

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO USANDO ESTRATEGIAS DE TELESALUD EN EL CONTROL DE INGRESOS HOSPITALARIOS DE UN HOSPITAL MÉDICO EN EL AÑO 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autores:

Lucia Lizeth Condori Santillan

Raul Eduardo Miranda Rios

Asesor:

Mg. Rolando Javier Berrú Beltrán

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi madre, hermana, y sobre todo a mi difunto padre. Esto es por él.

Lucía Condori Santillán.

Dedico este trabajo a Dios, a mis queridos padres y al soporte entero de mi familia.

Raúl Eduardo Miranda Ríos.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre, Eudocia, mi hermana Yasmin, y mi papá, Antonio, por brindarme todo el apoyo que han podido de diferentes formas y situaciones.

Igualmente agradezco a quienes fueron mis profesores por instruirme en esta maravillosa carrera, y a mi asesor de tesis, el ingeniero Rolando Berrú, quién con su guía y paciencia no solo se logró culminar el presente trabajo, sino también publicar dos artículos provenientes de este.

Lucía Condori Santillán.

Agradezco la confianza y el soporte de mis padres para terminar la carrera; a mis compañeros y ahora colegas de la carrera por su apoyo, fraternidad y motivación para tener metas profesionales de largo plazo; a mis excelentes docentes de la universidad por su formación, guía y entrega en cada clase para formar profesionales que amen la carrera.

Asimismo, debo mencionar particularmente la guía del ingeniero Rolando Berrú por ser un gran asesor y mentor en la construcción de este logro.

Raúl Miranda Rios.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática .....	10
1.2. Formulación del problema .....	29
1.3. Objetivos.....	29
1.4. Hipótesis .....	30
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>31</b>
2.1. Tipo de investigación.....	31
2.2. Población y muestra.....	31
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	31
2.4. Procedimiento .....	32
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>
ANEXO n° 1. Matriz de consistencia.....	61
ANEXO n° 2. Matriz de operacionalización de variables.....	63
ANEXO n° 3. Ficha técnica para indicador porcentaje de ocupación cama - Eficiencia.....	65
ANEXO n° 4. Ficha técnica para indicador rendimiento cama - Eficiencia.....	66
ANEXO n° 5. Ficha técnica para indicador intervalo de sustitución cama - Eficiencia.....	67
ANEXO n° 6. Ficha técnica para indicador promedio de permanencia - Calidad.....	68
ANEXO n° 7. Detalle de resultados de indicadores.....	69
ANEXO n° 8. Relación de indicadores con niveles de eficiencia.....	70
ANEXO n° 9. Cronograma de Actividades según Metodología FDD.....	71
ANEXO n° 10. Documento Visión.....	72
ANEXO n° 11. Lista de funcionalidades y sub-funcionalidades.....	73
ANEXO n° 12. Priorización de Funcionalidades Generales .....	74
ANEXO n° 13. Matriz de asignación de responsabilidades .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Resultados de los indicadores de la dimensión eficiencia. ....	37
<b>Tabla 2.</b> Resultados del indicador de la dimensión calidad.....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Características del Modelo de Calidad del Software según el ISO 25010 .....	24
<i>Figura 2.</i> Fases de la Metodología FDD.....	26
<i>Figura 3.</i> Principios de Telesalud.....	27
<i>Figura 4.</i> Contribuciones y aplicaciones del primer eje de desarrollo de telesalud en el Perú.....	28
<i>Figura 5.</i> Contribuciones y aplicaciones del segundo eje de desarrollo de telesalud en el Perú.....	28
<i>Figura 6.</i> Contribuciones y aplicaciones del tercer eje de desarrollo de telesalud en el Perú.....	29
<i>Figura 7.</i> Relación de indicadores con estándares propuestos.....	35
<i>Figura 8.</i> Resultados para el indicador porcentaje de ocupación cama.....	38
<i>Figura 9.</i> Resultados para el indicador rendimiento cama.....	38
<i>Figura 10.</i> Resultados para el indicador intervalo de sustitución cama.....	39
<i>Figura 11.</i> Relación de ejes temáticos propuestos sobre las estrategias de telesalud.....	40
<i>Figura 12.</i> Interfaz del Panel de Estadísticas.....	43
<i>Figura 13.</i> Sección de comentarios del cliente.....	44
<i>Figura 14.</i> Sección de puntajes según categorías.....	44
<i>Figura 15.</i> Sección de resumen de admisiones anual según categorías.....	45
<i>Figura 16.</i> Interfaz de mantenedor para recurso cama hospitalaria.....	45
<i>Figura 17.</i> Interfaz de mantenedor para personal médico.....	46
<i>Figura 18.</i> Interfaz de mantenedor para paciente.....	47
<i>Figura 19.</i> Interfaz de página web pública.....	47

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b> Fórmula de ocupación cama .....	34
<b>Ecuación 2.</b> Fórmula de rendimiento cama .....	34
<b>Ecuación 3.</b> Fórmula de intervalo de sustitución cama .....	34
<b>Ecuación 4.</b> Fórmula de promedio de permanencia .....	35

## RESUMEN

Este estudio descriptivo-propositivo se realizó con el objetivo de analizar las características del control de ingreso de pacientes internados en los departamentos médicos de un hospital, en el año 2020. Además, describe causas y consecuencias del aumento de ingresos y reingresos hospitalarios a nivel mundial como consecuencia de una mayor demanda de hospitalizaciones. Se examinaron 3 indicadores de eficiencia y 1 de calidad obteniendo como resultado general 82.9% para "porcentaje de ocupación cama", 3.82 egresos por cama para "rendimiento cama", 1.36 día para "intervalo de sustitución cama" y 6.54 días para "promedio de permanencia". De estos se interpretan, que existen deficiencias en el control de ingresos hospitalarios. En base a lo mencionado anteriormente, se determinaron los aspectos a considerar de las estrategias de telesalud para proponer un sistema informático que mejore estos indicadores. Se concluyó, gracias a investigaciones pasadas, que la implementación de estrategias de telesalud en la gestión de los servicios de salud permite la modernización de los procesos de los servicios clínicos, lo que contribuye a mejorar la gestión de información oportuna.

**Palabras clave:** monitoreo, telesalud, indicadores hospitalarios, admisiones hospitalarias, readmisiones.



## ABSTRACT

This descriptive-propositive study was carried out with the objective of analyzing the characteristics of the admission control of patients admitted to the medical departments of a hospital, in the year 2020. In addition, it describes the causes and consequences of the increase in hospital admissions and readmissions worldwide because of an increased demand for hospitalizations. Three efficiency indicators and one quality indicator were examined, obtaining as a general result 82.9% for "bed occupancy percentage", 3.82 discharges per bed for "bed performance", 1.36 days for "bed replacement interval" and 6.54 days for "average of permanence". From these, it is interpreted that there are deficiencies in the control of hospital admissions. Based on the mentioned previously, the aspects to be considered in telehealth strategies were determined to propose a computer system that improves these indicators. It was concluded, thanks to previous research, that the implementation of telehealth strategies in the management of health services allows the modernization of clinical service processes, which contributes to improve the management of information to make it timely.

keywords: monitoring, telehealth, hospital indicators, hospital admissions, readmissions.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En las últimas décadas, los ingresos hospitalarios han incrementado a nivel mundial como resultado entre la relación del incremento poblacional y la demanda de hospitalización. Esta situación trae consigo consecuencias como la demora y cancelación de procedimientos electivos, elevación de gastos económicos, la prolongación de tiempos de espera en departamentos médicos y el aumento del riesgo de infecciones adquiridas durante la estadía. Además, en algunos países, las admisiones por emergencia comprenden alrededor del 10% de su presupuesto total en atención de la salud (Bobrovitz et al., 2018). Bajo este contexto, surgieron medidas de intervención como, por ejemplo, clínicas especializadas, modelos de práctica colaborativa, intervenciones comunitarias, telemedicina, entre otros; que tienen como finalidad la reducción y prevención de estos ingresos y reingresos (Purdy et al., 2012).

Un estudio realizado en Canadá estima que los costos de estos ingresos por insuficiencia cardíaca aumentarían a alrededor de \$ 720 millones en el año 2030 significando un 50% desde el año 2013 (Tran et al., 2016). Otro estudio realizado en Hong Kong indica que el aumento en el número de adultos mayores causó gran impacto en los ingresos hospitalarios. Se proyecta que para las siguientes dos décadas del 2030 y 2040 existiría mayor demanda de proporcionar servicios de hospitalización esperando lograr en el 2050 equilibrio entre su población y necesidades hospitalarias. (Wu, Law, y Yip, 2019).

En este sentido, se encuentran la estadía prolongada y el reingreso de un paciente por enfermedades crónicas como mayores causantes en el aumento de admisiones clínicas. En todos los continentes se encuentran estudios, pero con variedad de enfoques en su contexto.

En Australia, perteneciente a Oceanía, se investigaron las temperaturas extremas como influencia en las tasas de admisión. Por un lado, ante el frío, se encontraron aumentos en la admisión por niños no indígenas en la zona climática del extremo superior de Australia, así como en los niños indígenas en la zona climática de Australia Central. Por otro lado, frente al calor, en la zona climática del extremo superior no se encuentran efectos relativos en niños, pero si una reducción de ingresos clínicos en adultos mayores de 35 años; y en el clima de Australia Central, aumento de admisiones después de diez días de una noche calurosa (Green et al., 2015).

En China, perteneciente a Asia, se evaluó la asociación entre la contaminación del aire y los ingresos hospitalarios por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) tomando como muestra 17 ciudades de la provincia de Shandong. Se obtuvo como resultado que las asociaciones entre estas son significativas y variadas según la geografía y el sexo de la persona. Durante el período de estudio, se registraron 216 159 como número total de ingresos, del cual el 39,2% pertenecen a mujeres y el 60,8% a hombres. Además, en las ciudades costeras Qingdao y Dongying, los contaminantes dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) incrementan las hospitalizaciones por EPOC (Liu et al., 2018).

En Polonia, perteneciente a Europa, el Fondo Nacional de Salud no reembolsa las rehospitalizaciones que ocurren dentro de los 14 días luego de ser dado de alta y se ha documentado que el hacinamiento en emergencias tiene impacto en las tasas de readmisión hospitalarias. El número de reingresos por 30 días evaluado fue de 3789 en el 2015. Se estima que habría mayor riesgo de reingreso en el sector de pediatría debido a que la mitad de las hospitalizaciones fueron en esta. Asimismo, la mayor parte de los reingresos se asocia al índice de hospitalización y entre ellos prevalecieron los no planificados y los planificados. Las admisiones no planificadas constituyen el

mayor porcentaje del total de reingresos con 63,9%. (Kryś, Łyszczarz, Wyszowska, y Kędziora-Kornatowska, 2019).

En Tanzania, ubicada en África, se analizaron 24,604 pacientes ingresados por casos de trauma en el Hospital Nacional Muhimbili durante los años 2016 y 2017. Los ingresos por trauma en la cabeza y el cuello representaron el 2,55% de todos los ingresos por traumatismo. Las lesiones ocurrieron con mayor frecuencia en los hombres; esta situación es consistente con patrones de ocupación y comportamiento que predisponen a los hombres. Se tiene como ejemplo, que la mayoría de los usuarios de motocicletas son del sexo masculino y, los accidentes que involucran a motociclistas son una mayor razón de admisiones por traumas de cabeza y cuello en la región de Dar es Salaam. (Minja, Lowery Wilson, Shaikh y Perea-Lowery, 2019)

En Estados Unidos, ubicada en América del Norte, la exacerbación aguda de la EPOC es una causa principal de hospitalizaciones y reingresos clínicos. Entre los pacientes con seguro de 40 a 65 años, la tasa de reingreso después de una hospitalización por EPOC fue del 8,25% y hasta del 41% luego de un año. En el año 2013, se había creado un programa llamado “Hospital Readmissions Reduction Program (HRRP)” la cuál contribuiría a la reducción de reingresos y a los costos que conllevan; sin embargo, para el 2019 esta fue cancelada y las medidas del HRRP se alinearon con todos los demás programas de los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid (CMS). (Baker, Zou, y Su, 2013)

A nivel nacional, el estudio realizado por la Asociación Contribuyentes por Respeto, indica que existirían alrededor de 16 camas de hospitalización por cada 10,000 residentes en el Perú. De igual manera, este expone la mala inversión de recursos que afecta la eficiencia en la prestación de servicios médicos y, la economía y la salud del ser humano. (Arce, Bances y Heredia, 2020)

En Lambayeque, durante los años 2014 a 2016, se realizó un estudio observacional en el servicio de Pediatría de su Hospital Regional. Se determinó la relación entre la desnutrición y la evolución hospitalaria al analizar menores de cinco años que se encuentren hospitalizados. Entre sus resultados, se reveló que la desnutrición es otra causa significativa del reingreso hospitalario a los 90 días, mas no se encontró relación significativa con la prolongación de la estadía del paciente. Adicionalmente, las infecciones intrahospitalarias se encuentran altamente asociadas a la desnutrición. (Ormeño-Julca, Sosa y Zegarra, 2019)

En Arequipa, durante los años 2012 a 2017, otro estudio realizado en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza (HRHDE) busca identificar los factores que estén asociados a la re-hospitalización por asma en pacientes pediátricos. Este concluye en que se encuentra relación de asociación entre los reingresos hospitalarios con el número de días de hospitalización y números de consultas por urgencia. Igualmente, la desinformación puede conllevar al riesgo de reingreso, teniendo como ejemplo analizado, una técnica inhalatoria que haya sido administrada inadecuadamente en los niños. (Velásquez, 2018)

En los últimos tres años, se encuentran tres investigaciones publicadas en la misma región de Perú; Lima. En el 2017, se analizó una muestra de 197 pacientes egresados de hospitalización del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins entre los meses de marzo a mayo. El resultado del número de porcentaje de pacientes reingresados fue 13,7%, de la cual se estima que la alta comorbilidad, tener un grado de dependencia y nivel de albúmina bajo, fueron los factores asociados a esta readmisión. Sin embargo, no se evidenció a los factores de edad, estancia, entre otros; como influyentes. (Rubio, 2017).

Los otros dos estudios se realizaron en el 2018. El primero se dio en los meses de enero a junio en la Clínica Good Hope, Miraflores. La muestra analizada encontró relación entre los reingresos hospitalarios y los factores sociodemográficos y clínicos. Además, las patologías identificadas con mayor frecuencia, como causas de reingreso, son las enfermedades infecciosas, gastrointestinales y neurológicas; incluso el 44% de readmisiones fueron pacientes admitidos por la misma patología de ingreso en su hospitalización anterior. No obstante, no se encontró relación estadística con la estadía clínica y rehospitalización de adultos mayores (Vega y Apaza, 2019).

El segundo estudio fue realizado durante el mes de setiembre en un instituto especializado. Este analizó las causas de readmisión de pacientes oncológicos en los servicios de hospitalización de un instituto especializado. Entre las razones encontradas de reingresos, se establecieron tres categorías: razones personales, familiares e institucionales. En esta última, el análisis resalta la falta de organización de los servicios de salud para brindar información oportuna y especializada al mismo paciente. Por otro lado, se identificó el reingreso como modo de aferrarse a la vida convirtiéndose en otro causante. Adicionalmente, otro aspecto es la falta de apoyo familiar al preferir regresar a hospitalizarse por sentirse más seguro y atendido. (Zamora, Acaro, Reluz, y Aguilar, 2019).

A nivel local, se encuentra un estudio realizado en el 2018 en el Hospital Belén de Trujillo. En esta se analiza el conocimiento de las madres primerizas sobre los signos de alarma (fiebre, ictericia, vómitos, náuseas, etc.) de sus hijos recién nacidos y su reingreso hospitalario. Del total de la muestra, los reingresos clínicos constituyeron el 28,3%; el factor asociado a estos fueron las madres con conocimiento medio o bajo representado en el 21.7% del total (Urbina, 2018).

