



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**MONITORÉO Y GESTIÓN DE PACIENTES EN LA ATENCIÓN DE URGENCIA EN EL
HOSPITAL EXEQUIEL GONZÁLEZ CORTÉS**

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA
DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

SEBASTIÁN ANDRÉS GUTIÉRREZ LOYOLA

PROFESOR GUÍA:
PATRICIO WOLFF ROJAS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ÓSCAR BARROS VERA
SEBASTIÁN RÍOS PÉREZ
BEGOÑA YARZA SÁEZ

Este trabajo ha sido financiado por MECESUP Proyecto UCH613

SANTIAGO DE CHILE
JULIO, 2013

Resumen

La salud en Chile y en el mundo presenta una constante problemática de poder asignar de manera eficiente y justa en base a las características del paciente, los recursos necesarios para que este tenga una atención de calidad. Siendo que los hospitales públicos atienden a un 70% de la población, de suma importancia lograr mejorar su atención. El servicio de urgencia del Hospital Exequiel González Cortés (HEGC) no está exento de esta problemática, la cual se ha acrecentado por motivos organizacionales donde el monitoreo de los pacientes es de escaso a nulo.

El HEGC es un hospital pediátrico reconocido en el país por sus altos estándares de calidad y eficiencia. Esto genera un gran flujo de pacientes a través de todos los servicios que dispone, especial en la urgencia la que por la estructura de la atención de salud en el país, absorbe una cantidad de demanda mayor al aceptar pacientes que deberían ser atendidos en la atención primaria. Este problema afecta a la calidad de atención de pacientes que se encuentran graves y por ende es necesario un método efectivo de categorización de pacientes según su nivel de urgencia.

En el mundo existe una serie de estructuras de Triage las cuales han sido desarrolladas según las problemáticas propias del lugar desarrollo. Estas buscan resolver el problema de asignar una categoría a los pacientes asociadas a su nivel de urgencia de manera estandarizada. Para el caso del HEGC, se utilizó de modelo base el ESI (EE.UU) y el CTAS (Canadá), los cuales fueron transformados para lograr un Triage ad-hoc a la situación de HEGC en base al conocimiento experto de los médicos con las consideraciones respectivas de ser un Triage pediátrico. Por otra parte se generó una lógica de categorización automática realizada a través de un sistema computacional que sirve apoyo al proceso médico realizado por los técnicos paramédicos quienes son los responsables por la categorización. En base a la comparación de criterios con médicos, se logró un 85% de aciertos en base a un set de variables definidos por el equipo médico del servicio de urgencia.

El proyecto propone un rediseño de los procesos de atención de urgencia, desde el ingreso del paciente al servicio de urgencia hasta el alta de este. El rediseño de procesos está basado en la metodología propuesta por el MBE a partir de Patrones de Procesos, considerando desde la arquitectura empresarial, hasta el diseño detallado de los procesos a través de BPMN. El diseño incluye la inclusión de lógicas complejas que dan soporte al proceso de Triage y la interacción con otros servicios del hospital.

La implementación del sistema dio buenos resultados, funcionando de manera permanente las 24 horas del día. Esto permitió lograr categorizar a los pacientes de manera estandarizada, lo que redujo las diferencias entre criterios de cada técnico ofreciendo una atención más justa. Por otro lado se mejoró sustancialmente el monitoreo de la situación actual de urgencia pudiendo saber con mayor detalle y de manera online tiempos de espera para pasar a Triage, cantidad de pacientes en espera, porcentaje de cumplimiento de pacientes categorizados, entre otros indicadores.

Agradecimientos

Si usted se encuentra leyendo esto, existen dos posibilidades. La primera es que usted participó de manera directa o indirecta en este proyecto o usted tiene una inquietud y esta tesis puede que le sea útil. En ambos casos quiero expresar mi agradecimiento.

Si pertenece al primer grupo los motivos son un tanto obvios y probablemente me conozca. Son muchas las personas que me ayudaron durante el proyecto, ya sea participando activamente, con consejos, o simplemente escuchando mis quejas. La gran mayoría de esa gente probablemente nunca lea estos párrafos, pero creo que de alguna forma u otra saben lo que significaron en este proceso a pesar de que se los haya demostrado muy a mi manera. Aun así, gracias. Aquellos que se dieron las molestias de leer estos agradecimientos, les agradezco doblemente. No nombro a nadie en particular porque creo que no es necesario, sus nombres en esta hoja no cambiarán mi gratitud hacia ellos y creo que ellos lo entienden. De todas formas es necesario resaltar algunas participaciones.

Destaco el apoyo incondicional de mi familia, en especial el de mi madre que siempre estuvo conmigo ante cualquier situación. Les agradezco el esfuerzo que hicieron para que pudiera llegar donde estoy.

