:383-385.
36. A. Alquézar-Arbé; P. Piñera; J. Jacob y otros (2020). *Impacto of COVID-19 pandemic on hospital emergency departments: results of a survey of departments in 2020 – the Spanish ENCOVUR study*. *Emergencias* 2020;32:320-331.
37. A. Julián-Jiménez; D. Eduardo García (2020). *On how Spanish hospital emergency departments coped with the first wave of patients during the COVID-19 pandemic*. *Emergencias* 2020;32:307-308.
38. G. D. Salas-Paucar; M. A. Campoverde-Molina (2019). *Proceso de Gestión de Asistencia Técnica. Caso de estudio: Hospital General Isidro Ayora de Loja, Ecuador*.
39. Hannan, E. L., R. J. Giglio, and R. S. Sadowski. 1974. "A Simulation Analysis of a Hospital Emergency Department". In *Proceedings of the 1974 Winter Simulation Conference*.
40. Ministerio de Sanidad y Política Social [descargado en 2022]. *Unidad de Urgencias Hospitalarias – Estándares y Recomendaciones*. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UUH.pdf>

41. Bizagi. (2003). *Modelado para ejecución Bizagi*. Disponible en: [http://help.bizagi.com/bpm-suite/es/index.html?bpmn\\_shapes.htm](http://help.bizagi.com/bpm-suite/es/index.html?bpmn_shapes.htm) [Consultado en 2022]
42. Bizagi. (2016). *Guía de Usuario de Bizagi Process Modeler - Una Herramienta de Modelamiento de Procesos de Negocio*. Disponible en: <http://help.bizagi.com/process-modeler/es/> [Consultado en 2022]
43. Bizagi. (2014). *Bizagi BPM Suite, 36*. Disponible en: [http://resources.bizagi.com/docs/Bizagi\\_Descripcion\\_Funcional.pdf](http://resources.bizagi.com/docs/Bizagi_Descripcion_Funcional.pdf) [Consultado en 2022]
44. Raúl Poler, Josefa Mula y Manuel Díaz-Madroñero. *Capítulo 7. Teoría de Decisión*. Consultado en 2022.