Los artículos presentados a continuación fueron estimados como antecedentes sobre el sistema informático en el control de ingresos hospitalarios:

Los autores Pinnock et al. (2013), en su investigación “Effectiveness of telemonitoring integrated into existing clinical services on hospital admission for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease”, tuvieron como objetivo evaluar la efectividad de la telemonitorización integrada en los servicios clínicos existentes de manera que los grupos de intervención y control tengan acceso a la misma atención clínica mediante el uso de un cuestionario diario a los participantes de telemonitorización. Los resultados hallados fueron que el número de días para la admisión no difirió significativamente entre los dos grupos de 128 pacientes, por lo que se llegó a la conclusión de que la telemonitorización no fue efectiva para posponer los ingresos y no mejoró la calidad de vida en la muestra de análisis.

Los autores DesRosiers et al. (2014), realizaron la investigación “A Hospital-Based Palliative Care Service for Patients with Advanced Organ Failure in Sub-Saharan Africa Reduces Admissions and Increases Home Death Rates”. En esta, el objetivo fue determinar si el servicio reduce los ingresos y aumenta las tasas de mortalidad en el hogar. Para esto, se extrajeron datos de los registros de actividad hospitalaria, utilizando las tasas estándar de gastos diarios de los pacientes. Los resultados estimaron al menos un ingreso en los pacientes de intervención y control; y como número medio de ingresos 1.39 y 1.98 respectivamente. Esto concluyó que, mediante la intervención de un servicio hospitalario ambulatorio, se redujo los ingresos y mejoró la tasa de muertes en el hogar.

Los autores Leppin et al. (2014), en su estudio “Preventing 30-day hospital readmissions: a systematic review and meta-analysis of randomized trials” se tuvo como objetivo sintetizar la evidencia de la eficacia de las intervenciones para la

reducción de ingresos clínicos tempranos e identificar las características de la intervención. Para lograr esto se utilizó un programa informático llamado “DistillerSR” para la recopilación de datos. Los resultados indicaron que las intervenciones de 42 ensayos impidieron reingresos tempranos. Se concluyó que estas intervenciones probadas son efectivas para reducir los reingresos mientras sean menos recientes y más complejas.

Los autores Ghosh et al. (2015), en su investigación “Analysis of hospital admissions due to accidental non-fire-related carbon monoxide poisoning in England, between 2001 and 2010” se buscó analizar la morbilidad por envenenamiento a causa del monóxido de carbono (CO) en los ingresos clínicos de Inglaterra mediante el uso de los datos de hospitalización de Hospital Episode Statistics (HES). Los resultados indican que se observan tasas más altas de admisión en el norte del país siendo 53% hombres y una variación de ingresos ante estaciones frías. Se llegó a la conclusión de que el número de personas ingresadas con intoxicación por CO se puede prevenir con programas de videovigilancia para la salud pública.

Los autores Kitsiou, Paré, y Jaana (2015), realizaron la investigación “Effects of home telemonitoring interventions on patients with chronic heart failure: an overview of systematic reviews” donde buscó evaluar la efectividad de intervenciones de telemonitorización domiciliaria (TH) para pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) hospitalizados. Se usaron formularios estandarizados para extraer datos y el instrumento AMSTAR para verificar la calidad de las revisiones. Entre los resultados hallados, se obtuvieron reducciones que oscilan entre 1,4% y 6,5%. Por consiguiente, se concluyó y evidenció que la telemonitorización móvil y telemonitorización automatizada basada en dispositivos son eficaces en reducir el riesgo de mortalidad y hospitalizaciones relacionadas a IC.



Los autores Kraai et al. (2016), en su estudio “The value of telemonitoring and ICT-guided disease management in heart failure: Results from the IN TOUCH study” tuvieron como objetivo demostrar si la telemonitorización puede reducir la hospitalización y la mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) usando un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico. Sus resultados mostraron que el reingreso hospitalario fue del 49% (antes 51%) y que apoyando la telemonitorización con DMS guiado por TIC se tiene menos visitas a clínicas ambulatorias de IC ( $p < 0,01$ ). Por esto, concluyeron que la telemonitorización puede ser segura para reorganizar la atención de IC con costes relativamente bajos.

Los autores Rushworth, Falhammar, Munns, Maguire y Torpy (2016), en la investigación “Hospital Admission Patterns in Children with CAH: Admission Rates and Adrenal Crises Decline with Age” tuvieron como objetivo examinar los patrones de hospitalización por afecciones médicas agudas en niños con hiperplasia suprarrenal congénita (HSC) usando registros administrativos. Los resultados encontraron una infección en 43,5% de las admisiones de pacientes con HSC y a los niños de hasta un año mayor con número más alto ingresos clínicos que los mayores. De esta manera, se concluyó que las admisiones por problemas médicos en niños disminuyen con la edad.

Los autores Koulaouzidis, Iakovidis y Clark (2016), en su investigación “Telemonitoring predicts in advance heart failure admissions” tuvieron como objetivo explorar resultados predictivos para la detección de pacientes con alto riesgo de HFH (Ingresos por Insuficiencia Cardíaca), utilizando datos fisiológicos recolectados diariamente (presión arterial, frecuencia cardíaca, peso) mediante TM no invasivo. Los mejores resultados se obtuvieron con telemonitorización de 8 días, y los menos precisos, con datos de 4 días. Se concluyó que el uso de un algoritmo basado en el peso y la presión arterial diastólica predice los HFH con un alto grado de precisión.

Los autores Reyniers et al. (2016), en la investigación “Razones para los ingresos hospitalarios al final de su vida útil: resultados de una encuesta entre médicos de familia” presentaron como objetivo el examinar las razones de los ingresos clínicos que resultan en una muerte esperada y los factores que se encuentran al decidir hospitalizarse. En los resultados obtenidos, de 275 cuestionarios se indicaron que el 55% de las hospitalizaciones fueron por razones paliativas y el 26% curativas. Se concluyó que para reducir el número de muertes hospitalarias sería necesario de una combinación de apoyo estructural para la atención fuera del hospital y una mejor de servicios de cuidados paliativos.

Los autores Shameer et al. (2017), en su investigación “Predictive Modeling Of Hospital Readmission Rates Using Electronic Medical Record-Wide Machine Learning: A Case-Study Using Mount Sinai Heart Failure Cohort” tuvieron como objetivo predecir las probabilidades de readmisión aplicando aprendizaje automático en la selección de funciones en todo el historial médico electrónico (EMR). Entre sus resultados descubrieron funciones novedosas y desarrollaron nuevos predictores (basados en regresión logística penalizada) para predecir las tasas de readmisión. Finalmente, concluyeron que su modelo predictivo muestra una mayor precisión utilizando un año de datos de readmisión de un solo sitio.

Los autores Celler et al. (2017), en su investigación “Impact of At-Home Telemonitoring on Health Services Expenditure and Hospital Admissions in Patients With Chronic Conditions: Before and After Control Intervention Analysis” tuvieron como finalidad evaluar el impacto de la telemonitorización en el hogar a pacientes que viven con afecciones crónicas en el gasto de atención médica, el número de admisiones al hospital y el tiempo de estadía. Los resultados indicaron que después de un año de intervención, los pacientes monitoreados muestran una reducción del 53,2% en la tasa

de ingreso no programado. Se llegó a la conclusión que este tipo de tecnología influye positivamente en los gastos, ingresos y estadía del paciente.

Los autores Gingele et al., (2017), en la investigación “Telemonitoring in patients with heart failure: Is there a long-term effect?” el objetivo establecido fue evaluar el tiempo que se da hasta el primer ingreso clínico, la mortalidad, hospitalizaciones, costos entre otros; haciendo uso del estudio TEHAF. Los resultados obtenidos fueron que no hay diferencias significativas en el tiempo hasta el primer ingreso hospitalario relacionado con IC o mortalidad por todas las causas. Como conclusión, en esta investigación la telemonitorización no redujo las admisiones hospitalarias por IC a largo plazo.

Los autores Skov et al. (2018), en su estudio “Causes of Hospital Admissions in Domus: A Randomized Controlled Trial of Specialized Palliative Cancer Care at Home”, tuvieron como objetivo investigar si los cuidados paliativos especializados (CPE) prevendrían los ingresos clínicos en pacientes con cáncer. Los resultados indicaron que el grupo de intervención tuvo más ingresos, provocados por el deterioro de salud o situación doméstica inmanejable; asimismo, después del diagnóstico los ingresos fueron aumentados. De esta manera se concluyó que la intervención no evitó los ingresos hospitalarios, y que probablemente el efecto de intervención fue superado por una mayor identificación de problemas en el grupo analizado.

Los autores Bishop-Williams et al. (2018), en su investigación “Comprender los patrones climáticos y de admisión hospitalaria para informar las estrategias de adaptación al cambio climático en el sector de la salud en Uganda” tuvieron como finalidad examinar las asociaciones entre los ingresos clínicos y los parámetros la planificación meteorológicos del suroeste de Uganda. Los resultados señalaron que los recuentos de admisión fueron más altos en infecciones respiratorias agudas y otras

enfermedades sensibles al clima; llegando a la conclusión de que las asociaciones evaluadas pueden ayudar en la planificación hospitalaria en el escenario de cambio climático y bajos recursos.

Los autores Orchard et al. (2018), en su estudio “Improving Prediction of Risk of Hospital Admission in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Application of Machine Learning to Telemonitoring Data” determinaron como objetivos establecer las técnicas de aprendizaje automático aplicadas a los datos de telemonitoreo que mejoran la predicción de ingresos hospitalarios, y determinar la adición de datos meteorológicos. Llegaron a resultados donde el rendimiento de algoritmos clásicos de predicción sobre admisiones es menor y sin mostrar significativa mejoría al añadir mediciones de datos climáticos. Como conclusión se tuvo que los enfoques de aprendizaje automático que aprendan de la experiencia de un paciente serían los más prometedores para lograr el objetivo no logrado.

Los autores Coffey et al. (2019), en el estudio “Interventions to Promote Early Discharge and Avoid Inappropriate Hospital (Re)Admission: A Systematic Review” mencionaron como objetivo identificar las posibles intervenciones que promuevan el alta temprana y eviten el reingreso inapropiado a hospitales. Entre los resultados encontrados, las tasas de reingreso se redujeron después de la provisión de medicamentos y asesoramiento dietético para pacientes con EPOC. Se concluyó que la efectividad en las intervenciones es mixta; es probable que la educación centrada en el paciente puede causar efectos positivos para evitar la readmisión.

Los autores Saab, Saikali y Lamy (2020), en su estudio “Comparison of Machine Learning Algorithms for Classifying Adverse-Event Related 30-Day Hospital Readmissions: Potential Implications for Patient Safety.” tuvieron el objetivo de determinar, casi en tiempo real, si la readmisión del paciente dentro de los 30 días está

asociada con un evento adverso adquirido en el ingreso anterior al hospital construyendo un modelo que use los datos del HIS (Sistema de Información Hospitalario). Entre sus resultados, todos los modelos entrenados mostraron una buena precisión ( $> 0,85$ ). Por ello, concluyeron que puede haber modelos de predicción de reingresos por eventos adversos mucho antes de que los pacientes sean dados de alta, o identificar a los pacientes "en riesgo" y hacer telemonitoreo.

Los autores Burg et al. (2020) en su investigación "Long-term Effects of Telemonitoring on Healthcare Usage in Patients with Heart Failure or COPD" tuvieron como objetivo evaluar la eficacia de la telemonitorización domiciliaria para reducir el uso y los costes sanitarios en pacientes con IC (Insuficiencia Cardíaca) o EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica). Entre los resultados con los pacientes IC, tanto el número total de días de hospitalización, el número de hospitalizaciones y el coste disminuyeron significativamente. Finalmente, pudieron concluir que con telemonitorización se reducen muchos ingresos hospitalarios y días de internación en pacientes IC, pero no en pacientes EPOC; y en ambos se reduce los costos sanitarios.

Los autores Marcos et al., (2020) en su investigación "Impact of a Home Telehealth Program After a Hospitalized COPD Exacerbation: A Propensity Score Analysis" tuvieron como objetivo demostrar si un sistema de televigilancia después de una admisión por EPOC puede mejorar las readmisiones de un año y la mortalidad en un entorno real. Como resultados tuvieron una menor mortalidad o reingreso después de 12 meses (35,2% frente a 45,2%); por lo que, finalmente, concluyeron que el impacto es positivo porque la mortalidad o la readmisión es menor en los 12 meses.

Los autores Brunner-La Rocca et al., (2020) en su investigación "Reasons for readmission after hospital discharge in patients with chronic diseases—Information from an international dataset" tuvieron el objetivo de hallar las razones de reingreso

en pacientes con una hospitalización por múltiples afecciones crónicas usando datos del proyecto Global Comparators. Entre los resultados que pudieron demostrar se resalta que el 18% de ingresos eran por enfermedad crónica y el 10% de estos eran readmisiones de 30 días y un tercio lo era por la afección original. Por esto, concluyeron que la readmisión crítica es muy común y las razones a menudo son distintas de lo original, por lo que los cuidados del paciente deben ser integrales.

Los autores Moreno-Martinez y Martinez-Cruz (2014) en su estudio "Eficiencia hospitalaria medida por el aprovechamiento del recurso cama en un hospital de segundo nivel de atención" se tuvo como objetivo determinar la eficiencia de la instalación médica mediante el uso de camas en un hospital de nivel secundario. Para esto se examinó informes estadísticos del Sistema de Gestión de Información Sanitaria (HIMS). Los resultados estimaron que, si no hay análisis de los servicios, habrá baja eficiencia de la instalación médica. Esto concluyó que incluir indicadores de eficiencia permite considerar las deficiencias que existen y mejorar la toma de decisiones.

La investigación realizada se justifica debido a que, se basa en un nuevo enfoque como solución para apoyar al control de ingresos hospitalarios mediante el uso de tecnología informática relacionado al control de los servicios de hospitalización. En esta solución se diseñará un sistema informático basado en estrategias de telesalud que beneficiarían en la admisión hospitalaria al proporcionar y obtener datos en tiempo real de sus pacientes. A nivel social, las personas que se ubican en zonas de difícil acceso a hospitalizaciones podrán solicitar e investigar acerca de servicios de hospitalización, además de seguir los procedimientos de estos servicios desde el lugar que desee. En otras palabras, el alcance sería mayor al apoyar la descentralización de servicios médicos. Además, se espera mejorar el desempeño de los recursos de hospitalización en base al uso eficiente de su presupuesto y evitando costes elevados.

Entre las limitaciones encontradas, se expone la dificultad de obtención y recolección de datos de forma presencial. Para contrarrestar esta limitante, se hizo uso adicional de medios formales e informales de comunicación basados en línea. Otra limitante fue los niveles de atención para establecimientos de salud; sin embargo, se encontró un informe actualizado que varía los estándares según sea el tipo de establecimiento. Esto permitió obtener un mejor análisis de los resultados.

Conjuntamente, para el entendimiento del trabajo presente se recogen y explican los siguientes conceptos:

### **Control de Ingreso Hospitalario**

Control de la estadía del paciente que pasa por admisión clínica con el fin de acceder a los servicios de hospitalización ya sea por un solo día. Se señala que este proceso lleva, por consecuencia, la ocupación de una cama hasta su salida. (Moreno, Estévez, y Moreno, 2010)

### **Sistema Informático**

Se define como sistema informático a un subsistema formado dentro del campo Sistemas de Información. Este tiene como finalidad realizar un tratamiento automático de la información y posibilitar su comunicación mediante recursos que sean necesarios, siendo estos, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). (Gálvez, 2018),

### **Visual Studio 2017**

El autor Guérin, (2018), menciona que el entorno de desarrollo integrado Visual Studio 2017 es una completa plataforma de herramientas para proyectos de software para uso individual como en equipos; y que, esta nueva versión amplía el proceso de ciclo de vida en proyectos .NET.

