

Universidad Gabriela Mistral
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Civil Industrial



**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE TELEMEDICINA
EN LA ATENCION DEL HOSPITAL
METROPOLITANO DE SANTIAGO.**

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

Francisco Alfaro Quiroga

Santiago de Chile, 2013

AGRADECIMIENTOS

Con especial dedicación a mi señora María Paz, que si no fuera porque siempre estuvo y creyó en este proyecto de mucho esfuerzo y perseverancia que inicianos como familia, este logro no hubiese sido posible. Ahora tras un largo camino recorrido, juntos hemos llegado a término. Muchas Gracias Hermosa Mía, eres mi vida.

A Dios por darme la sabiduría y fortaleza día a día para poder enfrentar este enorme desafío emprendido.

PRÓLOGO

En Chile, aproximadamente un 70% de la población se atiende en hospitales públicos⁽¹⁾, producto de ello estos recintos presentan una alta demanda, que en la actualidad no es cubierta por la oferta de los prestadores de salud públicos. Los síntomas de la escases ocasiona grandes filas de espera, diferencia entre lo demandado y lo ofertado que se ha propuesto que sea cubierto por organizaciones privadas.

Esta tesis tiene como finalidad optimizar la atención entregada a pacientes en el Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET), que se encuentra ubicado en las dependencias del antiguo Hospital Militar. El HOSMET se caracteriza por ser un hospital de atención cerrada, lo que significa que solo recibe y atiende pacientes provenientes de otros recintos asistenciales. Fue creado con el propósito de descongestionar los servicios de urgencia de estos dando atención a los denominados “Pacientes de pasillo”.

Desde su inicio en el año 2009, el HOSMET no ha logrado cumplir con el número de atenciones establecidas por el Ministerio de Salud y SSMSO, debido principalmente a que el número promedio de días cama que presentan sus pacientes es mayor a lo presupuestado. Debido a la complejidad de sus procesos se desarrolló un modelo de simulación que permitiese analizar y evaluar los cambios en los procesos del servicio entregado y determinar las causas que origina el bajo rendimiento en dicha atención de pacientes. El modelo sirvió para diagnosticar y poder plantear, evaluar e implementar soluciones reales a la problemática existente.

⁽¹⁾ De acuerdo a los últimos datos entregados por el Ministerio de Salud (Minsal)

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de este proyecto es evaluar, mediante el diseño de un Modelo de Simulación, la aplicación de un cambio estratégico en la atención hospitalaria del Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET). Esto consiste en implementar un sistema tecnológico de respuesta rápida usando la Telemedicina, con el propósito de optimizar el flujo de pacientes.

El HOSMET, es un hospital público perteneciente a la red del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente. Se caracteriza por entregar atención cerrada, atendiendo solo a pacientes provenientes de otros hospitales. Dado que en la actualidad su rendimiento es más bajo de lo esperado, no está cumpliendo con la demanda existente. Por eso, el propósito del proyecto es implementar un cambio tecnológico que mejore sustancialmente los tiempos de atención, usando el sistema de telemedicina.

El modelo de simulación se diseñó con el Sistema ARENA, siguiendo cada una de las etapas que los pacientes pueden ser sometidos en su tratamiento en el hospital, desde los más críticos hasta que se recupera y logra el alta del hospital. Se evaluó la atención entregada en el período de un año, en cada una de las facilities del hospital, determinando que la principal limitación se relaciona con el tiempo que tardan las especialidades médicas en realizar sus interconsultas. Por ello, se plantea como proyecto implementar el Sistema de Telemedicina en esta estación de trabajo.

El proyecto requiere de una inversión de \$900 millones, que incluye la adquisición de equipos, implementación de las salas de telemedicina y la capacitación del personal. Desde el punto de vista de rendimiento, el tiempo de servicio se reduce a una fracción del 80% en relación al original y el flujo de pacientes aumenta en más del 30%. Con ello la rentabilidad del proyecto, evaluado a un horizonte de 5 años, presenta un VAN promedio de \$543.8 millones con una desviación estándar de aproximadamente el 20% del valor esperado.

Con lo señalado anteriormente se recomienda la realización del proyecto, dado que los resultados de la simulación muestran, tanto la obtención de beneficios económicos como el aumento en la producción de atenciones anuales entregadas en el Hospital Metropolitano de Santiago.

Además, este proyecto permite inferir que cambios tecnológicos usando tecnologías conocidas en la ingeniería actual, aplicados a todos los procesos del HOSMET podrían lograr aumentos del más del doble en la capacidad de atención actual. Por lo que estos resultados sugieren que el desarrollo de programas de cambio tecnológico extendidos a nivel nacional podrían solucionar en gran medida los problemas de atención en salud existentes en el sistema de medicina del Estado.

INDICE

CAPITULO I: ANTECEDENTES GENERALES.....	8
INTRODUCCIÓN	8
1. DESCRIPCIÓN	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3. OBJETIVO DEL PROYECTO	11
3. LA EMPRESA	13
CAPITULO II: ANÁLISIS ESTRATÉGICO.....	15
1. ANÁLISIS EXTERNO	15
1.1. DEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA Y MERCADOS	15
1.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES PEST	16
1.3. ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE COMPETENCIA	17
1.3.1. Análisis Horizontal de la SC Mediante los Poderes de Mercado ...	17
1.3.2. Análisis Vertical de la SC Mediante los Poderes de Mercado.....	20
1.3.3. Diagnóstico: Atractivo, Oportunidades y Amenazas	21
1.4. CONCLUSION ANÁLISIS EXTERNO	23
2. ANÁLISIS INTERNO DE LA EMPRESA	23
2.1. FLOW-SHEET OPERACIONAL DE LA EMPRESA	23
2.1.1. Descripción de la Operación	23
2.2. CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA SIN PROYECTO	30
2.2.1. Descripción de las Actividades Primarias	30
2.2.2. Descripción de las Actividades Secundarias	32
2.3. ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS COMPETITIVAS	35
2.3.1. Recursos	35

2.3.2.	Capacidades	35
2.3.3.	Competencias Centrales	35
2.3.4.	Benchmarking	36
2.3.5.	Diagnóstico: Fortalezas y Debilidades	37
2.4.	CONCLUSION ANÁLISIS INTERNO	37
3.	ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE NEGOCIO	38
3.1.	Análisis de Estrategias de Negocio Genéricas	38
3.1.1.	Strategic FIT vs RBS	38
3.2.	FODA	39
3.3.	Listado de O/A y F/D	39
3.4.	Matriz FODA	40
3.5.	Matriz Atractivo de la Industria / Fortaleza del Negocio	41
3.5.1.	Posicionamiento y Reposicionamiento en la Matriz A/F	41
3.6.	Definición del Programa General de Acciones	42
3.7.	Acción Estratégica	42
4.	ESTRATEGIAS FUNCIONALES: "PROYECTO"	43
4.1.	OBJETIVO DEL PROYECTO	43
4.2.	SISTEMA DE TELEMEDICINA	44
4.2.1.	Definición del Sistema de Telemedicina	44
4.2.2.	Usos del Sistema de Telemedicina	45
4.2.3.	Funcionamiento del Sistema de Telemedicina	46
4.3.	CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA CON PROYECTO	48
4.4.	FLOW-SHEET OPERACIONAL DE LA EMPRESA CON PROYECTO	50
4.4.1.	Estrategia Operacional: Implementación del "Sistema de Telemedicina"	50
4.5.	Descripción de las Nuevas Facilities	52

CAPITULO III: ESTIMACION DE LA DEMANDA.....	56
1. DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA Y MERCADOS	56
1.1. Demanda de los Hospitales Públicos	57
1.2. Demanda del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO)	58
1.3. Demanda del Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET)	60
CAPITULO IV:PRODUCCIÓN.....	64
1. DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN	64
1.1. Descripción del Flujo de Pacientes Sin Proyecto	64
2. MODELO DE SIMULACIÓN	65
2.1. Metodología para la Obtención de Datos	65
2.2. DISEÑO DEL MODELO DE SIMULACIÓN	66
2.2.1. Descripción de las Localidades que se Consideran en el Simulador	66
2.2.2. Entidades	69
2.2.3. Procesos	70
2.2.3.1. Ruta de Pacientes de Extrema Gravedad	70
2.2.3.2. Ruta de Pacientes de Mediana Gravedad	72
2.2.3.3. Ruta de Pacientes en Estado de Cuidado	73
2.2.3.4. Ruta de Pacientes de Mínima Gravedad	74
2.2.4. Arribos	75
2.4.5. Parámetros de Simulación	76
2.4.6. Escenario de Simulación	76
2.3. RESULTADOS DE SIMULACIÓN SIN PROYECTO	79
2.4. INCORPORACIÓN DEL PROYECTO.....	79
2.4.1. Descripción del Flujo de Pacientes Con Proyecto	80
2.4.2. Balance de Masas Con Proyecto	80

2.4.3.	Parámetros de Simulación Con Proyecto	81
2.5.	Resultados de la Simulación Con Proyecto	83
2.6.	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL FLUJO DE PACIENTES	83
	CAPITULO V: MODELO DE SIMULACIÓN DE PRODUCCIÓN Y	
	COSTOS.....	86
1.	MODELO DE SIMULACIÓN DE PRODUCCIÓN	86
1.1.	Descripción del Modelo de Producción	86
2.	MODELO DE SIMULACIÓN DE COSTOS	87
2.1.	Unidad de Gestión de Pacientes (UGP)	87
2.2.	Traslado	88
2.3.	Admisión	89
2.4.	Unidad de Cuidado Intensivos (UCI)	90
2.5.	Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI)	91
2.6.	Unidad de Cuidados Agudos (UCA)	93
2.7.	Unidad de Cuidados Básicos (UCB)	94
2.8.	Imagenología	95
2.9.	TELEMEDICINA	96
2.10.	Unidad de Medicina Transfusional (UMT)	97
2.11.	Pabellón	98
2.12.	Anatomía Patológica	99
2.13.	Alta Hospitalaria	100
3.	ANALISIS DEL MODELO	101
3.1.	Tendencia de Q	101
3.2.	Costos Variables Totales	101
3.2.1.	Costos por Unidad de Atención	103
3.3.	Tendencia de los Ingresos	105

3.5.	Momento Mensual	106
CAPITULO VI: MODELO DE SIMULACIÓN FINANCIERA.....		108
1.	DESCRIPCIÓN DEL MODELO	108
2.	ESTADO DE RESULTADO	108
2.1.	Ingresos	108
2.2.	Costos Variables (CV)	109
2.3.	Margen Operacional (MO)	109
2.4.	Costos Administración y Otros (CA)	109
2.4.1.	Gastos Generales	109
2.4.2.	Remuneración de Administrativos	110
2.4.3.	Remuneración Directivos	110
2.4.2.	Porcentaje Fijo de Remuneración de Funcionarios	111
2.5.	Utilidades Antes de Impuesto (EBITDA)	111
2.6.	Depreciación	111
2.7.	Tasa de Impuesto	111
2.8.	Intereses Pagados sobre Deuda Largo Plazo	111
2.9.	Utilidades después de Impuesto, Retiros y Utilidades Retenidas ..	112
3.	BALANCE	112
3.1.	Activos	112
3.1.1.	Activos Corrientes (AC)	113
3.1.2.	Activos No Corrientes (ANC)	114
3.1.3.	Pasivos	115
3.1.3.1.	Pasivos Corrientes (PC)	115
3.1.3.2.	Pasivos No Corrientes (PNC)	115
3.1.4.	Patrimonio.....	116

4.	FLUJO DE CAJA	117
CAPITULO VII: EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO		118
1.	INVERSIÓN REQUERIDA DEL PROYECTO	118
2.	CALCULO DE LA TASA DE DESCUENTO (WACC)	120
2.1.	Calculo del CAPM	121
2.1.1.	Tasa Libre de Riesgo (Rf)	121
2.1.2.	Riesgo Sistemático de la Industria (β) y Proyecto	121
2.1.3.	Riesgo de Mercado (E_{RM})	124
2.1.4.	CAPM (R_e)	124
2.2.	Costo de la Deuda (R_d) e Impuesto a la Renta	124
2.3.	Calculo del WACC	125
2.4.	Calculo del WACC con Proyecto	127
3.	VAN	129
4.	RAZONES FINANCIERAS	130
4.1.	Indicadores de Liquidez	130
4.1.1.	Capital de Trabajo	130
4.1.2.	Razón Circulante	131
4.1.3.	Prueba Acida	132
4.1.4.	Razón de Endeudamiento (Apalancamiento)	133
4.2.	Indicadores de Rentabilidad	134
4.2.1.	Rentabilidad Sobre el Patrimonio (ROE)	134
4.2.2.	Rentabilidad Sobre los Activos (ROA)	134
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES		135
1.	Variaciones en los Tiempos de Atención	135
2.	Variaciones en la Capacidad Hospitalaria	136

3.	Variaciones en las Metas Establecidas	137
4.	Variaciones en los Estados Financieros	137
	BIBLIOGRAFÍA	142
	FIGURAS	143
	TABLAS	145
	ANEXOS	146

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES

I. INTRODUCCIÓN

1. DESCRPCIÓN

Los hospitales públicos son empresas públicas de salud, financiadas con los fondos estatales, que tienen como objetivo entregar atención, diagnóstico y tratamiento a todas las personas sin excepción. Los hospitales basan sus metas anuales en el número de atenciones y procedimientos realizados con referencia en los años pasados y la demanda existente.

El Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET) es un hospital público perteneciente a la red de atención del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO), que ocupa las dependencias del antiguo Hospital Militar.

Se caracteriza por ser un hospital de atención cerrada, lo que significa que solo recibe y atiende pacientes provenientes de los servicios de urgencia otros hospitales. Fue creado con el propósito de descongestionar los servicios de urgencia de los otros hospitales de la red de SSMSO principalmente Hospital Dr. Sotero del Río (HDSR) y Hospital Padre Hurtado (HPH) dando atención a los denominados “Pacientes de pasillo”. En la actualidad ha extendido la recepción de pacientes provenientes de otros recintos públicos de Santiago.

El HOSMET posee una modalidad y estructura de atención denominada “Cuidados Progresivos”. Este sistema se centra en que el cuidado de los pacientes se logra en forma progresiva, según su gravedad y complejidad, diferenciándose cuatro Unidades de Atención a Pacientes (UAP):

- Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)
- Unidad de Tratamiento Intermedio (UTI)
- Unidad de Cuidados Agudos (UCA)
- Unidad de Cuidados Básicos (UCB).

Donde los pacientes ingresan a una u otra área según su gravedad.

La atención entregada en el Hospital Metropolitano se centra exclusivamente en pacientes con patologías de resolución médica. A su vez las UAP cuentan con los servicios de las unidades de asistencia (Imagenología, Laboratorio) y de unidades de apoyo (Interconsultores, Pabellón y Medicina Transfusional) que tienen como función asistir y participar en el adecuado manejo de los pacientes que ingresan al HOSMET.

Los hospitales públicos presentan una alta demanda y el Hospital Metropolitano no es la excepción, existiendo muchos pacientes que no son atendidos. Por este motivo surge la necesidad permanente de realizar mejoras y proyectos que permitan enfrentar y manejar la demanda existente. Para ello es necesario inicialmente realizar un análisis del comportamiento actual del flujo de pacientes por los distintos servicios utilizando un modelo de simulación y mediante este mismo modelo evaluar las nuevas proyecciones.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En Chile, de acuerdo a los últimos datos entregados por el Ministerio de Salud (Minsal), aproximadamente un 70% de la población se atiende en hospitales públicos. Resultado de ello estos recintos presentan una alta demanda, que en la actualidad no es cubierta por la oferta de los prestadores de salud públicos, existiendo una gran diferencia entre lo demandado y lo ofrecido, por lo que las filas de espera sólo reflejan la escasez del sistema oferente.

En parte la sobredemanda existente en los hospitales se puede explicar por la existencia de un **sistema de atención primaria** poco eficiente (lento, poco resolutivo, con alto número de derivaciones innecesaria al sistema hospitalario) y la falta de educación a la población.

Los hospitales públicos se caracterizan por poseer una población –demanda– “asignada”. Esta dependerá del Servicio de Salud al cual pertenecen (cantidad de comunas), al número de habitantes y a la cantidad de centros asistenciales que existan dentro de la red. Debido a la alta demanda que presentan los

centros asistenciales público existe un gran porcentaje de pacientes que reciben una atención poco resolutiva, lo que significa una consulta reiterada de estos o que simplemente no son atendidos.

El Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO) está conformado por siete comunas: La Florida, Puente Alto, La Pintana, La Granja, San Ramón, Pirque y San José de Maipo. En la actualidad tiene una población asignada aproximada de 1.600.000 habitantes, de este total existen alrededor de 1.200.000 habitantes inscritos en la Atención Primaria de Salud (APS) que representa el 75% del total de habitantes.

Se destaca que es una población en proceso de envejecimiento, en los últimos cinco años la población entre 0 a 14 años disminuyó del 25 al 22% y los mayores de 65 años pasaron del 5 al 8% (Ver figura N°1.1).

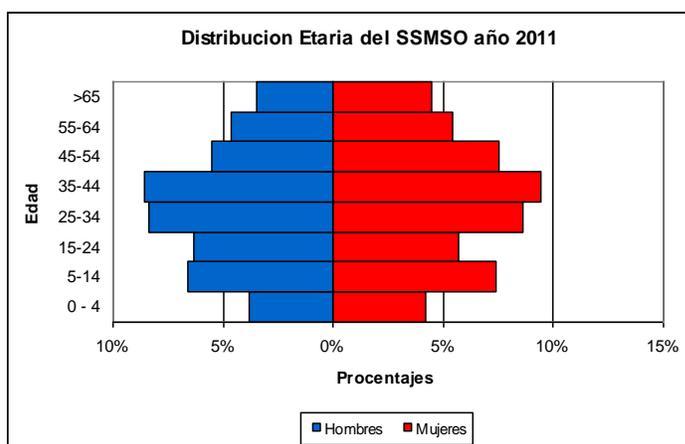


Figura N°1.1: Distribución Etaria del SSMSO año 2011

El SSMSO cuenta con dos recintos que entregan atención terciaria de alta complejidad:

- El hospital base de la Red Sur Oriente, el Complejo Asistencial Dr. Sotero del Río (CASR), ubicado en la comuna de Puente Alto.
- El Hospital Padre Hurtado (HPH), situado en la comuna de La Pintana.

Además, cuenta con un tercer recinto, el Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET) el cual entrega atención de mediana complejidad, cumpliendo un rol

fundamental en descongestionar las Unidades de Emergencia de Adultos (UEA) de esto dos centros antes señalados. Por lo tanto, la demanda del HOSMET está estrechamente relacionada a ellos. A su vez, la demanda de estos recintos (como la de todos los recintos de salud pública del país) se relaciona con el crecimiento demográfico del país y del SSMSO en este caso.

El rol que cumple el HOSMET es crucial para reducir la congestión de las UEA que presenta los dos principales hospitales de la red. Se creó con ese propósito, lograr atender alrededor de un 45% (4.525 pacientes anuales) de la demanda de pacientes con patologías de mediana complejidad que acuden a esas UEA. Para el HOSMET se consideró el una capacidad de 164 camas que posee, con un promedio de 13 días de estadía por paciente. Pero desde que el HOSMET abrió sus puertas, el año 2009, esta proyección ⁽¹⁾ no se ha logrado, debido principalmente a que el número promedio de días cama que presenta el Hospital Metropolitano es mayor a lo presupuestado (19 días), alcanzando a cubrir solo un 30% (3.096 pacientes anuales) de la demanda de estos dos recintos.

Se desarrolló un modelo de simulación que permitió evaluar los procesos incluidos en la atención y a través de este determinar la causa (cuello de botella) del elevado número de días camas que origina un bajo flujo de pacientes. Con el objetivo de poder entregar soluciones reales a la problemática existente.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

a. Objetivo General:

Modelar, Simular y Cambiar los procesos de la atención entregada a pacientes en el Hospital Metropolitano de Santiago, incorporando un sistema tecnológico de respuesta rápida.

⁽¹⁾ Estimada por parte del Ministerio de Salud y el SSMSO

b. Objetivos Específicos:

- Evaluar cambios tecnológicos de nivel estratégico para el Hospital Metropolitano de Santiago
- Reunir y analizar la información existente del nivel de servicio asociada a la atención entregada a pacientes.
- Diseñar un modelo de simulación con la información estadística recabada.
- Analizar con el modelo de simulación diseñado el actual comportamiento del sistema de atención de pacientes entregado en el Hospital Metropolitano de Santiago.
- Optimizar el sistema actual de la atención entregada, que mejore cumplir con los requerimientos actuales demandados.
- Optimizar el comportamiento del modelo con la incorporación del proyecto a modo de validar la propuesta.
- Estimar los beneficios y costos asociados a la implementación del proyecto.

c. Alcance del Proyecto:

Se basa en la realización decambio en las operaciones, la cual es aplicable a la atención entregada en el hospital Metropolitano de Santiago.

La metodología de trabajo se presenta en el Anexo 1.

4. LA EMPRESA.

a. Identificación de la Misión y Visión de la Empresa

- **Misión**

Proporcionar atención de salud de alta complejidad de excelencia en la etapa aguda de la enfermedad, preferentemente a los pacientes adultos de la Red Sur Oriente. Buscar la satisfacción de sus familias y el reconocimiento de la calidad técnica y humana en un ambiente de completa integración.

- **Visión**

Entregar atención de salud centrada en el usuario y su familia, contando con tecnología adecuada, uso eficiente de los recursos, y promoviendo el desarrollo y la calidad de vida laboral de nuestros funcionarios.

b. Marco Legal

El Hospital Metropolitano de Santiago, fue concebido como un piloto de los futuros establecimientos de La Florida y Puente Alto. Se considera establecimiento de “administración delegada” al Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO). Que será parte integrante, tanto de la red Asistencial de este Servicio como de la Región Metropolitana.

Nace de los análisis preliminares de los estudios de pre inversión hospitalaria (EPH) desarrollados al interior del SSMSO, en conjunto con la Subsecretaría de Redes Asistenciales del Ministerio de Salud.

El objetivo del Hospital es dar respuesta oportuna y de calidad a las demandas de la población usuaria, adaptándose a los nuevos requerimientos funcionales, e incorporando los avances en materia de procedimientos de salud, gestión, tecnología y diseño.

La meta es lograr normalizar una parte de la Red Asistencial de la Región Metropolitana, en una primera etapa, dotándola de un establecimiento que cuente con los recursos humanos, físicos y financieros, suficientes para

responder a la demanda de atenciones de salud en el ámbito de la atención cerrada, de su área de influencia, en un horizonte de mediano plazo.

Se espera que este nuevo establecimiento contribuya a ordenar la red según criterios de equidad de oferta asistencial hospitalaria cerrada, con una resolución adecuada con la mejor relación costo/efectividad. Esto para un volumen de demanda aportada por cada unidad de la red metropolitana sur oriente ⁽²⁾.

El Hospital Metropolitano de Santiago se encuentra ubicado en Avenida Holanda 060, comuna de Providencia, ciudad de Santiago, con una dotación de 164 camas de atención del adulto.

La estructura Direccional del HOSMET se presenta en la Figura N° 1.2.

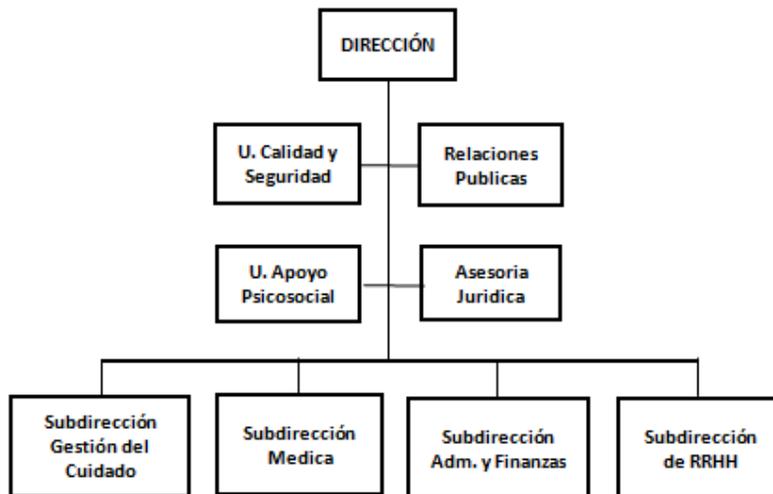


Figura N°1.2: Estructura Directiva del HOSMET.

⁽²⁾Decreto con Fuerza de ley N°1, de Salud que fija el texto refundido, coordinado y sistemático del Decreto Ley N°2763, de 1929 y de las leyes N° 18933 y 18469 y continua con la Ley de Autoridad Sanitaria N°19937, de 2004. El D.S. N°140/2005 del Ministerio de Salud, Reglamento Orgánico de los Servicios de Salud.

CAPÍTULO II: ANÁLISIS ESTRATÉGICO

1. ANALISIS EXTERNO

1.1. DEFINICIÓN DE INDUSTRIAS Y MERCADOS

A continuación, en la figura N°2.1 se presenta la SupplyChain de las industrias de los Prestadores de Salud, y enseguida se describe a cada una de las industrias que participan en ella.



Figura N°2.1: Supply-Chain de los Prestadores de Salud

- **Hogar:** Posee un rol de proveedor de clientes (pacientes) a la supplychain, son las personas pertenecientes a diferentes empresas aseguradoras (FONASA, Isapres y Mutuales) públicas o privadas, que demanda la entrega de los servicios de atención en salud por parte de sus prestadores ya sea ambulatoria y/o hospitalaria.
- **Industria de los Prestadores de Atención Ambulatoria:** industria donde participan prestadores de carácter público y privado: consultorios, consultas privadas, centros de diagnósticos y servicios de urgencia. Entregan servicio de atención ambulatoria a pacientes, donde se encuentra la atención médica programada y/o de urgencia.
- **Industria de los Prestadores de Atención Hospitalaria:** industria donde participan prestadores de carácter públicas y privadas: hospitales, clínicas y mutuales. Entregan servicios de hospitalización a pacientes, con el objeto de entregar resolución a la condición patológica que los aqueja.

1.2. ANALISIS DE LOS FACTORES PEST

A continuación se analiza el entorno general de la industria de los Prestadores de Salud, mediante los factores PEST:

- a) **Factores Políticos y Jurídicos:** en la actualidad existe una creciente fiscalización y exigencia sobre el cumplimiento de normas impuestas por el Ministerio de Salud, -basadas en estándares internacionales-, como consecuencia a ello se ha incorporado el sistema de acreditación- Donde, por ley todos los centros prestadores de salud, tanto públicos como privados, en un plazo de cinco años deben estar acreditados, -teniendo que repetir el proceso cada tres años-, con el objeto de garantizar un adecuado servicio a las personas. De esta forma se pretende fiscalizar y controlar el creciente desarrollo de la industria.

- b) **Factores Sociales:** El incremento en las expectativas de vida asociado al estilo de vida que llevan las personas ha conducido a un aumento tanto en la tasa de patologías agudas como crónicas, ocasionando un incremento sostenido en la demanda tanto de los centros de atención ambulatoria como hospitalaria. Se requiere de cambios importantes en la industria que asegure una adecuada atención de las personas, junto con poder hacer frente de forma óptima a las proyecciones de demandas futuras.

- c) **Factores Tecnológicos:** En la actualidad gracias a los avances vertiginosos de tecnología en salud es posible acceder a una gran variedad de sistemas y equipamientos. Estas tecnologías buscan alcanzar una forma distinta de hacer medicina enfocada en la obtención de diagnóstico y tratamiento más precisos, traducándose en una mayor eficiencia clínica acompañada de una reducción de costos y tiempo en los procesos, además de facilitar el acceso de las personas y profesionales de la salud a las mejores clínicas y especialistas del mundo, mediante modernos sistemas de telemedicina. Las tecnologías futuras en salud proyectan una reducción

de centros asistenciales, llevando la atención de los pacientes a sus propios hogares mediante avanzados sistemas de comunicación e información.

1.3. ANALISIS DE LAS 5 FUZZAS DE COMPETENCIA.

Con el objeto de determinar el atractivo de la industria, se realiza un análisis del medio externo, utilizando el Modelo de las Cinco Fuerzas de Competencias (Michael Porter), el cual plantea que la competencia en la industria está formada por cinco fuerzas, donde todas permiten establecer el atractivo de la industria.

Este Modelo se caracteriza por tener dos planos:

- *Plano Horizontal:* permite determinar cuál de los participantes posee el mayor poder de mercado, traduciéndose en la obtención del valor agregado del producto o servicio.
- *Plano Vertical:* permite analizar la potencial entrada de nuevos competidores, junto con conocer los productos o servicios sustitutos que pretenden lograr reducir los beneficios de las empresas pertenecientes a la supply- chain.

1.3.1. Análisis Horizontal de la SC Mediante los Poderes de Mercado.

En la Figura N° 2.1, se presenta la supplychain de los prestadores de salud. Es posible identificar tres mercados -Prestadores de Atención Ambulatoria, Inter-Prestadores y Prestadores de Atención Hospitalaria- los cuales poseen una estructura de “*Competencia Monopolística*”, donde las empresas se posicionan en cada uno de sus mercados mediante una participación y un precio en el mercado. Esto determina que el valor obtenido dependerá precisamente del posicionamiento que posea la empresa.

Limites Horizontales, en los prestadores de salud se identifica que la Economía de Aprendizaje es una de las estrategias que se buscan como

competencia, donde la inversión en contar con el personal idóneo y el perfeccionamiento continuo de este, permitiría lograr disminuir los costos y a su vez entregar un mayor valor a la institución.

De igual forma es posible identificar en las empresa de carácter público que otro término que predomina es la eficiencia que se traduce en conseguir el objetivo sanitario de atender a la mayor cantidad de gente posible de la demanda existente, a un mínimo costo. En consecuencia a lo señalado, la estrategia que se debería buscar es una “economía de escala” que al aumentar la capacidad de atención de pacientes anuales, tanto en mayor infraestructura como en optimización de los procesos, se logre una reducción de los costos medios.

Estimación del Poder de Mercado

A partir de la SupplyChainde Prestadoresde Salud inicialmente presentada, se consideró para el análisis horizontal a los Prestadores de Salud Pública, en el mercado de los Prestadores de Atención Ambulatoria al Consultorio de La Florida (CRS), en el mercado de los Inter-Prestadores a las Unidad de Emergencia de La Florida y en los Prestadores de Atención Hospitalaria al Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET), que corresponde al lugar donde se realizara el proyecto de tesis.

Concordando a lo señalado en el párrafo anterior se determinó el Poder de Mercado (PM) en base a la atención promedio anual de pacientes en estas instituciones.

La medición del Poder de Mercado se realizó, a través del “Índice de Lerner”. La estimación del Poder de Mercado se presenta en el Anexo 2

$$L = (P - C_{mg}) / P$$

$$PM = (P - C_{mg}) / C_{mg}$$

Siempre que el Precio (P) > Costo marginal (C_{mg}) existe Poder de Mercado.

De acuerdo a los valores obtenidos se determinó una escala de puntuación del Atractivo de la Industria entre 0 a 1,5. Diferenciándose tres categorías de clasificación según el rango en que se encuentre su poder de mercado (ver tabla N°1).

PM	Atractivo
0 - 0,5	Poco
0,5- 1	Medio
1 – 1,5	Alto

Tabla N°1: Clasificación del Atractivo de la Industria según PM

De esta forma, es posible categorizar a la industria de los “Prestadores de Atención Ambulatoria”, dado su PM de 0,03 como una industria **poco atractiva**.

Por su parte, la industria de los “Inter-prestadores”, según el PM de 0,02 se categoriza como una industria **poco atractiva**.

Finalmente la industria de los “Prestadores de Atención Hospitalaria”, por su PM de 0,09 también es clasificada como una industria **poco atractiva**. Considerando el valor obtenido en la determinación del PM, en los mercados donde se demanda los servicios de atención en salud. Es posible realizar un análisis completo de la SupplyChain, mediante su sumatoria ($\Sigma VA = 0,03 + 0,02 + 0,09 = 0,14$) se obtiene que el valor agregado total es **muy bajo (poco atractivo)**, donde el mayor poder de mercado (más valor) lo tendrían aquellas entidades que cuenten dentro de su instalación con los servicios de atención, tanto ambulatoria como hospitalaria, logrando capturar de esta forma un porcentaje mayor del “excedente del productor”. (ver figura N°2.2)

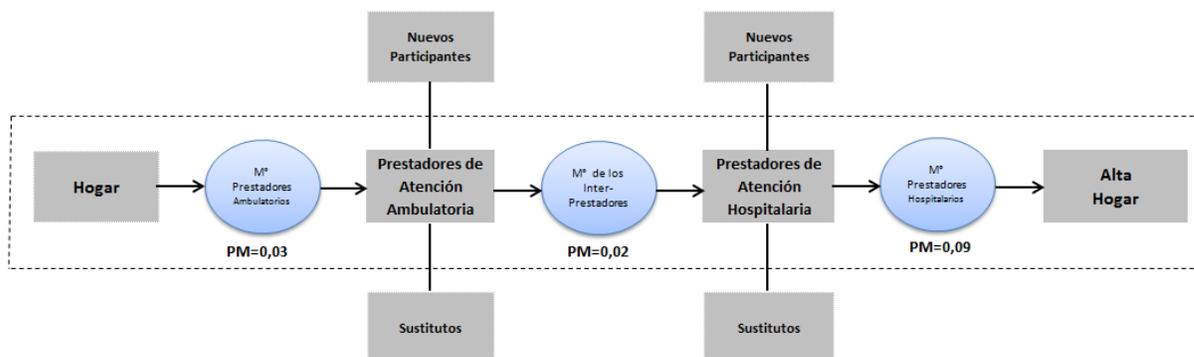


Figura N°2.2: Poder de Mercados en la Supply- Chain

1.3.2. Análisis Vertical de la SC Mediante los Poderes de Mercado.

a) Industria de los Prestadores de Salud Ambulatoria

En el análisis vertical de esta industria utilizando el poder de mercado que presenta, el cual es muy bajo ($PM=0,03$), es posible señalar que el nivel de amenazas es **“alto”** principalmente para la aparición de nuevos participantes, existe una clara tendencia al alza en la creación de centros médicos y consultas privadas, formadas en su mayoría por los mismo profesionales de la salud que buscan su independencia con objeto de obtener un mayor porcentaje del excedente del productor.

b) Industria de los Inter-Prestadores

Verticalmente, dado que el poder de mercado existente es muy bajo ($PM=0,02$), el nivel de amenazas es **“alto”** principalmente para la aparición de nuevos participantes, esto lleva a que las empresas que se encuentran en las otras industrias de la SC se integren creando las Unidades de Emergencias en busca de obtener una mayor participación y obtención de valor.

c) Industria de los Prestadores de Salud Hospitalaria

Dado que el poder de mercado existente es muy bajo (**PM=0,09**), verticalmente el nivel de amenazas es “**alto**” principalmente para la aparición de nuevos participantes, en comparación a la existencia de sustitutos (clínicas de tratamiento alternativo).

Las empresas pertenecientes a esta industria se caracterizan por ser integradas optando por ser ellos quienes realizan sus procesos, aunque en el último tiempo se ha observado un inicio de desintegración principalmente en los procesos de exámenes (laboratorios e imagenológicos), nutrición y esterilización.