Agradezco a los distintos profesores y profesoras, durante mi periodo como alumno desde el colegio hasta la universidad. Especialmente a aquellos que no sólo se quedaron en la parte académica, sino que trataron de entregar algo más de ellos como personas.

Aquellos del segundo grupo, que presentan alguna inquietud y buscan algo de utilidad en esta tesis se preguntarán los motivos que tengo para estar agradecido. El motivo es simple, usted posee una pregunta la cual necesita respuestas. Las respuestas puede que no las encuentre en esta tesis y tampoco sé si las vaya a encontrar alguna vez pero eso no es lo importante. Lo importante y motivo de mi agradecimiento, es que usted tiene una pregunta y hace el intento de contestarla. Sin importar el contexto por el cual haya surgido aquella pregunta, si fue impuesta por otro o simplemente fue una inquietud personal, usted está tratando de darle una respuesta. Y es gracia a esa simple acción, a su curiosidad o simplemente al sentido del deber, que el mundo ha ido avanzando; donde alguna vez un hombre buscó la respuesta a la necesidad de mantenerse caliente por las noches y descubrió el fuego, o donde tuvo la inquietud de comprobar que el mundo no era plano y zarpó con un destino incierto. Por eso, le doy gracias, porque en el día en que no existan más preguntas, el hombre no será hombre.

Muchos considerarán que terminar esta etapa es un gran logro, pero creo que dentro del espacio de posibilidades que se me presentaron sólo estoy cumpliendo con la obligación que ellas significan. En base a esto, una serie de nuevas oportunidades y obligaciones se presentan al finalizar este ciclo, las cuales trataré de seguir cumpliendo de la mejor forma posible tal como lo he hecho hasta ahora.

Tabla de Contenido

Índice de ilustraciones.....	viii
Índice de tablas	xi
1. Introducción.....	12
2. Contexto: La salud en Chile	14
2.1 Sistema de Salud en Chile	14
2.2 Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS).....	14
2.3 Ministerio de Salud de Chile.....	15
2.4 Servicio de Salud Metropolitano Sur	16
2.5 Características del sistema público de salud	19
2.6 Hospital Dr. Exequiel González Cortés	20
2.6.1 Descripción General	20
2.6.2 Organización.....	21
3. Servicio de Urgencia del HEGC	22
3.1 Descripción General.....	22
3.2 Instalaciones	26
3.3 Personal	27
3.3.1 Médicos	27
3.3.2 Enfermeras	27
3.3.3 Técnicos paramédicos.....	27
3.3.4 Personal administrativo	27
3.4 Descripción general del proceso de atención de pacientes en el Servicio de Urgencia	27
3.5 Motivación del proyecto.....	29
4. Marco teórico conceptual	32
4.1 Metodología del proyecto	33
4.2 Arquitectura de Macroprocesos	35
4.3 Categorización de pacientes (Triage estructurado).....	38
4.3.1 Historia del Triage de Urgencia	39
4.3.2 Principios y objetivos de un Sistema de Triage Estructurado	39
4.3.3 Sistemas de Triage en el mundo	40
4.4 Sistemas basados en conocimiento	46
4.4.1 Descripción general.....	46
4.4.2 Componentes del conocimiento.....	50
4.4.3 Métodos de resolución.....	51
4.4.4 Adquisición de conocimiento	52
4.4.5 Representación de conocimiento procedural.....	53
4.4.6 Herramientas de KBS	54
5. Planteamiento estratégico.....	54
5.1 Misión.....	54
5.2 Visión	55

5.3	Planteamiento estratégico	55
5.4	Objetivos estratégicos	57
5.5	Modelo de negocio	59
5.5.1	Propuesta de valor al paciente	59
5.5.2	Procesos claves.....	60
5.5.3	Recursos claves	60
5.5.4	Fórmula de beneficios	61
6.	Arquitectura de Macroprocesos	61
6.1	Macroproceso: “Líneas de Servicio al Paciente”	64
6.1.1	Atención de Urgencia	64
6.1.2	Atención Ambulatoria Electiva	66
6.1.3	Atención Cerrada.....	67
7.	Rediseño de procesos.....	67
7.1	Objetivos del rediseño.....	67
7.2	Proceso Atención de Urgencia	68
7.3	Gestión de Pacientes	71
7.3.1	Admisión de Pacientes	72
7.3.2	Priorización del paciente (Triage)	72
7.4	Gestión de recursos y producción	74
7.5	Prestaciones médicas de urgencia	75
7.5.1	Reanimación.....	76
7.5.2	Atención médica de urgencia	77
7.5.3	Realización de tratamientos	78
7.5.4	Realización de procedimientos	79
7.6	Monitoreo y control.....	80
7.6.1	Monitoreo del desempeño de modelos.....	81
7.6.2	Monitoreo operacional	82
7.7	Indicadores asociados a los procesos.....	83
8.	Lógicas de negocios complejas	84
8.1	Categorización de pacientes en Triage.....	84
8.1.1	Definición del dominio.....	84
8.1.2	Definición de variables y estructura de razonamiento	85
8.1.3	Triage estructurado HEGC	87
8.1.4	Funcionamiento del Triage	90
8.1.5	Resultados.....	90
8.1.6	Mejora de criterios	93
8.1.7	Programación de la lógica	94
8.2	Lista priorizada de pacientes en espera de atención médica.....	96
8.2.1	Análisis de tiempo de espera y complejidad	96
8.3	Propuesta futura.....	100
9.	Arquitectura de Apoyo Computacional.....	101