### **Angular Framework**

“Es un framework Javascript potente, muy adecuado para el desarrollo de aplicaciones frontend modernas, de complejidad media o elevada. Ofrece una base para el desarrollo de aplicaciones robustas, escalables y optimizadas, que promueve además las mejores prácticas y un estilo de codificación homogéneo y de gran modularidad.” («Angular», s. f.)

### ISO/IEC 25010

Representa un modelo de calidad de un producto terminado compuesto por ocho características con subcaracterísticas. (Normas ISO 25010, 2011.)

Características	Subcaracterísticas
Adecuación Funcional	Compleitud funcional, Corrección funcional, e Idoneidad funcional
Compatibilidad	Coexistencia, e Interoperabilidad
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento temporal, Capacidad, y Utilización de recursos
Fiabilidad	Disponibilidad, Recuperabilidad, y Tolerancia a fallos
Mantenibilidad	Analizabilidad, Modificabilidad, Modularidad, Reutilización, y Capacidad de ser probado (Testeabilidad)
Portabilidad	Adaptabilidad, Capacidad de ser instalado (Instalabilidad), y Reemplazabilidad
Seguridad	Autenticidad, Confidencialidad, Integridad, No repudio, y Responsabilidad
Usabilidad	Accesibilidad, y Capacidad de aprendizaje, Estética de la interfaz de usuario, Idoneidad y reconocibilidad, Operabilidad, Protección contra errores de usuario

**Figura 1.** Características del Modelo de Calidad del Software según el ISO 25010. Fuente: Elaboración propia basado en: Normas ISO 25010, 2011.

### Adecuación Funcional

Las Normas ISO 25010, (2011) indican que mide la capacidad de efectuar en su totalidad los requerimientos básicos para que el sistema funcione como lo requiere la lógica de negocio.

**Compleitud funcional:** indica el grado de cumplimiento del software, basado en el total de requerimientos funcionales dados por el usuario.



**Corrección funcional:** indica la capacidad del software de demostrar resultados correctos, de acuerdo con las características planteadas.

### **Mantenibilidad**

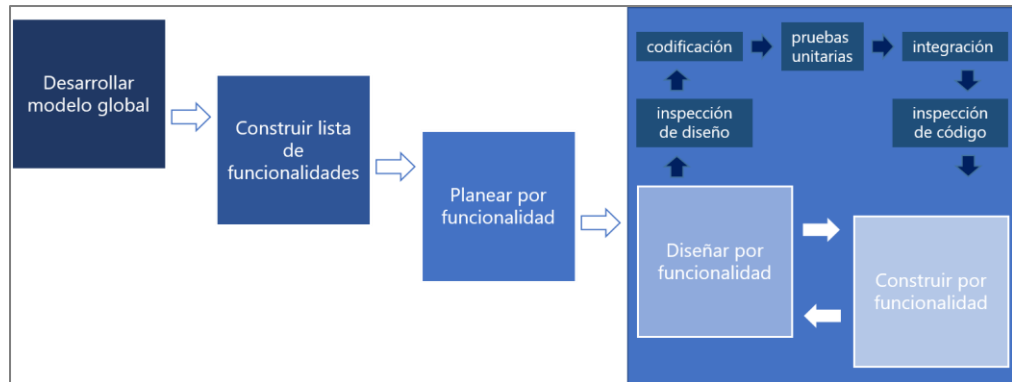
Las Normas ISO 25010 (2011) refieren que, cualquiera sea el mantenimiento del software, se puede medir su capacidad de ser modificado efectiva y eficientemente.

**Capacidad para ser modificado:** indica la capacidad de realizar modificaciones en el software que no conlleven a una cadena de cambios o lo mínimo posible, luego del despliegue de la primera versión del producto. Un cambio debe ser eficiente y efectivo.

**Capacidad para ser probado:** Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para el software; además, a través de pruebas se determina si se cumplen con dichos criterios.

### **Metodología Feature Driven Development (FDD)**

De («Metodología FDD», 2020) se desprende que, el enfoque de entregas de valor en ciclos cortos de 2 semanas máximo, propio de las metodologías ágiles como “Desarrollo Conducido por Funcionalidades”, desarrollado por Jeff De Luca y Peter Coad en los 90, permite un monitoreo constante de la calidad en el proyecto de software.



**Figura 2.** Fases de la Metodología FDD. Adaptado de Ingeniería de Soporte Lógico por G. J. Barreto, 2011, Obtenido de <https://sites.google.com/site/ingsoportelogico/home/feature-driven-development-fdd>. Copyright 2011 de Ingeniería de Soporte Lógico.

Entre las 5 fases que posee, solo 3 se desarrollan al inicialmente.

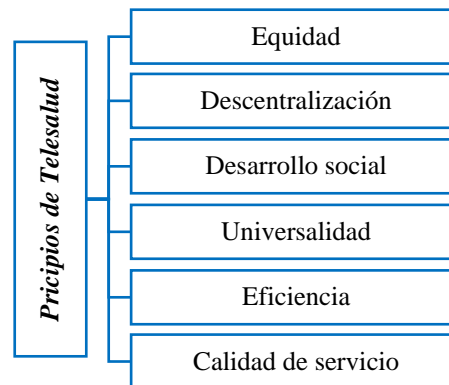
- Desarrollar un modelo global: Basados en la visión, el contexto y los requerimientos del proyecto, se construye un modelo general y varios diagramas de clases por cada área analizada de este.
- Construir una lista de las funcionalidades: Se lista las funcionalidades y subdividen, el cliente las evalúa y se subdividen para mejor comprensión.
- Planear por funcionalidad: Se priorizan las funcionalidades mayores basadas en urgencia y dependencia y se asignan a los desarrolladores.
- Diseñar por funcionalidad: Se selecciona un conjunto de características de la lista para realizar en cada ciclo. Este proceso iterativo incluye inspección de diseño, codificación, pruebas unitarias, entre otros.

### **Telesalud**

En el estudio de (Mechanic y Kimball, 2019) se describe como el uso de una plataforma virtual tecnológica que gestione servicios de monitoreo, prevención, información de salud y atención médica, siendo este último el de mayor demanda; observando a su vez que, la telemedicina, el mayor segmento en telesalud, tiene 3 formas de supervisión: sincrónica, asincrónica y remota.

Además, reduce la brecha de acceso a servicios de salud, especialmente en residentes de zonas rurales. Con esto, un objetivo esencial es la reducción de costos por transporte. Adicionalmente, se promueve la alfabetización en salud al mantener informada a la población, a fin de evitar hospitalizaciones

### Principios de Telesalud



**Figura 3.** Principios de Telesalud. Fuente: Elaboración propia basado en: Datos de Norma Técnica de Salud en Telesalud Perú, 2017.

**Universalidad:** Garantizar el acceso de toda la población acerca de los servicios de salud, y flexibilizar la oferta en salud en poblaciones principalmente excluidas.

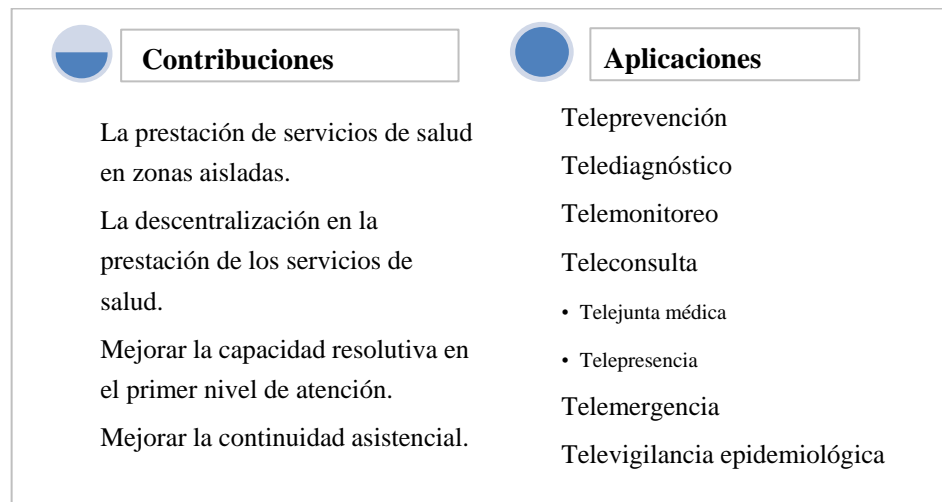
**Eficiencia:** Uso eficiente de los recursos en el sistema de salud, optimizando procesos de sus establecimientos, compartiendo recursos y ahorrando en los costos.

**Calidad del servicio:** Promover una atención integral de salud teniendo como eje la satisfacción de los usuarios - pacientes, al mejorar los diagnósticos y las terapias, al capacitar continua y remotamente al personal de salud.

### Ejes de Desarrollo

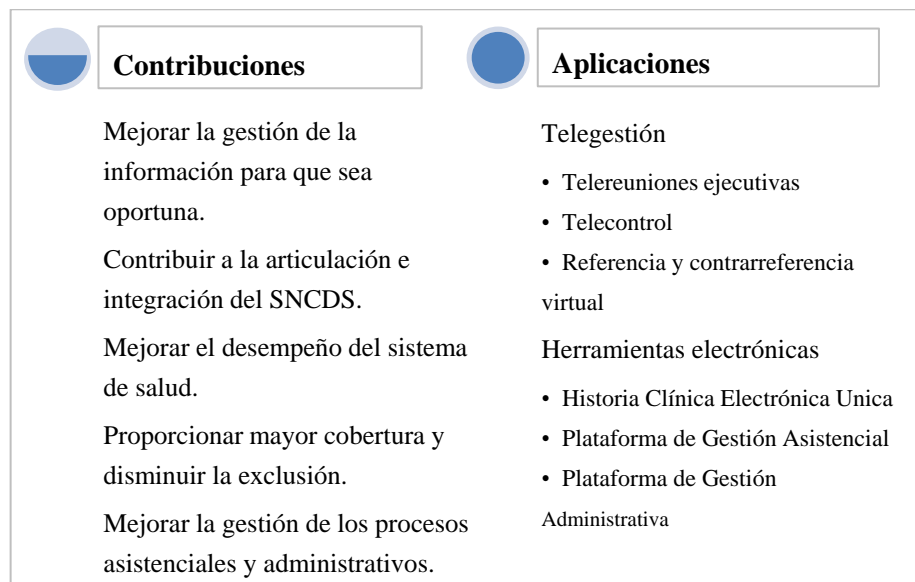
Son 3: prestación de los servicios de salud, gestión de los servicios de salud, y la información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud.

### Prestación de los servicios de salud



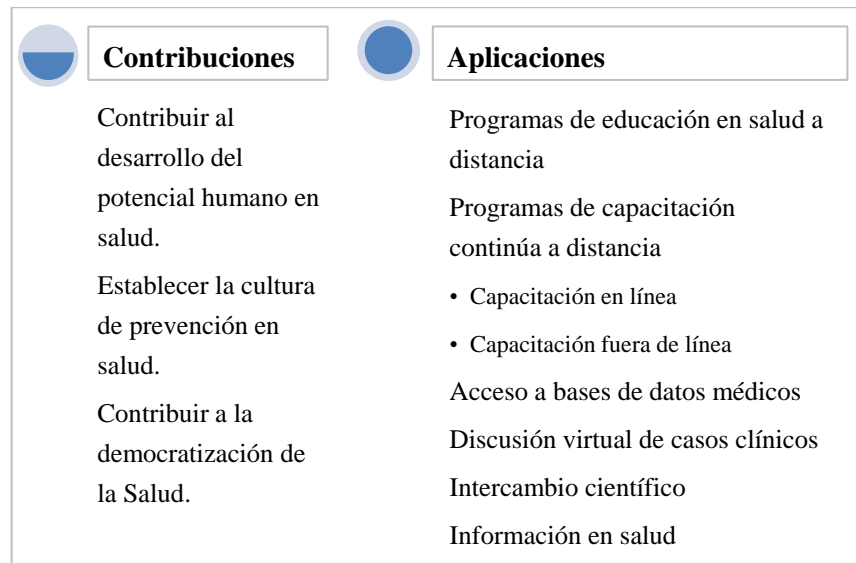
**Figura 4.** Contribuciones y aplicaciones del primer eje de desarrollo de telesalud en el Perú. Fuente: Elaboración propia basado en: Datos de Salud en Telesalud del Perú, 2017.

### Gestión de los servicios de salud



**Figura 5.** Contribuciones y aplicaciones del segundo eje de desarrollo de telesalud en el Perú. Fuente: Elaboración propia basado en: Datos de Salud en Telesalud del Perú, 2017.

## La información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud.



**Figura 6.** Contribuciones y aplicaciones del tercer eje de desarrollo de telesalud en el Perú. Fuente: Elaboración propia basado en: Datos de Salud en Telesalud del Perú, 2017.

### 1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las características del control de ingresos hospitalarios y qué estrategias de telesalud se pueden considerar para proponer un sistema informático en un hospital médico en el año 2020?

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general

Analizar las características del control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital médico en el año 2020 y los aspectos que se deben considerar de las estrategias de telesalud para proponer un diseño de sistema informático.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Dar a conocer las características del control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital médico en el año 2020.

- Describir los aspectos teóricos de las estrategias de la telesalud que se puedan considerar para proponer un diseño de sistema informático en un hospital médico en el año 2020.
- Proponer un diseño de sistema informático para mejorar el desempeño en el control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital médico en el año 2020.

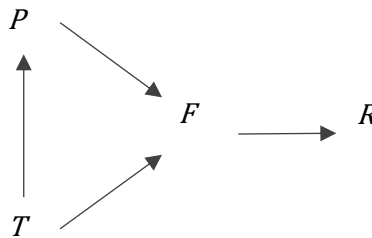
#### **1.4. Hipótesis**

El control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital es de bajo desempeño y la aplicación de estrategias de telesalud son beneficiosas para proponer un diseño de sistema informático que ayude a mejorar su eficiencia y calidad en el año 2020.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Se buscó obtener un diagnóstico y generar conocimientos basado en el análisis de las características del control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital en el año 2020, y también se busca resolver la situación actual presentada en la hipótesis con la propuesta de un diseño de sistema informático considerando las estrategias de telesalud que mejore el desempeño de este control; por lo que, esta investigación es propositiva.



Donde,

*P* : Diseño de un sistema informático.

*T* : Estrategias de telesalud.

*F* : Control de ingresos hospitalarios.

*R* : Realidad que se desea transformar.

### 2.2. Población y muestra

La población ocupa los 16 departamentos médicos de un hospital del 2020. Entre estos, se toma como muestra 6 de sus departamentos médicos, los cuáles se escogen por su relación con el servicio de hospitalización. En otras palabras, este servicio cuenta con especialidades relacionadas directamente a los 6 departamentos escogidos.

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

#### Recolección de datos

**Técnicas:** Para la obtención de los indicadores: porcentaje de ocupación, rendimiento cama, intervalo de sustitución cama y promedio de permanencia, se utilizó la técnica de análisis documental.

**Instrumentos:** En base a la técnica utilizada, se aplicó, como instrumento las fichas técnicas de la guía práctica para construcción de indicadores hospitalarios. Esta se encuentra publicada libremente en la biblioteca virtual de salud (BVS). Además, muestra otras fichas técnicas que pueden usarse para medir la gestión y evaluar el desempeño de los servicios de salud. Se redacta por indicador, su fórmula, interpretación y estándar propuesto según el tipo de establecimiento.

#### 2.4. Procedimiento

En primer lugar, se tuvo en cuenta los datos requeridos para calcular los indicadores de eficiencia y calidad en el control de ingresos hospitalarios, y se investigó que los valores necesitados se pueden obtener tramitando una solicitud de información sobre los datos estadísticos de los servicios de hospitalización a un hospital en el año 2020; este fue sellado por el área de trámite documentario.