1.3.3. Diagnóstico: Atractivo, Oportunidades y Amenazas.

a) Industria: Prestadores de Atención Ambulatoria.

Atractivo: Por su **bajo** poder de mercado hace que la industria sea **poco atractiva**.

Oportunidades:

O1: Desarrollo tecnológico permite implementar nuevos servicios

O2: Generación de estrategias comerciales dado el desarrollo de la industria.

Amenazas: De acuerdo al bajo poder de mercado que existe, el nivel de amenazas es alto.

A1: Riesgo de nuevos participantes debido a bajas barreras de entrada.

A2: Cambios de legislación generara cambios importantes en la industria.

b) Industria: Inter-Prestadores

Atractivo: Por su **bajo** poder de mercado hace que la industria sea **poco atractiva**.

Oportunidades:

O1: Avances tecnológicos permiten modernizar los servicios entregados.

O2: El desarrollo de las otras industrias permite la generación de estrategias comerciales

Amenazas: Por el bajo poder de mercado que existe, el nivel de amenazas es alto.

A1: Riesgo de nuevos participantes debido a bajas barreras de entrada.

A4: Cambios de legislación generara cambios importantes en la industria.

c) Industria: Prestadores de Atención Hospitalaria.

Atractivo: Por su **bajo** poder de mercado hace que la industria sea **poco atractiva**.

Oportunidades:

O1: Avances tecnológico permite optimizar los procesos existentes.

O2: Con los avances en tecnología es posible cambiar la forma de hacer medicina, junto con posibilitar la entrega de nuevos servicios.

O3: Generar estrategias comerciales dado el desarrollo de la industria.

Amenazas: De acuerdo al bajo poder de mercado que existe, el nivel de amenazas es alto.

A1: Riesgo de nuevos participantes debido a bajas barreras de entrada.

A2: Cambios de legislación generara cambios importantes en la industria.

1.4. CONCLUSION ANALISIS EXTERNO

En base a los resultados obtenidos tanto en el entorno general de la industria como en el análisis de la supply-chain basado en el poder de mercado existente, es posible señalar que la industria es **poco atractiva** debido principalmente a la alta competencia existente (bajo poder de mercado), y al alto nivel de amenazas asociado.

2. ANALISIS INTERNO DE LA EMPRESA

El Hospital Metropolitano se centra exclusivamente en el manejo de pacientes con patologías de resolución médica. Posee una modalidad y estructura de atención denominada “Cuidados Progresivos” centrada en que el cuidado de los pacientes se logra en forma progresiva, según su gravedad y complejidad. Se diferencian cuatro servicios o unidades de atención a pacientes(UAP):

- Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)
- Unidad de Tratamiento Intermedio (UTI)
- Unidad de Cuidados Agudos (UCA)
- Unidad de Cuidados Básicos (UCB).

Donde los pacientes ingresan a una u otra área según su gravedad.

2.1. FLOW-SHEET OPERACIONAL DE LA EMPRESA.

2.1.1. Descripción de la Operación

El Flow-Sheet operacional sin proyecto muestra el flujo de la atención entregada a los pacientes que ingresan al Hospital Metropolitano de Santiago, desde que se produce la gestión de traslado por parte de la Unidad de Gestión de Pacientes (UGP) y el paso de estos a través de las diferentes facilities yfinaliza con el alta del paciente(ver figura N°2.3).Las facilities corresponden cada una a un servicio o proceso de transformación que se puede entregar a los pacientes.

Las facilities que se encuentran en el Flow-Sheet son las siguientes:

- Unidad de Gestión de Pacientes (UGP)
- Traslado
- Admisión y Evolución
- Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)
- Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI)
- Unidad de Cuidados Agudos (UCA)
- Unidad de Cuidados Básicos (UCB)
- Laboratorio
- Imagenología
- Interconsultores
- Unidad de Medicina Transfusional (UMT)
- Pabellón
- Anatomía Patológica
- Alta Hospitalaria

El ***Input*** se genera con los paciente que ingresa a las Unidades de Emergencia de Adulto (UEA) de los hospitales pertenecientes al Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO), principalmente del Complejo Asistencial Sotero del Río (CASR) y Hospital Padre Hurtado (HPH)- En este lugar se determina por los médicos que el paciente requiere hospitalización para tratar y estabilizar su condición patológica. Sin tener disponibilidad en sus hospitales, los médicos determinan la unidad en la cual debería ser hospitalizado el paciente según su nivel de gravedad.

- *Unidad de Gestión de Pacientes (UGP)*: Una vez generado el input, se procede a la comunicación telefónica con la UGP del HOSMET donde es comunicado con el médico de la unidad (establecida previamente) para presentar la condición patológica del paciente, realizada esta acción se decide si cumple con el criterio de ingreso al HOSMET, en caso de cumplir con los criterios, se acepta al paciente.

- *Traslado:* Una vez realizada la aceptación, se procede al traslado del paciente desde las UEA de los otros recintos hospitalarios hacia el HOSMET, este último es el encargado de coordinado, realizado y costeadado.
- *Admisión y Evaluación:* Al llegar el paciente al HOSMET ingresa a la sala de admisión donde es evaluado por el médico residente que lo acepto, con el propósito de determinar si el paciente se encuentra en las condiciones señaladas telefónicamente o requiere la evaluación del médico residente de otra unidad. Posterior a ello es llevado a la “unidades de atención” (UCI, UTI, UCA Y UCB) respectiva.

Unidades de Atención:

- *Unidad de Cuidados Intensivos (UCI):* Entrega atención a personas que se encuentran en extrema gravedad. Los pacientes ingresan a esta unidad procedente del extra-sistema (de otros hospitales) o de traslados internos de las otras unidades UTI, UCA y UCB. Cuando responden de forma favorable a la atención en esta unidad egresan dirigiéndose a la UTI. En caso contrario, si la condición empeora y se produce el fallecimiento, el paciente es llevado al servicio de Anatomía Patológica.
- *Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI):* Atiende a personas de mediana gravedad. Los pacientes ingresan a esta unidad procedente del extra-sistema (de otros hospitales) o de traslados internos de las otras unidades UCI, UCA y UCB. Cuando responden de forma favorable a la atención en esta unidad egresan dirigiéndose a la UCA. En caso contrario, si la condición empeora el paciente es trasladado a la UCI, y en caso de producirse el fallecimiento, el paciente es llevado al servicio de Anatomía Patológica.
- *Unidad de Cuidados Agudos (UCA):* Entrega atención a personas que se encuentran en estado de cuidado, cursando patologías agudas. Los pacientes ingresan a esta unidad procedente del extra-sistema (de

otros hospitales) o de traslados internos de otras unidades UTI y UCB. Cuando responden de forma favorable a la atención en esta unidad egresan dirigiéndose a la UCB. En caso contrario, si la condición empeora el paciente es trasladado a la UTI o UCI dependiendo de su gravedad, y en caso de producirse el fallecimiento, el paciente es llevado al servicio de Anatomía Patológica.

- *Unidad de Cuidados Básicos (UCB):* Atiende a personas de baja gravedad. Los pacientes ingresan a esta unidad procedente del extra-sistema (de otros hospitales) o de traslado interno, desde la UCA. Cuando responden de forma favorable a la atención en esta unidad egresan del HOSMET dirigiéndose a sus hogares. En caso contrario, si la condición empeora el paciente es trasladado a la UCA, UTI o UCI dependiendo de su gravedad, y en caso de producirse el fallecimiento, el paciente es llevado al servicio de Anatomía Patológica.

Servicios de Asistencia:

- *Laboratorio:* Servicio de Asistencia a las "unidades de atención" encargada de procesar los exámenes de laboratorio (Hemograma, GSA, bioquímicos, etc.) de los pacientes solicitados por los médicos residentes de cada unidad. Este servicio se encuentra externalizado y está a cargo del Hospital Félix Bulnes.
- *Imagenología:* Servicio de Asistencia a las "unidades de atención" encargado de realizar los exámenes imagenológicos, donde los pacientes son llevados a sus dependencias para realizar las Tomografías Axial Computarizadas (TAC), Endoscopias y Ecocardiogramas. Por otro lado, el personal de Imagenología también se dirige a las distintas unidades de atención a realizar las radiografías y/o en el caso de la UCI, a realizar Endoscopias y Ecocardiogramas debido a la gravedad de los pacientes.

Servicios de Apoyo:

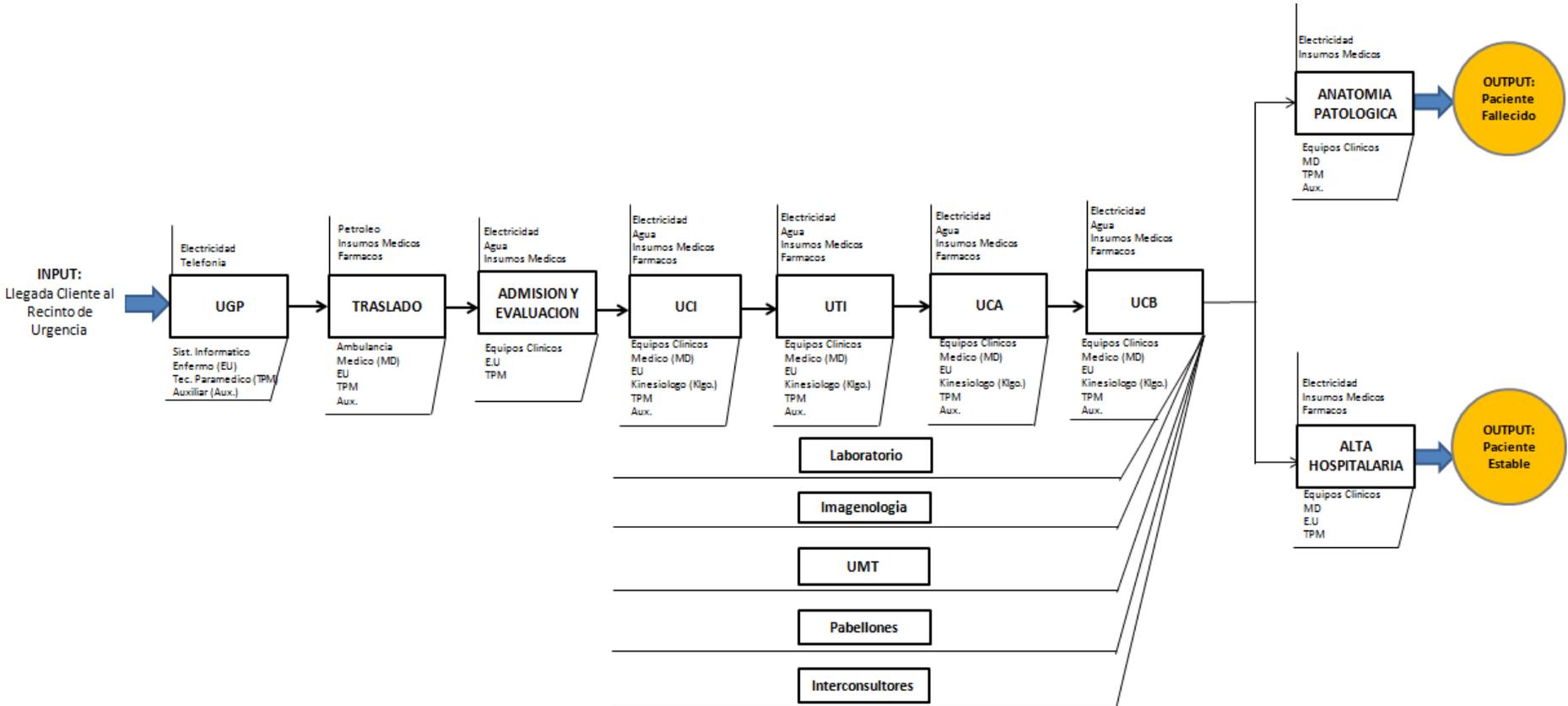
- *Interconsultores:* Conjunto de médicos externos al hospital de diferentes especialidades (neurología, cirugía, infectología, cardiología, etc.) que acuden a las distintas “unidades de atención”, previa solicitud de los médicos residentes de las diferentes unidades. Tienen como función evaluar y/o determinar el tratamiento que se debe realizar a los pacientes
- *Unidad de Medicina Transfusional (UMT):* Servicio de apoyo a la "unidades de atención" encargada de realizar las terapias de transfusión de Sangre o Plasma Fresco, previa indicación médica. Los Tecnólogos Médicos acuden a las unidades para realizar los procedimientos.
- *Pabellón:* Servicio de apoyo a las “unidades de atención” que a pesar de no ser el propósito del HOSMET, es el encargado de realizar principalmente cirugías programadas de baja complejidad (apendicetomía, colecistectomía, traqueotomía entre otras), donde los pacientes son llevados de las distintas unidades (UCI, UTI y UCA) a los pabellones para realizar los procedimientos.

Egreso Hospitalario:

- *Anatomía Patológica:* Servicio encargado de almacenar en los contenedores de frío los cuerpos de las personas fallecidas, realizar autopsias con el objeto de constatar la causa de muerte, asesorar a los tutores sobre los trámites que deben efectuar y entregar el cuerpo del paciente a las familias. De esta forma se obtiene el **Output** que corresponde a la salida de los “Pacientes Fallecidos”, que debido a la gravedad de su condición patológica no fue posible lograr su estabilidad con el manejo entregado.

- *Alta Hospitalaria*:Corresponde al egreso de los pacientes del recinto hospitalario (HOSMET), dado su respuesta favorable a la atención entregada, conjuntamente se realizan las gestiones necesarias con los centros de atención primaria con el propósito de no perder el control de los pacientes, se entregan los medicamentos necesarios y se educa al tutor y/o familia sobre la condición de los pacientes. De esta forma se obtiene el **Output** que corresponde a la salida de los“Pacientes Estables”, en virtud al manejo (tratamiento) que permitió estabilizar la condición patología que presentaba.

Figura N°2.3: FLOW-SHEET HOSPITAL METROPOLITANO DE SANTIAGO (HOSMET) SIN PROYECTO



2.2. CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA SIN PROYECTO

Mediante el análisis de la cadena de valor es posible identificar los recursos y capacidades que la empresa posee, los cuales pueden ser fuentes de ventajas competitivas.

Para estructurar el análisis se divide las actividades de la empresa en primarias las cuales se relacionan con la operación propiamente tal y secundarias o de apoyo, centradas en facilitar las labores de los centros de las actividades primarias.(ver figura N°2.4)

2.2.1. Descripción de las Actividades Primarias

- **Gestión de Ingreso:**

Corresponde a la primera actividad de la cadena de valor donde se realiza la solicitud de hospitalización, traslado e ingreso de los pacientes al HOSMET.

Principales limitaciones: se relaciona con la demora en la realización de los traslados de los pacientes de menor gravedad (UTI-UCA-UCB) y falta de estandarización en la evaluación para determinar la gravedad de los pacientes.

En esta actividad se podría lograr economías de aprendizaje mediante la capacitación, tanto del personal encargado de evaluar a los pacientes de menor gravedad en los servicios de urgencia de los otros recintos, así como, del personal encargados de su traslado, y de esta forma reducir los costos asociados a estos procesos.

- **Atención Hospitalaria:**

Formada por las facilities de Unidades de Atención Médica (UCI, UTI, UCA y UCB) junto con las facilities de los Servicios de Asistencia y Apoyo. En esta actividad se entrega la atención hospitalaria a los pacientes de forma paralela, acá recibe los cuidados necesarios por parte del personal clínico perteneciente a la unidad con el objeto de dar resolución a la patología que lo aqueja.

Principales limitaciones son el bajo control de procesos y el alto número de días camas por ende un bajo flujo de pacientes.

En esta actividad sería posible lograr economías de aprendizaje a través de la capacitación de los funcionarios de las otras unidades que permita desarrollar la capacidad de eficiencia en el manejo en patologías respiratoria que actualmente existe en UCI y tal vez desarrollar otras capacidades de manejo de patologías (ejemplo cardíacas y neurológicas), contribuyendo de esta forma a aumentar el flujo de pacientes.

De igual forma sería posible conseguir economías de escalas a medida que sea posible aumentar la capacidad a través de la reducción de los días camas e incrementar así el flujo de pacientes.

- **Servicio de Asistencia:**

En estas facilities (Laboratorio e Imagenología) donde se realiza la toma de exámenes a los pacientes.

Principales limitaciones son demora en la asignación de horas para pacientes que se encuentran en unidades de menor complejidad (UTI-UCA-UCB) y la falta de medico radiólogo para el reporte oportuno de los exámenes imagenológicos tomados.

En esta actividad se podría lograr economías de aprendizaje mediante la capacitación continua del personal que permita optimizar los procesos y reducir los costos asociados a esta actividad.

- **Servicios de Apoyo:**

En estas facilities (UMT, Pabellón e interconsultores) donde se realiza la asistencia de apoyo a las “unidades de atención”.

Principales limitaciones se asocian al tiempo que tardan los Interconsultores en realizar las interconsultas limitando el flujo de pacientes y aumentando los días cama en espera de su atención.

En esta actividad se podría lograr economías de alcance (scope) a través de unir los procesos de evaluación de los Interconsultores juntos con los

procedimientos especiales que estos realizan, evitando los costos generados al tener que programar estos para otra día.

De igual forma sería posible conseguir economías de escalas a medida que sea posible aumentar la capacidad a través de la reducción de los días camas e incrementar así el flujo de pacientes, mediante la implementación de sistemas tecnológicos de respuesta rápida.

- **Gestión de Alta:**

Corresponde a la última actividad primaria de la cadena de valor donde se produce el egreso de los pacientes del recinto hospitalario (HOSMET), está formada por dos facilities: Anatomía Patológica y Alta Hospitalaria.

Principales limitaciones se debe a la tardanza en concretar los traslados y altas.

En esta actividad se podría desarrollar principalmente economías de aprendizaje que permita lograr reducir los tiempos y costos asociados a la demora en la gestión y desocupación de camas.

2.2.2. Descripción de las Actividades Secundarias

- **Infraestructura Gerencial:**

Encargados de la dirección del hospital junto con liderar sus respectivos servicios a cargo responsables de una óptima gestión. Existen limitaciones en la supervisión de los procesos realizados en cada uno de los servicios.

- **Gestión Financiera:**

Departamento a cargo de la gestión del presupuesto asignado anualmente por el Ministerio de Salud, responsable de la evaluación y ejecución de los proyectos programados anualmente.

- **Gestión de Recursos Humanos:**

Departamento encargado de la gestión del personal hospitalario, centrandó su trabajo en el cumplimiento de los aspectos legales, remuneración, reclutamiento y ejecución anual del programa de capacitaciones para los distintos servicios.

- **Tecnologías:**

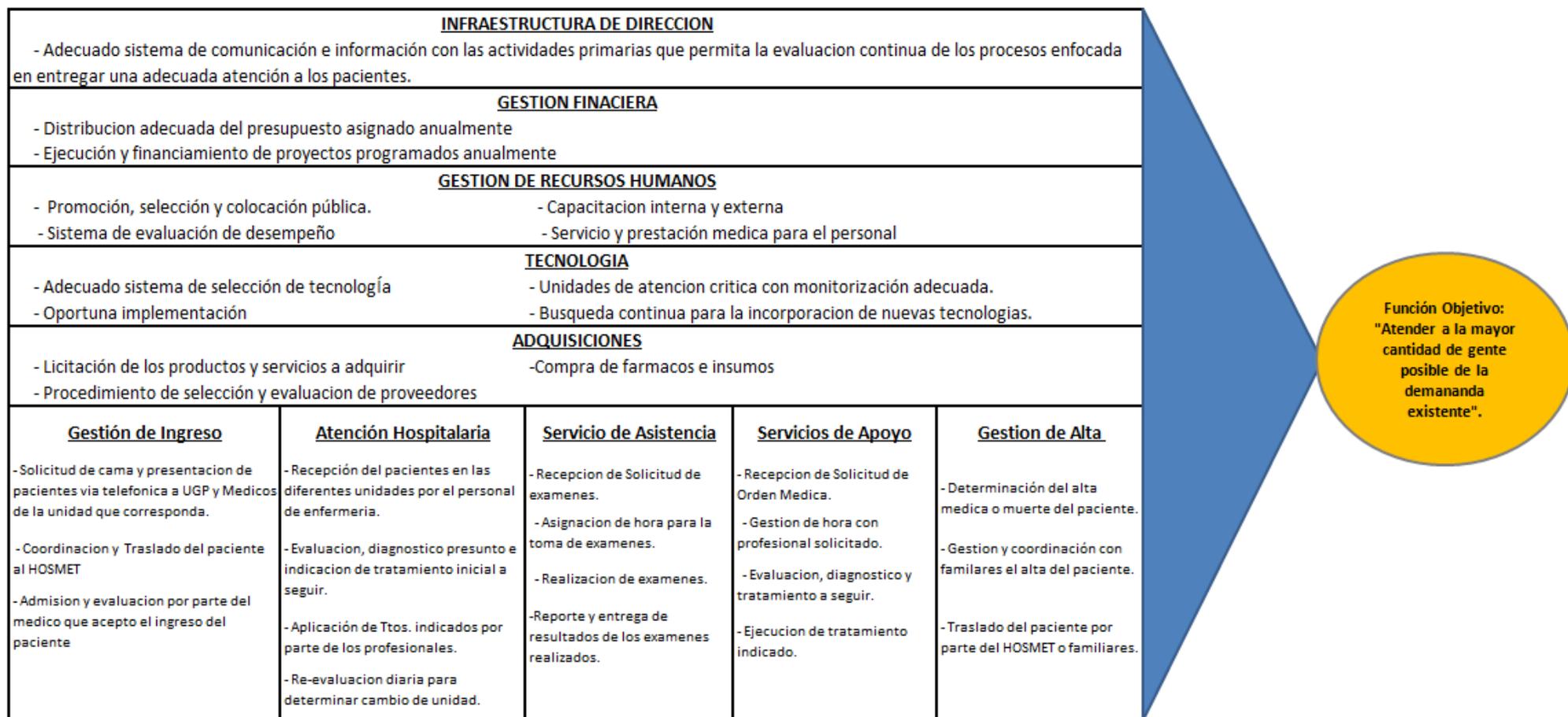
Servicio responsable del adecuado funcionamiento de los equipos existentes, junto con la evaluación y selección continua de nuevas tecnologías.

- **Adquisiciones:**

Departamento encargado del abastecimiento de fármacos e insumos médicos a través de una relación directa con la Central de Nacionalde Abastecimiento (CENABAST).

Además de velar por el adecuado almacenamiento de las existencias.

Figura N°2.4: CADENA DE VALOR DEL HOSPITAL METROPOLITANO (HOSMET) SIN PROYECTO



2.3. ANALISIS DE LAS VENTAJAS COMPETITIVAS

La identificación de las ventajas competitivas que posee el HOSMET se realiza a través del mapa de recursos y capacidades, mediante el cual es posible determinar de qué forma se combinan estos(ver figura N°2.5).

2.3.1. Recursos:

Dentro de los recursos que a través de su combinación permiten la creación de capacidades para el HOSMET, se encuentra:

- Ubicación
- Personal Clínico (UCI) Capacitado (knowhow)
- Tecnología Ventilación Mecánica (VM)
- Equipo Traslado
- Disponibilidad de Ambulancias de traslados avanzados
- Agilidad en Toma de Exámenes
- Disponibilidad Fármacos
- Ser Institución Publica

2.3.2. Capacidades:

Dentro de las capacidades destacables que posee el HOSMET en la operación se centra exclusivamente en la unidad de cuidados Intensivos donde existe:

- Rapidez en el Actuar
- Precisión en el Diagnóstico
- Efectividad en Tratamientos

2.3.3. Competencias Centrales:

- La competencia central que presenta el HOSMET es la “Eficiencia en el Manejo de Patologías Respiratorias en Pacientes Críticos”, dicha capacidad está presente solamente en la unidad de cuidados intensivos donde ha existido por parte de la dirección del hospital una

real dedicación enfoca en contar con el personal idóneo junto con tecnología acordes para entregar una atención de calidad.

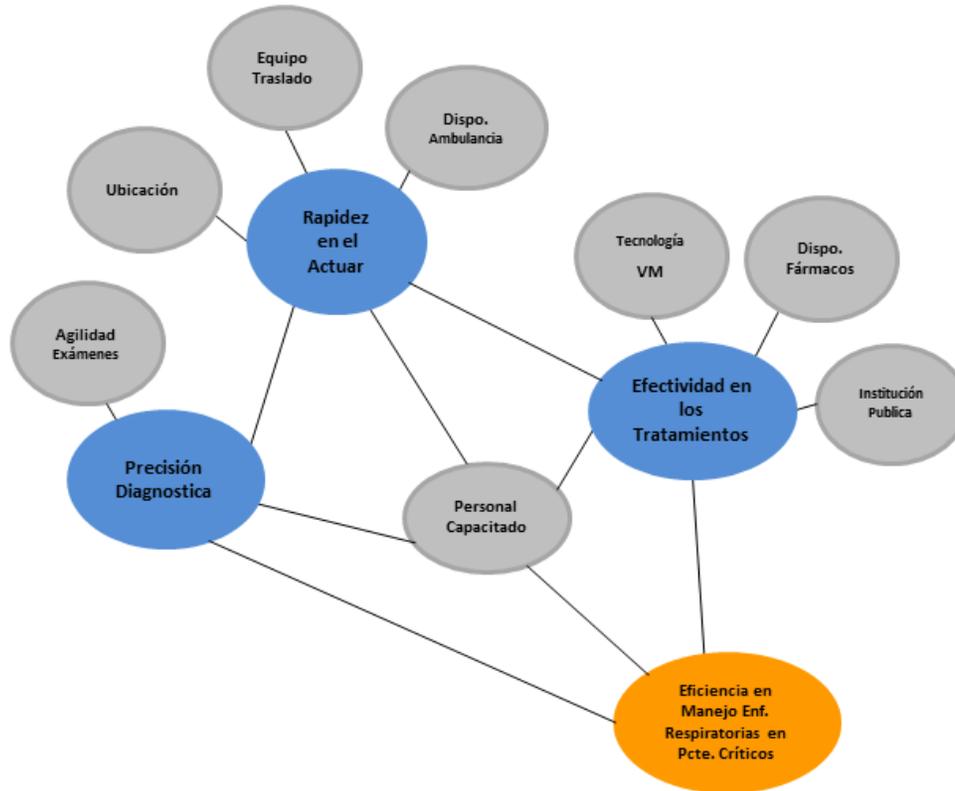


Figura N°2.5: Mapa de Recursos y Capacidades

2.3.4. Benchmarking:

Para el desarrollo del benchmarking, donde se busca hacer una comparación con los mejores, se realizó un paralelo entre clínicas y hospitales de similares características en el manejo de patologías respiratorias, donde se consideró dentro de la evaluación las siguientes capacidades: Rapidez en la Atención, Precisión Diagnostica, Efectividad Tratamientos, Tecnologías, Días Cama, Capacitación Personal, entre otras, entregando una puntuación de evaluación a cada categoría entre 1 y 10. De esta forma fue posible obtener un valor de 3,8 para el Hospital Metropolitano de Santiago dentro de las fortalezas del negocio.

La Obtención del Valor de Fortaleza del Negocio mediante el Benchmarking se presenta en el Anexo 3.

2.3.5. Diagnóstico: Fortalezas y Debilidades

Fortalezas:

F1: Rapidez en el Actuar en UCI

F2: Precisión diagnóstica en UCI

F3: Efectividad de tratamientos en UCI

F4: Eficiencia en el manejo de patologías respiratorias en pacientes críticos.

F5: Ser Institución Pública

Debilidades:

D1: Alto Número de Días Cama

D2: Bajo Control de Procesos Clínicos

D3: Lento Flujo de Pacientes

D4: Demora en la Realización de Interconsultores

D5: Altos Costos Fijos de operación

D6: Bajo apoyo de tecnologías informáticas

2.4. CONCLUSION ANALISIS INTERNO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis interno, el Hospital Metropolitano presenta un nivel de fortaleza en el negocio media baja, esto principalmente asociados a la falta de control sobre los procesos que se realizan en los diferentes servicios, junto con la falta de incorporación de nuevas tecnologías que permitan entregar una atención más oportuna y de calidad a los pacientes.

3. ESTRATEGIAS DEL NEGOCIO

3.1. Análisis de Estrategias de Negocio Genéricas

Las estrategias genéricas tienen como objetivo alcanzar una ventaja competitiva para las empresas, esta se puede lograr ya sea mediante liderazgo en costo, diferenciación o enfoque. Existen dos tipos de estrategias: Estrategia basada en recursos o RBS y Estrategias de organización industrial o Strategic FIT

3.1.1. Strategic FIT vs RBS

- La estrategia basada en recursos (RBS): Señala que para obtener ventajas competitivas y perdurar en el tiempo con éxito, las empresas deben poseer recursos y capacidades escasas. Junto con plantear que existe una serie de factores que pueden hacer que el recurso o capacidad escasa perduren en el tiempo y de esta forma obtener más beneficios.
- La estrategia de organización industrial o Strategic FIT: plantea principalmente que el éxito de una empresa depende en primer lugar, de la industria en la que se está participando y la capacidad de poder cambiar y adaptar el rumbo de la organización en función de las fluctuaciones y cambios que van existiendo en el mercado, interpretándose como mayor flexibilidad frente el mercado y de esta forma obtener más beneficios.

De acuerdo a esto, y según los resultados obtenidos tanto en el análisis externo como interno, el Hospital Metropolitano de Santiago debe alcanzar ventajas competitivas mediante el liderazgo en costo, junto con el desarrollo de estrategia del tipo "RBS", esto con la creación y potenciación de los recursos escasos que posee, permitiendo así desarrollar nuevas capacidades en todos los servicios no solo en una unidad como ocurre en la actualidad.

3.2. FODA

Este análisis permite definir y estructurar las directrices del negocio y los planes de las empresas para aumentar las ventajas competitivas. Mediante el aprovechamiento de las oportunidades utilizando las fortalezas para eliminar o disminuir las amenazas y debilidades. (ver tabla N°2 y 3)

3.3. Listado de O/A y F/D

ANALISIS INTERNO	ANALISIS EXTERNO
<p><u>Debilidades:</u></p> <p>D1: Bajo Control de Procesos Clínicos D2: Alto Número de Días Cama D3: Lento Flujo de Pacientes D4: Demora en la Realización de Interconsultores D5: Bajo apoyo de tecnologías informáticas D6: Altos Costos Fijos de operación</p>	<p><u>Amenazas:</u></p> <p>A1: Riesgo de nuevos participantes debido a bajas barreras de entrada. A3: Riesgo permanente de la posición de las empresas en el mercado. A4: Cambios de legislación generara cambios importantes en la industria</p>
<p><u>Fortalezas:</u></p> <p>F1: Rapidez en el Actuar en UCI F2: Precisión diagnóstica en UCI F3: Efectividad de tratamientos en UCI F4: Eficiencia en el manejo de patologías respiratorias en pacientes críticos. F5: Ser Institución Pública</p>	<p><u>Oportunidades:</u></p> <p>O1: Avances tecnológicos permiten optimizar los procesos existentes. O2: Con los avances en tecnología es posible cambiar la forma de hacer medicina, junto con permitir la entrega de nuevos servicios. O3: Existe oportunidad para generar estrategias comerciales dado el desarrollo de la industria.</p>

Tabla N°2: Listado O/A y F/D

3.4. Matriz FODA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZA	<p>FO1: Incorporar nuevos sistemas tecnológicos de respuesta rápida.</p> <p>FO2: Generar estrategias que permitan integrar los equipos de trabajo entre los distintos servicios, en la finalidad de alcanzar niveles de servicio de excelencia en la atención entregada a los pacientes.</p>	<p>FA1: Aumentar los estándares de calidad en todos los servicios de atención a pacientes en base a las nuevas normativas del sistema de acreditación.</p> <p>FA2: Acceder a la supervisión continua de organismos de acreditación tanto públicos como privados</p> <p>FA3: Crear estrategias de traspaso de las capacidades desarrolladas en la UCI hacia las otras unidades de atención.</p>
DEBILIDAD	<p>DO1: Desarrollar convenios con instituciones de mayor envergadura que permita contar con la asistencia y supervisión de sus profesionales.</p> <p>DO2: Desarrollar estrategias de incorporación de nuevas tecnologías orientadas a favorecer el flujo de pacientes</p> <p>DO3: Crear herramientas que permitan evaluar e identificar continuamente las limitaciones existentes en los procesos.</p>	<p>DA1: Desarrollar herramientas de gestión con clara orientación en la atención entregada a los pacientes, involucrando a todos los niveles de la organización.</p>

Tabla N°3: Matriz FODA

3.5. Matriz Atractivo de la Industria / Fortaleza del Negocio.

La matriz de Atractivo de la industria/Fortaleza del negocio se enfoca en la etapa del ciclo de vida de la industria donde compete la empresa. Es por ello, que en base a los resultados obtenidos tanto en análisis externo como interno es posible señalar que dentro de la matriz, el Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET) se encuentra actualmente posicionado en un nivel bajo-bajo del atractivo de la industria y en un nivel medio bajo en la fortaleza del negocio.(ver figura N°2.6)

3.5.1. Posicionamiento y Reposicionamiento en la Matriz A/F

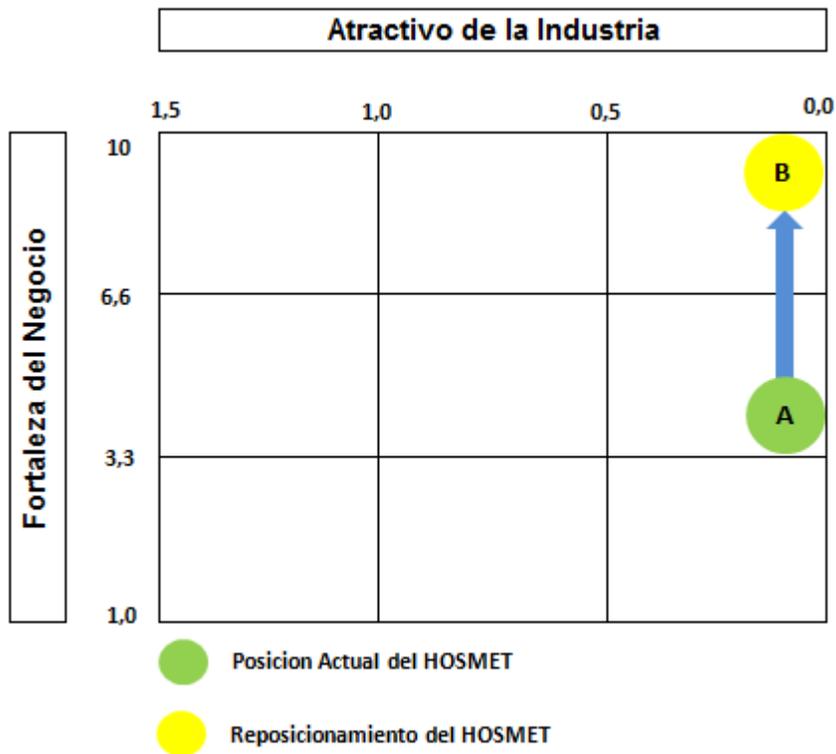


Figura N°2.6: Matriz Atractivo de la Industria / Fortaleza del Negocio.