9.1	Diagramas de Casos de uso	105
9.1.1	Admisión de Paciente	105
9.1.2	Categorización de pacientes	107
9.1.3	Atención Médica	108
9.2	Diagrama de Secuencia de Sistema	109
9.2.1	Sesión.....	109
9.2.2	Ingreso paciente	110
9.2.3	Cobro.....	111
9.2.4	Obtener lista de espera Triage	112
9.2.5	Registrar datos de Triage	113
9.2.6	Obtener lista de espera atención médica	114
9.2.7	Atención del paciente	114
9.3	Diagrama de Secuencia Extendido	115
9.3.1	Sesión.....	116
9.3.2	Ingreso de paciente	117
9.3.3	Cobro.....	118
9.3.4	Obtener lista espera Triage	118
9.3.5	Registrar datos en Triage	119
9.3.6	Obtener lista de espera atención médica	120
9.3.7	Atención del paciente	121
9.4	Diagrama de clases.....	123
9.4.1	Sesión.....	123
9.4.2	Ingreso de paciente	123
9.4.3	Cobro.....	124
9.4.4	Obtener lista de espera de Triage	125
9.4.5	Registrar datos Triage	125
9.4.6	Obtener lista espera de pacientes para atención médica.....	126
9.4.7	Atención del paciente	127
9.5	Diagrama de paquetes.....	128
9.6	Diagrama de datos.....	129
10.	Implementación del proyecto.....	131
10.1	Descripción general	131
10.2	Procesos soportados	131
10.3	Programación del sistema.....	132
10.3.1	Prototipo.....	132
10.3.2	Versión 2.0	132
10.3.3	Conexión con otros sistemas	133
10.4	Puesta en marcha.....	133
10.5	Pantallas del sistema	134
10.5.1	Prototipo.....	134
10.5.2	Versión 2.0	140
10.6	Resultados de la implementación	147
11.	Gestión del Cambio	147

11.1	Contexto Organizacional.....	147
11.2	Desafíos para la Gestión del Cambio	148
11.3	Estrategia para la Gestión del Cambio	149
11.3.1	Sentido de urgencia	149
11.3.2	Gestión del Poder.....	149
11.3.3	Definición de Coalición Conductora	151
11.3.4	Gestión de Narrativas.....	151
11.3.5	Observando lo que se conserva.....	152
11.3.6	Estrategia Comunicacional.....	153
11.3.7	Evaluación y Cierre del Proceso de Cambio	154
12.	Evaluación económica.....	155
12.1	Beneficios	155
12.1.1	Valoración tiempo de espera.....	155
12.2	Inversión y costos del proyecto.....	156
12.2.1	Infraestructura	156
12.2.2	Desarrollo y mantención sistema	156
12.2.3	Capacitaciones.....	157
12.2.4	Mantención.....	157
12.3	Construcción del flujo de caja	158
12.3.1	Tasa de descuento.....	158
12.3.2	Flujo de caja	158
12.4	Análisis de sensibilidad.....	159
12.5	Evaluación cualitativa	160
13.	Generalización.....	161
13.1	Framework.....	161
13.2	Alcance del Framework.....	162
13.3	Definición del dominio	163
13.4	Lógica de Negocios Genérica	163
13.5	Diseño del Framework	164
14.	Conclusiones.....	166
15.	Bibliografía.....	169
16.	Anexo A: Modelo Base de Datos.....	172
16.1	Lista de entidades modelo BD	172
16.2	Diagrama ER	183
17.	Anexo B: Evaluación gravedad paciente según tiempo y categoría	185