Así, se continuó con una búsqueda de posibles instrumentos válidos usados en el Perú que midan estos indicadores. Se encontró una guía llamada “Indicadores de gestión y evaluación hospitalaria, para hospitales, institutos y DIRESA” elaborado por Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud del Perú en el 2013. En este se muestran fichas que procesan los indicadores mencionados. Para corroborar y validar, se encontraron reportes del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas y del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas donde hacen uso continuo de los instrumentos hallados basados en la guía mencionada.

De acuerdo con esto, para medir los indicadores se consideraron lo siguiente:



- En la dimensión eficiencia, para el porcentaje de ocupación se midió el total de camas ocupadas entre el total de estas disponibles en un periodo de tiempo, por lo que se tomó en cuenta: número de pacientes, número de camas disponibles, medidos ambos en un día. (Anexo 3)
- Para el indicador rendimiento cama, se tomaron en cuenta: número de egresos y el número de camas disponibles promedio, que fueron obtenidos del módulo de registro hospitalario. (Anexo 4)
- Para el intervalo de sustitución cama, se tomaron los valores: número total de camas disponibles, el número de pacientes, y el número de egresos hospitalarios en un periodo determinado. (Anexo 5)
- En la dimensión calidad, para el promedio de permanencia se consideró que la calidad del servicio se ve afectada por el grado de aprovechamiento de las camas, por lo que se debió calcular el promedio de días de permanencia de los pacientes egresados, tomando en cuenta: el número total de días de estancia y el número de egresos hospitalarios. (Anexo 6).

Luego, considerando que estas herramientas metodológicas son de procedencia formal de una normativa del Estado, y que son usadas a nivel nacional por hospitales, clínicas, institutos y direcciones regionales de salud, se consideraron validadas.

### ***Fase de diagnóstico***

Se procedió a realizar la medición de las dimensiones seleccionadas del control de Ingreso hospitalario mediante los instrumentos validados con el objetivo de dar a conocer las características del control de estos en sus departamentos.

Se inició realizando el diagnóstico de la dimensión Eficiencia. Para esto, se obtuvo los valores del número total de días de estancia de egresos, y el número de egresos hospitalarios para sus respectivos indicadores (rendimiento cama, porcentaje

ocupación e intervalo de sustitución cama), a través de la técnica de análisis documental, y luego se procesaron de acuerdo con la siguiente fórmula:

### **Porcentaje de ocupación cama (en %)**

Se tiene que:

$$PO = \frac{N^{\circ} \text{ días paciente}}{N^{\circ} \text{ días cama disponibles}} \times 100$$

#### **Ecuación 1. Fórmula de ocupación cama.**

Fuente: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios De Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y Diresa, 2013.

Donde,

*PO*: Porcentaje de ocupación cama

### **Rendimiento cama (en puntos)**

Se tiene que:

$$RD = \frac{N^{\circ} \text{ de egresos hospitalarios}}{N^{\circ} \text{ camas disponibles promedio}}$$

#### **Ecuación 2. Fórmula de rendimiento cama**

Fuente: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios De Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y Diresa, 2013.

Donde,

*RD*: Rendimiento Cama

### **Intervalo de sustitución cama (en puntos)**

Se tiene que:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días cama disponibles} - N^{\circ} \text{ días pacientes}}{N^{\circ} \text{ de egresos hospitalarios}}$$

#### **Ecuación 3. Fórmula de intervalo de sustitución cama**

Fuente: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios De Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y Diresa, 2013.

Donde,

*IS*: Intervalo de sustitución cama

Luego se continuó el diagnóstico de la dimensión Calidad. Para esto se obtuvo los valores para calcular el indicador Promedio de permanencia, a través de la técnica de análisis documental, y se procesaron de acuerdo con la siguiente fórmula:

### Promedio de permanencia (en días)

Se tiene que:

$$PM = \frac{N^{\circ} \text{ total días estancias de egresos}}{N^{\circ} \text{ de egresos hospitalarios}}$$

#### Ecuación 4. Fórmula de promedio de permanencia

Fuente: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios De Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y Diresa, 2013.

Donde,

*PM*: Promedio de permanencia

Se tomó en cuenta que estos instrumentos validados también tienen valores estándares propuestos, orientados a la mejor situación posible con los recursos disponibles, y que son el valor esperado de cada indicador.

Indicadores	Estándares Propuestos
Porcentaje de Ocupación Cama (%)	85% a 90%
Rendimiento Cama (egresos)	Mayor o igual a 48 anual y 4 mensual
Intervalo de Sustitución Cama (día)	0.6 a 1
Promedio de Permanencia (días)	6 a 8

**Figura 7.** Relación de indicadores con estándares propuestos. Fuente: Elaboración propia basado: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios de Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y Diresa, 2013.

Teniendo como patrón base los valores mostrados y, los cuadros de relación entre indicadores y niveles de eficiencia elaborado por Moreno y Martínez en su investigación “Eficiencia hospitalaria medida por el aprovechamiento del recurso cama en un hospital de segundo nivel de atención” (Anexo 8), se procedió a contrastar para evaluar si era necesario tomar acciones en el control de ingresos.

#### ***Fase de conceptualización***

Se procedió a obtener y describir aspectos teóricos de las estrategias de telesalud, realizando un análisis en base al Plan Nacional de Telesalud, la Guía Práctica para la

Construcción de Indicadores Hospitalarios de Gestión y Evaluación, la Ley Marco de Telesalud, entre otros documentos oficiales y normativos del Perú, así como informes y/o boletines estadísticos de instituciones de salud que han venido usando estas herramientas, y de la revisión de antecedentes que también haya usado estas estrategias para la implementación de sistemas informáticos similares.

Con este análisis previo, se determinaron qué aspectos teóricos de las estrategias de telesalud habrían de ser considerados para determinar si se puede mejorar el desempeño en el control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos del hospital, mediante la propuesta de un diseño de sistema informático.

Se hizo una verificación de los subejos temáticos de los principios y ejes de desarrollo de las estrategias de telesalud y posteriormente se analizaron para seleccionar cuáles deberían de ser considerados en la fase de diseño de la propuesta.

### ***Fase de diseño***

Para finalizar, tomando en cuenta los subejos temáticos de las estrategias de telesalud seleccionados para esta investigación, además de los datos obtenidos en la fase de diagnóstico, se elaboró un cronograma de actividades (Anexo 9) que permitió definir las fechas en las que se iban a ejecutar cada una de las fases de la elaboración de la propuesta. Luego, se ejecutaron cada una de las etapas planificadas cumpliendo con los plazos establecidos en el cronograma.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Luego de la definición de la metodología, se exponen e interpretan los resultados calculados para el diseño de un sistema informático en el control de ingresos hospitalarios de un hospital, mediante estrategias de telesalud, durante el primer trimestre del año 2020.

#### *Fase de diagnóstico*

Inicialmente, de los datos recolectados, se agruparon los datos necesarios para calcular cada indicador considerado en la operacionalización, usando la herramienta Excel. Además, debido a que los datos otorgados se dividen por mes, para hallar el resultado del promedio trimestral en relación con cada departamento médico, primero se sumaron los datos por mes y luego se calcularon los indicadores según su fórmula ya establecida (Anexo 8). Cabe resaltar, que estos son los 6 departamentos que fueron seleccionados como muestra, por su relación con el servicio de hospitalización.

#### *Dimensión de Eficiencia*

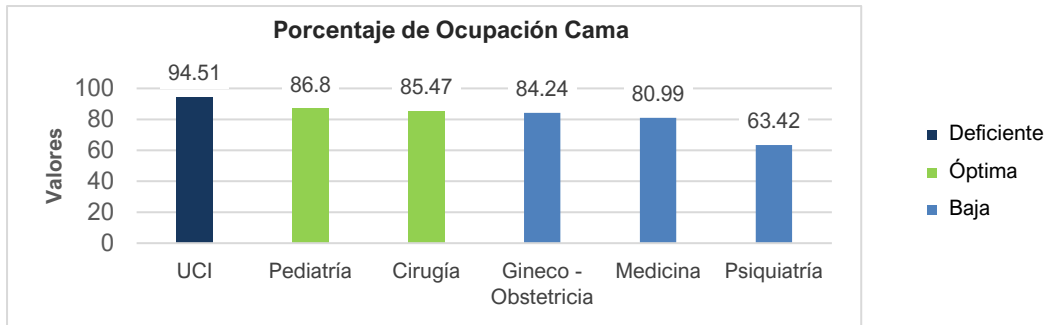
En la tabla 1, se exponen los resultados de los indicadores de la dimensión Eficiencia.

Tabla 1.  
*Resultados de los indicadores de la dimensión Eficiencia.*

Departamento Médico	Porcentaje de Ocupación Cama (%)	Rendimiento Cama (egresos)	Intervalo de Sustitución Cama (día)
Medicina	80,99	2,74	2,10
Psiquiatría	63,42	0,81	13,69
UCI	94,51	0,71	2,33
Cirugía	85,47	4,01	1,10
Pediatría	86,80	3,13	1,28
Gineco - Obstetricia	84,24	8,68	0,55
<b>Promedio</b>	<b>82,90</b>	<b>3,82</b>	<b>1,36</b>

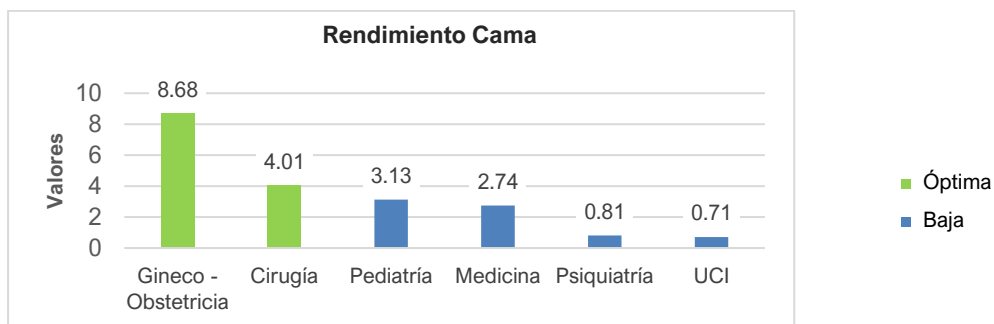
Fuente: Elaboración propia.

Se continuó con la interpretación de los resultados en base a su concepto, objetivo y estándar propuesto, encontrados en la guía ya mencionada. En cuanto al porcentaje de ocupación cama, se observa a nivel general, que del 100% de camas disponibles, el 82,9% de estas fueron utilizadas, ubicándose por debajo del estándar establecido de 85% a 90%.



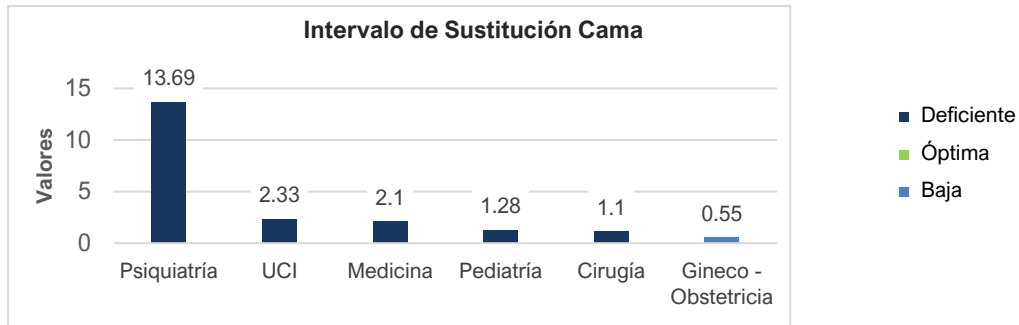
**Figura 8.** Resultados para el indicador porcentaje de ocupación cama. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 8, se resalta los servicios que cumplen el rango establecido: departamento de Pediatría y departamento de Cirugía con 86,8% y 85,47%, respectivamente. Estos porcentajes indican que la ocupación de sus camas, mantuvieron balance para cubrir hospitalizaciones y contar con un porcentaje de estas desocupadas. Sin embargo, 3 departamentos no alcanzaron al rango y 1 sobrepaso; lo cual, según el estándar, no es considerado como óptimo, pues se necesita contar con 10% de camas disponibles.



**Figura 9.** Resultados para el indicador rendimiento cama. Fuente: Elaboración propia.

Para el indicador rendimiento cama, el estándar propuesto es de un promedio mayor o igual a 4 egresos al mes. Los resultados mostrados en la figura 9, nos indican que en el servicio de Gineco – Obstetricia por cada cama disponible se ha producido un promedio de 8 egresos mensuales y en Cirugía 4 egresos mensuales. Los demás servicios, además de no alcanzar con los valores óptimos, se encuentran en un nivel mucho más bajo. Debido a que estos conforman la mayoría, se obtuvo como promedio general 3.82, lo cual significa que no cumplen el estándar; es decir, se produjeron menos de 4 egresos mensuales por cada cama.



**Figura 10.** Resultados para el indicador intervalo de sustitución cama. Fuente: Elaboración propia.

Para el intervalo de sustitución cama, se establece de 0.6 a 1 día como valor ideal. En la figura 10, se tiene a Gineco-Obstetricia con un resultado de 0.55 día, ubicándose por debajo del rango ideal, y a los otros 5 por encima de este. En promedio entre los 6, se obtuvo un intervalo de 1.36 día; es decir, pasan más de 26 horas entre el egreso de una cama hasta el subsiguiente en la misma. Esto no se considera recomendable, ya que expresa que cuando un paciente egresa, esa cama tarda más de 1 día en ser ocupada.

### *Dimensión de Calidad*

En la tabla 2, se exponen los resultados para el indicador de la dimensión Calidad.

Tabla 2.

*Resultados del indicador de la dimensión calidad.*

Departamento Médico	Promedio de Permanencia (días)
Medicina	8,39
Psiquiatría	27,74
UCI	20,27
Cirugía	7,20
Pediatría	8,14
Gineco - Obstetricia	2,91
<b>Promedio</b>	<b>6,54</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para la dimensión calidad, se tiene el indicador de promedio de permanencia el cual tiene como objetivo medir el promedio de días de los pacientes desde su ingreso a egreso; además, se establece como el valor óptimo aquel que se encuentre en el rango de 6 a 8 días. En la tabla 2, se muestra que solamente un departamento médico entra en el rango, Cirugía.

No obstante, a pesar de que solo un departamento cumple con el estándar, el promedio de estancia general de los 6 departamentos se encontró en el rango ideal con un valor de 6.54 días. Esto indica que los pacientes permanecieron en hospitalización un promedio de 6,5 días y aunque, a nivel general se cumpla con el estándar, no se consideró de buena calidad ya que en tiempos excesivos (Psiquiatría con 27,74 días y UCI con 20,7 días) de hospitalización se reflejan como deficiencias técnicas.

En resumen, los resultados generales de los indicadores, que son 82.9% para porcentaje de ocupación cama, 3.82 egresos por cama para rendimiento cama, 1.36 día para intervalo de sustitución cama y 6.54 días para promedio de permanencia, al no cumplir debidamente los valores propuestos, señalan que existen deficiencias en el control de ingresos hospitalarios de los servicios de hospitalización, dando cabida a la siguiente fase.

### ***Fase de conceptualización***

A continuación, se muestran los ejes y subejos temáticos que fueron escogidos de acuerdo con el marco teórico encontrado de las estrategias de telesalud.