3.6. Definición del Programa General de Acciones.

De acuerdo a los resultados obtenidos y considerando las características del Hospital Metropolitano, este debe lograr el reposicionamiento deseado en la matriz A/F mediante el desarrollo de estrategias que estén orientadas a Fortalecer el Negocio y de esta forma alcanzar el desplazamiento vertical desde el punto A hacia B. Manteniendo su posición en la industria debido que no se contempla dentro de sus estrategias cambios en la industria ni de segmento.

- Pasos de la matriz:

Fortalecer el Negocio: A \longrightarrow B (Estrategia Operacional)

3.7. Acción Estratégica.

- Pasar del punto A al punto B

Para lograr este paso se requiere de una estrategia operacional que permita aumentar la capacidad de atención, logrando un incremento en el número total de pacientes atendidos mensualmente. Esto, mediante una disminución de la estadía de los pacientes (días cama) en las diferentes unidades. Se busca de alcanzar el objetivo de la cadena de valor – atender a la mayor cantidad posible de gente de la demanda existente-

Con el objetivo de evaluar el flujo de pacientes a través del FS y poder determinar en que facilities se producían las limitaciones (cuellos de botella), así como también, evaluar las optimizaciones que se realizarían a esté (posibles proyectos) se diseñó –mediante software Arena- un modelo de simulación que cumpliera con dicho propósito.

Con la utilización del modelo diseñado fue posible determinar que la mayor limitación al flujo de pacientes se producía en la facilitie de interconsultores. Esto relacionado con el alto número de días (en promedio 5 días) que deben esperar los pacientes para la realización de la evaluación y/o determinación del tratamiento a seguir por partes de los médicos especialistas. Lo que a su vez ocasiona un aumento en los días cama en las distintas unidades.

4. ESTRATEGIAS FUNCIONALES: “PROYECTO”.

4.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal de este proyecto es evaluar mediante el Modelo de Simulación, -que fue diseñado a fin de modelar el flujo de pacientes-, la aplicación de una mejora estratégica en la atención hospitalaria del Hospital Metropolitano de Santiago. Esta consiste en la implementación de un “Sistema de Telemedicina” con el propósito de optimizar la atención hospitalaria y contribuir a favorecer el flujo de pacientes.

Debido a la alta demanda y baja disponibilidad que presentan las diferentes especialidades médicas, no solo en el Hospital Metropolitano sino que en todas las instituciones públicas de salud del país, hace inminente la búsqueda de nuevas alternativas que puedan garantizar una atención de calidad y oportuna a los pacientes que requieren de la evaluación de un especialista.

En la actualidad gracias a los avances vertiginosos de tecnología en salud es posible acceder a una gran variedad de soluciones para hacer frente a la problemáticas existentes. Dentro de dichos avances se encuentra el Sistema de Telemedicina.

4.2. SISTEMA DE TELEMEDICINA

4.2.1. Definición del Sistema de Telemedicina.

El Sistema de Telemedicina se define como la prestación de servicios de medicina a distancia. Sin embargo, en los últimos años se entiende que el término eSalud (eHealth) es más apropiado dado que abarca un campo de actuación más amplio. Para su implementación se emplean avanzadas tecnologías en comunicaciones e informática, con el propósito de realizar -entre profesionales de salud- consultas, diagnósticos e incluso tratamientos como cirugías a distancia y en tiempo real.

La telemedicina incluye, tanto diagnóstico como el tratamiento. Es un recurso tecnológico que posibilita la optimización de los servicios de atención en salud, ahorrando tiempo y dinero, facilitando el acceso a la atención por parte de médicos especialistas a distancia.

Dentro de los servicios que presenta el Sistema de Telemedicina se encuentran:

- Diagnósticos y tratamientos inmediatos por parte de un médico especialista en un área determinada.
- Servicios de atención complementariae instantánea por parte de una médico especialista (obtención de una segunda opinión).
- Servicios de archivo digital de exámenes imagenológicos, ecografías, electrocardiogramaentre otros.

Todo esto se traduce en una disminución de tiempos, tanto entre la toma de exámenes y el reporte de los resultados como entre la atención y el diagnóstico certero por parte de un médico especialista. Este no debe viajar o el paciente no tiene que asistir en persona a la evaluación, reduciendo costos de tiempo y dinero.

4.2.2. Uso del Sistema de Telemedicina.

En la actualidad, dentro del uso de la telemedicina, es posible encontrar las siguientes formas:

- **Telediagnóstico:** Corresponde al diagnóstico a distancia o diagnóstico remoto, es la técnica que mayor impacto causa, dadas las múltiples ventajas con que presenta y el amplio aprovechamiento de la tecnología. Consiste en evaluar o asistir en la evaluación médica de un paciente desde un centro hospitalario que se encuentre distante, haciendo uso de las telecomunicaciones para llevar a cabo esta acción.
- **Teleconferencia:** Consiste en la realización de videoconferencia, donde es posible convocar una reunión de especialistas que estén en diferentes locaciones (sin límites geográficos), a fin de debatir diferentes situaciones clínicas.
- **Monitoreo de Pacientes:** Consiste en la posibilidad de medir y monitorear algunos parámetros vitales de los pacientes a través de medios electrónicos y de comunicación. Entre estos parámetros se encuentran la frecuencia cardiaca, la presión arterial, glucosa, etc.
- **Almacenamiento Digital de Información:** Estos se relaciona con la implementación del respaldo digital de documentos tales como fichas médicas, exámenes imagenológicos y de laboratorio, de manera de agilizar procesos internos y disminuir el espacio físico de almacenamiento de los mismos. Además, esto abre posibilidades de obtención de diagnósticos que no sea en tiempo real por medio de correo electrónico, o la publicación de resultados de exámenes vía web para ser consultados por los pacientes.
- **Clases a distancia (E-learning):** Es el uso académico de la videoconferencia médica, usando la misma tecnología, un médico especialista puede impartir clases a un grupo o varios grupos de médicos que se encuentren distancia.

4.2.3. Funcionamiento del Sistema de Telemedicina.

La Telemedicina, según su utilización, es un sistema complementario para las actividades médicas. En la actualidad, el medio de apoyo son las ciencias informáticas y la telecomunicación (TIC). Estas herramientas tecnológicas, en esta nueva área de la medicina, permiten que los sistemas sean capaces de transmitir audio, video, imágenes, documentos e incluso realizar procedimientos médicos controlados a distancia.

Existen diversas compañías que han dedicado tiempo y recursos al desarrollo de implementos capaces de apoyar labores médicas a distancia, ya sea a través de la creación de una nueva línea de productos o por medio de instaurar una empresa dedicada exclusivamente a este mercado.

Un sistema de telemedicina opera de la siguiente forma, en el caso de existir un centro hospitalario que presenta una carencia de profesionales en áreas específicas, dicho centro puede ser asistido a distancia por un hospital de mayor envergadura, el cual dispondrá de los especialistas y el tiempo necesario para la atención de los pacientes a distancia. Esto trae consigo beneficios, tanto de ahorro en tiempo en la atención como económico para los pacientes y el recinto hospitalario, mejorando de forma significativa la atención entregada en los centros de salud.

Para que un Sistema de Telemedicina funcione de forma óptima, se debe contar con los siguientes elementos:

- Equipos y Dispositivos Biomédicos de Telemedicina
- Sistema (Software) Telemedicina
- Sistema (Software) de Estándares de Intercambio de Información con protocolos de interoperabilidad (HL7 y DICOM).
- Router de conectividad
- Medio de comunicación (satelital, Internet, etc.).

- Servidor de sistema de telemedicina y de web
- Hospital o clínica de apoyo que debe poseer los recursos necesarios (infraestructura, tiempo y especialidades médicas) para prestar los servicios médicos.

En lo que respecta a la telemedicina en sus usos de teleconferencia (conferencias médicas a distancia) y educación a distancia, el sistema es el mismo al utilizado en la telediagnos, siendo necesario contar con los equipos de videoconferencia, junto a los implementos diagnósticos adicionales de conexión a estos equipos.

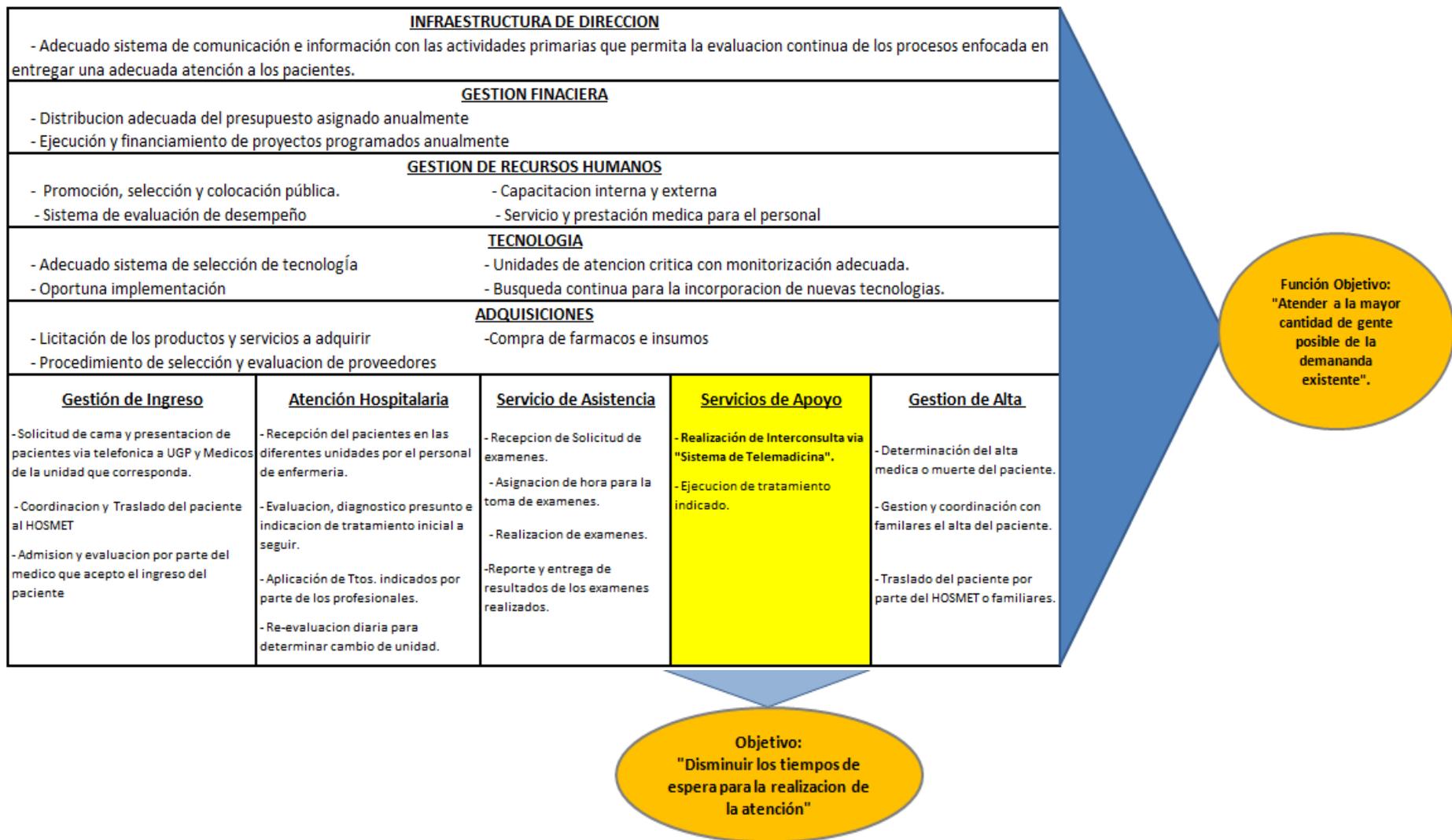
Adicionalmente, se debe contar como medio de almacenamiento digital, con estándares informáticos de uso en telemedicina el cual permitirá apoyar la labor de los médicos mediante la obtención de información de manera rápida y eficiente. Permite llevar registros digitales actualizados, haciendo expedito el acceso a la información por parte de los médicos especialistas que se encuentran a distancia realizando la evaluación.

Además, el mantener fichas o registros digitales, conlleva la capacidad de manejar volúmenes de información mayores en menor espacio físico, permite la agilización de procesos internos, lo que entrega como resultado una mejora en el servicio entregado a los pacientes. Entre los estándares informáticos que hacen posible el intercambio electrónico de información durante los procesos de telediagnos, teleconferencia, procesamiento, transmisión y almacenamiento de registros médicos e imágenes diagnósticas destacan el HealthLevelSeven (HL7) y Digital Imaging and Communication in Medicina (DICOM). El uso de estos estándares garantiza la integridad y legibilidad de la información entre sistemas de información heterogéneos que intervienen en este tipo de procesos.

4.3. CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA CON PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación, la estrategia operacional enfocada a fortalecer el negocio se centra en la actividad primaria de **“Servicios de Apoyo”**(ver figura N°2.7). Específicamente, en la facilitie de interconsultores, donde se plantea la incorporación de un sistema tecnológico de respuesta rápida como la “Telemedicina” para la realización de las interconsultas con médicos especialistas. Permitiría asegurar una atención en un plazo no mayor a 24 hrs., para lograr el objetivo de entregar una atención acorde a los requerimientos hospitalarios. Así con la implementación de este proyecto se optimiza la atención hospitalaria y se contribuye a favorecer el flujo de pacientes, ampliando cuello de botella existente lo que permite aumentar la capacidad de atención mensual debido a una reducción en el promedio de días cama.

Figura N°2.7: CADENA DE VALOR DEL HOSPITAL METROPOLITANO (HOSMET) CON PROYECTO



4.4. FLOW-SHEET OPERACIONAL DE LA EMPRESA CON PROYECTO

4.4.1. Estrategia Operacional: Implementación del “Sistema de Telemedicina”.

La estrategia operacional del proyecto se centra en la facility de interconsultores, donde se plantea la implementación del Sistema de Telemedicina, para la realización de las interconsultas emitidas a médicos especialista, este contempla:

- Adquisición de Equipos y Software para Sistema de Telemedicina de Alta Definición (HDTM).
- Adquisición del Sistema de Intercambio de Información en Telemedicina (DICOM/HL7).
- Adquisición de Dispositivos Biomédicos.
- Implementación física de las salas de Telemedicina en las Unidades de Atención a Pacientes.
- Asociación con un centro de mayor envergadura (Hospital o clínica) nacional o internacional, que posea los recursos necesarios (infraestructura, tiempo y especialidades médicas) para prestar los servicios médicos de atención a distancia.

A continuación en la figura N°2.8 se muestra la inclusión del Sistema de Telemedicina en el Flow-Sheet del Hospital Metropolitano, junto a ella (figura N°2.9) la desagregación de esta nueva facility.

Figura N°2.8: FLOW-SHEET HOSPITAL METROPOLITANO DE SANTIAGO (HOSMET) CON PROYECTO

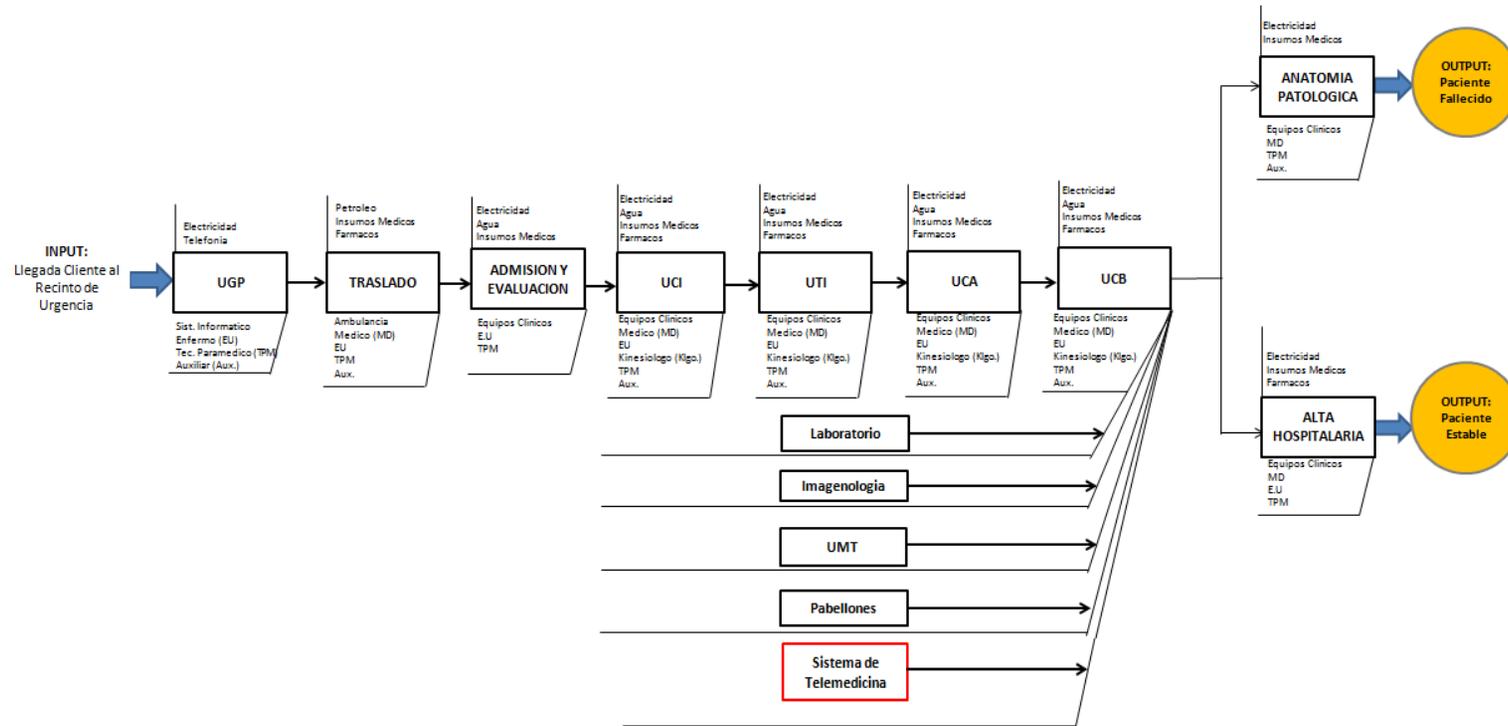


Figura N°2.9: DESAGREGACIÓN: FACILITIE “SISTEMA DE TELEMEDICINA”



4.5. Descripción de las Nuevas Facilities

Referente: Está constituido por las salas de Telemedicina, las cuales serán cuatro, una en cada Unidad de Atención a Pacientes (UCI, UTI, UCA y UCB), del Hospital Metropolitano –centro referente- Estas salas se encontraran equipadas con todo lo necesario para prestar los servicios de atención medica por parte de un médico especialista a distancia. Dentro de su equipamiento debe contar con (ver figura N°2.10 y 2.11):

- Equipo de control con conexión a dispositivos
- PC, Monitores, teclado y mouse
- Sistema de audio, video y datos
- Dispositivos periféricos biomédicos (telemetría)
- Cámaras fijas y móviles
- Micrófono y parlantes
- Códec de videoconferencia

De esta forma el médico especialista que se encuentra a distancia tendrá una visión global y detallada del paciente, además de tener accesos a toda la información médica del paciente (monitorización, ficha clínica y exámenes) en tiempo real.



Figura N°2.10. Equipo de Control del referente con conexión a dispositivos biomédicos.



Figura N°2.11. Dispositivos Biomédicos de conexión a equipo de control.

Software Telemedicina: Estos software permiten la realización de la videoconferencia, con fines de obtener atención a distancia por parte de un médico especialista, interactuando en tiempo real o remoto.

Dentro de sus características posee una interfaz con: visualización instantánea del médico en alta definición, obtención grafica de los dispositivos biomédicos y transferencia de datos de los pacientes.

Software DICOM / HL7: Mediante estas herramientas es posible el almacenaje y transferencia de información de médica. Permite la obtención y manejo de exámenes de laboratorio e imagen (DICOM), así como, el desarrollo de fichas clínicas digitales y elaboración de notas medicas desde el centro de referencia y del contra-referencia (HL7).

El software de control que se empleara en este proyecto es el PassMed® dado que este entrega una facilidad de manejo de interfaz con una gama de funciones y proporciona conectividad a varios dispositivos biomédicos. Además, de incluir los software de almacenamiento y transferencia de información médica DICOM y HL7.

Equipos de Red:La información obtenida por los software en la salas de telemedicina ingresa a un dispositivo de enrutamiento que permite reenviar el paquetes de información entre redes de ordenadores, este puede estar conectado a dos o más líneas de datos desde diferentes redes. Cuando un paquete de datos ingresa por una de las líneas, el router lee la dirección de la información y determina su destino final enviándola a través de internet.

Medio Conexión:mediante los servicios de internet permite la conectividad y transferencia de la información en tiempo real o remoto desde el referente hacia el médico especialista.

Equipos de Recepción:Permite la recepción y almacenamiento de la información enviada por internet, la cual es transferida a la estación del médico especialista permitiéndole acceder en tiempo real o remoto a toda la información del paciente.

Especialista:En esta estación se encuentra -en un lugar distante- el médico especialistas el cual puede acceder a través de su equipo a la información entregada por el servidor e interactuar en tiempo real con el médico referente donde se encuentra el paciente, realizando o dirigiendo la evaluación y/o algún procedimiento, obteniendo desde su mesa de comunicación todos los antecedentes necesarios para determinar el tratamiento y la conducta a seguir con el paciente. (ver figura N°2.12)

Los equipos de telemedicina que se utilizaran en el desarrollo de este proyecto, tanto para la estación del centro referente: Unidades del Atención de Pacientes (UAP) del Hospital Metropolitano, así como en la estación de los médicos especialistas, son de la marca Medikart®. Dado que estos cumplen con todos los requerimientos necesarios para asegurar un atención oportuna y de calidad a los pacientes.



Figura N°2.12. Mesa de Comunicación del Médico Especialista.

CAPÍTULO III: ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

1. DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA Y MERCADOS

La Industria de los “Prestadores de Salud” está formada por empresas públicas y privadas, que entregan los servicios de atención a pacientes.

En los mercados que existen dentro de la industria, se ofrecen servicio de atención en salud -que puede ser ambulatoria y/o hospitalaria- por parte de prestadores tanto públicos como privados. Las personas que demandan pertenecen a alguna de las diferentes empresas aseguradoras públicas o privadas del país (FONASA, Isapres y Mutualidades).

Su estructura de mercado es de “Competencia Monopolística”, existen una competencia por los clientes mediante una estrategia de posicionamiento, donde las empresas fijan los precios acordes a su tipo de cliente y al porcentaje de la participación que poseen o desean del mercado. (ver figura N°3.1)

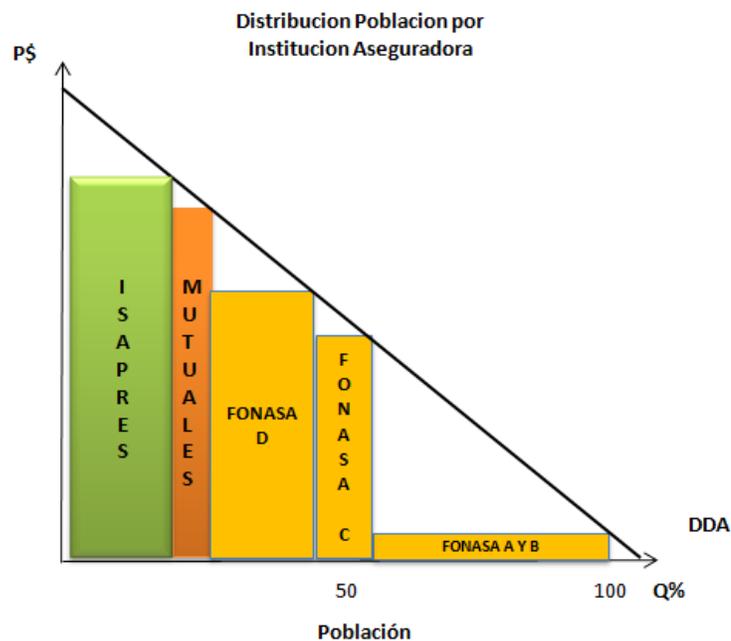


Figura N°3.1: Distribución de Población por Institución Aseguradora

De acuerdo a lo graficado en la Figura N° 3.1, es posible inferir la demanda o participación de mercado que poseen las entidades prestadoras de salud. Se observa que aproximadamente el 70% de la población pertenece a FONASA, la gran mayoría de ellos demanda los servicios de atención de instituciones públicas (Hospitales, Consultorios, etc.). En el otro extremo se encuentra las personas afiliadas a alguna Isapres -con un 20% de la población- donde su totalidad demanda los servicios de los prestadores privados (consultas privadas, centros de diagnóstico, clínicas, etc.)

1.1 Demanda de los Hospitales Públicos.

Los hospitales públicos, se encuentran dentro de la industria de los prestadores, son empresas públicas de salud financiadas con los fondos estatales que tienen como objetivo entregar atención, diagnóstico y tratamiento a todas las personas sin excepción.

La demanda de los hospitales públicos esta “asignada”, la cual va a depender según el Servicio de Salud al cual perteneces (cantidad de comunas), al número de habitantes y a la cantidad de centros asistenciales que existan dentro de la red. Debido a la alta demanda que presentan los centros asistenciales público existe un gran porcentaje de esta demanda (pacientes) que no es atendida.

Anualmente el Ministerio y los Servicios de Salud,establecen metas sanitarias a todos los prestadores públicos, con el propósito de poder cubrir la mayor cantidad posible de la demanda existente. Consiste en entregar un mayor número de atenciones y procedimientos, considerando como mínimo el números de atenciones realizas el año anterior. El cumplimiento de dichas metas trae consigo el pago de bonificaciones para todos los funcionarios perteneciente al recinto asistencial.

1.2 Demanda del Servicio de Salud Metropolitana Sur Oriente (SSMSO)

El Servicio de Salud Metropolitana Sur Oriente (SSMSO) está conformado por siete comunas: La Florida, Puente Alto, La Pintana, La Granja, San Ramón, Pirque y San José de Maipo. En la actualidad tiene una población as asignada aproximada de 1.600.000 habitantes, de este total existen alrededor de 1.200.000 habitantes inscritos en la Atención Primaria de Salud (APS) que representa el 75% del total de habitantes. Se destaca que es una población en proceso de envejecimiento, que en los últimos cinco años la población entre 0 a 14 años disminuyó del 25 al 22% y los mayores de 65 años pasaron del 5 al 8%.

El SSMSO cuenta con dos recintos que entregan atención terciaria de alta complejidad: el hospital base de la Red Sur Oriente que es el Complejo Asistencial Dr. Sotero del Río (CASR) ubicado en la comuna de Puente Alto y el Hospital Padre Hurtado (HPH) situado en la comuna de La Pintana. Además, cuenta con un tercer recinto, el Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET) el cual entrega atención de mediana complejidad, cumpliendo un rol fundamental en descongestionar las Unidades de Emergencia de Adultos (UEA) de estos dos centros antes señalados. Por lo tanto, la demanda del HOSMET está estrechamente relacionada a ellos. A su vez, la demanda de estos recintos (como la de todos los recintos de salud pública del país) se relaciona con el crecimiento demográfico del país y del SSMSO en este caso.

A continuación en la Tabla N°4, se muestra la proyección realizada por el Ministerio de Salud (MINSAL) hasta el año 2020. Considera en el número de habitantes del país, de la Región Metropolitana y del SSMSO. La distribución etaria del SSMSO el año 2011 se presenta en la Tabla N°5.

Tabla N°4: Población Proyectada Total País- R.M – S.S.M.S.O

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total País	17.556.815	17.711.004	17.865.185	18.001.964	18.139.749	18.275.530	18.412.316	18.549.095
R.M	7.086.942	7.140.333	7.193.724	7.247.115	7.300.506	7.353.887	7.407.295	7.460.708
S.S.M.S.O	1.626.735	1.641.300	1.655.865	1.670.430	1.684.995	1.699.712	1.714.533	1.729.203

Tabla N°5: Distribución Etaria del SSMSO año 2011

Distribución Etaria del SSMSO año 2011					
	Hombres	Mujeres	TOTAL	% Hombres	% Mujeres
0 - 4	60.107	66.437	126.544	3,8	4,2
5-14	104.397	117.052	221.449	6,6	7,4
15-24	99.652	90.162	189.814	6,3	5,7
25-34	132.869	136.034	268.903	8,4	8,6
35-44	136.033	148.688	284.721	8,6	9,4
45-54	86.998	118.634	205.632	5,5	7,5
55-64	72.762	85.416	158.178	4,6	5,4
>65	55.364	71.180	126.544	3,5	4,5
TOTAL	748.182	833.603	1.581.785	47,3	52,7

En el caso del SSMSO la demanda por hospitalización de adultos (>15 años) representa aproximadamente un 35% de la población asignada, de este un 67% corresponde al CASR y un 33% al HPH. En los últimos cinco años (2007-2011) ha experimentado un incremento del 0,9% anual en comparación al aumento de 0,6% anual que presentaba en años anteriores (2001-2006). Este incremento de los últimos años se relaciona con el aumento porcentual en la distribución etaria de personas mayores de 65 años y se espera que en los próximos cinco años este se aproxime al 1%.

En la actualidad, del total de la demanda por hospitalización de pacientes adultos, tanto del CASR como del HPH, alrededor del 6% es presentado con criterios de inclusión para ingresar al HOSMET –pacientes con patologías de mediana complejidad- de estos solo se recibe al 30% aproximado de la cantidad demandada por estos recintos (CASR y HPH).

1.3 Demanda del Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET).

Se proyectó lograr atender alrededor de un 45% (4.500 pacientes anuales) de la demanda de pacientes con patologías de mediana complejidad que acuden a las UEA, de los hospitales del servicio, considerando una capacidad de 164 camas, con un promedio de 13 días de estadía por paciente. Pero desde que el HOSMET abrió sus puertas, el año 2009, esta proyección estimada por parte del Ministerio de Salud y el SSMSO no se ha logrado, alcanzando a cubrir solo un 30% de la demanda de estos dos recintos.

Debido a la característica del HOSMET, de ser un hospital de atención cerrada, donde solo se recibe y atiende pacientes provenientes de otros hospitales, hace que su demanda sea derivada de la demanda de los primeros, la cual corresponde a la capacidad que este posee y que a su vez pone a disponibilidad de los otros centros hospitalarios principalmente CASR y HPH.

Por lo tanto, para poder proyectar la demanda futura se debe determinar no solo el comportamiento del hospital Metropolitano con respecto a su capacidad – la cual por meta sanitaria debe aumentar año a año-, sino que principalmente por la tendencia que presentan los otros hospitales (CASR y HPH), de los cuales depende el 98% de su demanda. Para ello se realizó un análisis de los datos existentes desde 2001 hasta la fecha en estos dos hospitales.

A continuación en las figuras N°3.2 y 3.3 se presenta la tendencia en la demanda que han presentado los dos principales recintos del SSMSO, junto a la demanda del HOSMET desde abrió sus puertas el año 2009. (ver Figura N°3.4)

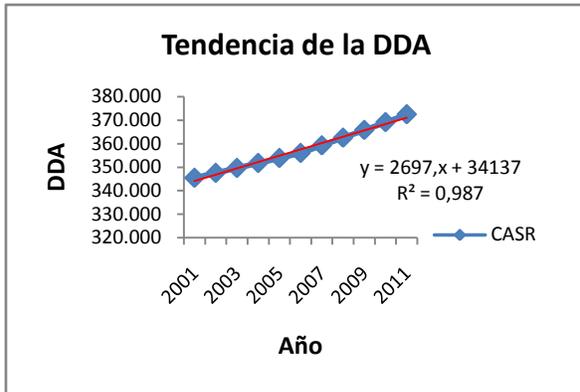


Figura N°3.2: Tendencia de la DDA anual del CASR

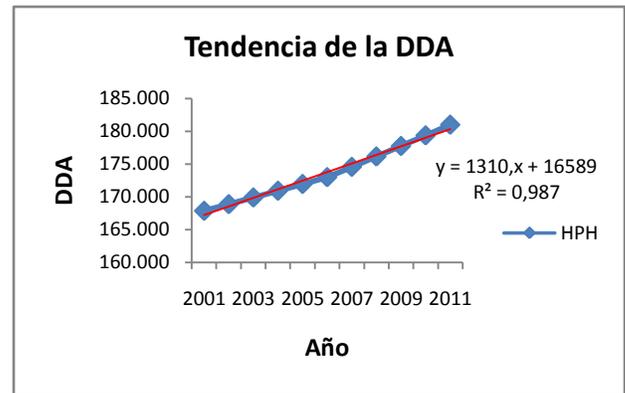


Figura N°3.3: Tendencia de la DDA anual del HPH

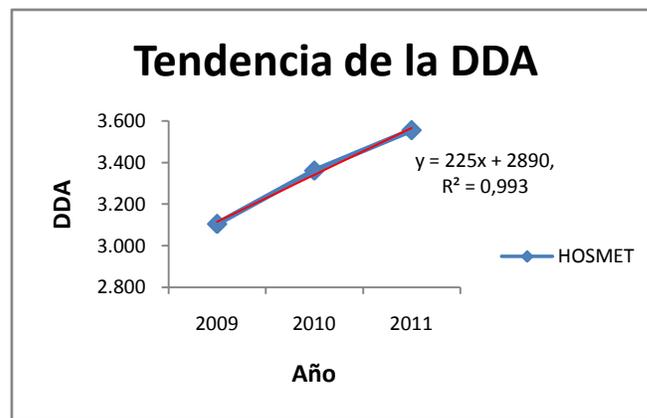


Figura N°3.4: Tendencia de la DDA anual del HOSMET

Una vez analizada la tendencia de la demanda y el factor (pendiente) que presentan los centros hospitalarios pertenecientes al SSMSO, es posible proyectar la demanda tanto para los principales centros de referencia como para el Hospital Metropolitano.

En la siguiente tabla N°6 se muestran los valores proyectados por cada recinto hospitalario. La proyección de la demanda se realizó para tres años debido que es el número de años donde se espera que los nuevos recinto públicos pertenecientes a la red del SSMSO, Hospitales de La Florida y Puente Alto, se encuentre en pleno funcionamiento, y sea posible proyectar una nueva demanda (ver figura N°3.5).

Tabla N°6: Demanda proyectada de Hospitalización para >15 años, tanto para los principales centros de derivación como para el HOSMET.