Índice de ilustraciones

Ilustración N° 1: Hospitalizaciones Semanales en niños por causas respiratorias.....	12
Ilustración N° 2: Organigrama del sistema de salud.....	16
Ilustración N° 3: Mapa territorial SMSS.....	16
Ilustración N° 4: Estructura orgánica del SSMS.....	17
Ilustración N° 5: Sistema Público de Atención en salud.....	18
Ilustración N° 6: Organigrama del Hospital Dr. Exequiel González Cortés.....	22
Ilustración N° 7: Distribución de la atención de urgencia por horas en porcentaje.....	23
Ilustración N° 8: Porcentaje atención mensual 2008-2011.....	24
Ilustración N° 9: Proporción tipos de atención en servicio de urgencia.....	25
Ilustración N° 10: Mapa servicio urgencia HEGC.....	26
Ilustración N° 11: Esquema de atención de urgencia.....	29
Ilustración N° 12: Atención de urgencia, satisfacción gobal e índices parciales.....	30
Ilustración N° 13: Mix categoría de pacientes realizada por Tecnicos.....	31
Ilustración N° 14: Mix categoría de pacientes realizada por médicos.....	32
Ilustración N° 15: Metodología Ingeniería de Negocios.....	35
Ilustración N° 16: Tipos de Servicios Compartidos.....	37
Ilustración N° 17: Ejemplos de patrones en distintas industrias.....	38
Ilustración N° 18: Algoritmo de Triage ESI.....	41
Ilustración N° 19: Modificadores usados en CTAS.....	42
Ilustración N° 20: Discriminadores generales MTS.....	44
Ilustración N° 21: Pirámides de sistemas de conocimiento.....	47
Ilustración N° 22: Esquema de un KBS.....	48
Ilustración N° 23: Esquema base de conocimiento.....	49
Ilustración N° 24: Modelo Delta de Hax para organizaciones sin fines de lucro.....	56
Ilustración N° 25: Mapa estratégico HEGC.....	57
Ilustración N° 26: Mapa estratégico EAR.....	58
Ilustración N° 27: Modelo de Negocios del Hospital Dr. Exequiel González Cortés.....	61
Ilustración N° 28: Esquema general.....	62
Ilustración N° 29: Arquitectura macroprocesos.....	63
Ilustración N° 30: Líneas de Servicios al Paciente.....	65
Ilustración N° 31: Cadena de valor.....	69
Ilustración N° 32: Atención de urgencia.....	70
Ilustración N° 33 : Gestión de pacientes.....	71
Ilustración N° 34: Admisión de pacientes.....	72
Ilustración N° 35: Priorización de paciente.....	73
Ilustración N° 36: Obtener lista de espera Triage.....	74
Ilustración N° 37: Gestión de recursos y producción.....	74
Ilustración N° 38: Prestaciones médicas de urgencia.....	75
Ilustración N° 39: Reanimación.....	76
Ilustración N° 40: Atención médica de urgencia.....	78
Ilustración N° 41: Obtener lista pacientes en espera de atención médica.....	78
Ilustración N° 42: Realización tratamientos.....	79
Ilustración N° 43: Realización procedimientos.....	80
Ilustración N° 44: Monitoreo y control.....	80
Ilustración N° 45: Monitoreo desempeño de modelos.....	82

Ilustración N° 46: Monitoreo operacional.....	82
Ilustración N° 47: Algoritmo categorización pacientes pediatría.....	88
Ilustración N° 48: Diferencia numérica entre categoría priorización y complejidad	92
Ilustración N° 49: Porcentaje por nivel de dolor en pacientes pediátricos	94
Ilustración N° 50: Modelo datos de lógica compleja de categorización	95
Ilustración N° 51: Comparación categoría Triage y Complejidad	97
Ilustración N° 52: Comparación score según tiempo de espera por categoría.....	100
Ilustración N° 53: Arquitectura genérica	103
Ilustración N° 54: Arquitectura web	104
Ilustración N° 55: Caso de Uso - Admisión de paciente	106
Ilustración N° 56: Caso de Uso - Categorización de pacientes	107
Ilustración N° 57: Caso de Uso - Atención médica.....	108
Ilustración N° 58: DSS - Sesión.....	110
Ilustración N° 59: DSS – Ingreso de paciente	111
Ilustración N° 60: DSS - Cobro.....	112
Ilustración N° 61: DSS - Obtener lista de espera Triage	112
Ilustración N° 62: DSS - Registrar datos Triage	113
Ilustración N° 63: DSS - Obtener lista de espera atención médica	114
Ilustración N° 64: DSS - Atención del paciente	115
Ilustración N° 65: DSE - Sesión.....	116
Ilustración N° 66: DSE - Ingreso de paciente	117
Ilustración N° 67: DSE - Cobro.....	118
Ilustración N° 68: DSE - Obtener lista espera Triage	119
Ilustración N° 69: DSE - Registrar datos en Triage	120
Ilustración N° 70: DSE - Obtener lista de espera atención médica	121
Ilustración N° 71: DSE - Atención del paciente	122
Ilustración N° 72: Diagrama de clases - Sesión	123
Ilustración N° 73: Diagrama de clases - Ingreso de paciente.....	124
Ilustración N° 74 Diagrama de clases - Cobro	124
Ilustración N° 75: Diagrama de clases - Obtener lista de espera Triage	125
Ilustración N° 76: Diagrama de clases - Registrar datos Triage.....	126
Ilustración N° 77: Diagrama de clases - Obtener lista espera de pacientes para atención médica.....	127
Ilustración N° 78: Diagrama de clases - Atención del paciente	127
Ilustración N° 79: Diagrama de paquetes.....	128
Ilustración N° 80: Lista de espera para Triage prototipo	135
Ilustración N° 81: Formulario Triage pacientes pediátricos prototipo	136
Ilustración N° 82: Resumen Triage pediátrico	137
Ilustración N° 83: Porcentaje categorías Triage	138
Ilustración N° 84: Modulo de revisión de cambio de categorías.....	139
Ilustración N° 85: Ingresos por turno	140
Ilustración N° 86: Lista espera para Triage segunda versión	141
Ilustración N° 87: Formulario Triage pacientes pediatría, segunda versión	142
Ilustración N° 88: Resumen Triage pediatría, segunda versión	143
Ilustración N° 89: Formulario Triage para pacientes quirúrgicos, segunda versión.....	144
Ilustración N° 90: Lista espera de pacientes para atención médica, segunda versión .	145
Ilustración N° 91: Formulario Atención Médica, segunda versión	146
Ilustración N° 92: Diagrama de flujo para utilización de patrones y framework.....	162