<b>Ejes temáticos</b>	<b>Subejos temáticos</b>	<b>Descripción</b>
Principios	Universalidad	Garantizar el acceso de toda la población acerca de los servicios de salud y flexibilizar la oferta en salud en poblaciones principalmente excluidas.
	Eficiencia	Uso eficiente de los recursos, optimizando procesos de sus establecimientos, compartiendo recursos y ahorrando en los costos.
	Calidad del Servicio	Promover una atención integral de salud teniendo como eje la satisfacción de los usuarios - pacientes, al mejorar los diagnósticos y las terapias, y al capacitar continua y remotamente al personal de salud.
Ejes de Desarrollo	Prestación de los servicios de salud	Desarrollo de las aplicaciones de la Telesalud en la atención integral de pacientes en las diferentes Redes de Servicios de Salud.
	Gestión de los servicios de salud	Desarrollo de las aplicaciones de la Telesalud que permiten modernizar los procesos de gestión de servicios de salud, sustentadas en opciones telemáticas.
	La información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud.	Desarrollo de las aplicaciones de la Telesalud en lo que respecta a la información, educación y comunicación en el campo de la salud, dirigida tanto a la población usuaria de los servicios de salud como al personal de salud proveedores de estos servicios.

**Figura II.** Relación de ejes temáticos propuestos sobre las estrategias de telesalud. Fuente: Elaboración propia basado en: Datos de Norma Técnica de Salud en Telesalud Perú, 2017.



Con base en lo anterior, el indicador Porcentaje de ocupación cama tiene un vínculo estrecho con el principio de Calidad de Servicio, pues mientras el primero mide el total de camas ocupadas por pacientes entre el total de estas en un periodo de tiempo, el subeje busca promover una atención integral de salud teniendo como eje la satisfacción de los pacientes.

Un segundo aspecto para tener en cuenta es que la Universalidad, que busca garantizar el acceso de toda la población acerca de los servicios de salud, puede mejorarse a sí mismo a través del cumplimiento de los valores estándares propuestos para el indicador Rendimiento cama, pues este considera el número valor de egresos hospitalarios en un tiempo determinado.

Se hace notar también que el principio que rige uso Eficiente de los recursos, junto a la Gestión de servicios de salud se relacionan bajo la premisa que las opciones telemáticas permitan modernizar los procesos de gestión de servicios de salud, entre los que corresponden los recursos; el cual puede ser valorado en base al Intervalo de sustitución cama que mide las horas entre el egreso de una cama hasta el subsiguiente en la misma.

Además, llegar a los valores esperados en los indicadores de la dimensión Eficiencia logra mejorar el desempeño del sistema de salud, pues se da una mejor asignación de recursos (como el recurso cama hospitalaria), permitiendo una capacidad de respuesta adecuada, ya que sus 3 indicadores evalúan este recurso.

De igual forma, que el Periodo de permanencia de un paciente sea entre 6 y 8 días resalta la mejora de la gestión de los procesos asistenciales y administrativos, obteniendo la satisfacción del paciente (como usuario externo): facilitándole la relación con el sistema de salud –en este caso, en la admisión hospitalaria– el cual ve al paciente como un todo homogéneo independientemente del nivel asistencial, disminuyéndole el tiempo de espera, ahorrándole costos, mejorando la calidad de servicio.

Un punto final para considerar es general promueve la información, educación y comunicación sobre los servicios de salud, democratizando que, hacer accesible la visualización de los indicadores hospitalarios al público en así aspectos relevantes de los eventos del SNCDS a la población principalmente excluida y en general.

### ***Fase de diseño de la propuesta***

Con base en los resultados de los indicadores analizados en la fase de diagnóstico y las estrategias expuestas en la fase de conceptualización, se procedió a diseñar un sistema informático siguiendo como marco de trabajo la metodología FDD; la cuál conta de 5 fases.

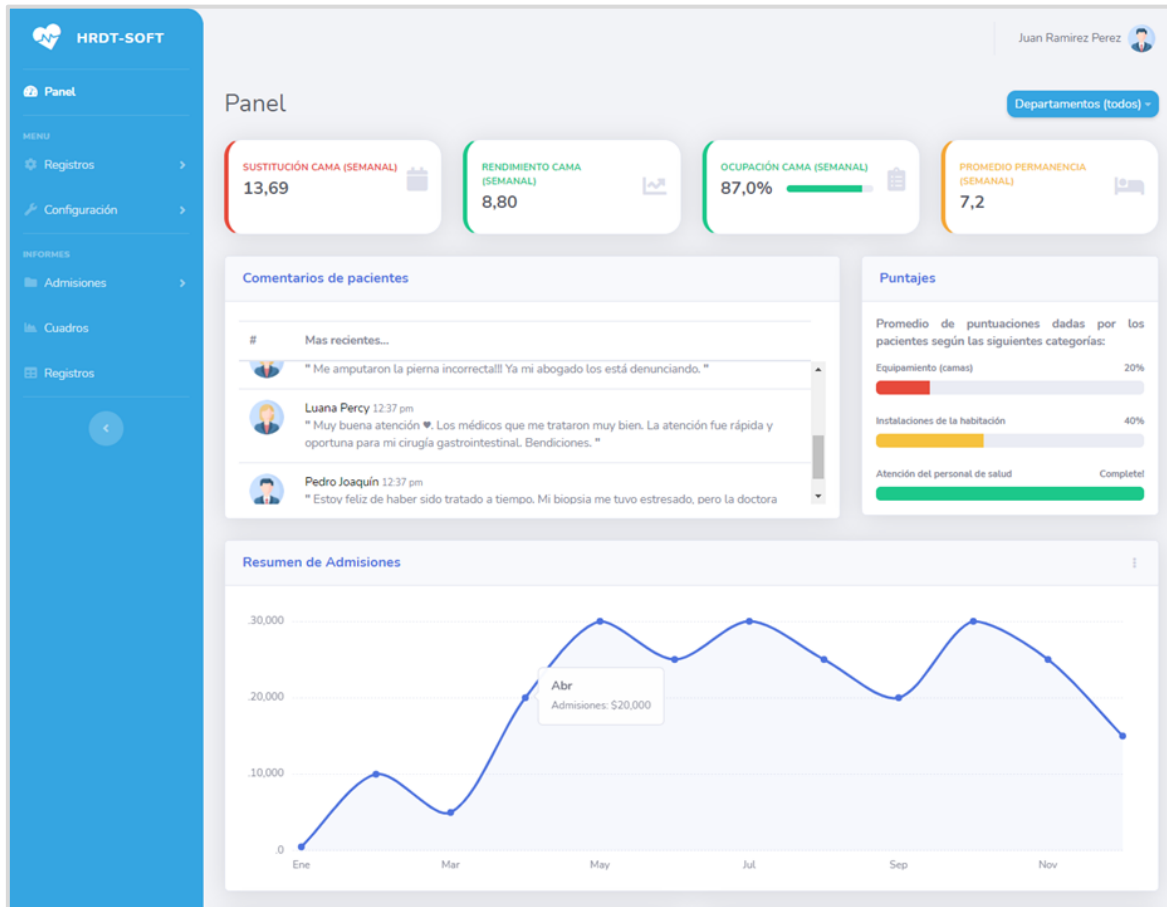
Desarrollo de modelo global: se determinó el alcance del producto software según la recolección de necesidades a satisfacer mediante el documento visión (Anexo 10). Se identificaron las entidades y la relación entre estas para continuar así con la construcción de una lista de funcionalidades generales y la creación de la base de datos.

Construcción de lista de funcionalidades: se listaron las funcionalidades que partieron de las necesidades expuestas en el documento visión. Estas se interpretaron a lenguaje técnico obteniendo así un correcto listado de funcionalidades generales. Luego, se descompuso en sub-funcionalidades que se agruparon por puntos finales (Anexo 11).

Planeación por funcionalidad: se asignaron niveles de prioridad: alta, media y baja; para determinar el orden de grupo de subfunciones a diseñar (Anexo 12). Asimismo, cada uno de estos subgrupos se asignó a cada integrante del equipo mediante la matriz de asignación de responsabilidades (Anexo 13).

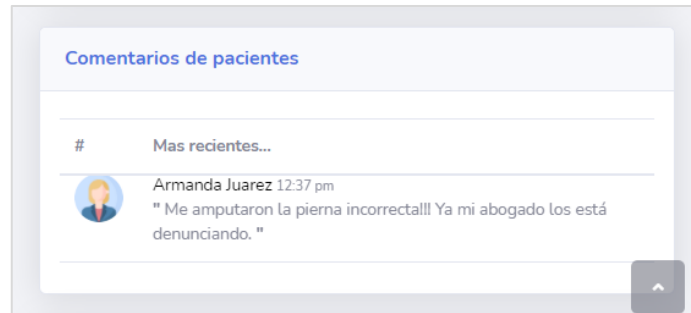
Diseño y construcción por funcionalidad: de las fases anteriores se obtuvo el siguiente orden sobre los módulos finales a diseñar y construir: reporte de estadísticas, mantenedor de cama hospitalaria, gestión de usuario, realización de reserva y extranet web. Cabe recordar que para cada punto final se basó en los aspectos teóricos escogidos de la telesalud.

A continuación, se muestran los prototipos:



**Figura 12.** Interfaz del Panel de Estadísticas. Fuente: Elaboración propia.

En la parte central de la figura 12 se muestra que, como usuario trabajador del Hospital, cuando ingrese a la Intranet, lo primero a visualizar son los 4 indicadores de gestión hospitalaria. Estos se actualizan cada 5 minutos con los datos necesarios de todos los departamentos médicos relacionados directamente a la hospitalización. Esta actualización permite mantener informado al usuario sobre los resultados obtenidos en un tiempo no mayor al indicado, el cual a su vez es configurado según la necesidad del cliente. Esta funcionalidad se basa en la eficiencia como principio y en la gestión de servicios de salud como eje de desarrollo, lo cual ayuda a disminuir la demora en toma de acciones correctivas o de mejora continua según el departamento y/o indicador; sin esta, se tendría que esperar a fin de mes.



**Figura 13.** Sección de comentarios del cliente. Fuente: Elaboración propia.

Luego, se continúa y muestra dos secciones basadas en la percepción del cliente. En, primer lugar, se tiene los últimos 5 comentarios para conocer la opinión de los pacientes respecto al servicio brindado luego de salir u obtener el alta hospitalaria, y así conocer oportunidades concretas de mejora más allá de los tres aspectos principales que evalúa el mismo paciente y el motivo justificante de su puntuación dada. En segundo lugar, se muestran barras donde se indica la puntuación dada para la atención del personal de salud, el equipamiento (camas) y las instalaciones de la habitación donde se dio la estadía.



**Figura 14.** Sección de puntajes según categorías. Fuente: Elaboración propia.

Las puntuaciones mostradas son promedios de estas, que el paciente otorga respecto a la experiencia de su ingreso hospitalario luego que finalice su estadía; de esta manera, se tiene como objetivo ayudar a mejorar los resultados obtenidos sobre el indicador promedio de permanencia, mediante la comunicación de las experiencias vividas por los pacientes. En este sentido, estas secciones se basan en la calidad del servicio como principio, al tomar como eje principal la satisfacción del usuario.



**Figura 15.** Sección de resumen de admisiones anual según categorías. Fuente: Elaboración propia.

En la última sección del panel se muestra un gráfico de resumen de admisiones, que muestra la cantidad de admisiones hospitalarias según los días de semana y los departamentos médicos. Se informa de esta demanda para predecir posibles congestiones por aumento. Esto abarca la optimización en el proceso de calcular los indicadores. Adicionalmente, las secciones anteriores (indicadores y satisfacción del cliente) se pueden filtrar por uno o todos los departamentos/servicios médicos, para informar con mejor detalle la situación/contexto por departamento.

La interfaz 'Camas hospitalarias' incluye un formulario de registro con los siguientes campos:

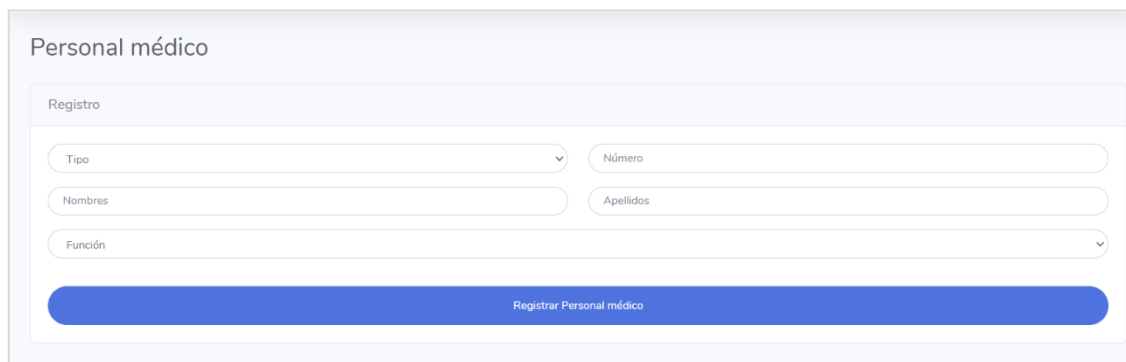
- Registro
- Sede (menú desplegable)
- Especialidad (menú desplegable)
- Pabellón (campo de texto)
- Piso (campo de texto)
- Habitación (campo de texto)
- Número (campo de texto)
- Estado Actual (menú desplegable)
- Botón de acción: Registrar Cama

**Figura 16.** Interfaz de mantenedor para recurso cama hospitalaria. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 16, se muestra Registro de Camas hospitalarias, uno de los principales mantenedores para el funcionamiento principal del Registro de Reservas de cama que, a diferencia de este de Camas que únicamente puede ser ingresado por un colaborador del hospital, el de Reservas de cama puede ser llenado tanto por el personal como por un usuario

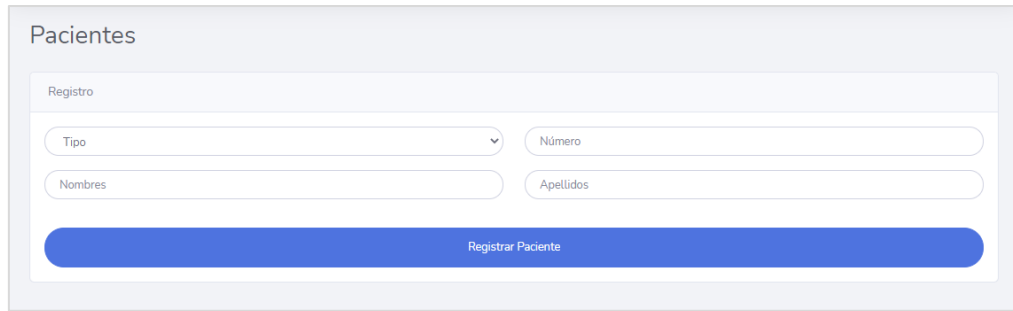
externo (paciente) desde la comodidad de su hogar, liberándose así, de gastos en transporte y tiempo. En este formulario, los datos a ingresar son: sede (alguna o por defecto la sede principal), especialidad (alguno de los departamentos médicos o servicios), pabellón (alguno de los edificios o denominaciones del pabellón), piso (pabellón o edificio), habitación (espacio encerrado por una serie de paredes a la que es posible su ingreso por una o varias puertas, en el cual se encuentra una o más camas) y número (identificador de la cama).

Es posible que algunos de los campos sean vacíos u opcionales pues, en caso de una cama hospitalaria de emergencia sanitaria, por ejemplo, se ubican no precisamente en un edificio, pudiendo estar en otro espacio, como una cochera o un frontis o una explanada.



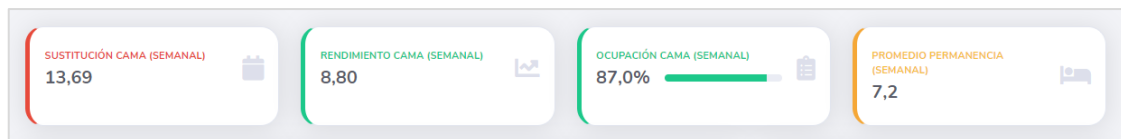
**Figura 17.** Interfaz de mantenedor para personal médico. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 17, se muestra el formulario de registro de personal médico, con los datos: tipo y número de documento, nombres y apellidos, y qué función realiza (en base a doctor, enfermero o personal de admisión). Con esta información se permite la administración de autenticación al tener uso del sistema de administración de reservas y realizar la vinculación de la atención del paciente con el personal médico. Esta funcionalidad resalta la mejora de la gestión de los procesos asistenciales y administrativos.