DDA ANUAL DE HOSPITALIZACION PARA > 15 AÑOS									
Año	CASR		HPH		HOSMET				
	DDA	Criterio HOSMET	DDA	Criterio HOSMET	CASR	%	HPH	%	DDA
2001	345.435	69.087	167.872	40.289					
2002	347.520	69.504	168.885	40.532					
2003	349.618	69.924	169.904	40.777					
2004	351.728	70.346	170.930	41.023					
2005	353.851	70.770	171.962	41.271					
2006	355.987	71.197	173.000	41.520					
2007	359.220	96.989	174.571	54.990					
2008	362.483	97.870	176.156	55.489					
2009	365.775	98.759	177.756	55.993	1.615	1,63	1.490	2,7	3.105
2010	369.096	99.656	179.371	56.502	1.748	1,75	1.613	2,9	3.361
2011	372.449	100.561	181.000	57.015	1.849	1,84	1.706	3,0	3.555
2012	375.264	101.321	182.368	57.446	1.978	1,95	1.826	3,2	3.804
2013	378.101	102.087	183.747	57.880	2.117	2,07	1.954	3,4	4.071
2014	380.959	102.859	185.136	58.318	2.265	2,20	2.091	3,6	4.356
2015	383.839	103.637	186.535	58.759	2.424	2,34	2.237	3,8	4.661

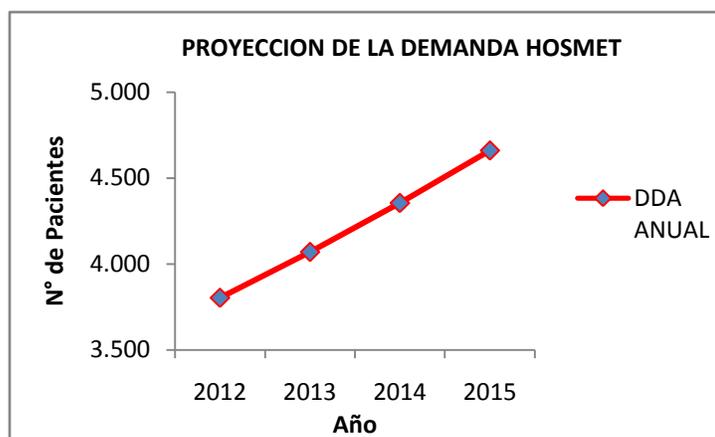


Figura N°3.5: Proyección de la DDA anual del HOSMET por los próximos tres años.

Una vez obtenida la proyección de la demanda de los principales centros de referencia y del HOSMET, mediante la misma metodología se proyectó la demanda de interconsultas a especialidades médicas en el Hospital Metropolitano, la cual representan en la actualidad un valor aproximado al 95% de la demanda total(ver tabla N°6 y Figura N°3.6).

Por último, se determinó la demanda por especialidad médica acorde a los porcentajes que estas representan dentro de las interconsultas (ver tabla N°7 y Figura N°3.7).

Tabla N°7: Demanda de Interconsultas por Especialidades Médicas.

DDA POR ESPECIALIDADES MEDICAS										
Año	DDA INTERC.	Neurología	Cardiología	Infectología	Nefrología	Qx Tórax	Psiquiatría	Cirugía	Gastro	Hematología
2009	2.950	737	590	295	442	295	177	147	147	118
2010	3.193	798	639	319	479	319	192	160	160	128
2011	3.377	844	675	338	507	338	203	169	169	135
2012	3.939	985	788	394	591	394	236	197	197	158
2013	4.215	1.054	843	422	632	422	253	211	211	169
2014	4.511	1.128	902	451	677	451	271	226	226	180
2015	4.827	1.207	965	483	724	483	290	241	241	193
		25%	20%	10%	15%	10%	6%	5%	5%	4%

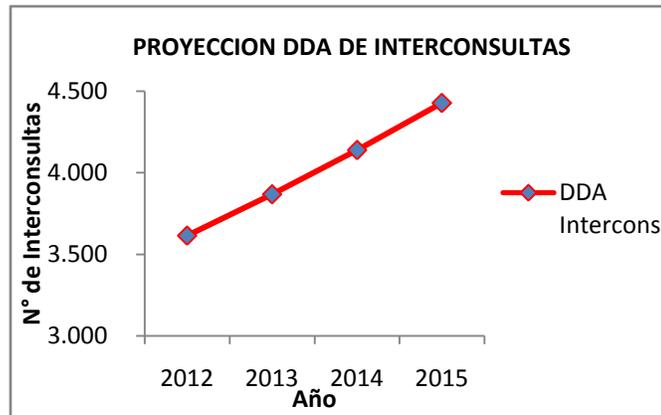


Figura N°3.6: Proyección de la DDA anual de Interconsultas por los próximos tres años.

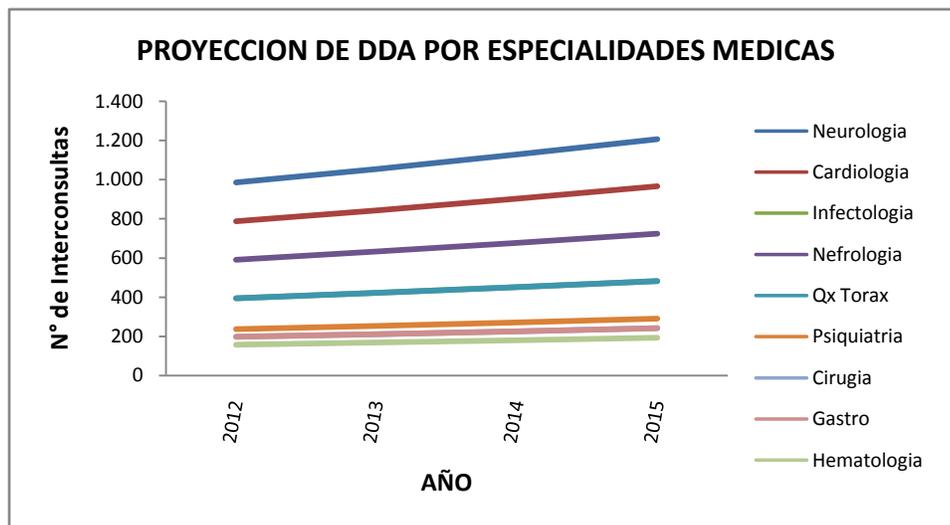


Figura N°3.7: Proyección de la DDA anual por Especialidades Médicas.

CAPÍTULO IV: PRODUCCIÓN.

1. DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

1.1. Descripción del Flujo de Pacientes Sin Proyecto.

El HOSMET posee una modalidad y estructura de atención denominada “Cuidados Progresivos”, este sistema se centra en que el cuidado de los pacientes se logra en forma progresiva, según su gravedad y complejidad.

Se diferencian cuatro Unidades de Atención a Pacientes (UAP):

- Unidad de Cuidados Intensivos (UCI),
- Unidad de Tratamiento Intermedio (UTI),
- Unidad de Cuidados Agudos (UCA) y
- Unidad de Cuidados Básicos (UCB).

Donde los pacientes ingresan a una u otra área según su gravedad. Durante su permanencia los pacientes reciben los cuidados necesarios durante todo el día por parte del personal de enfermería y técnicos paramédicos. Además de la asistencia de otros profesionales, como kinesiólogos y fonoaudiólogos, que contribuyen en la rehabilitación durante su estadía.

Los pacientes son evaluados diariamente por los médicos residentes que se encuentran de turno, quienes según la condición de los pacientes pueden solicitar los servicios de las Unidades de Asistencia (Imagenología y laboratorio) y/o Unidades de Apoyo (Interconsultores, Pabellón y Medicina Transfusional). La capacidad de cada unidad en número de camas el flujo de pacientes se presenta en la Tabla N° 8

UNIDAD	CAPACIDAD (N° CAMAS)	FLUJO PROMEDIO (pacientes)	
		INGRESO (día)	ESTADIA (días)
UCI	12	1.08	10,5
UTI	24	1.66	8.5
UCA	56	5.1	6
UCB	72	6.0	5
TOTAL	164		

Tabla N°8: Capacidades y Flujos en Unidades de Atención Sin Proyecto.

2. MODELO DE SIMULACIÓN

Se diseñó un “Modelo de Simulación” que cumpliera con dicho objetivo. Se usó ARENA, un Sistema de Simulación Estocástica, con el propósito de poder hacer los balances de línea e identificar la facility crítica del Hospital Metropolitano- Así se determinaron las limitaciones existentes en el flujo de pacientes responsable del alto número de días cama.

El Balance de masa de cada estación de trabajo del Hospital Metropolitano (HOSMET) está determinado por la cantidad de pacientes que fluyen a través del sistema en un periodo determinado, el cual dependiendo de la facility posee una característica determinada, por ejemplo el tipo de distribución.

2.1. Metodología para la Obtención de Datos

Para poder determinar las variables –junto con las características de estas- que se consideraron en el diseño del modelo de simulación, se realizó un análisis estadístico de la base de datos existentes en el Hospital Metropolitano de Santiago, desde el año 2009 (cuando se inició) hasta la fecha.

Se establecieron los tipo de distribución existentes en el sistema, además de determinar la velocidad de llegada de los pacientes, tanto a las Unidades de Emergencia de los otros recintos (CASR y HPH), así como el ingreso de los estos al HOSMET y a las distintas unidades de atención, considerando los tiempos atención que presenta cada una de las facilities.

2.2. DISEÑO DEL MODELO DE SIMULACIÓN.

2.2.1. Descripción de las Locaciones que se Consideran en el Simulador.

El modelo de simulación cuenta con las siguientes localidades:

- Unidad de Emergencias Adultos (UEA): Corresponde principalmente a las UEA de los hospitales pertenecientes al Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO), lugar donde los médicos determinan si el paciente requiere hospitalización para tratar y estabilizar su condición patológica, sin tener disponibilidad en sus hospitales.
- Unidad de Gestión de Pacientes (UGP): Corresponde a la UGP del Hospital Metropolitano (HOSMET), con cual -una vez determinada la unidad en que debería ser hospitalizado el paciente según el nivel de gravedad- los médicos de las UEA se comunican vía telefónica donde es comunicado con el médico de la unidad (establecida previamente) para presentar la condición patológica del paciente, realizada esta acción se decide si cumple con el criterio de ingreso al HOSMET y en caso de cumplir con los criterios, se acepta al paciente.
- Fila Traslado: Representa la espera de los pacientes que han sido aceptados por el HOSMET antes de ingresar al proceso de traslado.
- Traslado: Este proceso corresponde al traslado de los pacientes desde las UEA de los otros recintos hospitalarios hacia el HOSMET. Esta estación cuenta con una capacidad de traslado de cuatro pacientes de forma paralela.
- Fila Admisión y Evaluación: Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de admisión y evaluación.
- Admisión y Evaluación: En esta estación se realiza la ficha de ingreso de los pacientes al HOSMET los cuales fueron trasladados de las UEA de los otros recintos hospitalarios. Además, se realiza la evaluación por parte del médico residentes que acepto el ingreso del

paciente. En esta sala es posible recibir de forma paralela a dos pacientes.

- Fila Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de cuidados intensivos.
- Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): En esta estación es posible entregar atención a 12 pacientes (n° de camas) de forma paralela. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI): Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de cuidados intermedios.
- Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI): En esta estación es posible entregar atención a 24 pacientes (n° de camas) de forma paralela. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Unidad de Cuidados Agudos (UCA): Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de cuidados agudos.
- Unidad de Cuidados Agudos (UCA): En esta estación es posible entregar atención a 56 pacientes (n° de camas) de forma paralela. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Unidad de Cuidados Básicos (UCB): Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de cuidados básicos.
- Unidad de Cuidados Básicos (UCB): En esta estación es posible entregar atención a 72 pacientes (n° de camas) de forma paralela. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Imagenología: Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de examen imagenológicos.

- Imagenología: Esta estación posee una capacidad de atención de dos pacientes simultáneamente. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Unidad de Medicina Transfusional (UMT): Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de tratamiento de transfusión.
- Unidad de Medicina Transfusional (UMT): Esta estación posee una capacidad de atención de un paciente a la vez. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Pabellón: Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de tratamiento quirúrgico.
- Pabellón: Esta estación posee una capacidad de atención simultánea de dos pacientes. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Interconsultores: Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de Interconsultores.
- Interconsultores: Esta estación posee una capacidad de atención de tres pacientes simultáneamente. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Anatomía Patológica: Representa la espera de pacientes fallecidos en las Unidades de Atención los cuales serán ingresados a anatomía patológica.
- Anatomía Patológica: Estación que posee una capacidad de cuatro cadáveres simultáneamente. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.
- Fila Alta Hospitalaria: Representa la espera de los pacientes antes de ingresar al proceso de Alta Hospitalaria.
- Alta Hospitalaria: Esta estación posee una capacidad de atención de dos pacientes simultáneamente. La descripción de sus procesos fue realizada en el punto 2.1.1 del capítulo II.

- Salida Pacientes Sin Atender: Corresponden a la salida de pacientes del sistema que cumplen con los criterios de ingreso al HOSMET, pero no son atendidos debido a que no hay capacidad para ser recibidos, teniendo que permanecer en las salas de urgencias (UEA) de sus hospitales de origen.
- Salida Pacientes (Casa): Corresponde a la salida del paciente del sistema, el cual es dado de alta por el médico residente de la Unidad de Cuidados Básicos
- Salida Anatomía Patológica (Retiro): Corresponde a la salida de los cuerpos de pacientes fallecidos desde anatomía patológica, donde son entregados a sus familiares o remitidos al Servicio Médico Legal, previo cumplimiento de los protocolos legales establecidos.

2.2.2. Entidades.

Los pacientes son considerados como las entidades del modelo.

En el modelo la asignación “Pctes. UEA” representa a los pacientes de origen:

- **Hospital Dr. Sotero del Rio (HDSR):** Pacientes que se encuentran en la Unidad de Emergencia de Adultos (UEA) de este recinto hospitalario que representa un 62% aprox. de los pacientes que cumplen con los criterios de ingreso al HOSMET.
- **Hospital Padre Hurtado (HPH):** Pacientes que se encuentran en la Unidad de Emergencia de Adultos (UEA) de este recinto hospitalario que representa un 37% aprox. de los pacientes que cumplen con los criterios de ingreso al HOSMET.
- **Otros Hospitales:** Pacientes que se encuentran en la Unidad de Emergencia de Adultos (UEA) de otros recintos públicos de Santiago recinto hospitalario que representa un 1% aprox. de los pacientes que cumplen con los criterios de ingreso al HOSMET.

2.2.3. Procesos.

El proceso comienza con el **Input**, -el que fue descrito en el punto 2.1.1 del capítulo II- continuando con:

- *Unidad de Gestión de Pacientes (UGP)*: Donde una vez generado el input, se procede a la comunicación telefónica con la UGP del HOSMET. -la descripción de sus funciones fue descrita en el punto 2.1.1. del capítulo II-. que en caso de cumplir con los criterios, se acepta al paciente.
- *Traslado*: Una vez realizada la aceptación, se procede a la coordinación y traslado del paciente desde las UEA de los otros recintos hospitalarios hacia el HOSMET.
- *Admisión y Evaluación*: Al llegar el paciente al HOSMET ingresa a la sala de admisión donde es evaluado por el médico residente que lo acepta, con el propósito de determinar si el paciente se encuentra en las condiciones señaladas telefónicamente o requiere la evaluación del médico residente de otra unidad.

Posteriormente realizada la admisión y evaluación al 100% de los pacientes que ingresan al HOSMET, estos continúan su proceso dependiendo de cuál sea la “unidades de atención” a la que son dirigidos según su estado de gravedad, diferenciándose cuatro rutas:

2.2.3.1. Ruta de Pacientes de Extrema Gravedad

Este tipo de pacientes corresponde a un 1% de los ingresos al HOSMET, se caracterizan por encontrarse en un estado de extrema gravedad, siendo ingresados a la *Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)*.

- En esta unidad los pacientes son evaluados diariamente por los médicos residentes que se encuentran de turno, quienes según la condición de los pacientes pueden solicitar la asistencia de los servicios de exámenes de laboratorio e exámenes imagenológicos, donde a diarioun 53% de los pacientes requiere algún tipo de

examen. Esto son solicitados mediante una orden de examen que se tramita vía telefónica desde las unidades con los servicios respectivos.

- Si el médicos residente durante su evaluación diaria considere que el paciente requiere de la asistencia de una de los servicios de apoyo (Interconsultores, UMT o Pabellón), este debe generar una hoja de interconsulta la cual es llevada a la UGP para que el personal de esta unidad se comuniquen vía telefónica con el servicio respectivo, en el caso de requerir:
 - Interconsultores: Los médicos especialistas son contactados e informados por la UGP de la existencia de una orden de interconsulta, de esta forma el médico debe realizar la visita al hospital lo antes posible, esta situación ocurre en un 12% de los pacientes a diario.
 - UMT: En este caso la UGP se comunica con este servicio informando de una orden de transfusión sanguínea en UCI y que deben dirigirse lo antes posible a la unidad, esta situación ocurre en un 12% de los pacientes a diario.
 - Pabellón: de similar forma la UGP se comunica con el servicio de pabellón -previa evaluación y autorización por parte del cirujano- para coordinar el traslado del paciente a pabellón con el objeto de someterse a la intervención quirúrgica respectiva, esta situación ocurre en un 1% de los pacientes a diario.
- En caso que el médico en su evaluación diaria consideren que el paciente durante ese día no requiere ningún tipo de asistencia, este solo permanecerá en la unidad en espera de su evolución patológica, esta situación ocurre en un 6% de los pacientes a diario.

- Cuando los pacientes responden de forma favorable a la atención entregada en esta unidad, los médicos residentes durante su evaluación diaria dan la indicación de egreso, por lo cual los pacientes son trasladados durante el día a la Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI), esta situación ocurre en un 4% de los pacientes a diario.
- En caso contrario, si la condición empeora y se produce el fallecimiento, el paciente es llevado al servicio de Anatomía Patológica, esta situación ocurre en un 2% de los pacientes a diario.

2.2.3.2. Ruta de Pacientes de Mediana Gravedad

Este tipo de pacientes corresponde a un 21% de los ingresos al HOSMET, se caracterizan por encontrarse en un estado de mediana gravedad, siendo ingresados a la *Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI)*. En esta ruta la forma de proceder en la atención de los pacientes es similar a la descrita en el punto 2.2.3.1 –Ruta de Pacientes de Extrema Gravedad-, y la distribución de sus flujos se presenta a continuación:

- A diario el 50% de los pacientes requiere algún tipo de examen.
- Asistencia de una de los Servicios de Apoyo:
 - Interconsultores: 17% de los pacientes a diario.
 - UMT: 8% de los pacientes a diario.
 - Pabellón: 1% de los pacientes a diario.
- Pacientes en espera de su evolución patológica en la unidad: un 7% de los pacientes a diario.
- Traslados a la Unidad de Cuidados Agudos (UCA): 10% de los pacientes a diario.

- Trasladado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): 2% de los pacientes a diario.
- Traslados al servicio de Anatomía Patológica por fallecimiento: 3% de los pacientes a diario.

2.2.3.3. Ruta de Pacientes en Estado de Cuidado

Este tipo de pacientes corresponde a un 44% de los ingresos al HOSMET, se caracterizan por encontrarse en un estado de gravedad de cuidado, siendo ingresados a la *Unidad de Cuidados Agudos (UCA)*. En esta ruta la forma de proceder en la atención de los pacientes es similar a la descrita en el punto 2.2.3.1 –Ruta de Pacientes de Extrema Gravedad-, y la distribución de sus flujos se presenta a continuación:

- A diario el 35% de los pacientes requiere algún tipo de examen.
- Asistencia de una de los Servicios de Apoyo:
 - Interconsultores: 4% de los pacientes a diario.
 - UMT: 3% de los pacientes a diario.
 - Pabellón: 2% de los pacientes a diario.
- Pacientes en espera de su evolución patológica en la unidad: un 56% de los pacientes a diario.
- Traslados durante el día a la Unidad de Cuidados básicos (UCB): 16% de los pacientes a diario.
- Trasladado a la Unidad de Tratamientos Intermedios (UCI): 2% de los pacientes a diario.
- Trasladado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): 1% de los pacientes a diario.
- Traslados al servicio de Anatomía Patológica por fallecimiento: 2% de los pacientes a diario.

2.2.3.4. Ruta de Pacientes de Mínima Gravedad

Este tipo de pacientes corresponde a un 34% de los ingresos al HOSMET, se caracterizan por encontrarse en un estado de mínima gravedad, siendo ingresados a la *Unidad de Cuidados Básicos (UCB)*. En esta ruta la forma de proceder en la atención de los pacientes es similar a la descrita en el punto 2.2.3.1 –Ruta de Pacientes de Extrema Gravedad-, y la distribución de sus flujos se presenta a continuación:

- A diario el 21% de los pacientes requiere algún tipo de examen.

- Asistencia de una de los Servicios de Apoyo:
 - Interconsultores: 1% de los pacientes a diario.
 - UMT: 1% de los pacientes a diario.

- Pacientes en espera de su evolución patológica en la unidad: un 61% de los pacientes a diario.

- Alta a sus hogares: 11% de los pacientes a diario.

- Traslados a la Unidad de Cuidados Agudos (UCA): 3% de los pacientes a diario.
- Traslado a la Unidad de Tratamientos Intermedios (UCI): 0,5% de los pacientes a diario.
- Traslado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): 0,5% de los pacientes a diario.
- Traslados al servicio de Anatomía Patológica por fallecimiento: 2% de los pacientes a diario.

La figura N°4.1 muestra el balance de flujo de pacientes por los diferentes procesos.

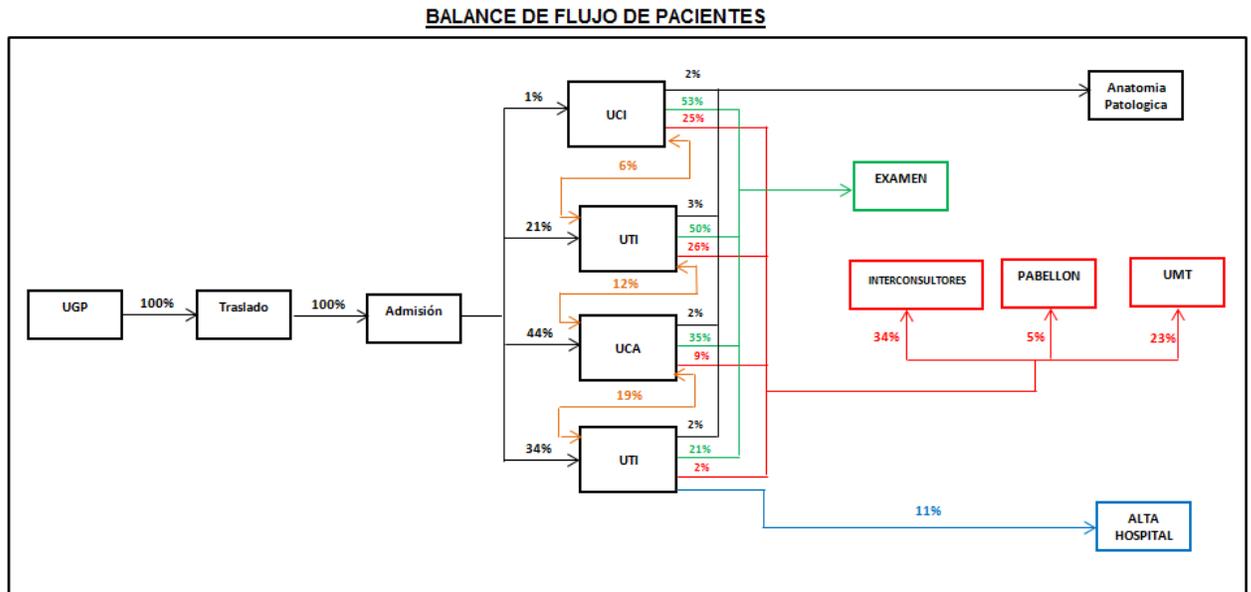


Figura N°4.1: Balance de Flujo de Pacientes

2.2.4. Arribos

Con el fin de determinar el comportamiento de llegada de los pacientes al Hospital Metropolitano de Santiago, se realizaron los siguientes análisis, usando la información obtenida de la base de datos:

- Se estimó el número de ingresos mensuales en el periodo comprendido entre el año 2009 –año en que se abrió el HOSMET- y el primer semestre del 2012.
- En cada mes se estimó el número de ingresos día y hora.
- A partir del número de ingresos días se estimó el porcentaje de ingreso a cada una de las unidades del HOSMET.
- Finalmente se determinó la distribución de probabilidad de los tiempos de llegada de los pacientes al HOSMET.

Una vez realizado el análisis fue posible estimar que el arribo (ingreso) de pacientes al Hospital Metropolitano presenta un comportamiento de distribución exponencial con una media de **8 Pctes/día**.

2.2.5. Parámetros de Simulación.

Los parámetros calculados a partir del análisis estadístico realizado, se detallan en la siguiente tabla N°9. Fueron utilizados en la creación del diseño del modelo de simulación para determinar el balance de masa del sistema, a su vez el balance de línea del sistema.

Tabla N°9: Parámetros de Simulación Sin Proyecto”

	Distribución	Parámetro Llegada	Capacidad
Llegada Pcte. UEA	Exponencial	Media(13.6) pacientes día (Baja DDA)	-
		Media(15.6) pacientes día (Alta DDA)	-

Facilitie	Distribución	Parámetro Atención	Capacidad
Traslado	Uniforme	Mínimo(40mint); Máximo(120mint)	4 Ambulancias
Admisión y Evaluación	Normal	Media(10mint); Dest(2mint)	2 Camillas
UCI	Exponencial	Media(10.5) días	12 Camas
UTI	Exponencial	Media(7.5) días	24 Camas
UCA	Exponencial	Media(6) días	56 Camas
UCB	Exponencial	Media(5) días	72 Camas
Interconsultores	Exponencial	Media(5) días	2 Interc.
Imagenología	Exponencial	Media(0.5) horas	2 TM
UMT	Exponencial	Media(0.74) horas	1 TM
Pabellón	Normal	Media(90mint); Dest(5mint)	2 Pabellones
Anatomía Patología	Exponencial	Media(1) día	4 Contenedores
Alta Hospitalaria	Exponencial	Media(4) horas	1 Encargado

2.2.6. Escenario de la Simulación.

Una vez diseñado el Modelo de Simulación se planteó como escenario de evaluación un periodo de simulación de 24 horas durante 30 días.

Se consideraron un total de 100 iteraciones para la obtención de los resultados. A continuación en la figura N°4.2 se muestran el diseño del modelo utilizado para la simulación. Posteriormente en la figura N°4.3 se presenta el Flow-Sheet del hospital Metropolitano de Santiago identificando la facility crítica.

Figura N°4.2: Resultados del Modelo de Simulación Sin Proyecto

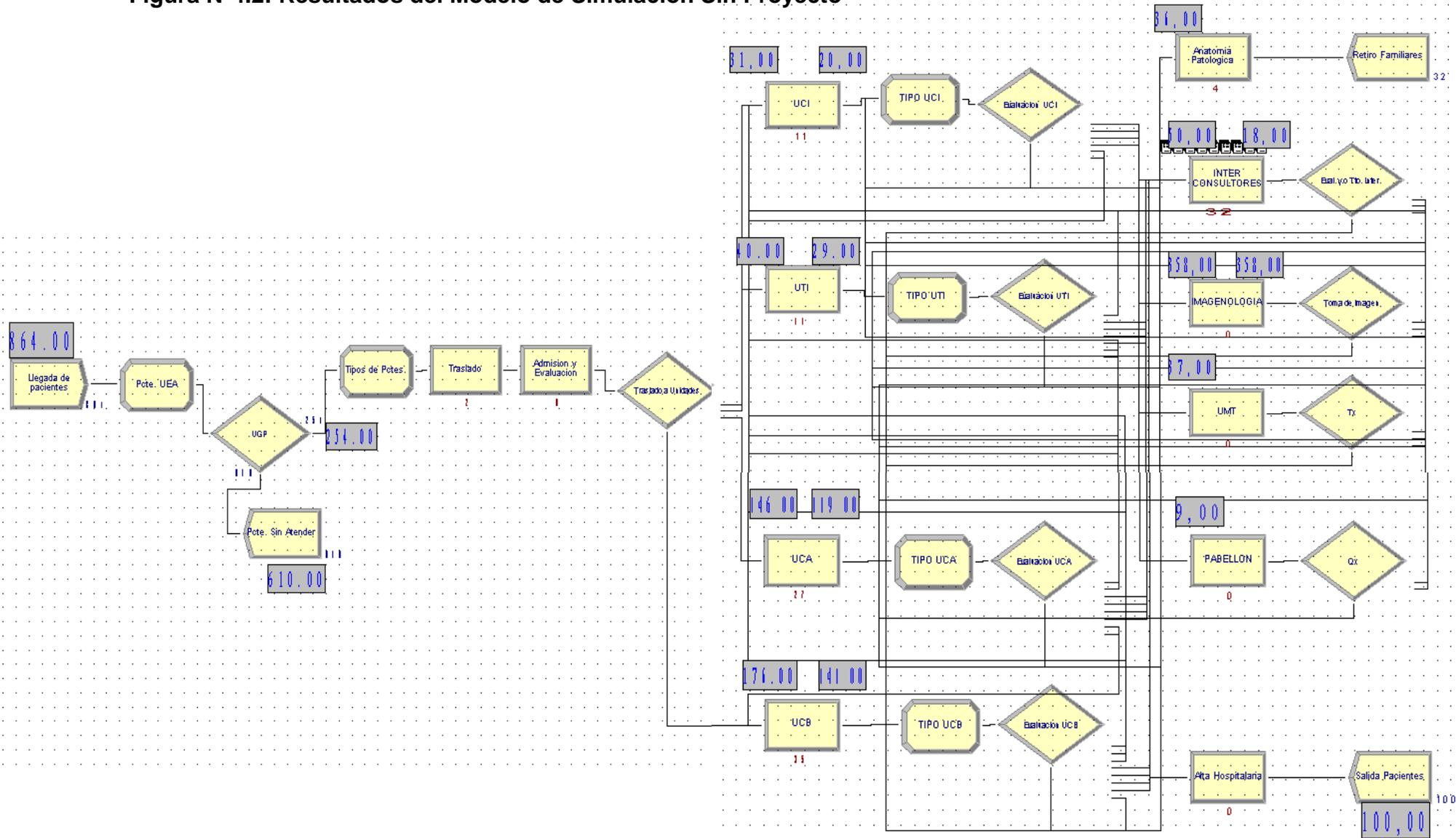
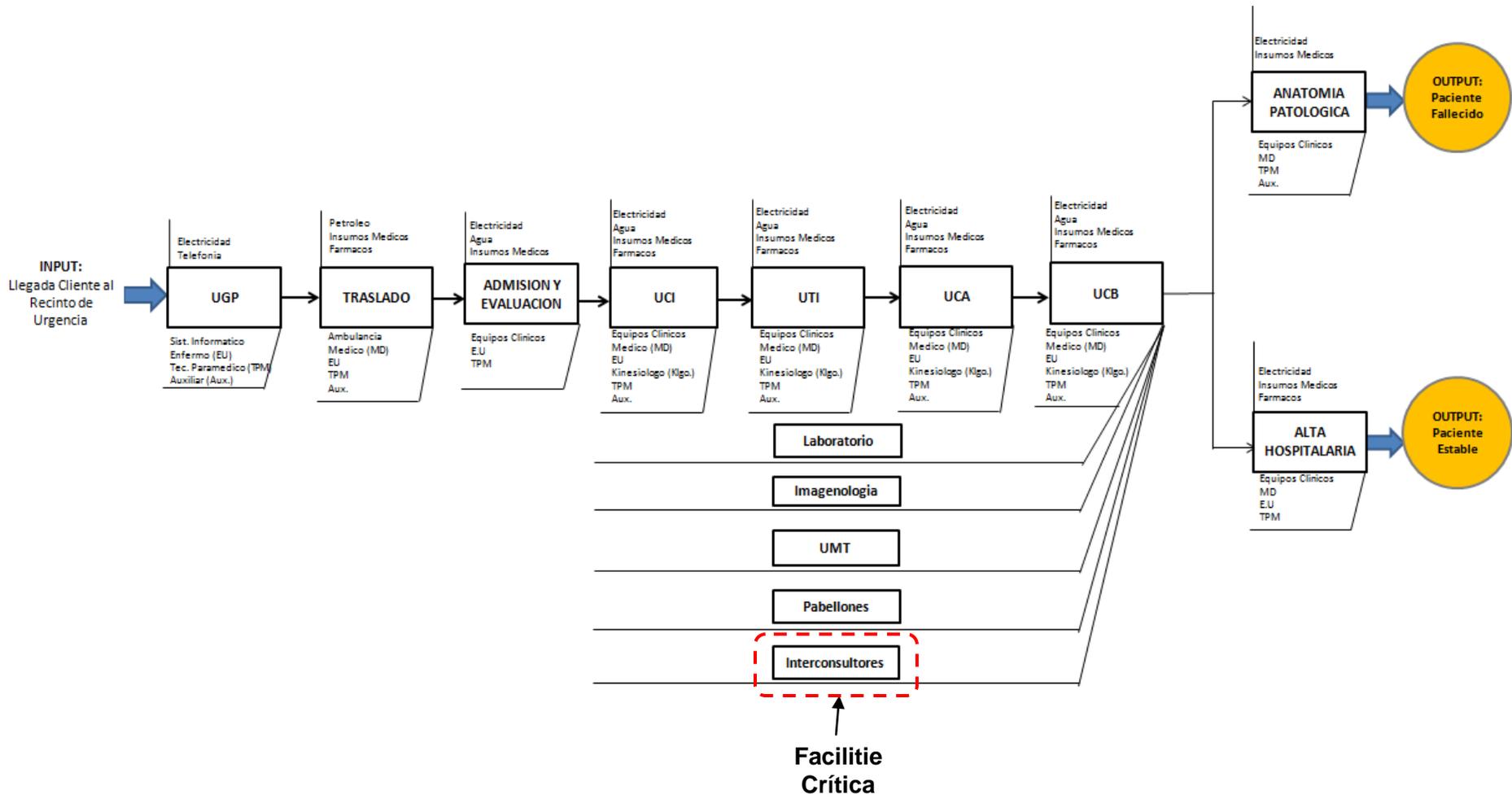


Figura N°4.3: IDENTIFICACIÓN DE LA FACILITIE CRÍTICA EN EL FLOW-SHEET DEL HOSMET



2.3. RESULTADOS DE SIMULACION SIN PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos con el modelo de simulación (ver anexo N°4), donde se evaluó el flujo actual de pacientes en el Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET), fue posible determinar que la mayor limitación (cuello de botella) que existe en el flujo de pacientes a través del sistema es en la facility de Interconsultores. Está formada por un conjunto de médicos externos al hospital de diferentes especialidades (neurología, cirugía, infectología, cardiología, etc.) quienes asisten -previa solicitud de los médicos residentes de las diferentes unidades- a evaluar y/o determinar el tratamiento que debe ser realizado a los pacientes.

Esta limitación se relaciona con el tiempo que tardan los médicos especialistas en asistir a la interconsulta que en la actualidad tiene un periodo de cinco días en promedio. Dicha situación impide el flujo de paciente a través de las unidades de atención forzándolos a permanecer en las unidades respectivas hasta que se realice la evaluación por el médico especialista.

2.4. INCORPORACIÓN DEL PROYECTO

Con la incorporación del proyecto que tiene como objetivo la aplicación de una mejora estratégica en la atención hospitalaria del Hospital Metropolitano de Santiago, mediante la implementación de un “Sistema de Telemedicina” con el propósito de optimizar la atención hospitalaria y contribuir a favorecer el flujo de pacientes. Se procedió a evaluar el impacto de su desarrollo en el modelo de simulación.

La descripción completa del proyecto fue realizada en el punto 4 del capítulo II.