Ilustración N° 93: Dominio de Framework	163
Ilustración N° 94: Esquema de Lógica de Negocios Genérica	164
Ilustración N° 95: Esquema general Framework	165

Índice de tablas

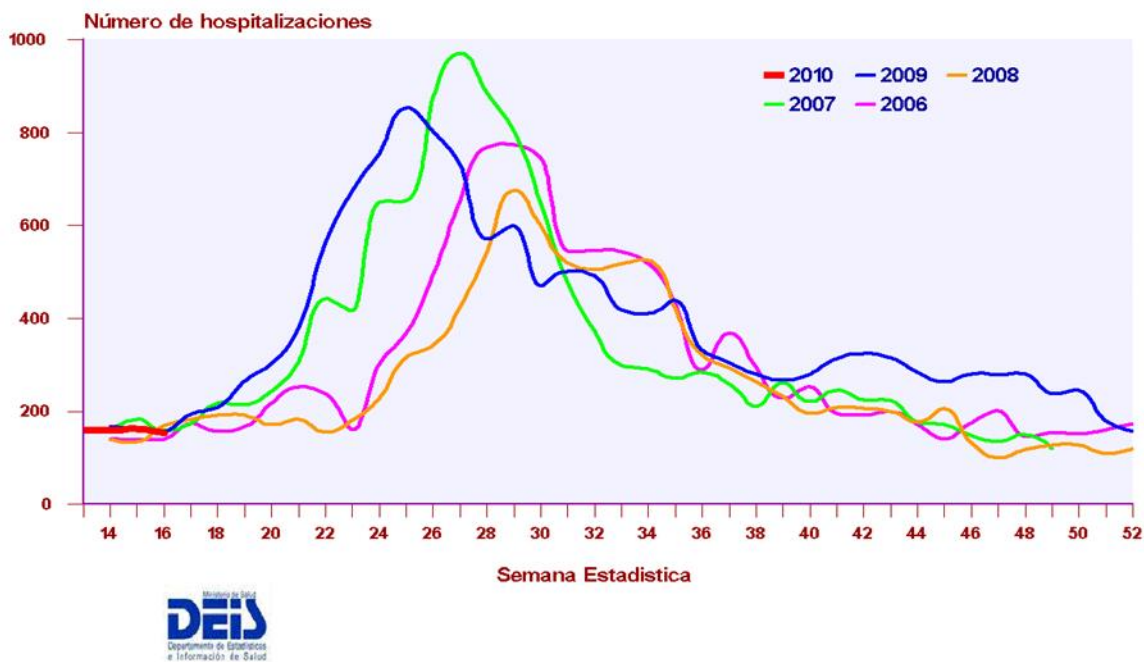
Tabla N° 1: Distribución de afiliados a los distintos sistemas de salud en Chile	14
Tabla N° 2: N° pacientes ingresados al Servicio de Urgencia periodo 2008-2011	24
Tabla N° 3: Descripción categorías pacientes.....	28
Tabla N° 4: Porcentaje aciertos categoría técnicos vs médicos	32
Tabla N° 5: Tiempos máximos de espera MTS	43
Tabla N° 6: Tiempos máximos de espera ATS.....	45
Tabla N° 7: Reglas categorización pacientes quirúrgicos	89
Tabla N° 8: Tabla comparativa entre categoría del sistema y categoría en base a expertos	91
Tabla N° 9: Tabla comparativa entre categoría de técnicos y categoría en base a expertos	91
Tabla N° 10: Promedio evaluación urgencia de pacientes según tiempo de espera y categoría	98
Tabla N° 11: Valor ponderadores score prioridad	99
Tabla N° 12: Descripción tablas principales base de datos.....	129
Tabla N° 13: Actores en la Gestión del Poder	149
Tabla N° 14: Integrantes coalición conductora	151
Tabla N° 15: Actores presentes en gestión de narrativas	151
Tabla N° 16: Resumen costo inversión	157
Tabla N° 17: Resumen costos mantenciones	158
Tabla N° 18: Estimación beneficio.....	159
Tabla N° 19: Flujo de caja	159
Tabla N° 20: Escenarios de evaluación.....	160
Tabla N° 21: Evaluación económica por escenarios	160