**Figura 18.** Interfaz de mantenedor para paciente. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 18, se muestra la pantalla que el paciente visualiza para el registro de sus datos, tales como: tipo y número de documento, nombres y apellidos. Con esto, el usuario registra su información para poder vincularse al sistema electrónico de selección de reservas hospitalarias, que considera de manera integral al paciente e independientemente del nivel asistencial, mejorando la calidad de servicio. Esta característica permite añadir valor a los procesos administrativos de los pacientes en cuanto a la verificación para el acceso a los servicios hospitalarios, en este caso, la admisión hospitalaria; apoyando así el sub-eje Universalidad, que busca garantizar el acceso de toda la población de los servicios de salud.



**Figura 19.** Interfaz de página web pública. Fuente: Elaboración Propia.

La figura 19 muestra los promedios de los indicadores de manera general, es decir por mes y de todos los departamentos. Esta página se basa en el eje de desarrollo de información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud, para promover la participación de los pacientes que fueron atendidos en el servicio de hospitalización. Se tiene como principal propósito, contrastar la experiencia del paciente con los resultados públicos mostrados ante ellos como medio de validación y complemento a la sección de satisfacción del panel de estadísticas. Igualmente, se permite enviar comentarios por el cliente atendido para comunicar factores identificados por el mismo que afecten la calidad del servicio.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Según los resultados de promedios trimestrales mostrados en la tabla 1, el control de ingresos hospitalarios en el hospital escogido se muestra con deficiencias; principalmente, las siguientes características: porcentaje de ocupación, rendimiento cama e intervalo de sustitución cama. El análisis de estos promedios para los servicios de Medicina, Pediatría y Gineco-Obstetricia se asimilan al análisis de la investigación titulada "Eficiencia hospitalaria medida por el aprovechamiento del recurso cama en un hospital de segundo nivel de atención", los cuáles determinaron con nivel de eficiencia baja a deteriorada a los mismos servicios de hospitalización. En este se exponen la falta de camas para atención al paciente, al registrar más egresos de los esperados en los servicios de Pediatría y Medicina. Además, en este estudio, la realidad problemática es semejante al presentado ya que, buscar evaluar el control sobre las admisiones hospitalarias dando mayor énfasis en la evaluación del recurso cama. Esto se debe a que, es la base para analizar la estructura hospitalaria, indicadores hospitalarios, entre otros.

Basado en lo anterior, se demuestra la importancia de examinar el control de estas admisiones como medida informativa y estratégica. Adicionalmente, los estándares para los indicadores se encuentran limitados por el nivel de atención de salud ya que no todos los establecimientos cubren la misma cantidad y tipo de servicio; sin embargo, para esta investigación se consideraron los valores propuestos según sea instituto u hospital.

En la figura 11, se muestra la relación de ejes temáticos propuestos sobre las estrategias de telesalud para el diseño del sistema informático. Entre estos se encuentran, el eje de desarrollo sobre la prestación de los servicios de salud en el cual también se basa el estudio nombrado "A Hospital-Based Palliative Care Service for Patients with Advanced Organ Failure in Sub-Saharan Africa Reduces Admissions and Increases Home Death Rates" el cual utiliza aplicaciones de Teleprevención, Telediagnóstico y Telemonitoreo del Eje de



desarrollo Prestación de los servicios de salud en el África subsahariana para mejorar el indicador Intervalo de Sustitución Cama. Esto, ya que la clínica se ejecuta en un modelo de equipo multidisciplinario: el coordinador también está disponible por teléfono y se realizan llamadas telefónicas semanales a los pacientes para identificar a aquellos que requieren visitas de seguimiento, además el médico del equipo revisa los archivos de los pacientes para hacer recomendaciones sobre el tratamiento médico. En adición, se indicó que la Calidad de servicio se vincula al indicador Porcentaje de ocupación cama, pues el sub-eje busca promover una atención integral de salud teniendo como eje la satisfacción de los pacientes, mientras el segundo mide el total de camas ocupadas por pacientes entre el total de estos en un periodo de tiempo.

De acuerdo a la investigación "Effectiveness of telemonitoring integrated into existing clinical services on hospital admission for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease", del cual se extrae que el Intervalo de Sustitución Cama y el Promedio de Permanencia no cambian a pesar de utilizar estrategias de telesalud en la aplicación Telemonitorización del Eje de desarrollo Prestación de los servicios de salud; se puede argumentar que, el Periodo de permanencia entre 6 y 8 días mejora la Gestión de los procesos asistenciales y administrativos, obteniendo la satisfacción del paciente (como usuario externo): facilitándole la relación con el sistema de salud –en este caso, en la admisión hospitalaria–, disminuyéndole el tiempo de espera, ahorrándole costos, mejorando la calidad de servicio. Además, el principio que rige uso Eficiente de los recursos, junto a la Gestión de servicios de salud se relacionan bajo la premisa que las opciones telemáticas permitan modernizar los procesos de gestión de servicios de salud, entre los que corresponden los recursos; el cual puede ser valorado en base al Intervalo de sustitución cama que mide las horas entre el egreso de una cama hasta el subsiguiente en la misma.

Por lo tanto, aplicando estrategias de telesalud en el Eje de desarrollo Gestión de los servicios de salud a través de su aplicación Telecontrol permite modernizar los procesos del servicio clínico lo que contribuye a mejorar la gestión de la información para que sea oportuna. Sin embargo, tendría que realizarse mayores investigaciones si el mismo beneficio puede obtenerse si se observa la comunicación de la aplicación Telemonitorización del eje de desarrollo Prestación de servicios de salud, caso de este antecedente.

De la investigación “Preventing 30-day hospital readmissions: a systematic review and meta-analysis of randomized trials”, el cual busca mejorar los valores del indicador Intervalo de sustitución cama a través de la mejora de la atención médica y el análisis de las características de los ingresos, apoya la importancia de examinar los indicadores de gestión hospitalaria para conducir a toma de decisiones en salud correctas.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Se logró la recolección de datos para el cálculo de los indicadores hospitalarios, los cuáles reflejan en términos cuantitativos el contexto de eficiencia y calidad del hospital. Mediante estos se obtuvieron los promedios de 82.90%, 3.82 egresos por mes, 1.36 días y 6.54 días; según los indicadores: porcentaje de ocupación cama, rendimiento cama, intervalo de sustitución cama y promedio de permanencia, en el primer trimestre del año. Estos resultados evidenciaron que, a nivel general, se encuentran deficiencias sobre el control de ingresos hospitalarios, sobre todo cuando se analizan según los servicios de hospitalización; se tiene como ejemplo Psiquiatría con porcentaje de ocupación cama de 63,42% e intervalo de sustitución cama con 13,69 días.

Se analizaron y escogieron según su conceptualización, los ejes temáticos que mejor beneficiarían en el diseño del sistema informático, siendo las escogidas como principios: universalidad, eficiencia y calidad del Servicio, y como ejes de desarrollo la prestación de los servicios de salud, la gestión de los servicios de salud y la información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud. Estos fueron tomados en cuenta debido al respaldo encontrado en los antecedentes.

### 5.2. Recomendaciones

En el estudio actual se realizó la examinación y diseño de un sistema informático para 4 del total de indicadores de gestión hospitalaria. Se recomienda que la ampliación del alcance logre tener una perspectiva mayor del mismo.

Del mismo modo, vincular los indicadores de gestión hospitalaria con los servicios y áreas médicas del establecimiento de salud (sea hospital o instituto especializado) para

un específico análisis y precisión de resultados, pues los servicios médicos corresponden con diversos y específicos indicadores.

## REFERENCIAS

- Arce, J. S., Bances, N. A., y Heredia, L. A. (2020). *Planeamiento estratégico para la empresa Hospital Clínico PROVIDA SAC* (Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15809>
- Angular. (s. f.). Recuperado de Desarrolloweb website:  
<https://desarrolloweb.com/home/angular>
- Arce, J. S., Bances, N. A., y Heredia, L. A. (2020). *Planeamiento estratégico para la empresa Hospital Clínico PROVIDA SAC* (Pontificia Universidad Católica del Perú). Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15809>
- Baker, C. L., Zou, K. H., y Su, J. (2013). Risk assessment of readmissions following an initial COPD-related hospitalization. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 8, 551-559. doi: 10.2147/COPD.S51507
- Brunner-La Rocca, H.-P., Peden, C. J., Soong, J., Holman, P. A., Bogdanovskaya, M., y Barclay, L. (2020). Reasons for readmission after hospital discharge in patients with chronic diseases-Information from an international dataset. *PloS One*, 15(6), e0233457-e0233457. PubMed (32603361).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233457>
- Bishop-Williams, K. E., Berrang-Ford, L., Sargeant, J. M., Pearl, D. L., Lwasa, S., Namanya, D. B., ... Harper, S. L. (2018). Understanding Weather and Hospital Admissions Patterns to Inform Climate Change Adaptation Strategies in the Healthcare Sector in Uganda. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11). doi: 10.3390/ijerph15112402
- Bobrovitz, N., Heneghan, C., Onakpoya, I., Fletcher, B., Collins, D., Tompson, A., ... Mahtani, K. R. (2018). Medications that reduce emergency hospital admissions: An

- overview of systematic reviews and prioritisation of treatments. *BMC Medicine*, 16(1), 115-115. doi: 10.1186/s12916-018-1104-9
- Burg, J., Ahmad, N., Kaptein, M., Breteler, M., Janssen, J., Vliet, L., ... Chavannes, N. H. (2020). Long-term Effects of Telemonitoring on Healthcare Usage in Patients with Heart Failure or COPD. *Clinical eHealth*. doi: 10.1016/j.ceh.2020.05.001
- Celler, B., Varnfield, M., Nepal, S., Sparks, R., Li, J., y Jayasena, R. (2017). Impact of At-Home Telemonitoring on Health Services Expenditure and Hospital Admissions in Patients With Chronic Conditions: Before and After Control Intervention Analysis. *JMIR Medical Informatics*, 5(3), e29-e29. doi.: 10.2196/medinform.7308
- Coffey, A., Leahy-Warren, P., Savage, E., Hegarty, J., Cornally, N., Day, M. R., ... O’Caoimh, R. (2019). Interventions to Promote Early Discharge and Avoid Inappropriate Hospital (Re)Admission: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14). doi: 10.3390/ijerph16142457
- DesRosiers, T., Cupido, C., Pitout, E., Van-Niekerk, L., Badri, M., Gwyther, L. y Harding, R. (2014). A Hospital-Based Palliative Care Service for Patients With Advanced Organ Failure in Sub-Saharan Africa Reduces Admissions and Increases Home Death Rates. *Journal of Pain and Symptom Management*, 47(4), 786-792. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2013.05.021
- Gálvez, G. G. (2018). *Implementación de un sistema informático de registro de historias clínicas para el centro de salud de Ricardo Palma—Huarochirí*. (Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú. Recuperado de [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3038/IMPLEMENTACION\\_SEGURIDAD\\_GALVEZ\\_GUEVARA\\_GERALD.pdf](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3038/IMPLEMENTACION_SEGURIDAD_GALVEZ_GUEVARA_GERALD.pdf)

- Ghosh, R. E., Close, R., McCann, L. J., Crabbe, H., Garwood, K., Hansell, A. L., y Leonardi, G. (2015). Analysis of hospital admissions due to accidental non-fire-related carbon monoxide poisoning in England, between 2001 and 2010. *Journal of Public Health*, 38(1), 76-83. doi: 10.1093/pubmed/fdv026
- Gingele, A. J., Brunner-la Rocca, H., Ramaekers, B., Gorgels, A., De Weerd, G., Kragten, J., ... Boyne, J. J. (2017). Telemonitoring in patients with heart failure: Is there a long-term effect? *Journal of Telemedicine and Telecare*, 25(3), 158-166. doi: 10.1177/1357633X17747641
- Green, D., Bambrick, H., Tait, P., Goldie, J., Schultz, R., Webb, L., ... Pitman, A. (2015). Differential Effects of Temperature Extremes on Hospital Admission Rates for Respiratory Disease between Indigenous and Non-Indigenous Australians in the Northern Territory. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12). doi: 10.3390/ijerph121214988
- Guérin, B. A. (2018). *ASP. NET con C# en Visual Studio 2017 Diseño y desarrollo de aplicaciones Web*. Ediciones Eni.
- Kitsiou, S., Paré, G., y Jaana, M. (2015). Effects of home telemonitoring interventions on patients with chronic heart failure: An overview of systematic reviews. *Journal of Medical Internet Research*, 17(3), e63-e63. doi: 10.2196/jmir.4174
- Koulaouzidis, G., Iakovidis, D. K., y Clark, A. L. (2016). Telemonitoring predicts in advance heart failure admissions. *International Journal of Cardiology*, 216, 78-84. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.04.149>
- Kraai, I., Vries, A., Vermeulen, K., Deursen, V., Wal, M., Jong, R., ... Lesman, I. (2016). The value of telemonitoring and ICT-guided disease management in heart failure: Results from the IN TOUCH study. *International Journal of Medical Informatics*, 85(1), 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.10.001>

- Kryś, J., Łyszczarz, B., Wyszowska, Z., y Kędziora-Kornatowska, K. (2019). Prevalence, Reasons, and Predisposing Factors Associated with 30-day Hospital Readmissions in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13). doi: 10.3390/ijerph16132339
- Leppin, A. L., Gionfriddo, M. R., Kessler, M., Brito, J. P., Mair, F. S., Gallacher, K., ... Montori, V. M. (2014). Preventing 30-day hospital readmissions: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *JAMA Internal Medicine*, 174(7), 1095-1107. doi: 10.1001/jamainternmed.2014.1608
- Liu, Y., Sun, J., Gou, Y., Sun, X., Li, X., Yuan, Z., ... Xue, F. (2018). A Multicity Analysis of the Short-Term Effects of Air Pollution on the Chronic Obstructive Pulmonary Disease Hospital Admissions in Shandong, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4). doi: 10.3390/ijerph15040774
- Marcos, P. J., Represas Represas, C., Ramos, C., Cimadevila Álvarez, B., Fernández Villar, A., Fraga Liste, A., ... García Comesaña, J. (2020). Impact of a Home Telehealth Program After a Hospitalized COPD Exacerbation: A Propensity Score Analysis. *Archivos de Bronconeumología*.  
<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.05.030>
- Mechanic, O. J., & Kimball, A. B. (2019). Telehealth systems. En *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Metodología FDD. (2020, julio 6). Recuperado 21 de julio de 2020, de EcuRed website: <https://www.ecured.cu/index.php>
- Minja, I. K., Lowery Wilson, M., Shaikh, M. A. y Perea-Lowery, L. (2019). Head and Neck Trauma in a Rapidly Growing African Metropolis: A Two-Year Audit of



- Hospital Admissions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24). doi: 10.3390/ijerph16244930
- Moreno, P., Estévez, J., y Moreno, J. A. (2010). Indicadores de Gestión Hospitalaria. *Revista SEDISA S.XXI*, (16).
- Moreno-Martínez R. y Martínez-Cruz R. (2014). Eficiencia hospitalaria medida por el aprovechamiento del recurso cama en un hospital de segundo nivel de atención. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015;53(5):552-7 Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2015/im155j.pdf>.
- Orchard, P., Agakova, A., Pinnock, H., Burton, C. D., Sarran, C., Agakov, F., y McKinstry, B. (2018). Improving Prediction of Risk of Hospital Admission in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Application of Machine Learning to Telemonitoring Data. *Journal of Medical Internet Research*, 20(9), e263-e263. doi: 10.2196/jmir.9227
- Ormeño-Julca, A. J., Sosa, J., y Zegarra, C. (2019). Asociación entre desnutrición y evolución hospitalaria en pacientes menores de cinco años de un hospital del norte del Perú. *Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque*, 5(1), 18-22. <https://doi.org/10.37065/rem.v5i1.298>
- Pinnock, H., Hanley, J., McCloughan, L., Todd, A., Krishan, A., Lewis, S., ... McKinstry, B. (2013). Effectiveness of telemonitoring integrated into existing clinical services on hospital admission for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: Researcher blind, multicentre, randomised controlled trial. *BMJ*, 347, f6070-f6070. doi: 10.1136/bmj.f6070
- Purdy, S., Paranjothy, S., Huntley, A., Thomas, R., Mann, M., Huws, D., ... Elwyn, G. (2012). *Interventions to reduce unplanned hospital admission: A series of systematic reviews*.