2.4.1. Descripción del Flujo de Pacientes Con Proyecto.

La incorporación del proyecto en el Hospital Metropolitano de Santiago no altera la modalidad y estructura de atención hospitalaria de “Cuidados Progresivos” que posee. Por lo tanto, se mantiene el cuidado de los pacientes en forma progresiva, según su gravedad y complejidad, existiendo cuatro Unidades de Atención a Pacientes (UAP). La diferencia en el flujo de pacientes con la incorporación del proyecto, esta en aquellos casos que los pacientes requieran de la evaluación por parte de un especialista, con la realización del proyecto, los médicos residentes informaran al personal que el paciente debe ser trasladado a la sala de Telemedicina (en la misma unidad) para la evaluación de un especialista. Una vez instalado el paciente, conectado a todos los dispositivos biomédicos, el médico residente procederá a establecer el contacto con el médico especialista (contacto previamente), de esta forma este procederá a realizar la evaluación y/o procedimiento al paciente mediante el Sistema de Telemedicina. Se indica de forma inmediata la conducta a seguir en el tratamiento del paciente. Se garantiza así una asistencia inmediata por parte del especialista no superando las 24 horas para la realización de la atención.

2.4.2. Balance de Masas Con Proyecto.

Utilizando el mismo modelo de simulación se incorporaron las variaciones producidas por el proyecto, con lo que es posible evaluar su impacto en la simulación considerando un periodo de medición mensual.

A los datos utilizados en primera instancia para la simulación del flujo de pacientes actual se les incorporó las variaciones generadas producto de la implementación del Sistema de Telemedicina, junto con las mejoras realizadas a las facilities de UCI y Alta Hospitalaria.

Dichos datos –incluidas las variaciones- fueron sometidos nuevamente al análisis permitiendo determinar de esta forma los nuevos parámetros a usar en la simulación y evaluación del proyecto.

2.4.3. Parámetros de Simulación Con Proyecto.

En la tabla N°10 se detallan los parámetros utilizados para evaluar la implementación del proyecto, los que a su vez, permitieron obtener un nuevo balance de masa del sistema:

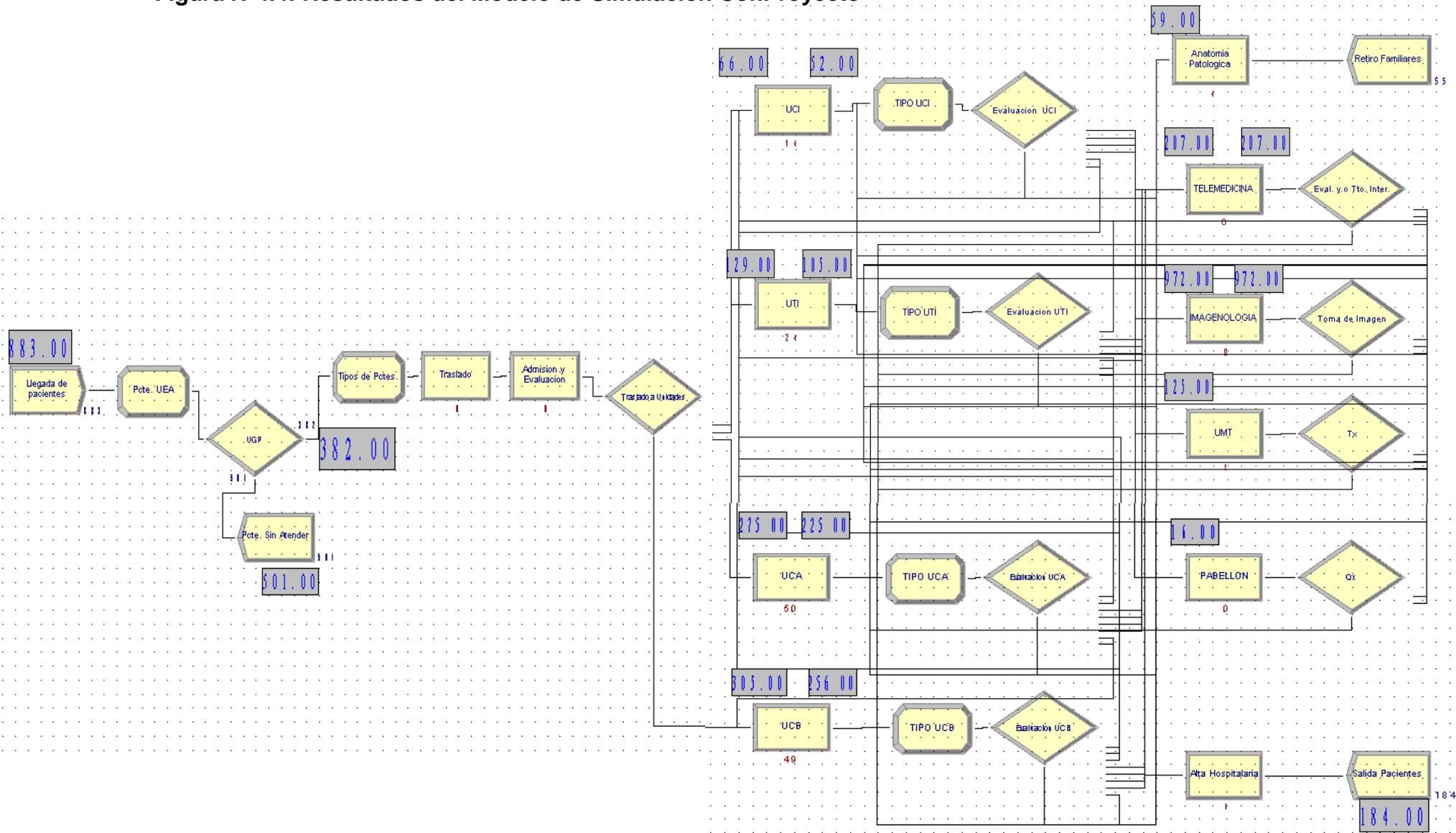
Tabla N°10: Parámetros de Simulación Con Proyecto”

Facilitie	Distribución	Parámetro Llegada	Capacidad
Llegada Pcte. UEA	Exponencial	Media(13.6) pacientes día (Baja DDA)	-
		Media(15.6) pacientes día (Alta DDA)	-

Facilitie	Distribución	Parámetro Atención	Capacidad
Traslado	Uniforme	Mínimo(40mint); Máximo(120mint)	4 Ambulancias
Admisión y Evaluación	Normal	Media(10mint); Dest(2mint)	2 Camillas
UCI	Exponencial	Media(8.5) días	15 Camas
UTI	Exponencial	Media(5.5) días	24 Camas
UCA	Exponencial	Media(4) días	56 Camas
UCB	Exponencial	Media(3) días	69 Camas
TELEMEDICINA	Exponencial	Media(1) días	8 Interc.
Imagenología	Exponencial	Media(0.5) horas	2 TM
UMT	Exponencial	Media(0.74) horas	1 TM
Pabellón	Normal	Media(90mint); Dest(5mint)	2 Pabellones
Anatomía Patología	Exponencial	Media(1) día	5 Contenedores
Alta Hospitalaria	Exponencial	Media(3) horas	4 Encargado

A continuación en la figura N°4.4 se muestran la generación del modelo - diseñado para la simulación- con los resultados obtenidos, tras incorporar el proyecto y mejoras dentro de las facilities.

Figura N°4.4: Resultados del Modelo de Simulación ConProyecto



2.5. Resultados de la Simulación Con Proyecto

Al incorporar el proyecto (optimización) en el modelo de evaluación, la limitación –cuello de botella- que existía en flujo de pacientes debido a los días que debían permanecer los pacientes en espera desaparece. La espera por atención por parte de los médicos especialistas (promedio 5 días) desaparece, con lo que disminuye el tiempo de estadía de los pacientes facilitando su flujo y permitiendo aumentar la capacidad de atención en el Hospital Metropolitano de Santiago(ver anexo N°5).

La capacidad en número de camas, el ingreso de pacientes y la estadía con proyecto se presentan en la Tabla N° 11.

UNIDAD	CAPACIDAD (N° CAMAS)	FLUJO PROMEDIO (pacientes)	
		INGRESO (día)	ESTADIA (días)
UCI	15	1.6	8.5
UTI	24	4.3	5,5
UCA	56	9.5	4
UCB	69	10.8	3
TOTAL	164		

Tabla N°11: Capacidades y Flujos en Unidades de Atención Con Proyecto.

2.6. IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL FLUJO DE PACIENTES

El contar con el Sistema de Telemedicina en las Unidades de Atención de Pacientes, permitiendo acceder a los servicios de atención entregada a distancia por médicos especialistas, influye de forma directa sobre la estadía de los pacientes en las distintas unidades de atención. De acuerdo al número de interconsultas generadas a diario el hospital, es posible reducir los tiempos de espera donde el médico especialista realiza el telediagnóstico y determina el plan de tratamiento en un plazo promedio no mayor a 24 horas. Esto se traduce en comparación a la situación actual (sin proyecto), en una reducción de un 80% aproximado –de 5 a 1 día promedio- de los tiempos de espera en la realización de las interconsultas.(ver Figura N°4.5)

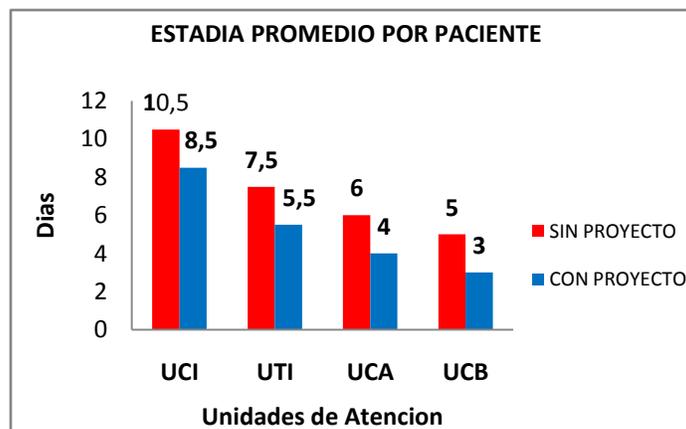


Figura N°4.5: Estadía Promedio de los Pacientes en las Unidades con y sin Proyecto

Por otra parte, una vez introducidos los datos del proyecto en el modelo de simulación fue posible determinar que existían pequeñas limitaciones en el flujo de pacientes las que se encontraban en las facilities UCI y Alta Hospitalaria. Luego de varias iteración (100) en el simulador diseñado fue posible plantear dos mejoras de optimización que consisten en:

1) Dada la posibilidad de aumentar el número de camas en UCI, ya que se cuenta con las salas equipadas y disponibles (sin uso actualmente), se reasigno el número de camas quedando con la siguiente distribución:

- i. UCI: 15 camas.
- ii. UTI: 24 camas.
- iii. UCA: 56 camas.
- iv. UCB: 69 camas.

2) En lo que respecta a la facility de Alta Hospitalaria se asignó a 3 residentes más a la función de redacción de epicrisis, esto solo significa una redistribución de las responsabilidades laborales.

Con la implementación del proyecto (optimización estratégica) junto a las mejoras operacionales, se logra reducir en cinco días el promedio de días de estadía de los pacientes en el hospital, permitiendo obtener un incremento aproximado de un 29% en la capacidad total hospitalaria, lo que se traduce en la posibilidad de entregar atención a 1.300 pacientes más al año.

De esta forma el HOSMET podría cubrir un 42% de la demanda que presenta las Unidades de Emergencia de Adultos (UEA) de los principales centros hospitalarios de la red (HDSR y HPH), del total proyectado por el Ministerio de Salud y el SSMSO de un 45%. Cabe señalar que en la actualidad el HOSMET solo cubre un 30% de dicha demanda.

CAPÍTULO V: MODELO DE SIMULACIÓN DE PRODUCCIÓN Y COSTO

1. Modelo de Simulación de la Producción.

Con el Modelo de Simulación diseñado utilizando el Software Arena, fue posible simular el proceso de producción relacionada con la atención entregada a pacientes en el Hospital Metropolitano, desde su ingreso hasta la salida del sistema, pasando por las diferentes facilities que existen según sean los requerimientos de los pacientes durante su estadía en el recinto. De los resultados obtenidos en el modelo de simulación es posible establecer que el nivel de producción (Q) el número de ingresos diarios al HOSMET se encuentra dentro del rango de 6 a 18 pcte/día, siendo este último la capacidad máxima de ingresos al hospital. Una vez establecido los niveles de Q diarios, se realizó el costeo de cada facility acorde al porcentaje y probabilidad de atenciones realizadas al día.

1.1. Descripción del Modelo de Producción.

El Modelo de producción está programado en función de la cantidad de atenciones de salud que se entregan en los distintos procesos que posee el HOSMET. El modelo determina la producción diaria de cada uno de los procesos considerando la cantidad de pacientes que ingresan, los que permanecen en el proceso durante el día y los que salen de estos. Así es posible representar el nivel de producción diaria en base a la siguiente fórmula:

$$P_{dp} = (X_1 + X_2) - (X_1 + X_2) * m_{(x_1+x_2)}\% \sim N(\mu m_{(x_1+x_2)}\%; \sigma m_{(x_1+x_2)}\%)$$

$$P_T = \sum P_{dp}$$

Donde:

- P_{dp} = N° de atenciones entregadas en un día en el proceso (productividad diaria en cada proceso).
- X_1 = Input N° de pacientes que ingresan en un día al proceso.
- X_2 = N° inicial de pacientes que se encuentran en el proceso.
- $m_{(x_1+x_2)}\%$ = Porcentaje de mortalidad al día en el proceso, con una distribución normal de media μ $m_{(x_1+x_2)}\%$ y desviación estándar de σ $m_{(x_1+x_2)}\%$
- P_T = Corresponde a la productividad total diaria en el Hospital Metropolitano.

2. MODELO DE SIMULACIÓN DE COSTOS

El modelo de costo tiene como propósito simular todos los costos asociados a la producción de la atención entregada a cada paciente.

Para ello, se evaluó por facility los costos variables que están involucrados en el proceso de atención de un Q determinado de pacientes.

2.1. Unidad de Gestión de Pacientes (UGP)

El desglose de los costos variables presentes en esta facility utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°12.

Tabla N°12: Costos Variables existentes en UGP

Costo Variables Facilitie UGP	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
EU (HH)	24	\$ 8.400	\$ 201.600
TPM (HH)	24	\$ 2.500	\$ 60.000
Auxiliar (HH)	24	\$ 1.600	\$ 38.400
EE(Kwhr/pcte)	0,97	\$ 125	\$ 121
Telefonía (Min/pcte)	10	\$ 18	\$ 180

$$\text{CostoUGP} = \sum(\text{CUnit} * \text{VHH}_{EU}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{TPM}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{AUX}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{EE} * Q) + (\text{CUnit} * \text{V}_{Tel} * Q)$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{EU} = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- VHH_{TPM} = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- VHH_{Aux} = Valor variable de la hora de los auxiliares
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica
- V_{Tel} = Valor variable de la telefonía

2.2. Traslado

El desglose de los costos variables presentes en esta facility utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°13.

Tabla N°13: Costos Variables existentes en Traslado

Costo Variables Facilitie Traslado	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	24	\$ 25.000	\$ 201.600
EU (HH)	48	\$ 6.700	\$ 321.600
TPM (HH)	48	\$ 2.500	\$ 120.000
Auxiliar (HH)	48	\$ 1.600	\$ 76.800
Insumos Médicos (Kit/pcte)	1	\$ 6.000	\$ 6.000
Fármaco Básico (Unid/pcte)	1	\$ 2.000	\$ 2.000
Fármaco Intermedio (Unid/pcte)	1	\$ 11.400	\$ 11.400
Fármaco Avanzado (Unid/pcte)	1	\$ 21.500	\$ 21.500
Combustible (Its/Pcte)	5,1	\$ 630	\$ 3.213
Mantenimiento Amb. (%MA/Pcte)	0,017	\$ 120.000	\$ 2.040

$$\text{CostoTraslado} = \sum (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{MD}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{EU}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{TPM}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{Aux}}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{IMD}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FB}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{Finter}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{Av}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{Comb}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{MA}} * \text{Q})$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{MD} = Valor variable de la hora del personal medico
- VHH_{EU} = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- VHH_{TPM} = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- VHH_{Aux} = Valor variable de la hora de los auxiliares

- V_{IMD} = Valor variable de los Insumos Médicos
- V_{FB} = Valor variable de los fármacos básicos de traslado.
- V_{Finter} = Valor variable de los fármacos intermedios de traslado.
- V_{Av} = Valor variable de los fármacos avanzados de traslado.
- V_{Comb} = Valor variable del combustible.
- V_{MA} = Valor variable del mantenimiento de ambulancias.

2.3. Admisión

El desglose de los costos variables presentes en esta facility utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°14.

Tabla N°14: Costos Variables existentes en Admisión

Costo Variables Facilitie Admisión	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
EU (HH)	24	\$ 8.400	\$ 201.600
TPM (HH)	24	\$ 2.500	\$ 60.000
Insumos Médicos (Kit/pcte)	1	\$ 2.200	\$ 2.200
Agua (m ³ /pcte)	2,5	\$ 270	\$ 675
EE(Kwhr/pcte)	0,83	\$ 125	\$ 104

$$\text{Costo Admisión} = \sum(CUnit * V_{HH_{EU}}) + (CUnit * V_{HH_{TPM}}) + (CUnit * V_{IMD} * Q) + (CUnit * V_{Agua} * Q) + (CUnit * V_{EE} * Q)$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- $V_{HH_{EU}}$ = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- $V_{HH_{TPM}}$ = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- V_{IMD} = Valor variable de los Insumos Médicos
- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica.

2.4. Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

El desglose de los costos variables presentes en esta facility utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Q, se presentan en la Tabla N°15.

Tabla N°15: Costos Variables existentes en UCI

Costo Variables Facilitie UCI	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	48	\$ 26.000	\$ 1.248.000
EU (HH)	96	\$ 8.000	\$ 768.000
TPM (HH)	96	\$ 2.500	\$ 240.000
Kinesiólogo (HH)	24	\$ 5.000	\$ 120.000
Auxiliar (HH)	24	\$ 1.600	\$ 38.400
Fonoaudiólogo (HH)	8	\$ 3.750	\$ 30.000
Nutricionista (HH)	8	\$ 3.750	\$ 30.000
Insumos Médicos Ingreso (Kit/pcte)	1	\$ 26.500	\$ 26.500
Insumos Médicos Diario (Kit/pcte)	2	\$ 4.000	\$ 8.000
Fármaco Básico (Unid/pcte)	3	\$ 90.600	\$ 271.800
Fármaco Medio (Unid/pcte)	3	\$ 108.600	\$ 325.800
Fármaco Avanzado I (Unid/pcte)	3	\$ 330.300	\$ 990.900
Fármaco Avanzado II (Unid/pcte)	3	\$ 380.500	\$ 1.141.500
Examen lab. completo (Set/pcte)	1	\$ 9.200	\$ 9.200
Examen lab. parcial (Set/pcte)	1	\$ 5.500	\$ 5.500
EE(Kwhr/pcte)	6,17	\$ 125	\$ 770
Agua (m ³ /pcte)	0,74	\$ 270	\$ 199
Mantenimiento Equipos (%ME/pcte)	0,004	\$ 120.000	\$ 480

$$\text{CostoUCI} = \sum (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{MD}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{EU}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{TPM}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{Klgo}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{AUX}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{FigO}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{Nu}}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{IMDi}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{IMDd}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FB}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FM}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FAI}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FAII}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{EC}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{EP}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{EE}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{Agua}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{ME}} * \text{Q})$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{MD} = Valor variable de la hora del personal medico
- VHH_{EU} = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- VHH_{TPM} = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- VHH_{Klgo} = Valor variable de la hora de los kinesiólogos
- VHH_{Aux} = Valor variable de la hora de los auxiliares
- VHH_{FigO} = Valor variable de la hora de fonoaudiólogo
- VHH_{Nu} = Valor variable de la hora de nutricionista

- V_{IMDi} = Valor variable de los Insumos Médicos de ingreso
- V_{IMDd} = Valor variable de los Insumos Médicos de uso diario
- V_{FB} = Valor variable de los fármacos básicos.
- V_{FM} = Valor variable de los fármacos medios.
- V_{AI} = Valor variable de los fármacos avanzados I.
- V_{AII} = Valor variable de los fármacos avanzados II.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes completos.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes parciales.
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica.
- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.

2.5. Unidad de Tratamientos Intermedios (UTI)

El desglose de los costos variables presentes en esta facility utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°16.

Tabla N°16: Costos Variables existentes en UTI

Costo Variables Facilitie UTI	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	48	\$ 26.000	\$ 1.248.000
EU (HH)	96	\$ 8.000	\$ 768.000
TPM (HH)	144	\$ 2.500	\$ 360.000
Kinesiólogo (HH)	24	\$ 5.000	\$ 120.000
Auxiliar (HH)	24	\$ 1.600	\$ 38.400
Insumos Médicos Ingreso (Kit/pcte)	1	\$ 25.000	\$ 25.500
Insumos Médicos Diario (Kit/pcte)	2	\$ 4.000	\$ 8.000
Fármaco Básico (Unid/pcte)	3	\$ 30.200	\$ 90.600
Fármaco Medio (Unid/pcte)	3	\$ 38.900	\$ 116.700
Fármaco Avanzado I (Unid/pcte)	3	\$ 44.800	\$ 134.400
Fármaco Avanzado II (Unid/pcte)	3	\$ 120.800	\$ 362.400
Examen lab. completo (Set/pcte)	1	\$ 9.200	\$ 9.200
Examen lab. parcial (Set/pcte)	1	\$ 5.500	\$ 5.500
EE(Kwhr/pcte)	1,54	\$ 125	\$ 192
Agua (m ³ /pcte)	0,185	\$ 270	\$ 50
Mantenimiento Equipos (%ME/pcte)	0,002	\$ 120.000	\$ 240

$$\begin{aligned}
 \text{Costo UTI} = & \sum(CUnit * V_{HH_{MD}}) + (CUnit * V_{HH_{EU}}) + (CUnit * V_{HH_{TPM}}) + \\
 & (CUnit * V_{HH_{Klgo}}) + (CUnit * V_{HH_{AUX}}) + (CUnit * V_{IMDi} * Q) + (CUnit * V_{IMDd} * Q) + \\
 & (CUnit * V_{FB} * \%Q) + (CUnit * V_{FM} * \%Q) + (CUnit * V_{FAI} * \%Q) + (CUnit * V_{FAII} * \%Q) + \\
 & (CUnit * V_{EC} * \%Q) + (CUnit * V_{EP} * \%Q) + (CUnit * V_{EE} * Q) + (CUnit * V_{Agua} * Q) + \\
 & (CUnit * V_{ME} * Q)
 \end{aligned}$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- C_{Unit} = Consumo Unitario de las variables
- $V_{HH_{MD}}$ = Valor variable de la hora del personal medico
- $V_{HH_{EU}}$ = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- $V_{HH_{TPM}}$ = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- $V_{HH_{Klgo}}$ = Valor variable de la hora de los kinesiólogos
- $V_{HH_{Aux}}$ = Valor variable de la hora de los auxiliares
- V_{IMDi} = Valor variable de los Insumos Médicos de ingreso
- V_{IMDd} = Valor variable de los Insumos Médicos de uso diario
- V_{FB} = Valor variable de los fármacos básicos.
- V_{FM} = Valor variable de los fármacos medios.
- V_{AI} = Valor variable de los fármacos avanzados I.
- V_{AII} = Valor variable de los fármacos avanzados II.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes completos.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes parciales.
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica.
- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.

2.6. Unidad de Cuidados Agudos (UCA)

El desglose de los costos variables presentes en esta facility utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Q, se presentan en la tabla N°17.

Tabla N°17: Costos Variables existentes en UCA

Costo Variables Facilitie UCA	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	72	\$ 14.600	\$ 1.051.200
EU (HH)	144	\$ 6.700	\$ 964.800
TPM (HH)	192	\$ 2.300	\$ 441.600
Kinesiólogo (HH)	8	\$ 3.750	\$ 30.000
Auxiliar (HH)	24	\$ 1.500	\$ 36.000
Nutricionista (HH)	8	\$ 3.750	\$ 30.000
Insumos Médicos Ingreso (Kit/pcte)	1	\$ 7.900	\$ 7.900
Insumos Médicos Diario (Kit/pcte)	2	\$ 4.000	\$ 8.000
Fármaco Básico (Unid/pcte)	3	\$ 10.600	\$ 31.800
Fármaco Medio (Unid/pcte)	3	\$ 32.100	\$ 96.300
Fármaco Avanzado (Unid/pcte)	3	\$ 38.100	\$ 114.300
Examen lab. completo (Set/pcte)	1	\$ 9.200	\$ 9.200
Examen lab. parcial (Set/pcte)	1	\$ 5.500	\$ 5.500
EE(Kwhr/pcte)	0,67	\$ 125	\$ 84
Agua (m ³ /pcte)	0,56	\$ 270	\$ 152
Mantenimiento Equipos (%ME/pcte)	0,001	\$ 120.000	\$ 120

$$\begin{aligned} \text{CostoUCA} = & \sum (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{MD}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{EU}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{TPM}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{Klgo}}) + \\ & (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{AUX}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{Nu}}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{IMDi}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{IMDd}} * \text{Q}) + \\ & (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FB}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FM}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{FA}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{EC}} * \% \text{Q}) + \\ & (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{EP}} * \% \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{EE}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{Agua}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{ME}} * \text{Q}) \end{aligned}$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{MD} = Valor variable de la hora del personal medico
- VHH_{EU} = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- VHH_{TPM} = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- VHH_{Klgo} = Valor variable de la hora de los kinesiólogos
- VHH_{AUX} = Valor variable de la hora de los auxiliares
- VHH_{Nu} = Valor variable de la hora de nutricionista
- V_{IMDi} = Valor variable de los Insumos Médicos de ingreso
- V_{IMDd} = Valor variable de los Insumos Médicos de uso diario
- V_{FB} = Valor variable de los fármacos básicos.

- V_{FM} = Valor variable de los fármacos medios.
- V_{FA} = Valor variable de los fármacos avanzados.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes completos.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes parciales.
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica.
- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.

2.7. Unidad de Cuidados Básicos (UCB)

El desglose de los costos variables presentes en esta facility utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Q, se presentan en la Tabla N°18.

Tabla N°18: Costos Variables existentes en UCB

Costo Variables Facilitie UCB	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	72	\$ 12.600	\$ 907.200
EU (HH)	144	\$ 5.300	\$ 763.200
TPM (HH)	216	\$ 2.300	\$ 496.800
Kinesiólogo (HH)	8	\$ 3.750	\$ 30.000
Auxiliar (HH)	56	\$ 1.500	\$ 84.000
Insumos Médicos Ingreso (Kit/pcte)	1	\$ 6.800	\$ 6.800
Insumos Médicos Diario (Kit/pcte)	2	\$ 2.900	\$ 2.900
Fármaco Básico (Unid/pcte)	3	\$ 10.600	\$ 31.800
Fármaco Medio (Unid/pcte)	3	\$ 32.100	\$ 96.300
Examen lab. completo (Set/pcte)	1	\$ 9.200	\$ 9.200
Examen lab. parcial (Set/pcte)	1	\$ 5.500	\$ 5.500
EE(Kwhr/pcte)	0,51	\$ 125	\$ 63
Agua (m ³ /pcte)	0,46	\$ 270	\$ 124
Mantenimiento Equipos (%ME/pcte)	0,0008	\$ 120.000	\$ 96

$$\begin{aligned} \text{CostoUCB} = & \sum (CUnit * V_{HH_{MD}}) + (CUnit * V_{HH_{EU}}) + (CUnit * V_{HH_{TPM}}) + (CUnit * V_{HH_{Klgo}}) + \\ & (CUnit * V_{HH_{AUX}}) + (CUnit * V_{IMDi} * Q) + (CUnit * V_{IMDd} * Q) + (CUnit * V_{FB} * \%Q) + \\ & (CUnit * V_{FM} * \%Q) + (CUnit * V_{EC} * \%Q) + (CUnit * V_{EP} * \%Q) + (CUnit * V_{EE} * Q) + \\ & (CUnit * V_{Agua} * Q) + (CUnit * V_{ME} * Q) \end{aligned}$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- $V_{HH_{MD}}$ = Valor variable de la hora del personal medico

- $V_{HH_{EU}}$ = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- $V_{HH_{TPM}}$ = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- $V_{HH_{Klgo}}$ = Valor variable de la hora de los kinesiólogos
- $V_{HH_{Aux}}$ = Valor variable de la hora de los auxiliares
- V_{IMDi} = Valor variable de los Insumos Médicos de ingreso
- V_{IMDd} = Valor variable de los Insumos Médicos de uso diario
- V_{FB} = Valor variable de los fármacos básicos.
- V_{FM} = Valor variable de los fármacos medios.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes completos.
- V_{EC} = Valor variable de exámenes parciales.
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica.
- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.

2.8. Imagenología

El desglose de los costos variables presentes en esta facultad utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°19.

Tabla N°19: Costos Variables existentes en Imagenología

Costo Variables Facilitie Imagenología	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	4	\$ 45.000	\$ 180.000
TM (HH)	24	\$ 5.000	\$ 120.000
TPM (HH)	48	\$ 2.500	\$ 120.000
Agua (m ³ /pcte)	2,1	\$ 270	\$ 567
EE(Kwhr/pcte)	41,6	\$ 125	\$ 5.125
Mantenimiento Equipos (%ME/Pcte)	0,0057	\$ 100.000	\$ 570
Insumos Médicos general (Kit/pcte)	1	\$ 4.200	\$ 4.200
Insumos Médicos imagen (Kit/pcte)	1	\$ 12.200	\$ 12.200

$$\text{Costo Imagenología} = \sum (C_{Unit} * V_{HH_{MD}}) + (C_{Unit} * V_{HH_{EU}}) + (C_{Unit} * V_{HH_{TPM}}) + (C_{Unit} * V_{HH_{AUX}}) + (C_{Unit} * V_{Agua} * Q) + (C_{Unit} * V_{EE} * Q) + (C_{Unit} * V_{ME} * Q) + (C_{Unit} * V_{IMDg} * Q) + (C_{Unit} * V_{IMDi} * \%Q)$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- $V_{HH_{MD}}$ = Valor variable de la hora del personal medico

- $V_{HH_{EU}}$ = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- $V_{HH_{TPM}}$ = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- $V_{HH_{AUX}}$ = Valor variable de la hora de los auxiliares
- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.
- V_{IMDg} = Valor variable de los Insumos Médicos generales.
- V_{IMDi} = Valor variable de los Insumos Médicos de imagenología.

2.9. TELEMEDICINA

El desglose de los costos variables presentes en esta facilitie utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°20.

Tabla N°20: Costos Variables existentes en TELEMEDICINA

Costo Variables Facilitie TELEMEDICINA	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Neurólogo (%/N°Interc)	25%	\$ 80.000	
Cardiólogo (%/N°Interc)	20%	\$ 80.000	
Infectólogo (%/N°Interc)	10%	\$ 80.000	
Nefrólogo (%/N°Interc)	15%	\$ 80.000	
Qx Tórax Neurólogo (%/N°Interc)	10%	\$ 80.000	
Psiquiatría (%/N°Interc)	6%	\$ 80.000	
Cirugía (%/N°Interc)	5%	\$ 80.000	
Gastroenterólogo (%/N°Interc)	5%	\$ 80.000	
Hematólogo (%/N°Interc)	4%	\$ 80.000	
Proced. Neurólogo (%/Proced/N°Interc)	80%	\$ 15.000	
Proced. Cardiólogo (%/Proced/N°Interc)	100%	\$ 20.000	
Proced. Nefrólogo (%/Proced/N°Interc)	80%	\$ 80.000	
Proced. Qx. Tórax (%/Proced/N°Interc)	100%	\$ 180.000	
Proced. Gastro (%/Proced/N°Interc)	100%	\$ 100.000	
Banda Ancha (Mb/pcte)	33,3	\$ 18	\$ 600
Mantenimiento Red (%MR/pcte)	0,026	\$ 140.000	\$ 3.600

$$\begin{aligned}
 \text{CostoUCI} = & \sum (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Neu}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Car}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Inf}}) + \\
 & (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Nef}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Qxt}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Psi}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Qx}}) + \\
 & (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Gast}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TD_{Hem}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TP_{Neu}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TP_{Car}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TP_{Nef}}) + \\
 & (C_{Unit} * Q * V_{TP_{Qxt}}) + (C_{Unit} * Q * V_{TP_{Gast}}) + (C_{Unit} * V_{BA} * Q) + \\
 & (C_{Unit} * V_{MR} * Q)
 \end{aligned}$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VTD_{Neu} = Valor variable de Telediagnóstico por neurólogo.
- VTD_{Car} = Valor variable de Telediagnóstico por cardiólogo.
- VTD_{Inf} = Valor variable de Telediagnóstico por infectólogo.
- VTD_{Nef} = Valor variable de Telediagnóstico por nefrólogo.
- VTD_{Qxt} = Valor variable de Telediagnóstico por cirujano de tórax.
- VTD_{Psi} = Valor variable de Telediagnóstico por Psiquiatra.
- VTD_{Qx} = Valor variable de Telediagnóstico por cirujano.
- VTD_{Gast} = Valor variable de Telediagnóstico por gastroenterólogo.
- VTD_{Hem} = Valor variable de Telediagnóstico por hematólogo.
- VTP_{Neu} = Valor variable de Teleprocedimiento por neurólogo.
- VTP_{Car} = Valor variable de Teleprocedimiento por cardiólogo.
- VTP_{Nef} = Valor variable de Teleprocedimiento por nefrólogo.
- VTP_{Qxt} = Valor variable de Teleprocedimiento por cirujano de tórax.
- VTP_{Gast} = Valor variable de Teleprocedimiento por gastroenterólogo.
- V_{BA} = Valor variable de banda ancha por FO para telemedicina.
- V_{MR} = Valor variable del mantenimiento de red.

2.10. Unidad de Medicina Transfusional (UMT)

El desglose de los costos variables presentes en esta facilitie utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°21.

Tabla N°21: Costos Variables existentes en UMT

Costo Variables Facilitie UMT	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
TM (HH)	24	\$ 5.000	\$ 120.000
Insumos Médicos UMT (Kit/pcte)	1	\$ 6.200	\$ 6.200
EE(Kwhr/pcte)	65,5	\$ 125	\$ 8.187
Mantenimiento Equipos (%ME/Pcte)	0,0182	\$ 100.000	\$ 1.820

$$\text{CostoUMT} = \sum (CUnit * V_{HH_{TM}}) + (CUnit * V_{IMD_{umt}} * Q) + (CUnit * V_{EE} * Q) + (CUnit * V_{ME} * Q)$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{TM} = Valor variable de la hora de tecnólogo medico.
- V_{IMD_{umt}} = Valor variable de los Insumos Médicos UMT.
- V_{EE} = Valor variable delaenergía eléctrica.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.

2.11. Pabellón

El desglose de los costos variables presentes en esta facilitie utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°22.