1. Introducción

Los sistemas asociados a la salud presentan un complejo panorama en cuanto a funcionamiento debido a los múltiples factores que afectan su funcionamiento. En especial esto se ve reflejado en la red pública de salud, que abarca aproximadamente el 73% de la población chilena, donde la naturaleza de los pacientes atendidos es compleja puesto que en general representan los estratos socioeconómicos más bajos siendo altamente vulnerables a enfermedades. Esta situación se ve empeorada en niños y personas de la tercera edad los cuales son propensos a presentar cuadros más complejos que el resto de la población, especialmente en la época invernal, lo que ha generado la existencia de planes especiales como la Campaña de Invierno, el aumento de las hospitalizaciones puede ser visto en la Ilustración N° 1 para los casos de enfermedades respiratorias en niños. Para esto, los centros de atención de salud han tenido que reajustar los servicios que proveen a la población para dar atención especializada según las estacionalidades existentes.

Ilustración N° 1: Hospitalizaciones Semanales en niños por causas respiratorias

**HOSPITALIZACIONES SEMANALES DE NIÑOS POR CAUSAS RESPIRATORIAS,
SERVICIOS DE URGENCIA DE LA REGION METROPOLITANA.
ABRIL A DICIEMBRE 2006 - 2010.**



Fuente: Servicio de Salud Metropolitano Oriente, 2010.

De manera paralela, existe una gran diversidad de diagnósticos que aquejan a la población y que deben ser atendidas en centros hospitalarios. Esto significa una dificultad para la atención pública debido a que la oportunidad de atención del paciente varía según sus características y además las capacidades para atender a los pacientes

son limitadas. Esto genera una problemática a la hora de saber que pacientes deben ser atendidos con mayor prioridad, problema que es transversal a los distintos servicios de la red de atención. Se han realizados estudios sobre la priorización de listas de espera para pacientes que requieren intervenciones quirúrgicas, con el mismo espíritu también se ha investigado como mejorar la oportunidad de atención mediante la programación de pabellones quirúrgicos y como realizar mejoras en la oportunidad de atención en atención ambulatoria. Estos trabajos han sentado un precedente a nivel nacional que parte de las mejoras en la gestión hospitalaria pasan por generar mejores lógicas basadas en conocimiento médico que permitan ofrecer una atención oportuna a aquellos pacientes que así lo requieran. Bajo esta misma línea de trabajo, la investigación que se presenta busca replicar la idea en el Servicio de Urgencia, específicamente la perteneciente al Hospital Dr. Exequiel González Cortés, bajo el concepto de priorización de pacientes, donde además se pretende incluir todos los elementos de monitoreo necesarios para generar las instancias adecuadas que permitan tomar decisiones en la gestión del Servicio de Urgencia, con el objetivo de entregar un mejor servicio a los pacientes.

Utilizando la Arquitectura de Macroprocesos se posicionará el funcionamiento del Servicio de Urgencia, el cual será detallado utilizando Business Process Modelling Notation (BPMN) en sus niveles más bajos. Dado que para asegurar la calidad de atención cumpliendo con una priorización adecuada, se presenta un rediseño integral del servicio, lo que permitirá determinar cuál serán las actividades que deben ser mejoradas y como se deberá soportar el proceso, tanto a nivel de gestión hospitalaria, como de las herramientas tecnológicas que soporten lo propuesto. A través del Business Process Management (BPM) los procesos serán monitoreados pudiendo tomar decisiones dada la información existente, pero además dará pie para que exista una mejora continua de las actividades y del proceso general bajo análisis. Lo que en una primera fase tendrá una visión exploratoria, al ir descubriendo los factores que afectan al proceso.

Por otro lado, la problemática de generar un criterio de priorización para pacientes de urgencia deberá responder a factores netamente médicos, por lo que la estandarización del criterio, ahora inexistente a nivel nacional, estará basada en gran parte en el conocimiento experto de los médicos involucrados en el proceso. Es en este punto donde reside el mayor reto de la investigación, ya que se requiere extraer del conocimiento médico una serie de razonamientos lógicos y plasmarlos en un criterio definido que abarque la mayor cantidad de escenarios posibles. Para este caso, se deberán determinar los factores que afectan el riesgo de un paciente en urgencia, ligado netamente con el nivel de urgencia con que debe ser atendido. De esto se desprende un criterio de categorización de los pacientes, exigido por el Ministerio de Salud y que deberá ser normado, y además un criterio de priorización de la lista de espera de pacientes para atención de urgencia.