- Reyniers, T., Deliens, L., Pasman, H. R., Vander Stichele, R., Sijnave, B., Cohen, J., y Houttekier, D. (2016). Reasons for End-of-Life Hospital Admissions: Results of a Survey Among Family Physicians. *Journal of Pain and Symptom Management*, 52(4), 498-506. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2016.05.014
- Rubio, R. I. (2017). *Factores asociados a readmisión hospitalaria en el departamento de medicina del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins 2017* (Universidad San Martín de Porres). Recuperado de [http://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/3257/rubio\\_rri.pdf](http://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/3257/rubio_rri.pdf)
- Rushworth, R. L., Falhammar, H., Munns, C. F., Maguire, A. M. y Torpy, D. J. (2016). Hospital Admission Patterns in Children with CAH: Admission Rates and Adrenal Crises Decline with Age. *International Journal of Endocrinology*, 2016, 5748264. doi: 10.1155/2016/5748264
- Saab, A., Saikali, M., y Lamy, J.-B. (2020). Comparison of Machine Learning Algorithms for Classifying Adverse-Event Related 30-Day Hospital Readmissions: Potential Implications for Patient Safety. *Studies in Health Technology and Informatics*, 272, 51-54. <https://doi.org/10.3233/SHTI200491>
- Shameer, K., Johnson, K. W., Yahi, A., Miotto, R., Li, L. I., Ricks, D., ... Dudley, J. T. (2017). Predictive Modeling Of Hospital Readmission Rates Using Electronic Medical Record-Wide Machine Learning: A Case-Study Using Mount Sinai Heart Failure Cohort. *Pacific Symposium on Biocomputing. Pacific Symposium on Biocomputing*, 22, 276-287. PubMed (27896982). [https://doi.org/10.1142/9789813207813\\_0027](https://doi.org/10.1142/9789813207813_0027)
- Skov, K., Nordly, M., Heymann-Horan, A., Rosengaard Holmenlund, K., Timm, H., Kurita, G. P., ... Sjögren, P. (2018). Causes of Hospital Admissions in Domus: A Randomized Controlled Trial of Specialized Palliative Cancer Care at Home.

*Journal of Pain and Symptom Management*, 55(3), 728-736. doi:

10.1016/j.jpainsymman.2017.10.007

Tran, D. T., Ohinmaa, A., Thanh, N. X., Howlett, J. G., Ezekowitz, J. A., McAlister, F. A.,  
y Kaul, P. (2016). The current and future financial burden of hospital admissions  
for heart failure in Canada: A cost analysis. *CMAJ Open*, 4(3), E365-E370. doi:  
10.9778/cmajo.20150130

Urbina, G. F. (2018). *Nivel De Conocimiento De Las Puérperas Sobre Los Signos De  
Alarma Del Recién Nacido De Alta Y Su Relación Con El Reingreso Hospitalario  
En El Hospital Belén De Trujillo, 2018* (Universidad César Vallejo). Recuperado  
de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25453>

Vega, S. E. M. y Apaza, B. J. (2019). *Factores Asociados a Rehospitalización de Adultos  
Mayores en el servicio de Medicina Interna de la Clínica Good Hope, enero –  
junio 2018* (Universidad Peruana Unión). Recuperado de  
[https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1622/Sheein\\_Tesis\\_Licenciatura\\_2019.pdf](https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1622/Sheein_Tesis_Licenciatura_2019.pdf)

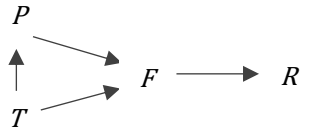
Velasquez, G. F. (2018). *Factores asociados a Re-Hospitalización por crisis asmática en  
pacientes pediátricos en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza,  
Arequipa 2012–2017* (Universidad Nacional de San Agustín). Universidad  
Nacional de San Agustín, Arequipa. Recuperado de  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5603>

Wu, X., Law, C. y Yip, P. S. (2019). A Projection of Future Hospitalisation Needs in a  
Rapidly Ageing Society: A Hong Kong Experience. *International Journal of  
Environmental Research and Public Health*, 16(3). doi: 10.3390/ijerph16030473

Zamora, R. K. M., Acaro, Ll. F. C., Reluz, B. A. N. y Aguilar, M. R. M. (2019). Causas de readmisión hospitalaria de pacientes oncológicos: Un estudio cualitativo. *Revista Ciencia y Arte de Enfermería*, 4(1/2), 30-35. doi: 10.24314/rcae.2019.v4n1.06

## ANEXOS

### ANEXO n° 1. Matriz de consistencia.

<b>DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO USANDO ESTRATEGIAS DE TELESALUD EN EL CONTROL DE INGRESOS HOSPITALARIOS DE UNA CLÍNICA MÉDICA EN EL AÑO 2020.</b>				
<b>PROBLEMA</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>VARIABLE PROPOSITIVA</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
¿Cuáles son las características del control de ingresos hospitalarios y qué estrategias de telesalud se pueden considerar para proponer un sistema informático en un hospital médico en el año 2020?	El control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital es de bajo desempeño y la aplicación de estrategias de telesalud son beneficiosas para proponer un diseño de sistema informático que ayude a mejorar su eficiencia y calidad en el año 2020.	Analizar las características del control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital médico en el año 2020 y los aspectos que se deben considerar de las estrategias de telesalud para proponer un diseño de sistema informático.	Diseño de un sistema informático	<b>Diseño</b>
				 <pre> graph LR     P --&gt; F     T --&gt; F     F --&gt; R           </pre>
				P: Diseño de un sistema informático T: Estrategias de telesalud F: Control de ingresos hospitalarios R: Realidad que se desea transformar
				<b>Población</b>
				16 departamentos médicos de un hospital de Trujillo en el año 2020.

		<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>VARIABLE FÁCTICA</b>	<b>Muestra</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer las características del control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos de un hospital médico en el año 2020.</li> <li>• Describir los aspectos teóricos de las estrategias de la telesalud que se puedan considerar para proponer un diseño de sistema informático en un hospital médico en el año 2020.</li> <li>• Proponer un diseño de sistema informático para mejorar el desempeño en el control de ingresos hospitalarios de los departamentos de un hospital médico en el año 2020.</li> </ul>	Control de ingresos hospitalarios	6 departamentos médicos de un hospital de Trujillo en el año 2020.
	<b>VARIABLE TEMÁTICA</b>			
	Estrategias de telesalud			

ANEXO n° 2. Matriz de operacionalización de variables.

<b>VARIABLE PROPOSITIVA</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>EJES PROPOSITIVOS</b>	<b>SUBEJES PROPOSITIVOS</b>
Diseño de un sistema informático	Se define como sistema informático a un subsistema formado dentro del campo Sistemas de Información. Este tiene como finalidad realizar un tratamiento automático de la información y posibilitar su comunicación mediante recursos que sean necesarios, siendo estos, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). (Gálvez, 2018)	El diseño de un sistema informático puede medirse en base a las características de evaluación según el modelo de calidad general ISO 25010. Algunas son: adecuación funcional, eficiencia de desempeño, mantenibilidad, etc. (Díaz y Farías, 2017)	Mantenibilidad	Capacidad para ser modificado.
				Capacidad para ser probado.
			Adecuación Funcional	Complejidad funcional.
				Corrección funcional.
<b>VARIABLE FÁCTICA</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
Control de ingresos hospitalarios	Control del paciente que pasa por admisión clínica con el fin de acceder a los servicios de hospitalización ya sea por un solo día. Se señala que este proceso lleva, por consecuencia, la ocupación de una cama hasta su salida. (Moreno, Estévez, y Moreno, 2010)	El control de ingresos hospitalarios va a ser medida en base a las siguientes dimensiones: eficiencia y calidad. (Ministerio de Salud del Perú, 2013)	Eficiencia	Rendimiento cama.
				Porcentaje de ocupación
				Intervalo de sustitución cama
			Calidad	Promedio de permanencia

VARIABLE TEMÁTICA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	EJES TEMÁTICOS	SUBEJES TEMÁTICOS
Estrategias de telesalud	La telesalud es un servicio de salud a distancia que utiliza las TIC para brindar mayor acceso al personal de salud particularmente en áreas rurales, zonas aisladas y con limitada capacidad resolutive a través de una interconexión con establecimientos de salud que pueden estar localizados en diferentes regiones del Perú (Curioso y Espinoza-Portilla, 2015)	Principios	Universalidad
			Eficiencia
			Calidad del servicio
		Ejes de desarrollo	Prestación de los servicios de salud
			Gestión de los servicios de salud
			La información, educación y comunicación a la población sobre los servicios de salud.



ANEXO n° 3. Ficha técnica para indicador porcentaje de ocupación cama - Eficiencia.

**FICHA TÉCNICA PARA INDICADOR PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DE CAMA**

**DIMENSIÓN: EFICIENCIA**

**Concepto:** Este Indicador sirve para establecer el grado de utilización de camas en periodo determinado. Establece la relación que existe entre pacientes que ingresan y la capacidad real de las camas de un hospital, servicio o sala (la forma más exacta y útil para su obtención, es a través del censo diario).

**Objetivo:** Evaluar el nivel de ocupación de las camas.

**Interpretación:** Mide el grado de ocupación de cada cama hospitalaria expresado en porcentaje.

**Período de recolección de datos:** \_\_\_\_\_

		Porcentaje de Ocupación Cama		
Nº	Departamento médico	Nº Días Paciente (DP)	Nº Días Cama disponibles (DC)	Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
<b>Total</b>				

**Estándar Propuesto:**      **Hospital:** Entre 85 a 90 %.  
**Instituto:** Entre 85 a 90 %.

**Fuente:** Adaptación de: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios de Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y DIRESA, 2013.

ANEXO n° 4. Ficha técnica para indicador rendimiento cama - Eficiencia.

**FICHA TÉCNICA PARA INDICADOR RENDIMIENTO CAMA**

**DIMENSIÓN: EFICIENCIA**

**Concepto:** Sirve para mostrar el número de enfermos tratados en cada cama hospitalaria, es decir los egresos que dicha cama ha producido durante un periodo.

**Objetivo:** Conocer el promedio de uso de una cama.

**Interpretación:** El valor representa el número de pacientes que usaron una misma cama en un periodo determinado.

**Período de recolección de datos:** \_\_\_\_\_

		Rendimiento Cama		
Nº	Departamento médico	N.º Egresos Hospitalarios (EH)	N.º Camas disponibles (D)	Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
<b>Total</b>				

**Estándar Propuesto:**      **Hospital:** No menos de 48 egresos al año y promedio de 0.4 al mes.  
**Instituto:** No menos de 40 egresos al año.

**Fuente:** Adaptación de: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios de Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y DIRESA, 2013.

ANEXO n° 5. Ficha técnica para indicador intervalo de sustitución cama - Eficiencia.

**FICHA TÉCNICA PARA INDICADOR INTERVALO DE SUSTITUCIÓN CAMA**

**DIMENSIÓN: EFICIENCIA**

**Concepto:** Mide el tiempo que permanece una cama desocupada entre el egreso de un paciente y el ingreso de otro a la misma cama.

**Objetivo:** Determinar el tiempo en que permanece la cama vacía entre un egreso y el subsiguiente ingreso a la misma cama.

**Interpretación:** Mide el tiempo en que permanece la cama vacía entre un egreso y el subsiguiente ingreso a la misma cama.

**Período de recolección de datos:** \_\_\_\_\_

		Intervalo de Sustitución Cama			
Nº	Departamento médico	N.º Días Cama disponibles (DC)	N.º Días Paciente (DP)	N.º Egresos Hospitalarios (EH)	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					
<b>Total</b>					

**Estándar Propuesto:**      **Hospital:** Entre 0.6 hasta 1 día.  
**Instituto:** Entre 0.6 hasta 1 día.

**Fuente:** Adaptación de: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios de Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y DIRESA, 2013.

ANEXO n° 6. Ficha técnica para indicador promedio de permanencia - Calidad.

**FICHA TÉCNICA PARA INDICADOR PROMEDIO DE PERMANENCIA**

**DIMENSIÓN: CALIDAD**

**Concepto:** Indicador para evaluar el grado de aprovechamiento de las camas del hospital e indirectamente la calidad de los servicios, ya que en tiempos excesivos de hospitalización puede reflejar, entre otras causas deficiencias técnicas. Establece también el promedio de días de asistencia que recibe cada paciente hospitalizado en un periodo de tiempo.

**Objetivo:** Determinar el promedio de días de permanencia de los pacientes que egresaron en un periodo.

**Interpretación:** Es el promedio de días de permanencia de los pacientes.

**Período de recolección de datos:** \_\_\_\_\_

		Promedio de Permanencia		
Nº	Departamento médico	N.º Días de Estancia (DE)	N.º Egresos Hospitalarios (EH)	Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
<b>Total</b>				

**Estándar Propuesto:**      **Hospital:** Entre 6 a 8 días.  
**Instituto:** De 6 días a más.

**Fuente:** Adaptación de: Guía Práctica para la construcción de Indicadores Hospitalarios de Gestión y Evaluación hospitalaria, para Hospitales, Institutos y DIRESA, 2013.

## ANEXO n° 7. Detalle de resultados de indicadores.

<i>Porcentaje de Ocupación Cama (PO)</i>												
Departamento Médico	Enero			Febrero			Marzo			Trimestre		
	DP	DC	PO	DP	DC	PO	DP	DC	PO	DP	DC	PO
Medicina	1922	2418	79,49	1766	2233	79,09	1510	1767	85,46	5198	6418	80,99
Psiquiatría	349	620	56,29	361	580	62,24	287	372	77,15	997	1572	63,42
UCI	214	217	98,62	198	203	97,54	190	217	87,56	602	637	94,51
Cirugía	1685	2015	83,62	1531	1885	81,22	1283	1364	94,06	4499	5264	85,47
Pediatría	1384	1705	81,17	1343	1508	89,06	1192	1302	91,55	3919	4515	86,80
Gineco - Obstetricia	1061	1209	87,76	975	1160	84,05	691	868	79,61	2727	3237	84,24
<b>TOTAL</b>	<b>6615</b>	<b>8184</b>	<b>80,83</b>	<b>6174</b>	<b>7569</b>	<b>81,57</b>	<b>5153</b>	<b>5890</b>	<b>87,49</b>	<b>17942</b>	<b>21643</b>	<b>82,90</b>

<i>Rendimiento Cama (RD)</i>												
Departamento Médico	Enero			Febrero			Marzo			Trimestre		
	EH	C	RD	EH	C	RD	EH	C	RD	EH	C	RD
Medicina	205	78	2,63	215	77	2,79	161	57	2,82	581	212	2,74
Psiquiatría	13	20	0,65	9	20	0,45	20	12	1,67	42	52	0,81
UCI	4	7	0,57	5	7	0,71	6	7	0,86	15	21	0,71
Cirugía	243	65	3,74	263	65	4,05	191	44	4,34	697	174	4,01
Pediatría	164	55	2,98	166	52	3,19	136	42	3,24	466	149	3,13
Gineco - Obstetricia	350	39	8,97	336	40	8,40	243	28	8,68	929	107	8,68
<b>TOTAL</b>	<b>979</b>	<b>264</b>	<b>3,71</b>	<b>994</b>	<b>261</b>	<b>3,81</b>	<b>757</b>	<b>190</b>	<b>3,98</b>	<b>2730</b>	<b>715</b>	<b>3,82</b>

<i>Intervalo de Sustitución Cama (IS)</i>																
Departamento Médico	Enero				Febrero				Marzo				Trimestre			
	DC	DP	EH	IS	DC	DP	EH	IS	DC	DP	EH	IS	DC	DP	EH	IS
Medicina	2418	1922	205	2,42	2233	1766	215	2,17	1767	1510	161	1,60	6418	5198	581	2,10
Psiquiatría	620	349	13	20,85	580	361	9	24,33	372	287	20	4,25	1572	997	42	13,69
UCI	217	214	4	0,75	203	198	5	1,00	217	190	6	4,50	637	602	15	2,33
Cirugía	2015	1685	243	1,36	1885	1531	263	1,35	1364	1283	191	0,42	5264	4499	697	1,10
Pediatría	1705	1384	164	1,96	1508	1343	166	0,99	1302	1192	136	0,81	4515	3919	466	1,28
Gineco - Obstetricia	1209	1061	350	0,42	1160	975	336	0,55	868	691	243	0,73	3237	2727	929	0,55
<b>TOTAL</b>	<b>8184</b>	<b>6615</b>	<b>979</b>	<b>1,60</b>	<b>7569</b>	<b>6174</b>	<b>994</b>	<b>1,40</b>	<b>5890</b>	<b>5153</b>	<b>757</b>	<b>0,97</b>	<b>21643</b>	<b>17942</b>	<b>2730</b>	<b>1,36</b>

ANEXO n° 8. Relación de indicadores con niveles de eficiencia.