Tabla N°22: Costos Variables existentes en Pabellón

Costo Variables Facilitie Pabellón	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Médico (HH)	8	\$ 65.000	\$ 520.000
EU (HH)	8	\$ 12.500	\$ 100.000
TPM (HH)	8	\$ 3.700	\$ 29.600
Auxiliar (HH)	8	\$ 2.500	\$ 20.000
EE(Kwhr/pcte)	55,6	\$ 125	\$ 6.950
Agua (m ³ /pcte)	25,0	\$ 270	\$ 6.750
Fármaco Cirugía (Unid/pcte)	1	\$ 146.000	\$ 146.000
Insumos Médicos general (Kit/pcte)	1	\$ 2.700	\$ 2.700
Insumos Médicos cirugía (Kit/pcte)	1	\$ 120.700	\$ 120.700
Mantenimiento Equipos (%ME/Pcte)	0,0179	\$ 140.000	\$ 2.506

$$\text{CostoPabellón} = \sum(\text{CUnit} \cdot \text{VHH}_{\text{MD}}) + (\text{CUnit} \cdot \text{VHH}_{\text{EU}}) + (\text{CUnit} \cdot \text{VHH}_{\text{TPM}}) + (\text{CUnit} \cdot \text{VHH}_{\text{AUX}}) + (\text{CUnit} \cdot \text{V}_{\text{EE}} \cdot \text{Q}) + (\text{CUnit} \cdot \text{V}_{\text{agua}} \cdot \text{Q}) + (\text{CUnit} \cdot \text{V}_{\text{Fqx}} \cdot \text{Q}) + (\text{CUnit} \cdot \text{V}_{\text{IMDg}} \cdot \text{Q}) + (\text{CUnit} \cdot \text{V}_{\text{IMDqx}} \cdot \text{Q}) + (\text{CUnit} \cdot \text{V}_{\text{ME}} \cdot \text{Q})$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{MD} = Valor variable de la hora del personal medico
- VHH_{EU} = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- VHH_{TPM} = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- VHH_{AUX} = Valor variable de la hora de los auxiliares
- V_{EE} = Valor variable delaenergía eléctrica.

- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{Fqx} = Valor variable de fármacos de cirugía.
- V_{IMDg} = Valor variable de los Insumos Médicos generales.
- V_{IMDqx} = Valor variable de los Insumos Médicos de cirugía.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.

2.12. Anatomía Patológica

El desglose de los costos variables presentes en esta facilitie utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°23.

Tabla N°23: Costos Variables existentes en Anatomía Patológica

Costo Variables Facilitie Anatomía Patológica	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	8	\$ 20.000	\$ 160.000
TPM (HH)	8	\$ 3.750	\$ 30.000
Auxiliar (HH)	8	\$ 2.250	\$ 18.000
Insumos Médicos general (Kit/pcte)	1	\$ 8.400	\$ 8.400
EE(Kwhr/pcte)	66,0	\$ 125	\$ 8.250
Agua (m ³ /pcte)	5,28	\$ 270	\$ 1.425
Mantenimiento Equipos (%ME/Pcte)	0,022	\$ 140.000	\$ 3.080

$$\text{Costo Anatomía Patológica} = \sum (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{MD}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{TPM}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{AUX}}) + (\text{CUnit} * V_{\text{IMDg}} * Q) + (\text{CUnit} * V_{\text{EE}} * Q) + (\text{CUnit} * V_{\text{agua}} * Q) + (\text{CUnit} * V_{\text{ME}} * Q)$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{MD} = Valor variable de la hora del personal medico
- VHH_{TPM} = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- VHH_{Aux} = Valor variable de la hora de los auxiliares
- V_{IMDg} = Valor variable de los Insumos Médicos generales.
- V_{EE} = Valor variable de la energía eléctrica.
- V_{Agua} = Valor variable del agua.
- V_{ME} = Valor variable del mantenimiento de equipos.

2.13. Alta Hospitalaria

El desglose de los costos variables presentes en esta facilitie utilizados para la evaluación de un determinado nivel de Qse presentan en la Tabla N°24.

Tabla N°24: Costos Variables existentes en Alta Hospitalaria

Costo Variables Facilitie Alta Hospitalaria	Consumo Unitario	Valor Variable	Costo Variable
Medico (HH)	8	\$ 20.000	\$ 160.000
EU (HH)	8	\$ 8.750	\$ 70.000
TPM (HH)	8	\$ 2.500	\$ 20.000
Insumos Médicos Alta (Kit/pcte)	1	\$ 4.700	\$ 4.700
Fármaco Alta (Set/pcte)	1	\$ 15.600	\$ 15.560
EE(Kwhr/pcte)	3,8	\$ 125	\$ 475

$$\text{CostoAltaHospitalaria} = \sum (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{MD}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{EU}}) + (\text{CUnit} * \text{VHH}_{\text{TPM}}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{IMDa}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{Fa}} * \text{Q}) + (\text{CUnit} * \text{V}_{\text{EE}} * \text{Q})$$

Dónde:

- Q = Nivel de pacientes atendidos al día.
- CUnit = Consumo Unitario de las variables
- VHH_{MD} = Valor variable de la hora del personal medico
- VHH_{EU} = Valor variable de la hora del personal de enfermería.
- VHH_{TPM} = Valor variable de la hora de los técnicos paramédicos
- V_{IMDa} = Valor variable de los Insumos Médicos de alta.
- V_{Fa} = Valor variable de fármacos de alta hospitalaria.
- V_{EE} = Valor variable delaenergía eléctrica.

3. ANALISIS DEL MODELO

3.1. Tendencia de Q

Con el propósito de proyectar el nivel de producción (Q) se estimó su tendencia, junto con entregar una variabilidad mensual a Q. La tendencia de Q se modeló con una ecuación lineal en función del tiempo, y sus resultados son los siguientes:

$$Q=0,1*x+3,2$$

La variabilidad se incluyó con una distribución probabilística Uniforme:

$$((6+ALEATORIO()*(0,1*n+3,2))).$$

Donde el rango de Q varía entre 6 y 18 pacientes/día (ingresos hospitalarios), alcanzando un promedio de **12 pctes/día**.

3.2. Costos Variables Totales

Corresponden a la sumatoria de la totalidad de costos variables existentes en cada una de las facilities involucradas en la operación. Estos fueron obtenidos a partir del modelo de costos. Se relacionan con los costos de operación generados por la atención de pacientes en las distintas unidades (UCI, UTI, UCA y UCB) que incluye: personal clínico, insumos médicos, fármacos, exámenes, médicos especialistas, procedimientos médicos, consumo de servicios básicos y mantenimiento. Dependiendo su consumo del número de pacientes atendidos. A continuación se especifican los Costos Variables presentes en la operación del HOSMET:

- **Personal Clínico:** Corresponde al personal que participa de forma directa en la atención de los pacientes su número se relaciona con la capacidad disponible en cada unidad y parte de su renta está acorde al número real de horas trabajadas.

- **Insumos médicos:** corresponden a los insumos utilizados en la atención de pacientes en las distintas facilities (servicios) que forman el flow-sheet del HOSMET.
- **Fármacos:** se relaciona con la cantidad de fármacos utilizados en la atención de pacientes en los distintos servicios.
- **Exámenes:** relacionados con la atención hospitalaria de los pacientes e incluye tanto a los exámenes de laboratorio y imagenológicos.
- **Médicos Especialistas:** corresponden a las especialidades médicas que no presentan una alta demanda, donde sus servicios está supeditado al llamado por requerimiento de evaluación de un paciente.
- **Procedimientos Médicos:** costos relacionados con los procedimientos realizados por los médicos especialistas.
- **Consumo Servicios Básicos:** Corresponde al consumo de agua, electricidad, telefonía y combustible relacionado con el número de pacientes atendidos.
- **Mantenimiento:** se relaciona con los costos de mantenimiento, los cuales son realizados según el número de horas en usos, por lo tanto estrechamente relacionados en la cantidad de pacientes atendidos.

Las sumatoria de los costos por facility corresponden al total de costos variables, representados por la siguiente fórmula:

$$CV = \sum (\sum N_{\text{paf}}^{\circ} * (6 + \text{ALEATORIO}() * (0,1 * n + 0,32))) * C_{\text{IRf}} * \%V$$

Dónde:

- N_{paf}° = Número de pacientes atendidos en cada facility al año (Q).
- C_{IRf} = Costo de insumo y recursos utilizados en cada facility para la atención de pacientes.
- $\%V$ = Tasa de variación en el costo de cada uno de los insumos y recursos representada por una probabilidad de distribución.

Para el análisis de los costos se realizaron simulaciones mensuales, en una primera instancia evaluando la situación actual (sin proyecto) con el propósito de verificar la validez y concordancia de los resultados con la situación real del Hospital Metropolitano y posteriormente incorporando el proyecto al modelo. Además, de dar variabilidad a los insumos y recursos presentes en el proceso productivo con el objeto de proyectar en el tiempo de forma mensual la variación de estos. En la Tabla N°25, se presentan las distribución probabilística de los costos

Tabla N°25: Distribución Probabilística de Costos.

Insumos / Recursos	Tipo de Distribución	Calculo
Insumos Médicos	Distribución Uniforme	=1+(ALEATORIO()*(0,02-0,05)+0,03)
Exámenes de Laboratorio	Distribución Beta	=1+(DISTR.BETA.INV(ALEATORIO());5;1;0,01;0,06))
Fármacos	Distribución Normal	=1+(DISTR.NORM.INV(ALEATORIO());0,03;0,01))
RRHH	Distribución Normal	=1+(DISTR.NORM.INV(ALEATORIO());0,0018;0,0001))
Mantenimiento	Distribución Exponencial	=DISTR.EXP(ALEATORIO();0,1;60)
Procedimientos Médicos	Distribución Beta	=1+(DISTR.BETA.INV(ALEATORIO());5;1;0,01;0,04))
Energía Eléctrica	Distribución Beta	=DISTR.BETA.INV(ALEATORIO());5;1;68,74;137,86)
Combustible	Distribución Uniforme	=(ALEATORIO()*(623-699)+674)
Agua	Distribución Beta	=DISTR.BETA.INV(ALEATORIO());2;5;267,6;330,1)
Telefonía	Distribución Beta	=DISTR.BETA.INV(ALEATORIO());5;1;12,9;17,5)

3.2.1. Costos por Unidad de Atención

En las figuras siguientes se presentan las gráficas se detallan los costos asociados a las principales facilities que corresponde a las unidades de atención de pacientes, para los Q relevantes.

- Unidad de Cuidados Intensivos (UCI):

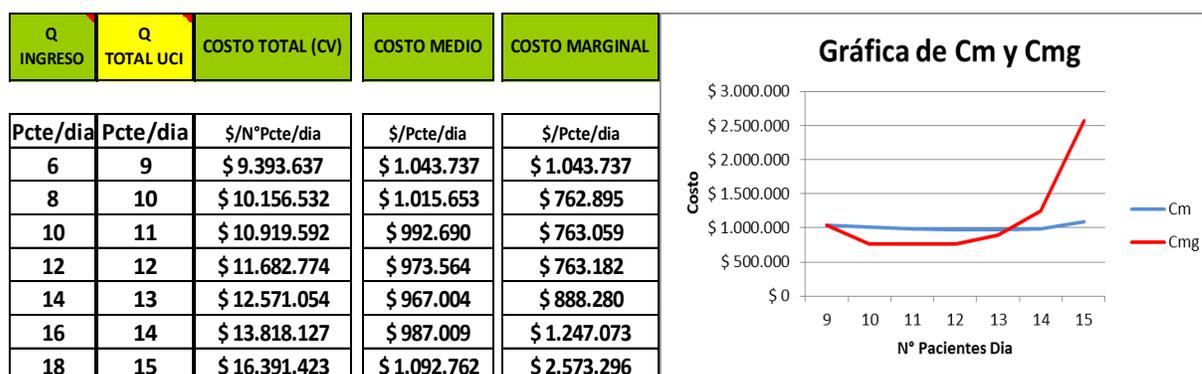


Figura N°5.1: Gráfica y Costos Asociados a la Atención de Pacientes en UCI.

- Unidad de Tratamientos Intermedios



Figura N°5.2: Grafica y Costos Asociados a la Atención de Pacientes en UTI.

- Unidad de Cuidados Agudos

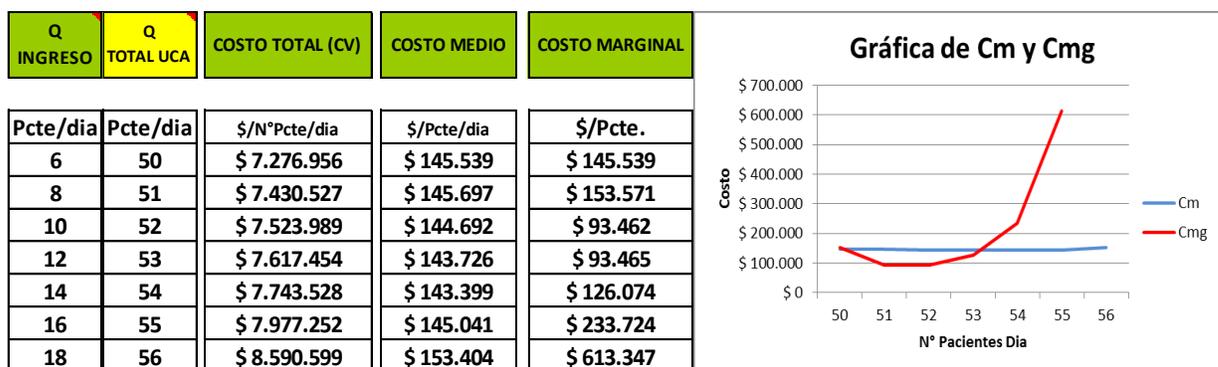


Figura N°5.3: Grafica y Costos Asociados a la Atención de Pacientes en UCA.

- Unidad de Cuidados Básicos

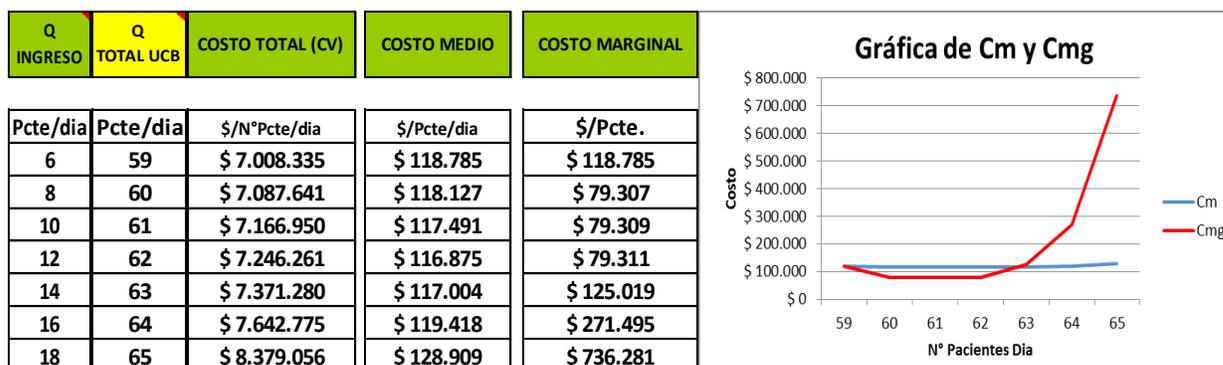


Figura N°5.4: Grafica y Costos Asociados a la Atención de Pacientes en UCB.

3.3. Tendencia de los Ingresos

Los ingresos provienen de la atención entregada a paciente. Determinado del número de pacientes atendidos en el periodo de un mes por el precio de la hospitalización la cual incluye: traslado, estadía, insumos médicos, fármacos, exámenes y procedimientos médicos realizados durante la permanencia en el hospital. Los ingresos por atención de pacientes mensual están dados por el número de pacientes atendidos en cada facility.

Para proyectar el nivel de ingresos generados (P*Q) a partir de la atención entregada a los pacientes, se determinó una distribución de probabilidad que representa la variabilidad de los precios en el tiempo. En la tabla N°26 se muestran los ítems que generan ingresos.

Tabla N°26: Distribución Probabilística Asociada a la variabilidad de precios.

Ítem	Distribución	Calculo
Traslados	Distribución Normal	=(1+(DISTR.NORM.INV(ALEATORIO());0,0016;0,001)))
Atención Hospitalaria		
Fármacos		
Insumos Médicos		
Exámenes de Laboratorio		
Exámenes Imagenológicos		
Procedimientos Médicos		
Transfusiones		
Anatomía Patológica		

El cálculo de los ingresos se realizó de la siguiente manera:

$$\text{IngresosAño} = (\sum (\sum N_{\text{pai}} * P_{\text{Items}} * (1 + (\text{DISTR.NORM.INV}(\text{ALEATORIO}()); 0,0014; 0,001)))) * \%V$$

Donde:

- P_{Items} = Precio de los ítems que significan ingresos al para el hospital.
- N_{pai} = Número de pacientes atendidos en cada ítem al año.
- $\%V$ = Tasa de variación anual que en este caso es igual a:

$$(1 + (\text{DISTR.NORM.INV}(\text{ALEATORIO}()); 0,0016; 0,001)))$$

Los ingresos totales simulados se obtuvieron aplicando variabilidad al nivel de producción (Q) y a los precios.

3.4. Momento Mensual

Este tiene como finalidad mostrar los resultados mensuales de la operación incluyendo los ingresos percibidos y los costos asociados a los procesos. De esta forma una vez diseñado el modelo de simulación de costos e incluyendo la variabilidad mediante las distribuciones de probabilidad descritas en los puntos anteriores, se proyectaron los momentos mensuales para los cinco años de evaluación del proyecto (60 meses). El modelo del momento mensual realizado se muestra en el en la Tabla N°27.

Tabla N°27: Modelo de Momento Mensual

MOMENTO MENSUAL 1												
Ec. Pendiente	y=m·x+n											
m=	0,1											
n=	3,2											
NIVEL DE Q=	10	8	10	10	8	10	8	10	8	12	10	10
PERIODO	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Traslados	\$ 29.004.000	\$ 23.203.200	\$ 29.004.000	\$ 29.004.000	\$ 23.203.200	\$ 29.004.000	\$ 23.203.200	\$ 29.004.000	\$ 23.203.200	\$ 34.804.800	\$ 29.004.000	\$ 29.004.000
Atencion Hospitalaria	\$ 207.513.226	\$ 190.800.021	\$ 207.513.226	\$ 207.513.226	\$ 190.800.021	\$ 207.513.226	\$ 190.800.021	\$ 207.513.226	\$ 190.800.021	\$ 224.226.430	\$ 207.513.226	\$ 207.513.226
Farmacos	\$ 299.626.842	\$ 286.647.778	\$ 299.626.842	\$ 299.626.842	\$ 286.647.778	\$ 299.626.842	\$ 286.647.778	\$ 299.626.842	\$ 286.647.778	\$ 312.605.906	\$ 299.626.842	\$ 299.626.842
Insumos Medicos	\$ 91.269.435	\$ 83.813.141	\$ 91.269.435	\$ 91.269.435	\$ 83.813.141	\$ 91.269.435	\$ 83.813.141	\$ 91.269.435	\$ 83.813.141	\$ 98.725.729	\$ 91.269.435	\$ 91.269.435
Exámenes Laboratorio	\$ 28.651.679	\$ 27.934.239	\$ 28.651.679	\$ 28.651.679	\$ 27.934.239	\$ 28.651.679	\$ 27.934.239	\$ 28.651.679	\$ 27.934.239	\$ 29.369.119	\$ 28.651.679	\$ 28.651.679
Exámenes de Imagenología	\$ 32.585.400	\$ 26.068.320	\$ 32.585.400	\$ 32.585.400	\$ 26.068.320	\$ 32.585.400	\$ 26.068.320	\$ 32.585.400	\$ 26.068.320	\$ 38.320.430	\$ 32.585.400	\$ 32.585.400
Procedimientos Medicos	\$ 16.591.000	\$ 15.462.000	\$ 16.591.000	\$ 16.591.000	\$ 15.462.000	\$ 16.591.000	\$ 15.462.000	\$ 16.591.000	\$ 15.462.000	\$ 16.591.000	\$ 16.591.000	\$ 16.591.000
Transfusiones	\$ 14.080.995	\$ 10.375.470	\$ 14.080.995	\$ 14.080.995	\$ 10.375.470	\$ 14.080.995	\$ 10.375.470	\$ 14.080.995	\$ 10.375.470	\$ 17.786.520	\$ 14.080.995	\$ 14.080.995
Anatomia Patologica	\$ 9.244.424	\$ 6.459.959	\$ 9.244.424	\$ 9.244.424	\$ 6.459.959	\$ 9.244.424	\$ 6.459.959	\$ 9.244.424	\$ 6.459.959	\$ 12.028.889	\$ 9.244.424	\$ 9.244.424
INGRESOS POR ATENCION	\$ 728.567.001	\$ 670.764.128	\$ 728.567.001	\$ 728.567.001	\$ 670.764.128	\$ 728.567.001	\$ 670.764.128	\$ 728.567.001	\$ 670.764.128	\$ 784.458.824	\$ 728.567.001	\$ 728.567.001
UGP	\$ 9.104.533	\$ 9.086.977	\$ 9.104.533	\$ 9.104.533	\$ 9.086.977	\$ 9.104.533	\$ 9.086.977	\$ 9.104.533	\$ 9.086.977	\$ 9.122.088	\$ 9.104.533	\$ 9.104.533
Traslado	\$ 40.783.655	\$ 39.393.411	\$ 40.783.655	\$ 40.783.655	\$ 39.393.411	\$ 40.783.655	\$ 39.393.411	\$ 40.783.655	\$ 39.393.411	\$ 42.173.900	\$ 40.783.655	\$ 40.783.655
Admision	\$ 9.362.818	\$ 9.220.143	\$ 9.362.818	\$ 9.362.818	\$ 9.220.143	\$ 9.362.818	\$ 9.220.143	\$ 9.362.818	\$ 9.220.143	\$ 9.505.492	\$ 9.362.818	\$ 9.362.818
UCI	\$ 38.539.735	\$ 35.846.585	\$ 38.539.735	\$ 38.539.735	\$ 35.846.585	\$ 38.539.735	\$ 35.846.585	\$ 38.539.735	\$ 35.846.585	\$ 41.233.319	\$ 38.539.735	\$ 38.539.735
UTI	\$ 32.313.545	\$ 31.393.923	\$ 32.313.545	\$ 32.313.545	\$ 31.393.923	\$ 32.313.545	\$ 31.393.923	\$ 32.313.545	\$ 31.393.923	\$ 33.233.277	\$ 32.313.545	\$ 32.313.545
UCA	\$ 56.429.917	\$ 55.728.953	\$ 56.429.917	\$ 56.429.917	\$ 55.728.953	\$ 56.429.917	\$ 55.728.953	\$ 56.429.917	\$ 55.728.953	\$ 57.130.906	\$ 56.429.917	\$ 56.429.917
UCB	\$ 71.669.502	\$ 70.876.413	\$ 71.669.502	\$ 71.669.502	\$ 70.876.413	\$ 71.669.502	\$ 70.876.413	\$ 71.669.502	\$ 70.876.413	\$ 72.462.612	\$ 71.669.502	\$ 71.669.502
Imagenología	\$ 17.058.129	\$ 16.206.762	\$ 17.058.129	\$ 17.058.129	\$ 16.206.762	\$ 17.058.129	\$ 16.206.762	\$ 17.058.129	\$ 16.206.762	\$ 17.926.252	\$ 17.058.129	\$ 17.058.129
Telemedicina	\$ 47.191.195	\$ 45.530.870	\$ 47.191.195	\$ 47.191.195	\$ 45.530.870	\$ 47.191.195	\$ 45.530.870	\$ 47.191.195	\$ 45.530.870	\$ 51.032.011	\$ 47.191.195	\$ 47.191.195
UMT	\$ 5.562.409	\$ 5.043.915	\$ 5.562.409	\$ 5.562.409	\$ 5.043.915	\$ 5.562.409	\$ 5.043.915	\$ 5.562.409	\$ 5.043.915	\$ 6.263.962	\$ 5.562.409	\$ 5.562.409
Pabellon	\$ 46.100.417	\$ 38.114.260	\$ 46.100.417	\$ 46.100.417	\$ 38.114.260	\$ 46.100.417	\$ 38.114.260	\$ 46.100.417	\$ 38.114.260	\$ 54.118.567	\$ 46.100.417	\$ 46.100.417
Anatomia Patologica	\$ 8.791.407	\$ 8.312.204	\$ 8.791.407	\$ 8.791.407	\$ 8.312.204	\$ 8.791.407	\$ 8.312.204	\$ 8.791.407	\$ 8.312.204	\$ 9.699.755	\$ 8.791.407	\$ 8.791.407
Alta Hospitalaria	\$ 16.858.893	\$ 15.307.112	\$ 16.858.893	\$ 16.858.893	\$ 15.307.112	\$ 16.858.893	\$ 15.307.112	\$ 16.858.893	\$ 15.307.112	\$ 18.410.674	\$ 16.858.893	\$ 16.858.893
COSTOS VARIABLES	\$ 399.766.154	\$ 380.061.527	\$ 399.766.154	\$ 399.766.154	\$ 380.061.527	\$ 399.766.154	\$ 380.061.527	\$ 399.766.154	\$ 380.061.527	\$ 422.312.816	\$ 399.766.154	\$ 399.766.154
Administracion y Otros	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952	\$ 299.861.952
COSTOS FIJOS	\$ 299.861.952											
INGRESOS-EGRESOS	\$ 28.938.895	-\$ 9.159.351	\$ 28.938.895	\$ 28.938.895	-\$ 9.159.351	\$ 28.938.895	-\$ 9.159.351	\$ 28.938.895	-\$ 9.159.351	\$ 62.284.056	\$ 28.938.895	\$ 28.938.895
INGRESOS-EGRESOS AC	\$ 28.938.895	\$ 19.779.545	\$ 48.718.440	\$ 77.657.335	\$ 68.497.985	\$ 97.436.880	\$ 88.277.530	\$ 117.216.425	\$ 108.057.074	\$ 170.341.131	\$ 199.280.026	\$ 228.218.921

CAPÍTULO VI: MODELO DE SIMULACIÓN FINANCIERA

1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

El modelo de simulación financiera fue desarrollado a partir de la información entregada por las cuentas existentes del Hospital Metropolitano junto con los modelos de producción y costos realizados, con los cuales se construirá el Estado de Resultado, Balance y Flujos de Caja.

De acuerdo al análisis de los informes financieros anteriores del Hospital Metropolitano, se consideraron algunos parámetros de entrada fijos para el cálculo de los estados antes mencionados, estos son:

- Costos de Administración y otros / Ingresos: 40%
- Pasivos Circulantes / Ingresos : 2%
- Activos Fijos / Ingresos: 0,26%
- Activos Circulantes / Ingresos: 10,45%
- Costo Producción / Ingresos : 59%

2. ESTADO DE RESULTADO

En el estado de resultado se consideran los ingresos provenientes de la atención de pacientes, costos variables que corresponden a los costos de operación y costos fijos donde se consideran los gastos de administración y otros gastos indirectos.

2.1. Ingresos

Corresponden a los ingresos provenientes de la atención entregada a pacientes. Su descripción y forma de obtención se presentó en el punto 3.2 del cap. V.

2.2. Costos Variables (CV)

Estos corresponden a la sumatoria de la totalidad de costos variables existentes en cada una de las facilities involucradas en la operación. Los que fueron obtenidos mediante el modelo de producción del HOSMET, su descripción y forma de obtención se presentó en el punto 3.2 del cap. V.

2.3. Margen Operacional (MO)

El margen operacional se obtiene de la diferencia del total de ingresos percibidos en el periodo de un año, menos la suma de los costos variables producidos durante el mismo año producto de la operación.

$$\text{MO} = \text{Ingresos} - \text{CV}$$

Este ítem permite evaluar que los costos variables no sean superiores a los ingresos generados por la atención entrega a pacientes.

2.4. Costos Administración y Otros (CA)

Corresponden a la sumatoria del total de Costos Fijos (CF) presentes en el periodo de un año. Representando en el HOSMET un 40% de los ingresos.

$$\text{CA} = \text{CF} = \sum (\text{Costos Fijos Totales})$$

Dónde:

CF Totales = Gastos Generales, Remuneración de administrativos, Remuneración Directivos, %Fijo de Remuneración de funcionarios.

2.4.1. Gastos Generales

Los gastos generales corresponde a los gastos realizados por concepto de mantenimiento edificio, eventos de RRHH, compra de ropa de trabajo, insumos de cafetería, pago de cuentas de teléfono, luz, agua, teléfono, etc.

2.4.2. Remuneración de Administrativos

Estos costos corresponden a los sueldos del personal administrativo del Hospital Metropolitano, los cuales no están en contacto con la atención entregada a los pacientes (operación), representándose con la siguiente fórmula:

$$RA = RP_{RRHH} + RP_{AO} + RP_{AD}$$

Dónde:

- RP_{RRHH} = Remuneración del Personal administrativo del área de recursos humanos
- RP_{AO} = Remuneración del Personal administrativo del área de operaciones
- RP_{AD} = Remuneración del Personal administrativo del área de dirección del hospital.

2.4.3. Remuneración Directivos

Estos costos corresponden a la renta de los directivos del Hospital Metropolitano, donde se encuentra Director, Subdirector Médico, Subdirector de Gestión del Cuidado, Subdirector Administrativo y Subdirector de Recursos Humanos.

$$RD = RD + RSD_M + RSD_{GC} + RSD_A + RSD_{RRHH}$$

Dónde:

- RD = Remuneración del Director del Hospital.
- RSD_M = Remuneración del Subdirector Médico.
- RSD_{GC} = Remuneración del Subdirector de gestión del Cuidado.
- RSD_A = Remuneración del Subdirector Administrativo.
- RSD_{RRHH} = Remuneración del Subdirector de Recursos Humanos.

2.4.4. Porcentaje Fijo de Remuneración de Funcionarios

Corresponde a un porcentaje fijo de la remuneración que perciben los funcionarios que participan en forma directa en la operación (atención de pacientes). Este corresponde a un 24% del sueldo percibido.

2.5. Utilidades Antes de Impuesto (EBITDA)

Corresponde a la diferencia que se obtiene al restar el Margen Operacional y los Costos de Administración, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{EBITDA} = \text{MO} - \text{CA}$$

2.6. Depreciación

Al ser el Hospital Metropolitano de Santiago una Institución pública, la depreciación de sus activos fijos no es considerada dentro de su estado de resultados.

2.7. Tasa de Impuesto

Al ser una Institución Pública no presenta cobro de Impuesto de primera categoría a las empresas.

2.8. Intereses Pagados sobre Deuda Largo Plazo

Tanto para las etapas de ejecución y operación del proyecto el primer año, se contempla la adquisición de deuda a Largo Plazo, destinada al financiamiento del proyecto. Al tratarse de servicio público, la deuda se adquiere en este caso con el Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO). Esta pasa a ser parte de la deuda institucional generada por los déficit de años anteriores, el pago de esta deuda se realiza año a año, sin tener un plazo ni un monto determinado.

En este caso el SSMSO ha cobrado un 3,5% al comienzo del año (2010 y 2012). En caso de existir superávit en el HOSMET, también ese remanente se abona a la deuda institucional que se posee.

2.9. Utilidades después de Impuesto, Retiros y Utilidades Retenidas

Al ser el Hospital Metropolitano de Santiago una Institución pública, no existen utilidades después de impuestos, ni retiros, ni utilidades retenidas. Si es posible que exista una EBITDA igual a cero, déficit o un superávit presupuestario.

3. BALANCE

El Balance en el año 0 incorpora el costo del proyecto el cual fue adquirido con deuda a largo plazo (deuda institucional) con el Servicio de Salud Metropolitano sur Oriente SSMSO. Este se refleja en la adquisición de activo fijo y en la caja del año 0. La evaluación del proyecto y proyección del balance está a un plazo de cinco años dado que es el periodo en que se espera que los dos nuevos hospitales del SSMSO estén en funcionamiento. Con lo que el HOSMET puede presentar cambios estructurales que modificarían la modalidad de atención.

Al igual que las empresas privadas el estado de balance en las instituciones públicas está constituido por activos, pasivos y patrimonio. Estos se rigen por la ecuación de estructura de balance donde:

$$\text{Activos} = \text{Pasivos} + \text{Patrimonio}$$

3.1. Activos

Los Activos están conformados por la sumatoria de los activos corrientes más los activos no corrientes. Respondiendo a la fórmula de activos totales donde:

$$\text{Activos Totales} = \text{AC} + \text{ANC}$$

3.1.1. Activos Corrientes (AC)

Dentro de los activos corrientes se encuentra: la caja, cuentas por cobrar, existencias y otros ingresos.

- Caja:

Corresponde al valor obtenido entre el total de pasivos más el patrimonio menos los activos no corrientes menos la sumatoria de los activos circulantes. Su cálculo se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{Caja} = (\text{Pasivos totales} + \text{Patrimonio}) - (\text{ANC} - \sum(\text{CPC} + \text{Existencias} + \text{Otros Ingresos}))$$

- Cuentas por Cobrar (CPC):

Corresponde a parte de los ingresos relacionada con la atención entregada a los pacientes o prestamos de servicios o insumos a otros recintos hospitalarios, que por condición serán percibidos en el siguiente periodo. En el caso del HOSMET estas representan un 0,3%.

$$\text{Cuentas Por Cobrar} = \sum (P_{\text{Items}} * \sum N^{\circ}_{\text{pai}}) * \% \text{CPC}$$

Dónde:

- P_{Items} = Precio de los ítems que significan ingresos para el hospital.
- N°_{pai} = Número de pacientes atendidos en cada ítem al año.
- $\% \text{CPC}$ = tasa de los ingresos a cobrar en el siguiente periodo.

- Existencias:

Corresponden a todos los insumos utilizados en las atención de pacientes que se encuentran en el área de abastecimiento del hospital, en si es el inventario que se maneja en bodega y representa un 10% de los ingresos.

$$\text{Existencias} = \sum (P_{\text{Items}} * \sum N^{\circ}_{\text{pai}}) * \% \text{Exist}$$

Dónde:

- P_{Items} = Precio de los ítems que significan ingresos al para el hospital.
- N°_{pai} = Número de pacientes atendidos en cada ítem al año.
- $\%Exist$ = tasa que representa el nivel de existencia.

- **Otros Ingresos:**

Corresponden a los ingresos percibidos por HOSMET que no son provenientes de la operación (atención a pacientes), dentro de ellos se encuentra el arriendo de las instalaciones. Estos representan un 0,16% de los ingresos.

$$\text{Otros Ingresos} = \sum (P_{Items} * \sum N^{\circ}_{pai}) * \%OI$$

Dónde:

- P_{Items} = Precio de los ítems que significan ingresos al para el hospital.
- N°_{pai} = Número de pacientes atendidos en cada ítem al año.
- $\%OI$ = tasa que representa el nivel de otros ingresos percibidos.

3.1.2. Activos No Corrientes (ANC)

Los activos no corrientes están formados por los activos fijos que cuenta el recinto hospitalario. Dentro de los activos fijos del HOSMET se encuentra el valor inicial invertido en infraestructura y equipamiento para la puesta en marcha del HOSMET, más la adquisición anual que se realiza en activos fijos ya sea en infraestructura o equipos, generalmente existe un porcentaje del presupuesto anual destinado a este propósito. En este caso es de un 0,26%.

$$AF = Inv_{in} + \sum \%Pres_{AF}$$

Dónde:

- Inv_{in} = Inversión Inicial utilizado para la puesta en marcha del recinto.

- %PresAF = Porcentaje que se asigna anualmente para la adquisición de activos fijos ya sea en edificación o equipamiento. Que en el caso del HOSMET corresponde a un 0,26% del presupuesto anual.