2. Contexto: La salud en Chile

2.1 Sistema de Salud en Chile

Chile posee un sistema de salud mixto, existiendo el sector privado y público, siendo este último el más grande de todos, el cual abarca el 83,7% de la población que recibe beneficios de salud (Tabla N° 1).

Tabla N° 1: Distribución de afiliados a los distintos sistemas de salud en Chile

Sistema	Beneficiarios	% Participación
FONASA	12.504.226	73.5
ISAPRES	2.776.572	16.3
Otros	1.733.693	10.2

Fuente: FONASA

El sector privado se encuentra organizado a través de las ISAPRES, quienes a través de diferentes centros de salud y clínicas dan servicio a sus clientes según el plan contratado. Por otro lado, el sector público se divide en dos segmentos el cual es dominado por FONASA con un 73,5% de participación, y “Otros” que incluye a los sistemas de salud asociados a las Fuerzas Armadas. Tanto las ISAPRES como FONASA, reciben una cotización del 7% de los ingresos del trabajador, los cuales pueden extender sus beneficios de salud a diferentes cargas familiares.

2.2 Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS)

El sistema público de salud en Chile, se organiza bajo el Sistema Nacional de Servicios de Salud que incluye las siguientes entidades:

- **Ministerio de Salud:** Es el ministerio del Estado de Chile que tiene como objetivo administrar a través de diversos organismos, la atención de salud de los chilenos. Del ministerio dependen directamente la Subsecretaría de Salud y la Subsecretaría de Redes Asistenciales.
- **Secretarías Regionales Ministeriales de Salud (SEREMI):** Tienen como función el cumplimiento de las normas, planes y políticas nacionales de salud, a nivel regional. A través de las secretarías regionales, el Ministerio de Salud es capaz de relacionarse con los diferentes servicios de salud a lo largo del país.

- **Servicios de Salud:** Son organismos estatales funcionalmente descentralizados, que se someten a la supervigilancia del Ministerio de Salud. Articulan las redes asistenciales, cumpliendo la planificación dada por el ministerio.
- **Fondo Nacional de Salud (FONASA):** Es el ente financiero encargado de recaudar, administrar y distribuir los dineros estatales destinados a la salud pública en Chile. Se encarga de financiar las prestaciones de salud de sus afiliados. Esta supervigilado y controlado por la Superintendencia de Salud.
- **Instituto de Salud Pública (ISP):** Es un servicio público dependiente del Ministerio de Salud, que tiene como objetivo el mejoramiento de la salud en Chile, garantizando la calidad de bienes y servicios.
- **Centro Nacional de Abastecimiento (CENABAST):** Tiene por objetivo abastecer de fármacos e insumos clínicos a los establecimientos pertenecientes al SNSS, a establecimientos municipales y otros adscritos al sector público.

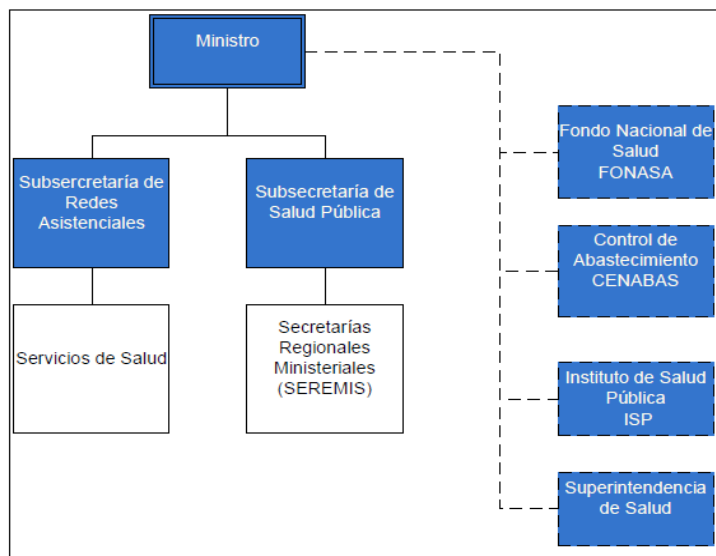
El SNSS es una figura abstracta que agrupa a las organizaciones mencionadas, la cual es dirigida por el MINSAL quien es el organismo encargado de coordinar, mantener y organizar la atención de salud de los chilenos.

2.3 Ministerio de Salud de Chile

El Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) es el organismo del Estado cuyo objetivo es coordinar y organizar la atención de salud de la población chilena. Fue creado en virtud del Decreto con Fuerza de Ley N°25 de 1959 con la responsabilidad mantener el control y coordinación en materia de salubridad pública.

Dentro de la estructura del sistema de salud chileno, tanto la Subsecretaría de Redes Asistenciales como la Subsecretaría de Salud Pública dependen directamente del ministerio. Por otro lado, comparte una dependencia indirecta con la CENABAST, FONASA, el ISP y la Superintendencia de Salud donde cumple el rol de coordinar las acciones de estas entidades.