Cuadro I Indicadores de eficiencia que miden el aprovechamiento del recurso cama hospitalaria	
Indicador	Características
Porcentaje de ocupación hospitalaria en unidades de segundo nivel	<p>Fórmula: <math>\frac{\text{Días paciente en USN} \times 100}{\text{Días cama en USN}}</math></p> <p>Rango de semaforización: 80-85 % ● &gt; 85 ● &lt; 80 ● &gt; 100 ●</p> <p>Mide el aprovechamiento de la capacidad instalada, así como la suficiencia y disponibilidad de los recursos para una demanda determinada. Traduce la suficiencia del servicio con base en las demandas de la población</p>
Promedio de días estancia en unidades de segundo nivel	<p>Fórmula: <math>\frac{\text{Días paciente en USN}}{\text{Egresos hospitalarios en USN}}</math></p> <p>Rango de semaforización: 4.3 ● 4.4-5.29 ● &lt; 4.3 ●</p> <p>Determina el tiempo promedio, en días o fracción de días, que dura desocupada una cama entre un ingreso y otro. Traduce el grado de optimización del recurso cama censable y la eficacia en la resolución de los problemas de salud de los pacientes.</p>
Intervalo de sustitución de cama hospitalaria	<p>Fórmula: <math>\frac{\text{Días cama} - \text{días paciente de un periodo determinado}}{\text{Total de egresos}}</math></p> <p>Rango de semaforización: 1 ● &gt; 1 ● &lt; 1 ●</p> <p>Medir el tiempo promedio que utiliza la unidad, para atender a los pacientes en el proceso de hospitalización (estancia de un paciente en una cama censable, dentro de un lapso de 24 h). Se excluyen programas de corta estancia y puerperio de bajo riesgo. Detecta problemas gerenciales asociados con la gestión de la cama, determinar la eficiencia en el uso de la cama.</p>
Índice de rotación de cama hospitalaria	<p>Fórmula: <math>\frac{\text{Total de egresos en el hospital en USN}}{\text{Total de camas en USN}}</math></p> <p>Rango de semaforización: 52 ● &gt; 52 ● &lt; 52 ●</p> <p>Determina el promedio de pacientes que hacen uso de una cama hospitalaria. Valora la capacidad potencial de la unidad a partir de sus recursos, es un acercamiento a la utilización adecuada d por ejemplo, un índice de rotación bajo implica que los egresos son menores a lo potencialmente posible (subutilización).</p>
Camas censables por 1000 habitantes	<p>Fórmula: <math>\frac{\text{Total de camas censables en instituciones} \times 100}{\text{Total de población de ese periodo}}</math></p> <p>Rango de semaforización: 1 ● &gt; 1 ● &lt; 1 ●</p> <p>Determinar del número de camas censables disponibles en instituciones del sector público para atender a la población por cada 1000 habitantes. Valora la disponibilidad de camas censables para atender a una población en un lugar y periodo determinados, así como la cobertura de población con base en este recurso.</p>

Cuadro II Relación de eficiencia hospitalaria entre indicadores						
Indicadores	Porcentaje de ocupación hospitalaria	Promedio de días estancia	Intervalo de sustitución de cama	Intervalo de rotación de cama	Nivel eficiencia	
Variación de indicadores	● ●	● ●	● ●	● ●	Deteriorada	
	● ●	● ●	● ●	● ●	Baja	
	● ●	● ●	● ●	● ●	Media	
	● ●	● ●	● ●	● ●	Óptima	

**Fuente:** Moreno-Martínez R y Martínez-Cruz R. A. Eficiencia hospitalaria medida por el aprovechamiento del recurso cama en un hospital de segundo nivel de atención. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2015;53(5):552-557.

ANEXO n° 9. Cronograma de Actividades según Metodología FDD.

Control de Versiones			
Fecha	Versión	Descripción	Autor(es)
09/20/2020	1.0	Cronograma inicial	Condori, Lucía Miranda, Raul

Fases de la Metodología FDD	Lista de Actividades	Días	Fecha Inicio	Fecha Fin
Desarrollo de modelo global	Elaborar Documento Visión	2	04/10/2020	06/10/2020
	Elaborar Modelo de Dominio	1	06/10/2020	07/10/2020
Construcción de lista de funcionalidades	Elaborar Lista de Funcionalidades Generales.	1	07/10/2020	08/10/2020
	Agrupar Sub-Funcionalidades por categorías	2	08/10/2020	10/10/2020
Planeación por funcionalidad	Elaborar Priorización de Funcionalidades Generales	1	10/10/2020	11/10/2020
	Elaborar Matriz de Asignación de Responsabilidades	1	11/10/2020	12/10/2020
Diseño por funcionalidad	Elaborar/Actualizar Documento de Diseño	2	12/10/2020	14/10/2020
Construcción por funcionalidad	Implementar Base de Datos	4	14/10/2020	18/10/2020
	Implementar Intranet	43	18/10/2020	30/11/2020
	Implementar Extranet	7	30/11/2020	07/12/2020

## ANEXO n° 10. Documento visión.

### 1. Enunciado del problema

#### a. Enunciado del problema

El hospital presenta indicadores estadísticos con valores bajos acerca del servicio de hospitalización brindado en sus departamentos médicos por lo que, a nivel general, se busca mejorar el desempeño de este.

#### b. Oportunidad del negocio

Actualmente, el control de ingresos hospitalarios de los departamentos médicos

posee ciertas características dadas a conocer en la investigación conjunta que contar con un sistema informático beneficiaría en la admisión clínica de establecimientos de salud al proporcionar y obtener datos en tiempo real de sus clientes; sobre todo al considerar que se aplicarán las estrategias de telesalud que se espera mejoren el desempeño de los recursos de hospitalización en base al uso eficiente de su presupuesto y evitando costes elevados.

### 2. Descripción del personal involucrado

- **Personal de Estadística:** Persona encargada de producir los indicadores estadísticos de salud para la toma de decisiones y la generación de datos de acuerdo con las necesidades y prioridades de las unidades orgánicas del Hospital.
- **Personal de Sistemas:** Persona encargada de implantar los proyectos de desarrollo de tecnología de información y telecomunicaciones que se programen a nivel sectorial.
- **Personal de Salud:** Persona especialista encargada de la atención permanente en el servicio de hospitalización de un paciente, mediante el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, lesiones y demás trastornos de salud luego de realizar el respectivo chequeo médico y la evaluación física; además de prescribir y administrar los tratamientos adecuados según el diagnóstico.
- **Personal de Admisión:** Persona encargada de la gestión de los ingresos, las altas y de dar soporte administrativo necesario que surja durante el episodio de hospitalización del paciente.
- **Paciente:** Persona enferma que es atendida por un profesional de la salud y que se ve beneficiada con los servicios y especialidades que el hospital posee.

### 3. Visión general del proyecto

#### a. Necesidades del negocio

Id	Descripción
NEC-01	El sistema informático deberá permitir al paciente realizar una reserva de cama hospitalario para luego realizar el pago del mismo.
NEC-02	El sistema informático deberá permitir al personal de admisión revisar el estado de las reservas y aceptarlas de ser el caso.
NEC-03	El sistema informático deberá permitir al personal de estadísticas visualizar los indicadores hospitalarios.
NEC-04	El sistema informático deberá permitir al paciente evaluar su atención para ver en un panel los indicadores.
NEC-05	El sistema informático deberá permitir ver la información del hospital, así como el estado de la salud en la región y las estadísticas de las admisiones.
NEC-06	El sistema hospitalario deberá permitir al personal de sistemas modificar la ubicación de la cama hospitalaria, así como su disponibilidad.

#### b. Otros requisitos y restricciones dentro de este grupo de clientes

- **Mantenible:** El sistema deberá ser mantenido y modificado para generar nuevas versiones del software.



ANEXO n° 11. Lista de funcionalidades y sub-funcionalidades.

Id	Funcionalidades Generales
CAR-01	Reservar una cama hospitalaria de paciente.
CAR-02	Pagar una reserva de cama hospitalaria
CAR-03	Revisar el estado de las reservas de cama.
CAR-04	Aceptar las reservas de cama de ser el caso
CAR-05	Visualizar los indicadores hospitalarios
CAR-06	Evaluar el proceso de ingreso hospitalario.
CAR-07	Mostrar un panel de indicadores en tiempo real
CAR-08	Mostrar la información del hospital
CAR-09	Mostrar el estado de salud en la región
CAR-10	Mostrar las estadísticas de los ingresos hospitalarios
CAR-11	Modificar la ubicación de las camas hospitalarias
CAR-12	Modificar el estado de disponibilidad de una cama hospitalaria

Id	Descripción	Sub-Funcionalidades
<b>CAT-01</b>	<b>Usuario</b>	
	1	Registrar un paciente
	2	Buscar un paciente
	3	Modificar los datos de un paciente
	4	Registrar los datos de un personal de salud
	5	Buscar un personal de salud
	6	Autenticar un paciente según sus credenciales
	7	Autenticar un usuario de hospital según sus credenciales y roles
<b>CAT-02</b>	<b>Cama hospitalaria</b>	
	8	Registrar los datos de una cama hospitalaria
	9	Modificar la ubicación de una cama hospitalaria
	10	Modificar el estado de disponibilidad de cama hospitalaria
<b>CAT-03</b>	<b>Reserva</b>	
	11	Listar las camas hospitalarias por su estado de disponibilidad y reserva
	12	Registrar una reserva de cama hospitalaria por parte del paciente
	13	Buscar una cama hospitalaria según su estado de disponibilidad
	14	Buscar un paciente por cama hospitalaria
	15	Registrar la evaluación del servicio de reserva por parte del paciente
	21	Registrar el pago por reserva de cama hospitalaria
	22	Integrar una pasarela de pagos digitales
<b>CAT-04</b>	<b>Estadísticas</b>	
	16	Buscar las variables y fórmulas de los indicadores hospitalarios
	17	Calcular los valores de las variables de fórmula
	18	Calcular las fórmulas de los indicadores de gestión hospitalaria
	19	Mostrar los indicadores de gestión hospitalaria en un panel
	20	Mostrar el conjunto de estadísticas públicas en un reporte
<b>CAT-05</b>	<b>Información</b>	
	23	Información básica del hospital.
	24	Información del sector salud a nivel regional

ANEXO n° 12. Priorización de Funcionalidades Generales

CASO DE USO	PRIORIDAD
SUB-16 Buscar las variables y fórmulas de los indicadores hospitalarios	Alta
SUB-15 Registrar la evaluación del servicio de reserva por parte del paciente	Alta
SUB-06 Autenticar un paciente según sus credenciales	Alta
SUB-12 Registrar una reserva de cama hospitalaria por parte del paciente	Alta
SUB-18 Calcular las fórmulas de los indicadores de gestión hospitalaria	Alta
SUB-17 Calcular los valores de las variables de fórmula	Alta
SUB-19 Mostrar los indicadores de gestión hospitalaria en un panel	Alta
SUB-07 Autenticar un usuario de hospital según sus credenciales y roles	Media
SUB-10 Modificar el estado de disponibilidad de cama hospitalaria	Media
SUB-13 Buscar una cama hospitalaria según su estado de disponibilidad	Media
SUB-21 Registrar el pago por reserva de cama hospitalaria	Media
SUB-22 Integrar una pasarela de pagos digitales	Media
SUB-20 Mostrar el conjunto de estadísticas públicas en un reporte	Media
SUB-08 Registrar los datos de una cama hospitalaria	Baja
SUB-09 Modificar la ubicación de una cama hospitalaria	Baja
SUB-01 Registrar un paciente	Baja
SUB-03 Modificar los datos de un paciente	Baja
SUB-04 Registrar los datos de un personal de salud	Baja
SUB-02 Buscar un paciente	Baja
SUB-11 Listar las camas hospitalarias por su estado de disponibilidad y reserva	Baja
SUB-05 Buscar un personal de salud	Baja
SUB-14 Buscar un paciente por cama hospitalaria	Baja
SUB-23 Información básica del hospital	Baja
SUB-24 Información del sector salud a nivel regional.	Baja

ANEXO n° 13. Matriz de asignación de responsabilidades

Responsabilidades:

**P:** Responsable Primario, **S:** Responsable Secundario

Colaboradores:

**Colaborador 1:** Lucía Condori, **Colaborador 2:** Raúl Miranda

Paquete de Trabajo / Actividad		Responsabilidades	
ID	Descripción Paquete de Trabajo o Actividad	Colaborador 1 (B)	Colaborador 2 (F)
1	SUB-16 Buscar las variables y fórmulas de los indicadores hospitalarios	P	S
2	SUB-15 Registrar la evaluación del servicio de reserva por parte del paciente	S	P
3	SUB-06 Autenticar un paciente según sus credenciales	P	S
4	SUB-12 Registrar una reserva de cama hospitalaria por parte del paciente	P	S
5	SUB-18 Calcular las fórmulas de los indicadores de gestión hospitalaria	P	S
6	SUB-17 Calcular los valores de las variables de fórmula	P	S
7	SUB-19 Mostrar los indicadores de gestión hospitalaria en un panel	S	P
8	SUB-07 Autenticar un usuario de hospital según sus credenciales y roles	P	S
9	SUB-10 Modificar el estado de disponibilidad de cama hospitalaria	P	S
10	SUB-13 Buscar una cama hospitalaria según su estado de disponibilidad	S	P
11	SUB-21 Registrar el pago por reserva de cama hospitalaria	P	S
12	SUB-22 Integrar una pasarela de pagos digitales	P	S
13	SUB-20 Mostrar el conjunto de estadísticas públicas en un reporte	S	P
14	SUB-08 Registrar los datos de una cama hospitalaria	S	P
15	SUB-09 Modificar la ubicación de una cama hospitalaria	S	P
16	SUB-01 Registrar un paciente	P	S
17	SUB-03 Modificar los datos de un paciente	S	P
18	SUB-04 Registrar los datos de un personal de salud	P	S
19	SUB-02 Buscar un paciente	S	P
20	SUB-11 Listar las camas hospitalarias por su estado de disponibilidad y reserva	S	P
21	SUB-05 Buscar un personal de salud	S	P
22	SUB-14 Buscar un paciente por cama hospitalaria	S	P
23	SUB-23 Información básica del hospital	P	S
24	SUB-24 Información del sector salud a nivel regional.	S	P