3.1.3. Pasivos

Los pasivos están conformados por la sumatoria de los pasivos corrientes más los pasivos no corrientes. Dónde:

$$\text{Pasivos Totales} = \text{PC} + \text{PNC}$$

3.1.3.1. Pasivos Corrientes (PC)

Corresponden a las Deuda en la que se incurre el hospital producto de no disponer de Caja para operar. Dentro de los pasivos corrientes se encuentran las cuentas por pagar a corto plazo, que representan las obligaciones que tiene la institución por concepto de administración y compromisos con sus proveedores. En este caso se estableció una tasa promedio en base al presupuesto anual (ingresos) de un 2%.

3.1.3.2. Pasivos No Corrientes (PNC)

Los pasivos no corrientes están formados por la deuda a largo plazo (DLP) que posee el recinto. Las instituciones públicas de salud adquieren esta deuda con el servicio de salud al cual pertenecen o con el ministerio de salud.

En el caso del HOSMET la deuda se adquiere con el Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO). Por lo tanto para el financiamiento del proyecto, se contempla la adquisición de este tipo de deuda, la cual, pasara a ser parte de la deuda institucional generada por el déficit presupuestario de años anteriores.

El pago de la deuda institucional se realiza año a año, sin tener un plazo ni un monto determinado, en este caso el SSMSO desde el año entre 2010 al 2012 ha cobrado un 3,5% del presupuesto asignado al comienzo de cada año. En caso de existir superávit en el HOSMET también ese remanente se abona a la deuda institucional que se posee.

$$DLP = D_{inst} - (Pres_a * \%Amor)$$

Donde:

- D_{inst} = Deuda a largo plazo institucional adquirida por déficit presupuestarios.
- $Pres_a$ = Presupuesto anual asignado por el ministerio de salud al recinto hospitalario para su funcionamiento.
- $\%Amor$ = Porcentaje del presupuesto anual que amortiza la deuda institucional que posee el hospital, en este caso dicho porcentaje es de un 3,5%.

3.1.4. Patrimonio

En las instituciones públicas de salud se considera dentro del patrimonio el capital requerido como inversión inicial utilizado tanto a nivel de infraestructura como en equipamiento para la puesta en marcha del recinto, más todos los activos fijos que se adquieren durante su funcionamiento.

$$Patrimonio = Inv_{in} + \sum \%Pres_{AF}$$

Donde:

- Inv_{in} = Inversión Inicial utilizado para la puesta en marcha del recinto.
- $\%Pres_{AF}$ = Porcentaje que se asigna anualmente para la adquisición de activos fijos ya sea en edificación o equipamiento. Que en el caso del HOSMET corresponde a un 0,26% del presupuesto anual.

4. FLUJO DE CAJA

Debido que el Hospital Metropolitana de Santiago en su carácter de institución pública, no presenta Utilidades después de Impuestos. La proyección de los Flujos de Caja futuros se realizó en base al EBITDA, el cual representa a los ingresos en el FC junto a la variación del capital de trabajo (ΔWC) de cada periodo.

$$FCF = \text{Ingresos} + \Delta WC$$

Donde: $WC = (AC_{p1} - PC_{p1}) - (AC_{p2} - PC_{p2})$

- $p1$ = Periodo 1
- $p2$ = Periodo 2

CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

1. INVERSIÓN REQUERIDA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la implementación del Sistema de Telemedicina para la realización de las interconsultas médicas a especialistas. Requiere invertir en la adquisición de los equipos e implementación de las salas de telemedicina. En la Tabla N° 28 se detalla por ítem los costos de inversión del proyecto y a continuación la Tabla N° 29 muestra el total de los costos.

Tabla N°28: Detalle por Ítem de los Costos de Inversión.

EQUIPOS AREA MEDICA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (M\$)	COSTO TOTAL (M\$)
SUBRED DE TELEVIDEO-CONFERENCIA			
Equipo Medikart® Referente	4	110.000	440.000
Equipo Medikart® Médicos Especialistas	2	80.000	160.000
Software PassMed®	4	40.000	160.000
Cámara Fija	4	150	600
Cámara Portátil	4	250	1.000
SUBRED DE TELEMONITORIZACION			
Central de Monitoreo	4	500	2.000
Sistema de Signos Vitales	4	200	800
Fonendoscopio Digital	4	100	400
Saturometro Digital	4	80	320
Electroencefalógrafo Digital 32 Canales	4	1.200	4.800
Electrocardiógrafo Digital 3 Canales	4	1.000	4.000
Glucosímetro Digital	4	60	240
Impresora Laser	4	350	1.400
TOTAL			775.560
EQUIPOS DE RED			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (M\$)	COSTO TOTAL (M\$)
Switch 3Com Apilable 5500	4	2.200	8.800
Switch 3Com Administrable	1	85	85
Cisco PIX Firewall 515E	2	150	300
Router CISCO 7513	1	350	350
Modem SHDSL	2	90	180
Servidor (data center) tecno. Avanzada	1	1.200	1.200
3Com superStack 3 Baseline	4	30	120
TOTAL			11.035

ADMINISTRACION

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Sueldo Honorario (M\$)	COSTO TOTAL (M\$)
Ingeniero Electrónico	1	450	5.400
Ingeniero de Sistemas	1	450	5.400
Técnico de Mantenimiento de Red	1	350	4.200
TOTAL			15.000

INSTALACION

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL (M\$)
Materiales Red LAN	3.000
Mano de Obra	40.000
TOTAL	
	43.000

ENLACE HOSPITALES

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (M\$)	COSTO TOTAL (M\$)
Instalación y tendido de Fibra Optica	1	25.000	25.000
Inscrpción Canales	2	850	1.700
Pensión mensual	12	140	1.680
TOTAL			28.380

Tabla N°29: Resumen del Total de Costos de Inversión.

COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACION

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL (M\$)
EQUIPOS AREA MEDICA	775.560
EQUIPOS DE RED	11.035
ADMINISTRACION	15.000
INSTALACION	43.000
ENLACE HOSPITALES	28.380
TOTAL	
	872.975

2. CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO (WACC)

Para realizar la evaluación económica del proyecto es necesario estimar una tasa de descuento, es decir, el WACC. La tasa WACC o CMPC (Costo promedio Ponderado del Capital) es un promedio ponderado del costo de la deuda y el costo del capital accionario (CAPM= Modelo de Valoración de Activos de Capital), es utilizada ampliamente en la evaluación económica de proyectos, para descontar los flujos futuros de una empresa (traer a valor presente).

Como su finalidad es ponderar las fuentes de financiamiento de la empresa, su fórmula está dada por la suma del costo de capital financiado por los accionistas más el costo de capital financiado por acreedores financieros, ver fórmula:

$$\text{WACC} = \underbrace{\frac{E}{E+D} * R_e}_{\text{Costo de Capital Financiado por los Accionistas}} + \underbrace{\frac{D}{D+E} * R_d * (1-T)}_{\text{Costo de Capital Financiado por Acreedores Financieros}}$$

Dónde:

R_e o CAPM = $R_f + \beta * (E_{Rm} - R_f)$ = Corresponde a la Tasa de Costo del Accionista

R_f = Corresponde a la tasa libre de riesgo.

E_{Rm} = Corresponde a la Esperanza de Retorno de Mercado (Riesgo del Mercado)

β = Mide el Riesgo Sistemático de la Industria

R_d = Corresponde a la Tasa de Costo de la Deuda

T = Corresponde a la Tasa de Impuesto a las Empresas

$\frac{E}{E+D}$ = Porcentaje de Financiamiento con Patrimonio (Estructura de Capital del Patrimonio)

$\frac{D}{D+E}$ = Porcentaje de Financiamiento con Deuda (Estructura de Capital de la Deuda)

A continuación se describe la metodología usada en la obtención de cada uno de las componentes que conforma el WACC.

2.1. Calculo del CAPM

Como se señaló anteriormente la tasa de costo del accionista (CAPM) es igual a $R_f + \beta \cdot (E_{Rm} - R_f)$ donde cada componente posee su propia metodología de obtención.

2.1.1. Tasa Libre de Riesgo (Rf).

La tasa libre de riesgo fue obtenida a través del Banco Central de Chile donde se consideró los Bonos licitados por el Banco Central en Pesos (BCP) a 10 años. Esto considerando el horizonte del Hospital Metropolitano (HOSMET) y que las tasas trabajadas en el resto de las componentes de la formula son de carácter nominal.

La tasa de los bonos BCP a 10 años es de 5,22%.

2.1.2. Riesgo Sistemático de la Industria (β) y Proyecto.

Para determinar el riesgo sistemático de la industria donde se desarrolla el proyecto, se utilizó el análisis de regresión lineal entre los datos de las variaciones de las acciones de empresas comparables en el área de la salud -con el HOSMET- que se encuentra cotizando en la Bolsa de Comercio de Santiago y las variaciones históricos del IGPA.

Las empresas comparables que se consideraron fueron seleccionadas por ser prestadores de salud y por tener participación en ámbitos relacionados con la salud como aseguradores (Isapres) y laboratorios clínicos.

La primera empresa comparable fue Empresas Banmedica S.A, que es considerada la organización de salud privada más importante de Chile. Con más de 20 años de presencia en el mercado, reúne las más importantes y modernas clínicas del país, centros médicos, Isapres y unidad de rescate móvil. Asimismo, posee experiencia internacional en

el negocio asegurador y prestador en Colombia y Perú. En Chile cuenta con más de 1.150 camas hospitalarias, 598 box de consultas médicas y 212.306 m² construidos. Las isapres mantienen más de 730.000 beneficiarios y Help sobre 136.000 beneficiarios. El Betaequity de esta empresa es de 0,7 que al desapalancarlo de su estructura de capital del patrimonio se obtiene un Betaasset de 0,62.

La segunda empresa comparable fue Empresas CruzBlanca Salud S.A, la cual pertenece a la industria de seguros de salud, donde tiene una participación relevante a través de Isapre Cruz Blanca. En el rubro prestador, participa tanto en salud ambulatoria, principalmente con Integramédica y Resomasa (Perú), como en clínicas, a través de las clínicas Reñaca, Antofagasta y San José de Arica. Cruz Blanca Salud. Es uno de los principales actores del sector salud en Chile, emplea a más de 5.000 personas y recientemente inició sus operaciones en Perú, participando activamente en el rubro asegurador y el prestador. La empresa tiene como accionistas principales al Grupo Said, a través del Fondo de Inversión Privado Costanera y a Linzor Capital Partners, por medio de Inversiones Salus Limitada Uno y Compañía en Comandita por Acciones. El Betaequity de esta empresa es de 1,16 que al desapalancarlo de su estructura de capital del patrimonio se obtiene un Betaasset de 0,89.

La tercera empresa comparable fue el Instituto de Diagnostico S.A que es una empresa del área de la salud que desarrolla operaciones globales en los distintos ámbitos del sector como prestador a través de Clínica Indisa. El Betaequity de esta empresa es de 0,31 que al desapalancarlo de su estructura de capital del patrimonio se obtiene un Betaasset de 0,25.

Por último, se consideró como empresa comparable a Clínica Las Condes S.A., empresa matriz, sus filiales y coligada, cubre prácticamente la totalidad de las especialidades médicas y dispone de una estructura y equipamiento definidos según los más altos estándares de la industria. La Clínica desarrolla sus actividades en todas las ramas de la medicina, junto con desarrollar nuevas tecnologías del campo de la medicina. A esto se suma su servicio de rescate móvil y filial Seguros CLC. El Betaequity de esta empresa es de 0,33 que al desapalancarlo de su estructura de capital del patrimonio se obtiene un Betaasset de 0,31.

De los Betaasset obtenidos de las empresas comparables se determinó un promedio entre estos entregando de esta forma un Betaasset de la Industria de 0,52.

Para poder determinar finalmente el beta del proyecto se debió considerar la estructura de capital del patrimonio del Hospital Metropolitano. Al tratarse de una empresa estatal, la Dirección de Presupuesto (DIPRES)⁽¹⁾ considera para motivos de evaluación económica y estadística de las finanzas públicas como patrimonio toda la inversión inicial aplicada en la institución más las nuevas adquisiciones de activos no financieros. En el caso del HOSMET es de M\$10.467.753, así también, la DIPRES señala como deuda al déficit presupuestario acumulado que en este caso equivale a M\$746.163 que al apalancarlo al Betaasset de la Industria de 0,52, se obtiene que Betaequity del HOSMET en evaluación es de 0,55. (ver Tabla N°30)

Estructura de Capital HOSMET sin Proyecto		
Deuda del Balance (D)	\$ 746.163.000	6,65%
Patrimonio del Balance (E)	\$ 10.467.753.000	93,35%

Tabla N°30: Estructura de Capital HOSMET sin Proyecto

⁽¹⁾ *Manual de Estadísticas de Finanzas Públicas (MEFP)*, 2001, Ministerio de Hacienda, Dirección de Presupuesto (DIPRES)

2.1.3. Riesgo de Mercado (E_{Rm}).

Para poder determinar la esperanza de retorno del mercado (riesgo de mercado), se utilizó el Índice Global de Precios de Acciones (IGPA), considerando que las cuatro empresas evaluadas como comparación se encuentran dentro de este Indicador Bursátil. Para ello, se obtuvo los valores históricos entre el año 2000 hasta 2012, desde Yahoofinance, a partir de los cuales se calculó un promedio de las variaciones del IGPA en este periodo de tiempo señalado. El resultado es un Tasa de Riesgo de mercado de **10,63%** anual nominal, continuamente compuesta.

2.1.4. CAPM (R_e).

Una vez obtenido las componentes del CAPM, fue posible determinar el costo del capital de los accionistas que equivale a 8, 24%

$$\text{CAPM} = 5,22\% + 0,55 \cdot (10,63\% - 5,22\%)$$

$$\text{CAPM} = 8,24\%$$

2.2. Costo de la Deuda (R_d) e Impuestos a la Renta

Al tratarse de una empresa pública es posible considerar como tasa exigible a la deuda, el equivalente a un bono licitado por el Banco Central de Chile (BCP o BCU). En el caso del HOSMET se consideró la Tasa Nominal del BCP de 5.22% anual a 10 años -dada la proyección del hospital-, para la deuda (déficit) a largo plazo que posee el HOSMET en este caso con el SSMSO.

Por último se consideró como tasa de impuesto a la renta de primera categoría un 20% anual.

2.3. Calculo de WACC

Finalmente obtenidas todas las componentes de la fórmula es posible determinar la tasa de descuento (WACC) del Hospital Metropolitano sin proyecto.

$$\text{WACC} = \frac{E}{E+D} * R_e + \frac{D}{D+E} * R_d * (1 - T)$$

Donde:

D= M\$746.163

E= M\$10.467.753

R_d= Costo de la deuda, 5, 22%.

R_e= Costo del Accionista o CAPM: 8, 24%

$$\text{WACC} = \frac{10.467.753}{10.467.753 + 746.163} * 8,24\% + \frac{746.163}{746.163 + 10.467.753} * 5,22\% * (100\% - 20\%)$$

WACC = 7,98%

A continuación en la Tabla N°31 se muestra la proyección de los informes financieros, Balance, Estado de Resultado y Flujos de Caja. También, Valor Firma del Hospital Metropolitano, sin la implementación del proyecto.

Tabla N°31: Proyección Financiera Sin Proyecto

PROYECCION FINANCIERA SIN PROYECTO						
BALANCE (M\$)	0	1	2	3	4	5
ACTIVOS CORRIENTES						
Caja	284	235.752	467.802	689.328	900.836	1.102.810
Cuentas por Cobrar	24.762	25.257	25.762	26.278	26.803	27.339
Existencias	843.666	859.823	868.421	877.106	885.877	894.735
Otros Ingresos	11.226	11.787	12.377	12.995	13.645	14.328
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	879.938	1.132.620	1.374.363	1.605.707	1.827.161	2.039.212
ACTIVOS NO CORRIENTES						
Activo Fijo	10.467.753	10.485.548	10.503.374	10.521.229	10.539.115	10.557.032
TOTAL ACTIVOS NO CORRIENTES	10.467.753	10.485.548	10.503.374	10.521.229	10.539.115	10.557.032
TOTAL ACTIVOS	11.347.691	11.618.168	11.877.736	12.126.936	12.366.277	12.596.244
PASIVOS CORRIENTES						
Cuentas por Pagar	133.775	136.451	139.180	141.963	144.802	147.698
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	133.775	136.451	139.180	141.963	144.802	147.698
PASIVOS NO CORRIENTES						
Deuda Largo Plazo	746.163	996.169	1.235.183	1.463.743	1.682.359	1.891.514
TOTAL PASIVOS NO CORRIENTES	746.163	996.169	1.235.183	1.463.743	1.682.359	1.891.514
TOTAL PASIVOS	879.938	1.132.620	1.374.363	1.605.707	1.827.161	2.039.212
PATRIMONIO						
Capital	10.467.753	10.485.548	10.503.374	10.521.229	10.539.115	10.557.032
TOTAL PATRIMONIO	10.467.753	10.485.548	10.503.374	10.521.229	10.539.115	10.557.032
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	11.347.691	11.618.168	11.877.736	12.126.936	12.366.277	12.596.244
	AÑO					
ESTADO DE RESULTADO (M\$)	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	6.810.481	6.878.586	6.947.372	7.016.845	7.087.014	7.157.884
COSTOS	3.952.279	3.989.580	4.029.476	4.069.770	4.110.468	4.151.573
MARGEN OPERACIONAL	2.858.202	2.889.006	2.917.896	2.947.075	2.976.546	3.006.311
Costos Administracion y otros	3.279.971	3.312.771	3.345.898	3.379.357	3.413.151	3.447.282
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS (E)	-421.769	-423.765	-428.002	-432.282	-436.605	-440.971
FLUJO DE CAJA FUTURO (M\$)	0	1	2	3	4	5
EBIDTDA		(423.765)	(428.002)	(432.282)	(436.605)	(440.971)
Δ WC		(250.006)	(239.014)	(228.560)	(218.616)	(209.155)
FCF		(415.893)	(427.438)	(438.468)	(449.594)	(460.825)

VALOR INSTITUCION (FIRMA) (1.557.674)

2.4. Cálculo de WACC con Proyecto

A partir de la inclusión del proyecto en la estructura de capital del Hospital Metropolitano, mediante la misma metodología se procederá a calcular los nuevos valores de Beta, CAPM y WACC, con lo que se determina la tasa de descuento utilizada en la evaluación del Proyecto.

Estructura de Capital HOSMET con Proyecto		
Deuda del Balance (D)	\$ 1.619.138.000	12,55%
Patrimonio del Balance (E)	\$ 11.282.728.000	87,45%

Tabla N°32: Estructura de Capital HOSMET con Proyecto

Con la nueva estructura de capital (Tabla N°32) el Betaequity del HOSMET que se obtiene es de 0,59. En el caso del Betaasset de la Industria se mantiene en 0,52. Obtenido el nuevo Beta se puede determinar que el CAPM es de 8,44%

$$\text{CAPM} = 5,22\% + 0,59 * (10,63\% - 5,22\%)$$

CAPM= 8,44%

La tasa de descuento utilizada en la evaluación del proyecto es de 7,92%

$$\text{WACC} = \frac{E}{E+D} * R_e + \frac{D}{D+E} * R_d * (1 - T)$$

Donde:

$$D = \text{M\$}1.619.138$$

$$E = \text{M\$}11.282.728$$

$$R_d = \text{Costo de la deuda, } 5,22\%$$

$$R_e = \text{Costo del Accionista o CAPM: } 8,44\%$$

$$\text{WACC} = \frac{11.282.728}{11.282.728+1.619.138} * 8,44\% + \frac{1.619.138}{1.619.138 + 11.282.728} * 5,22\% * (100\%-20\%)$$

WACC = 7,92%

A continuación, en la Tabla N°33; se muestra la proyección de los informes financieros, Balance, Estado de Resultado, Flujos de Caja. Además, el Valor Firma del Hospital Metropolitano con la implementación del proyecto.

Tabla N°33: Proyección Financiera con Proyecto

PROYECCION FINANCIERA CON PROYECTO						
BALANCE (M\$)	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
ACTIVOS CORRIENTES						
Caja	58.284	780.839	734.125	630.826	541.541	467.758
Cuentas por Cobrar	24.762	25.257	25.762	26.278	26.803	27.339
Existencias	843.666	856.748	839.599	884.660	930.450	984.278
Otros Ingresos	11.226	11.787	12.377	12.995	13.645	14.328
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	937.938	1.674.632	1.611.863	1.554.758	1.512.439	1.493.703
ACTIVOS NO CORRIENTES						
Activo Fijo	11.282.728	11.300.523	11.320.122	11.339.834	11.359.978	11.380.879
TOTAL ACTIVOS NO CORRIENTES	11.282.728	11.300.523	11.320.122	11.339.834	11.359.978	11.380.879
TOTAL ACTIVOS	12.220.666	12.975.155	12.931.985	12.894.592	12.872.417	12.874.583
PASIVOS CORRIENTES						
Cuentas por Pagar	133.775	136.451	139.180	141.963	144.802	147.698
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	133.775	136.451	139.180	141.963	144.802	147.698
PASIVOS NO CORRIENTES						
Deuda Largo Plazo	1.619.138	1.309.962	1.197.754	903.165	432.641	23.060
TOTAL PASIVOS NO CORRIENTES	1.619.138	1.309.962	1.197.754	903.165	432.641	23.060
TOTAL PASIVOS	1.752.913	1.446.413	1.336.933	1.045.128	577.444	170.758
PATRIMONIO						
Capital	10.467.753	11.528.742	11.595.051	11.849.464	12.294.973	12.703.824
TOTAL PATRIMONIO	10.467.753	11.528.742	11.595.051	11.849.464	12.294.973	12.703.824
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	12.220.666	12.975.155	12.931.985	12.894.592	12.872.417	12.874.583
ESTADO DE RESULTADO (M\$)						
	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	6.810.481	8.567.484	8.395.987	8.846.597	9.304.503	9.842.782
COSTOS	4.079.279	4.740.922	4.678.966	4.868.179	5.060.547	5.559.870
MARGEN OPERACIONAL	2.731.202	3.826.562	3.717.021	3.978.418	4.243.956	4.282.912
Costos Administracion y otros	3.279.971	3.598.343	3.670.310	3.743.716	3.818.591	3.894.963
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS (EBITDA)	-548.769	228.219	46.710	234.701	425.365	387.949
FLUJO DE CAJA FUTURO (M\$)						
Ingresos		228.219	46.710	234.701	425.365	387.949
INVERSION	872.975					
Δ WC		(734.018)	65.498	59.888	45.158	21.632
FCF		(505.799)	112.209	294.589	470.524	409.581

VALOR ACTUAL (VAN) 488.703
VALOR INSTITUCION (FIRMA) 546.987

3. VAN

Para la evaluación económica del proyecto se realizaron 5.000 iteraciones de los resultados entregados. Como resultado de estas simulaciones se generó un histograma de distribución de probabilidades del VAN del HOSMET con proyecto. (ver figura 7.3)

A partir de esto, se obtuvo que con una probabilidad del 91% el VAN del Hospital Metropolitano con proyecto se encontrara entre \$407.708.000 y \$603.227.000 con una media de \$543.842.000 y una desviación estándar de \$111.161.000. A continuación en la Tabla N°34 se resume los resultados obtenidos, comparando la situación con y sin proyecto.

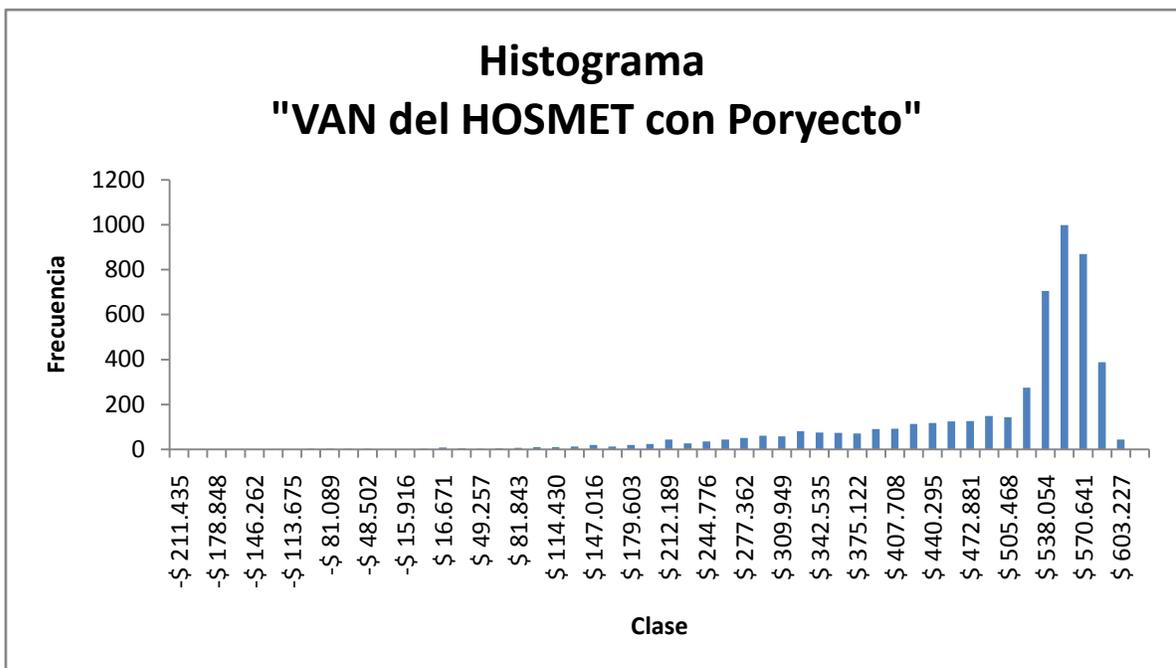


Figura N°7.1: Histograma "VAN del HOSMET con Proyecto".

Tabla N°34: Resumen de Evaluación Financiera.

EVALUACION (M\$)	
VALOR FIRMA SIN PROYECTO	-\$ 1.557.674
PROBABILIDAD DE VALOR FIRMA MENOR CON PROYECTO QUE SIN PROYECTO	0%
PROBABILIDAD DE VALOR FIRMA MAYOR CON PROYECTO QUE SIN PROYECTO	100%
VALOR ESPERADO DEL VALOR FIRMA CON PROYECTO	\$ 543.842
AUMENTO DEL VALOR FIRMA ESPERADO CON PROYECTO	131%

4. RAZONES FINANCIERAS

Los ratios financieros son indicadores financieros que permiten la comparación y análisis del estado actual de una compañía, en relación a indicadores establecidos por la misma o puntos financieros teóricos.

Estas razones pueden ser útiles al momento de describir: la condición financiera de la empresa, la eficiencia de sus actividades y en comparación de rentabilidades.

Con los resultados obtenidos en la evaluación financiera (anexo 5), es posible extraer datos que permitan la realización de algunas razones financieras para el proyecto de implantación del sistema de telemedicina.

Dentro de las razones financieras a utilizar se distinguen:

- Indicadores de Solvencia y Apalancamiento:

- Capital de Trabajo
- Razón Circulante.
- Prueba Acida.
- Razón de Endeudamiento.

- Indicadores de Rentabilidad:

- Rentabilidad sobre el Patrimonio.
- Rentabilidad sobre los Activos.

4.1. Indicadores de Liquidez

4.1.1. Capital de Trabajo

Representa la inversión neta en recursos circulantes, producto de las decisiones de inversión y financiamiento a corto plazo.

La fórmula para el cálculo de la razón circulante es:

$$\text{Capital de Trabajo} = \text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante}$$

El capital de trabajo para el proyecto se muestra a continuación:

Capital de Trabajo (M\$)				
1	2	3	4	5
1.538.181	1.472.683	1.412.795	1.367.637	1.346.005

Tabla N°35: Capital de Trabajo del proyecto.

El capital de trabajo promedio para el proyecto es de M\$ 1.427.438. se esta forma es posible señalar que con la realización del proyecto existe un incremento en los activos circulantes debido principalmente por aumento de caja esto le permitiría no solo cumplir con su obligación con el SSMSO, sino que también, poder realizar inversiones y financiamientos en nuevos proyectos a corto plazo

4.1.2. Razón Circulante

Esta razón es comúnmente usada para medir la liquidez o solvencia. Indica el grado o número de veces por el cual los acreedores, a corto plazo, se encuentran cubiertos por los activos que se convierten en efectivo, en un periodo, más o menos, igual al vencimiento de las obligaciones.

La fórmula para el cálculo de la razón circulante es:

$$\text{Razón Circulante} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Las razones circulantes para el proyecto se muestran a continuación:

Razón Circulante				
1	2	3	4	5
12,2	11,5	10,9	10,4	10,1

Tabla N°36: Prueba de Razón de Circulante.

El proyecto al tener una razón de circulante mayor a 1, muestra que posee activos circulantes suficientes para la operación, además de permitir cubrir parte de la deuda institucional que posee.

4.1.3. Prueba Acida

En el caso de confirmar la absoluta liquidez del Hospital, la razón circulante es modificada eliminando de los activos circulantes todo lo que no puede ser liquidado en un periodo muy corto. Esta razón consiste en dividir los activos rápidos (Caja y cuentas por cobrar) por pasivo circulante.

La fórmula para el cálculo de la prueba acida es:

$$\text{Prueba Acida} = \frac{\text{Activo Rápidos}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Dónde:

Activos Rápidos: Caja y Cuentas por Cobrar

Las pruebas acidas para el proyecto en ambas sensibilizaciones se muestran a continuación:

Prueba Acida				
1	2	3	4	5
5,9	5,4	4,6	3,9	3,3

Tabla N°37: Prueba acida.

Al igual que la razón de circulante, la razón acida mayor a 1 nos indica que el proyecto puede cumplir con sus obligaciones rápidas sin mayor problema, sin caer en la obligación de aumentar su deuda institucional con el SSMSO, además de ser capaz de reducir la deuda actual que posee.

4.1.4. Razón de Endeudamiento (Apalancamiento).

El grado con que las actividades de la compañía son apoyadas por la deuda a largo plazo en contraposición a la contribución del propietario se le conoce como apalancamiento.

La fórmula de apalancamiento es:

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Patrimonio}}$$

Las razones de endeudamiento para el proyecto se muestran a continuación:

Razón de Endeudamiento				
1	2	3	4	5
0,13	0,10	0,08	0,04	0,01

Tabla N°38: Razón de Endeudamiento.

En promedio las razones de endeudamiento para el periodo de evaluación del proyecto son de 0,07. Indicando que el proyecto por cada peso de patrimonio se debe 0,07 respectivamente.

De igual forma es posible extraer mediante el análisis, que esta la razón de endeudamiento va presentando con el paso de los años una reducción acercándose a valor ideal de las instituciones públicas que es 0, significando que con los resultados de su operación estas son capaces de financiarse completamente sin la necesidad de adquirir deuda, en este caso con el SSMSO.

4.2. Indicadores de Rentabilidad

4.2.1. Rentabilidad Sobre el Patrimonio (ROE)

La rentabilidad sobre el patrimonio relaciona los ingresos netos con la cantidad invertida por los accionistas (en este caso el estado). Es una medida de la eficiencia de la inversión.

La fórmula para el cálculo del ROE es:

$$\text{ROE} = \frac{\text{Ingresos Netos}}{\text{Patrimonio}}$$

En el proyecto, el ROE a través de los años se presenta a continuación:

ROE				
1	2	3	4	5
0,74	0,72	0,74	0,75	0,77

Tabla N°39: Razón ROE.

El ROE promedio a través de los años es de 0,74, indicando que por cada peso invertido por el estado reciben un 74%.

4.2.2. Rentabilidad Sobre los Activos (ROA)

Relaciona los ingresos netos con la inversión de todos los recursos financieros disponibles para la gestión. Es mayormente usado para medir la efectividad de la utilización de los recursos, sin tener en cuenta como se han obtenido o financiado.

La fórmula para el cálculo el ROA es:

$$\text{ROA} = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Total de Activos}}$$

El ROA en el Proyecto a través del periodo de evaluación se presenta a continuación, y equivale a un promedio de 0,69.

ROA				
1	2	3	4	5
0,66	0,64	0,68	0,72	0,76

Tabla N°40: Razón ROA.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES

1. Variaciones en los Tiempos de Atención.

Al contar con un moderno sistema tecnológico como la Telemedicina en las Unidades de Atención de Pacientes, permite acceder de forma rápida a los servicios de atención entregada a distancia por médicos especialistas, influyendo de forma directa sobre la estadía de los pacientes en las distintas unidades de atención.

Con la implementación del proyecto es posible reducir los tiempos de espera, donde el médico especialista realiza el diagnóstico y determina el plan de tratamiento a seguir, a un plazo promedio no mayor a 24 horas. De acuerdo al número de interconsultas generadas a diario en el Hospital Metropolitano, dicha reducción se traduce, en comparación a la situación actual (sin proyecto), en una disminución de un 80% aproximado –de 5 a 1 día promedio- en los tiempos de espera para la realización de las interconsultas, ver Figura N°8.1.



Figura N°8.1: Tiempo de Espera para la Realización de Interconsultas

2. Variaciones en la Capacidad Hospitalaria.

Como resultado de esta optimización estratégica junto a las mejoras operacionales, se logra reducir en cinco días el promedio de días de estadía de los pacientes en el hospital –ver Figura N°8.2-, permitiendo obtener un incremento aproximado de un 30% en la capacidad total hospitalaria lo que se traduce en la posibilidad de entregar atención a 1.300 pacientes más al año, ver Figura N°8.3.

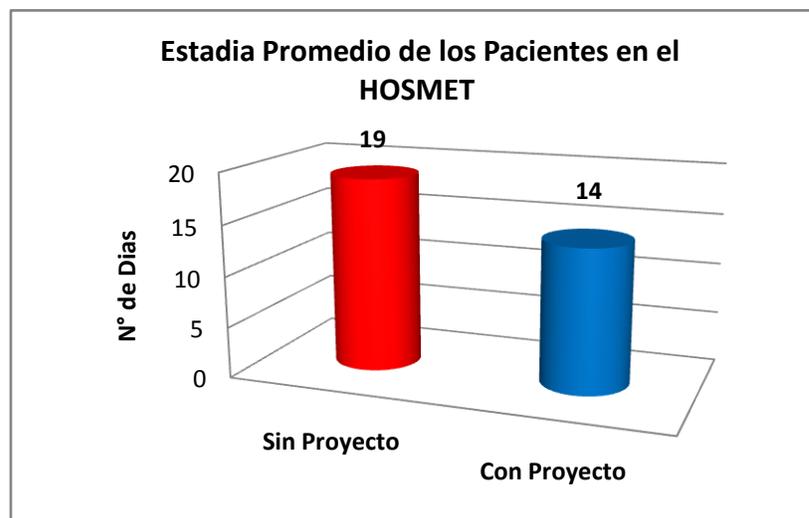


Figura N°8.2: Estadía Promedio de los Pacientes en el HOSMET.



Figura N°8.3: Capacidad Promedio de Atención Hospitalaria al Año

3. Variaciones en las Metas Establecidas

Con el incremento en la capacidad asociado al proyecto, el HOSMET podría cubrir un 42% de la demanda que presenta las Unidades de Emergencia de Adultos (UEA) de los principales centros hospitalarios de la red (HDSR y HPH), de un total proyectado por el Ministerio de Salud y el SSMSO del 45%.

Cabe señalar que en la actualidad el HOSMET solo cubre un 30% de dicha demanda, ver Figura N°8.4.

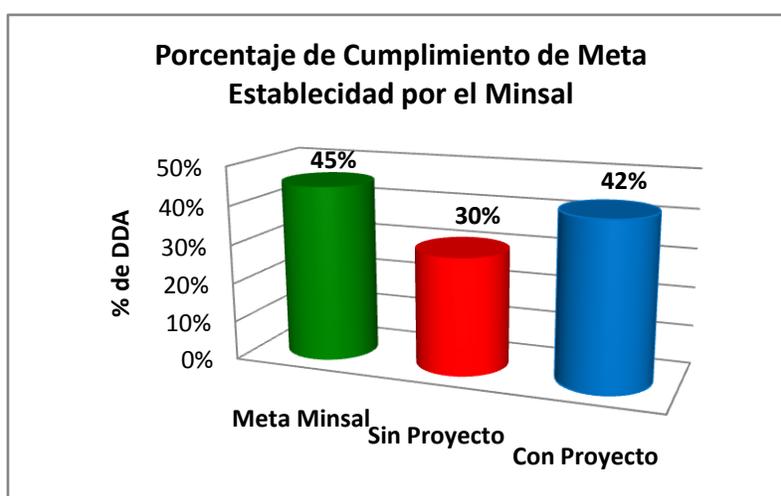


Figura N°8.4: Porcentaje de Cumplimiento de Metas Establecidas por el Ministerio de Salud (Minsal)

4. Variaciones en Estados Financieros

Desde el punto de vista financiero debido al aumento en el número de atenciones producido por la incorporación del proyecto existe un incremento promedio de los ingresos del 18% equivalente a M\$1.400.000, ver Figura N°8.5

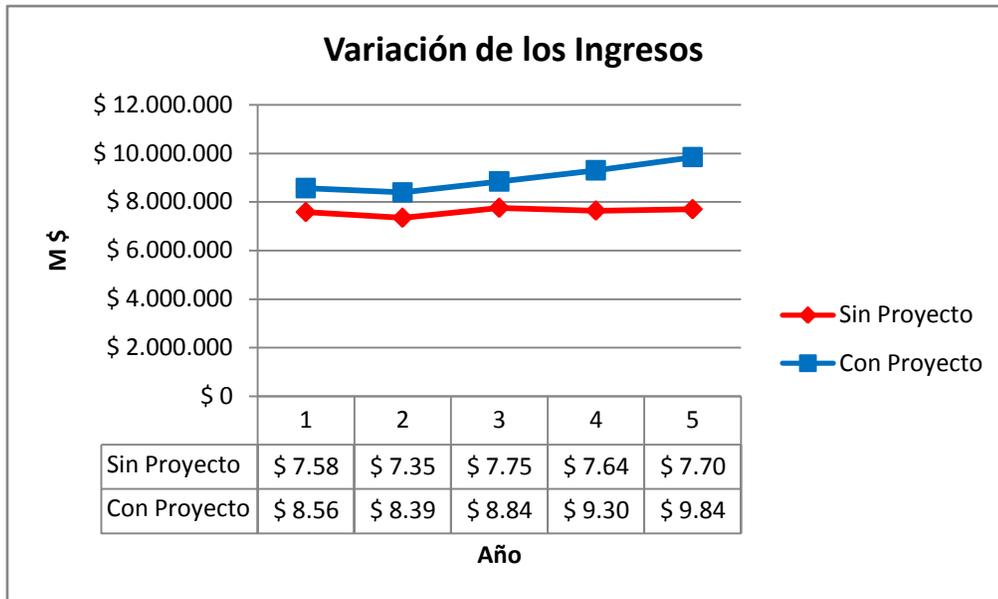


Figura N°8.5: Variación en los Ingresos Asociados a la Realización del Proyecto.

De igual forma debido al aumento en el número de atenciones existe un incremento promedio de los Costos Variables Totales en un 25% equivalente a M\$1.000.000, junto a ello se asocia una reducción promedio de los Costos Medios Variables por paciente en un 20%. Ver Figura N°8.6 y 8.7.

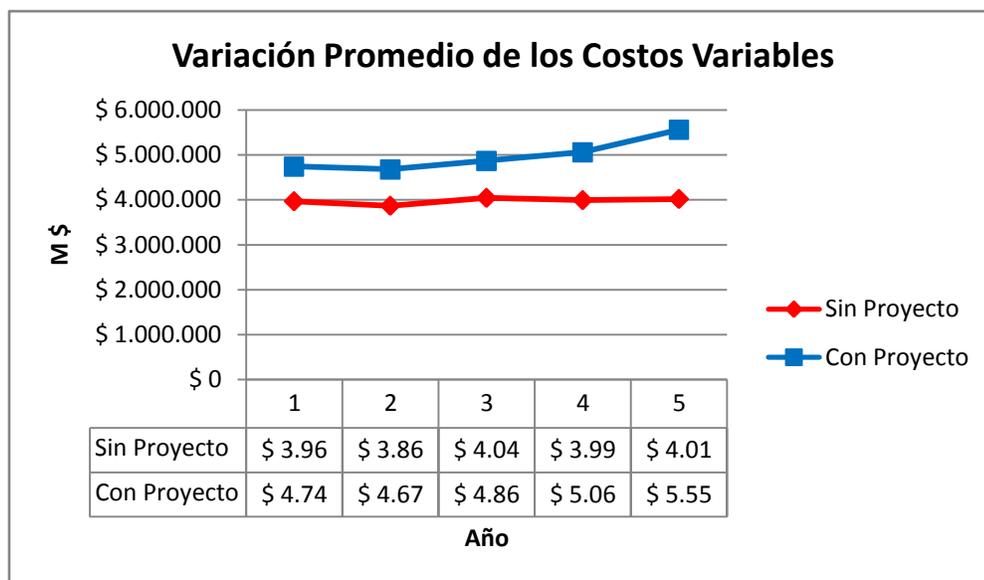


Figura N°8.6: Variación en los Costos Variables Asociados a la Realización del Proyecto.

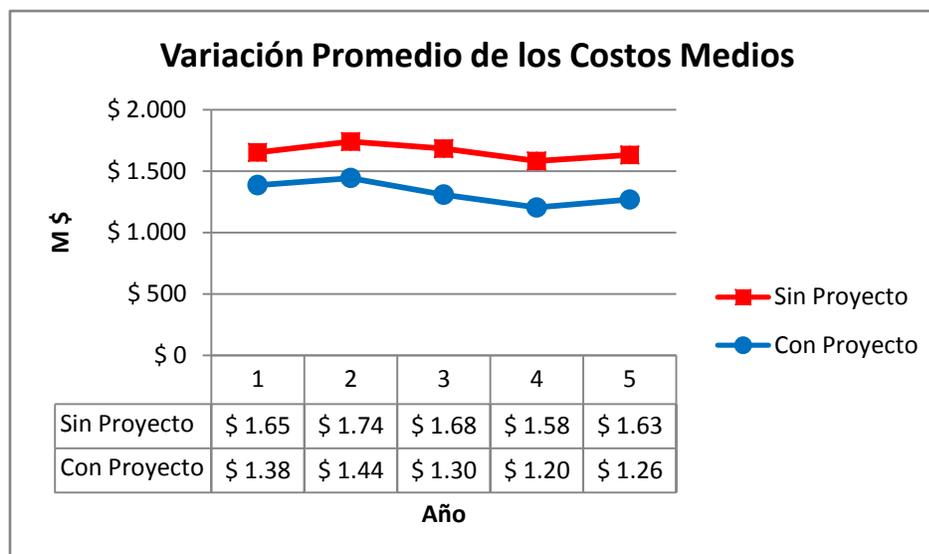


Figura N°8.7: Variación en los Costos Medios Asociados a la Realización del Proyecto.

Por otra parte con la implementación del proyecto existe una reducción de los Costos Fijos en un promedio de 6%, esto debido al término de pagos de porcentajes fijos asociados a los salarios y procedimientos de médicos especialistas, ver Figura N°8.8.

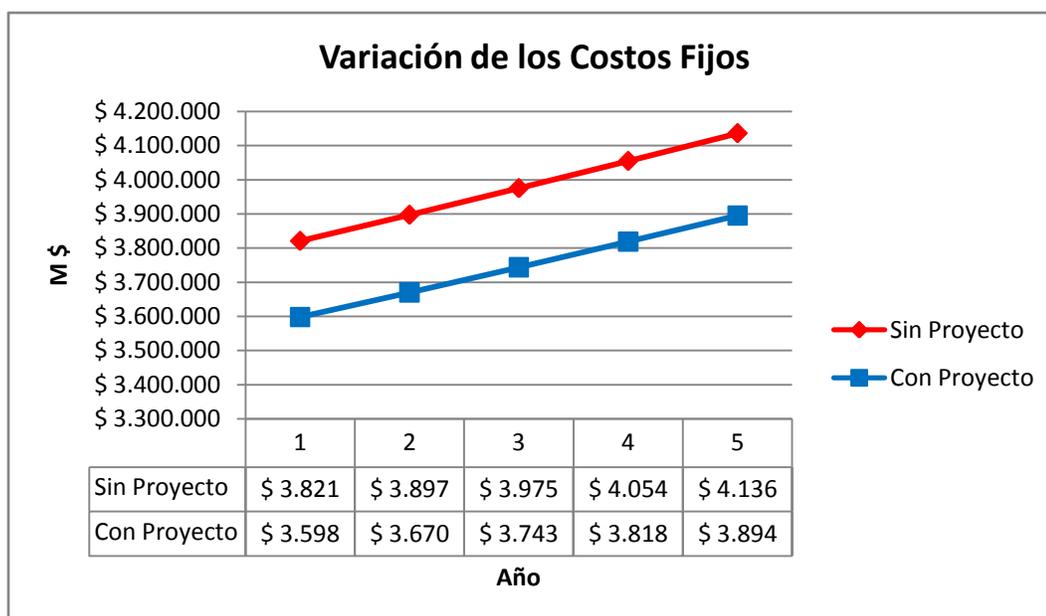


Figura N°8.8: Variación en los Costos Fijos Asociados a la Realización del Proyecto.

Realizando la evaluación económica es posible observar que en la actualidad y sin la realización del proyecto el HOSMET presenta un valor institución (firma) negativo esto debido al déficit presupuestario presente desde su inicio en el año 2009. Con la incorporación del proyecto existe una probabilidad cercana al 100% de obtener un VAN superior a los \$309.000.000, a lo que se suma la obtención de un valor Institucional positivo, logrando incluso -al termino de los cinco años- saldar casi en su totalidad la deuda que existe con el SSMSO, ver Figura N°8.9 y 8.10.

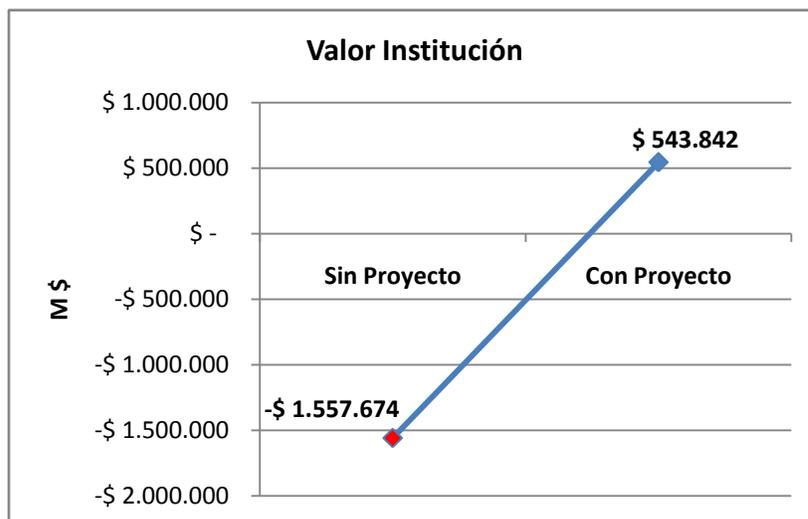


Figura N°8.9: Valor Institución (firma) con y sin Proyecto

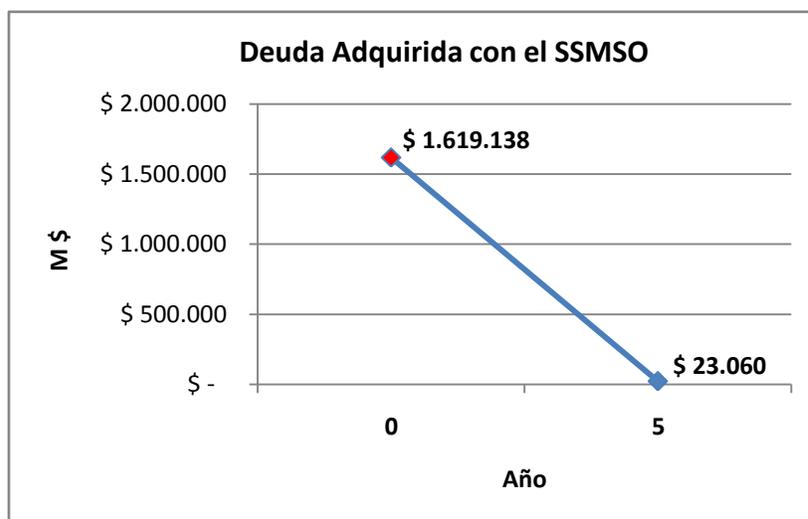


Figura N°8.10: Deuda Adquirida con el Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (SSMSO)

De acuerdo a lo anterior expuesto, se recomienda a los directivos del Hospital Metropolitano y del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente la realización del proyecto, considerando tanto los beneficios financieros y operacionales asociados al proyecto, así como la posibilidad de incorporar al hospital una nueva forma de hacer medicina actualizada, permitiendo responder en forma adecuada y oportuna a los requerimientos existentes.

Además, este proyecto permite demostrar que cambios tecnológicos usando tecnologías conocidas en la ingeniería actual, aplicados a todos los procesos realizados en el HOSMET se podrían lograr aumentos de más del doble en la capacidad de atención actual. Por lo que estos resultados sugieren que el desarrollo de programas de cambio tecnológico extendidos a nivel nacional podrían solucionar en gran medida los problemas de atención de salud existentes en el sistema de medicina del Estado.

BIBLIOGRAFÍA

1. HOSMET, *Manual Organizacional Hospital Metropolitano de Santiago*, 2009.
2. Dirección de Presupuestos (DIPRES), *Manual de Estadísticas de Finanzas Públicas (MEFP)*, 2001, Ministerio de Hacienda.
3. Dirección de Presupuestos (DIPRES), *Instrucciones para Ejecución de la Ley de Presupuestos del Sector Público*, Años 2009, 2010, 2011 y 2012, Ministerio de Hacienda.
4. Robert S. Pindyck y Daniel L. Rubinfeld, *Microeconomía*, Séptima Edición.
5. Instituto Nacional de Estadística (INE), *Chile: Proyecciones y Estimaciones de Población, Total País*, 2009.
6. Dr. Claudio Oses, Director HOSMET, *Cuenta Pública HOSMET*, años 2010, 2011.
7. Dr. Ignacio García-Huidobro, Director CASR, *Cuenta Pública CASR*, años 2010, 2011.
8. Dr. Ignacio García-Huidobro, Director CASR, *Consejo Técnico Ampliado CASR*, años 2012.
9. José García Sabater, *Teoría de Colas*, Grupo ROGLE, 2011.
10. Álvaro González, *Reducción de Tiempos de Espera de Pacientes en Hospitales Utilizando Simulación*, Revista Fac. de Ing. Industrial 2010.
11. Kelton, *Simulation With Arena*, 3th ed. McGraw-Hill, 2004

FIGURAS

- Figura N°1.1** : “Distribución Etaria del SSMSO año 2011”
- Figura N°1.2** : “Estructura Directiva del HOSMET”
- Figura N°2.1** : “Supply-Chain de los Prestadores de Salud”
- Figura N°2.2** : “Poder de Mercados en la Supply-Chain”
- Figura N°2.3** : “Flow-Sheet Hospital Metropolitano Sin Proyecto”
- Figura N°2.4** : “Cadena de Valor del Hospital Metropolitano Sin Proyecto”
- Figura N°2.5** : “Mapa de Recursos y Capacidades”
- Figura N°2.6** : “Matriz Atractivo de la Industria/Fortaleza del Negocio”
- Figura N°2.7** : “Cadena de Valor del Hospital Metropolitano Con Proyecto”
- Figura N°2.8** : “Flow-Sheet Hospital Metropolitano Con Proyecto”
- Figura N°2.9** : “Desagregación: Facilitie Sistema de Telemedicina”
- Figura N°2.10** : “Equipo de Control del referente con conexión a dispositivos biomédicos”
- Figura N°2.11** : “Dispositivos Biomédicos de conexión a equipo de control”
- Figura N°2.12** : “Mesa de Comunicación del Médico Especialista”
- Figura N°3.1** : “Distribución de Población por Institución Aseguradora”
- Figura N°3.2** : “Tendencia de la DDA anual del CASR”
- Figura N°3.3** : “Tendencia de la DDA anual del HPH”
- Figura N°3.4** : “Tendencia de la DDA anual del HOSMET”

- Figura N°3.5** : “Proyección de la DDA anual del HOSMET por los próximos tres años”
- Figura N°3.6** : “Proyección de la DDA anual de Interconsultas por los próximos tres años”
- Figura N°3.7** : “Proyección de la DDA anual por Especialidades Medicas”
- Figura N°4.1** : “Balance de Flujo de Pacientes”
- Figura N°4.2** : “Resultados del Modelo de Simulación Sin Proyecto”
- Figura N°4.3** : “Identificación de la Facilitie Critica en el Flow-Sheet”
- Figura N°4.4** : “Resultados del Modelo de Simulación Con Proyecto”
- Figura N°4.5** : “Estadía Promedio de los Pacientes en las Unidades Con y Sin Proyecto”
- Figura N°5.1** : “Grafica y Costos Asociados a la atención de Pacientes en UCI”
- Figura N°5.2** : “Grafica y Costos Asociados a la atención de Pacientes en UTI”
- Figura N°5.3** : “Grafica y Costos Asociados a la atención de Pacientes en UCA”
- Figura N°5.4** : “Grafica y Costos Asociados a la atención de Pacientes en UCB”
- Figura N°7.1** : “Histograma VAN del HOSMET con Proyecto”
- Figura N°8.1** : “Tiempo de Espera para la Realización de Interconsultas”
- Figura N°8.2** : “Estadía Promedio de los Pacientes en el HOSMET”
- Figura N°8.3** : “Capacidad Promedio de Atención Hospitalaria al Año”
- Figura N°8.4** : “Porcentaje de Cumplimiento de Metas Establecidas por el Minsal”
- Figura N°8.5** : “Variación de los Ingresos Asociados a la Realización del Proyecto”
- Figura N°8.6** : “Variación en los Costos Variables Asociados a la Realización del Proyecto”
- Figura N°8.7** : “Variación de los Costos Medios Asociados a la Realización del Proyecto”
- Figura N°8.8** : “Variación en los Costos Fijos Asociados a la Realización del Proyecto”
- Figura N°8.9** : “Valor Institución (Firma) con y sin Proyecto”
- Figura N°8.10** : “Deuda Adquirida con el SSMSO”

TABLAS

- Tabla N°1** : “Clasificación del Atractivo de la Industria según PM”
- Tabla N°2** : “Listado de O/A y F/D”
- Tabla N°3** : “Matriz FODA”
- Tabla N°4** : “Población Proyectada Total País-RM-S.S.M.S.O”
- Tabla N°5** : “Distribución Etaria del SSMSO año 2011”
- Tabla N°6** : “Demanda Anual Proyectada de Hospitalización Para >15 Años”
- Tabla N°7** : “Demanda de Interconsultas por Especialidades Medicas”
- Tabla N°8** : “Capacidades y Flujos en Unidades de Atención Sin Proyecto”
- Tabla N°9** : “Parámetros de Simulación Sin Proyecto”
- Tabla N°10** : “Parámetros de Simulación Con Proyecto”
- Tabla N°11** : “Capacidades y Flujos en Unidades de Atención Con Proyecto”
- Tabla N°12** : “Costos Variables existentes en UGP”
- Tabla N°13** : “Costos Variables existentes en Traslados”
- Tabla N°14** : “Costos Variables existentes en Admisión”
- Tabla N°15** : “Costos Variables existentes en UCI”
- Tabla N°16** : “Costos Variables existentes en UTI”
- Tabla N°17** : “Costos Variables existentes en UCA”
- Tabla N°18** : “Costos Variables existentes en UCB”
- Tabla N°19** : “Costos Variables existentes en Imagenología”
- Tabla N°20** : “Costos Variables existentes en TELEMEDICINA”
- Tabla N°21** : “Costos Variables existentes en UMT”
- Tabla N°22** : “Costos Variables existentes en Pabellón”
- Tabla N°23** : “Costos Variables existentes en Anatomía Patológica”

- Tabla N°24** : “Costos Variables existentes en Alta Hospitalaria”
- Tabla N°25** : “Distribución Probabilística de Costos”
- Tabla N°26** : “Distribución Probabilística Asociada a la Variabilidad de Precios”
- Tabla N°27** : “Modelo de Momento Mensual”
- Tabla N°28** : “Detalle por Ítem de los Costos de Inversión”
- Tabla N°29** : “Resumen del Total de Costos de Inversión”
- Tabla N°30** : “Estructura de Capital HOSMET sin Proyecto”
- Tabla N°31** : “Proyección Financiera Sin Proyecto”
- Tabla N°32** : “Estructura de Capital HOSMET con Proyecto”
- Tabla N°33** : “Proyección Financiera Con Proyecto”
- Tabla N°34** : “Resumen de Evaluación Financiera”
- Tabla N°35** : “Capital de Trabajo del Proyecto”
- Tabla N°36** : “Prueba de Razón Circulante”
- Tabla N°37** : “Prueba Acida”
- Tabla N°38** : “Razón de Endeudamiento”
- Tabla N°39** : “Razón ROE”
- Tabla N°40** : “Razón ROA”

ANEXOS

- ANEXO N° 1** : “Metodología de Trabajo”
- ANEXO N° 2** : “Prestadores de Salud: Determinación de los Poderes de Mercado”
- ANEXO N° 3** : “Benchmarking del Hospital Metropolitano”
- ANEXO N° 4** : “Resumen de Resultados de Simulación Sin Proyecto”
- ANEXO N° 5** : “Resumen de Resultados de Simulación Con Proyecto”

ANEXO 1

1. METODOLOGIA DE TRABAJO:

Para poder lograr los objetivos propuestos es necesario realizar los siguientes pasos:

1.1. Recopilación de antecedentes generales asociados al proyecto.

- Reunirse con el director del hospital, Jefes de Servicios, Subdirector Administrativo y Encargado de Calidad.
- Conocer las Políticas y Estándares de Calidad asociados a la atención entregada a pacientes.
- Conocer las metas sanitarias establecidas por el Ministerio de Salud (MINSAL)
- Recopilar información de base de datos asociada a la atención entregada a los pacientes.
- Visitar los distintos servicios del hospital y evaluar los procesos en ellos se realizan.
- Revisar los procedimientos operativos del sistema de atención a pacientes.

1.2. Crear un modelo de simulación que permita evaluar la situación actual del Hospital Metropolitano de Santiago (HOSMET).

El diseño de un modelo de simulación se ajusta exclusivamente a la atención entregada en el HOSMET en base al análisis estadístico realizado de la información recopilada y tiene como finalidad describir el flujo de pacientes por los distintos procesos existentes. Especificando los siguientes factores claves en su diseño:

- Especificar los procesos existentes con sus respectivas capacidades.
- Especificar variables y los parámetros de los procesos.
- Especificar los tipos de distribuciones asociadas a los procesos.
- Especificar las reglas de decisión.

1.3. Validación del modelo de simulación.

Esta etapa se basa exclusivamente en comprobar que el diseño del modelo tienen una traducción válida de los procesos y flujo de pacientes existente en el hospital o no y si la simulación representa correctamente la realidad actual o no.

1.4. Proponer y simular alternativas de mejoras operativas a la atención entregada en el HOSMET

En base a los resultados obtenidos en la simulación se plantean alternativas de optimización operacional a la realidad actual de la atención de pacientes. Esto consiste en aplicar cambios a los factores claves señalados anteriormente como variación en: parámetros, variables, capacidades y reglas de decisión.

1.5. Concluir sobre la mejor alternativa de optimización.

Las conclusiones que se pueden obtener de la simulación, dependen del grado de semejanza del modelo diseñado al sistema real y de los parámetros estadísticos utilizados en su desarrollo, sabiendo que estos dos aspectos representan la realidad de los procesos sobre la atención entregada a los pacientes. Es posible concluir cual es la mejor alternativa de optimización.

ANEXO 2:

Prestadores de Salud: Determinación de los Poderes de Mercado.

HOSMET AÑO 2011

	Costo Total por Facilite
UGP	\$ 184.760
Traslado	\$ 6.681.064
Admision	\$ 1.183.582
UCI	\$ 86.094.478
UTI	\$ 68.550.243
UCA	\$ 124.368.498
UCB	\$ 85.601.332
Imagenologia	\$ 14.297.869
Interconsultores	\$ 2.427.206
UMT	\$ 808.041
Pabellon	\$ 3.811.595
Anatomia Patologica	\$ 4.524.446
Alta Hospitalaria	\$ 4.972.678

TOTAL COSTO OPERACIÓN MES	\$ 403.505.793
Costo Operación Anual	\$ 4.842.069.518

Costo Fijos Anual	\$ 2.960.944.000
--------------------------	-------------------------

RATIOS	
Q	3192 Pcte./año
Costo Total por Pcte.	\$ 2.444.553 \$/pcte.
Cm _g xPcte=CV	\$ 1.516.939 \$/pcte.
Precio	\$ 1.656.743 \$/pcte.

PM= 0,09

Consultorio La Florida AÑO 2011

	Costo Total
Consultorio Adulto	\$ 10.456.732
Consultorio Infantil	\$ 14.556.378
Programa Postrados	\$ 5.436.092
Programas Materno-infantil	\$ 8.609.447
TOTAL COSTO OPERACIÓN MES	\$ 39.058.649
Costo Operación Anual	\$ 468.703.788

Costo Fijos Anual	\$ 296.094.404
--------------------------	-----------------------

RATIOS	
Q	10375 Pcte./año
Costo Total por Pcte.	\$ 73.715 \$/pcte.
Cm _g xPcte=CV	\$ 45.176 \$/pcte.
Precio	\$ 46.743 \$/pcte.

PM= 0,03

Consultorio-Hospitales AÑO 2011

	Costo Total
Atencion UEA Adulto	\$ 8.743.732
Derivaciones Adulto	\$ 4.556.378
SAMU	\$ 3.436.092
TOTAL COSTO OPERACIÓN MES	\$ 16.736.202
Costo Operación Anual	\$ 200.834.424

Costo Fijos Anual	\$ 104.394.404
--------------------------	-----------------------

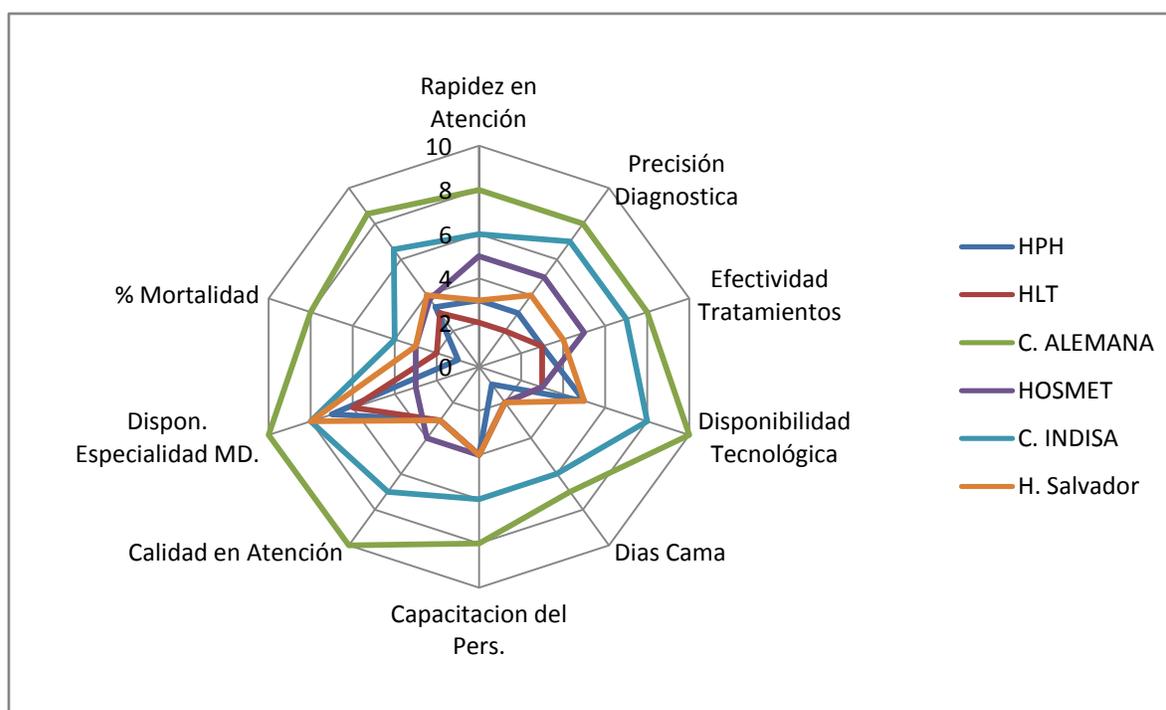
RATIOS	
Q	5375 Pcte./año
Costo Total por Pcte.	\$ 56.787 \$/pcte.
Cm _g xPcte=CV	\$ 37.365 \$/pcte.
Precio	\$ 38.000 \$/pcte.

PM= 0,02

ANEXO 3:

Benchmarking del Hospital Metropolitano.

BENCHMARKING						
Capacidades	HPH	HLT	C. ALEMANA	HOSMET	C. INDISA	H. Salvador
Rapidez en Atención	3	2	8	5	6	3
Precisión Diagnostica	3	2	8	5	7	4
Efectividad Tratamientos	3	3	8	5	7	4
Disponibilidad Tecnológica	5	3	10	3	8	5
Dias Cama	1	2	7	2	6	2
Capacitacion del Pers.	4	4	8	4	6	4
Calidad en Atención	3	3	10	4	7	3
Dispon. Especialidad MD.	7	6	10	3	8	8
% Mortalidad	1	2	8	3	4	3
	3,3	3,0	8,6	3,8	6,6	4,0



ANEXO N°4

RESUMEN DE RESULTADOS DE SIMULACION SIN PROYECTO

UNIDAD MEDIDA	Días
----------------------	------

ENTIDADES (PACIENTES)	Valor
N° Entidades que Entraron al Sistema	864
N° Entidades que Salieron del Sistema	742

	Promedio	Intervalo Confianza	Valor Min.	Valor Max.
N° entidades dentro del sistema	73,40	Correlated	0.00	123.0

COLAS

Time de Espera	Promedio	Intervalo Confianza	Valor Min.	Valor Max.
Traslado	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Admisión y Evaluación	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UCI	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UTI	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UCA	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UCB	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Imagenología	0.0069	0,0069	0.00	0,0896
UMT	0.0010	Insufficient	0.00	0.0288
Pabellón	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Interconsultores	5,9267	Insufficient	0.00	12,4108
Anatomía Patológica	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Alta Hospitalaria	0,5375	Insufficient	0.00	2,1048

N° Pctes Esperando	Promedio	Intervalo Confianza	Valor Min.	Valor Max.
Traslado	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Admisión y Evaluación	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UCI	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UTI	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UCA	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UCB	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Imagenología	0,0823	Insufficient	0.00	3,000
UMT	0,00135	Insufficient	0.00	1.00
Pabellón	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Interconsultores	10,4166	Insufficient	0.00	29,00
Anatomía Patológica	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Alta Hospitalaria	1,7918	Insufficient	0.00	9,000

PROCESO

N° de Entradas al Procesos	Valor
Traslado	254
Admisión y Evaluación	252
UCI	31
UTI	40
UCA	146
UCB	176
Imagenología	358
UMT	37
Pabellón	9
Interconsultores	50
Anatomía Patológica	36
Alta Hospitalaria	100

N° de Salidas del Procesos	Valor
Traslado	252
Admisión y Evaluación	252
UCI	20
UTI	29
UCA	119
UCB	141
Imagenología	358
UMT	37
Pabellón	9
Interconsultores	18
Anatomía Patológica	32
Alta Hospitalaria	100

ANEXO N°5

RESUMEN DE RESULTADOS DE SIMULACION CON PROYECTO

UNIDAD MEDIDA	Días
----------------------	------

ENTIDADES (PACIENTES)	Valor
N° Entidades que Entraron al Sistema	883
N° Entidades que Salieron del Sistema	740

	Promedio	Intervalo Confianza	Valor Min.	Valor Max.
N° entidades dentro del sistema	93,60	Correlated	0.00	146.0

COLAS

Time

Time de Espera	Promedio	Intervalo Confianza	Valor Min.	Valor Max.
Traslado	0,000086	0,000185	0.00	0,018
Admisión y Evaluación	0,000018	0,000021	0.00	0,0025
UCI	0,2725	Insufficient	0.00	2,1339
UTI	0,001543	Insufficient	0.00	0,1501
UCA	0.00	Insufficient	0.00	0.00
UCB	0.00	Insufficient	0.00	0.00
Imagenología	0.00	0,000000	0.00	0.00
UMT	0,000287	insufficient	0.00	0.035
Pabellón	0.00	insufficient	0.00	0.00
TELEMEDICINA	0.00	insufficient	0.00	0.00
Anatomía Patológica	0,053771	insufficient	0.00	0,6855
Alta Hospitalaria	0.00	insufficient	0.00	0.00

N° Pctes Esperando	Promedio	Intervalo Confianza	Valor Min.	Valor Max.
Traslado	0,0010	insufficient	0.00	2,00
Admisión y Evaluación	0,0002	insufficient	0.00	1,00
UCI	0,5994	insufficient	0.00	9,00
UTI	0,0066	insufficient	0.00	1,00
UCA	0.00	insufficient	0.00	0.00
UCB	0.00	insufficient	0.00	0.00
Imagenología	0.00	insufficient	0.00	0.00
UMT	0,0011	insufficient	0.00	1,00
Pabellón	0.00	insufficient	0.00	0.00
TELEMEDICINA	0.00	insufficient	0.00	0.00
Anatomía Patológica	0,01883	insufficient	0.00	4,00
Alta Hospitalaria	0.00	insufficient	0.00	0.00

PROCESO

N° de Entradas al Procesos	Valor
Traslado	382
Admisión y Evaluación	382
UCI	66
UTI	129
UCA	275
UCB	305
Imagenología	972
UMT	125
Pabellón	16
TELEMEDICINA	207
Anatomía Patológica	59
Alta Hospitalaria	185

N° de Salidas del Procesos	Valor
Traslado	382
Admisión y Evaluación	382
UCI	52
UTI	105
UCA	225
UCB	256
Imagenología	972
UMT	124
Pabellón	16
TELEMEDICINA	207
Anatomía Patológica	55
Alta Hospitalaria	184