Ilustración N° 2: Organigrama del sistema de salud

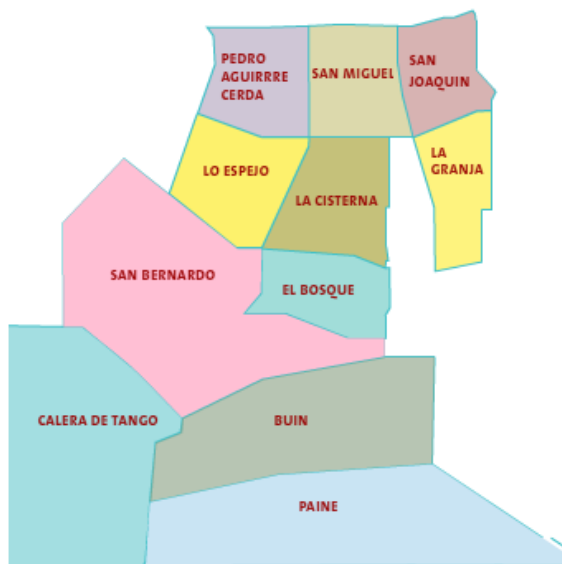


Fuente: Ministerio de Salud de Chile, 2012.

2.4 Servicio de Salud Metropolitano Sur

Los Servicios de Salud son organismos a quienes les corresponde la misión de gestionar la red asistencial asignada. En particular, el Servicio de Salud Metropolitano Sur (SSMS) tiene a cargo la planificación, gestión y desarrollo de la Red de Establecimientos de salud sur, además de controlar y supervisar los resultados de los distintos establecimientos a su cargo.

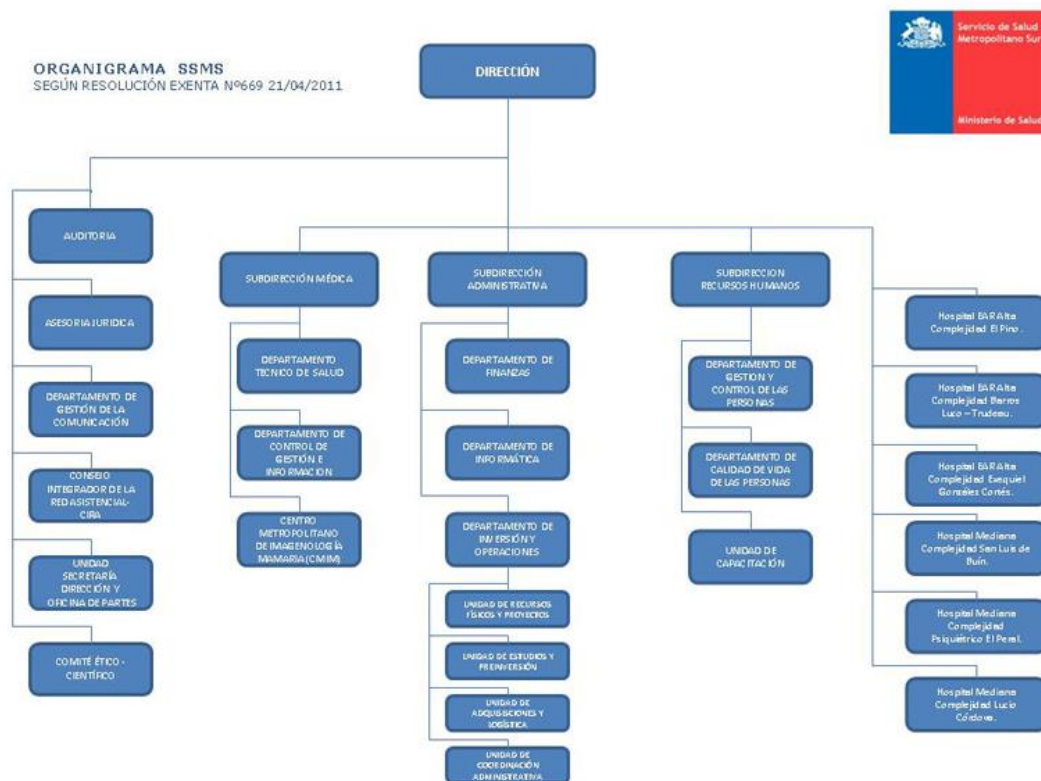
Ilustración N° 3: Mapa territorial SMSS



Fuente: Servicio de Salud Metropolitano Sur

El Servicio de Salud Metropolitano Sur tiene la siguiente estructura orgánica:

Ilustración N° 4: Estructura orgánica del SSMS



Fuente: Servicio de Fuente: Servicio de Salud Metropolitano Sur, 2012.

El SMSS tiene a su deber, la administración de los establecimientos pertenecientes a la Red que se encuentran en las siguientes comunas que se ven en la Ilustración N° 3.

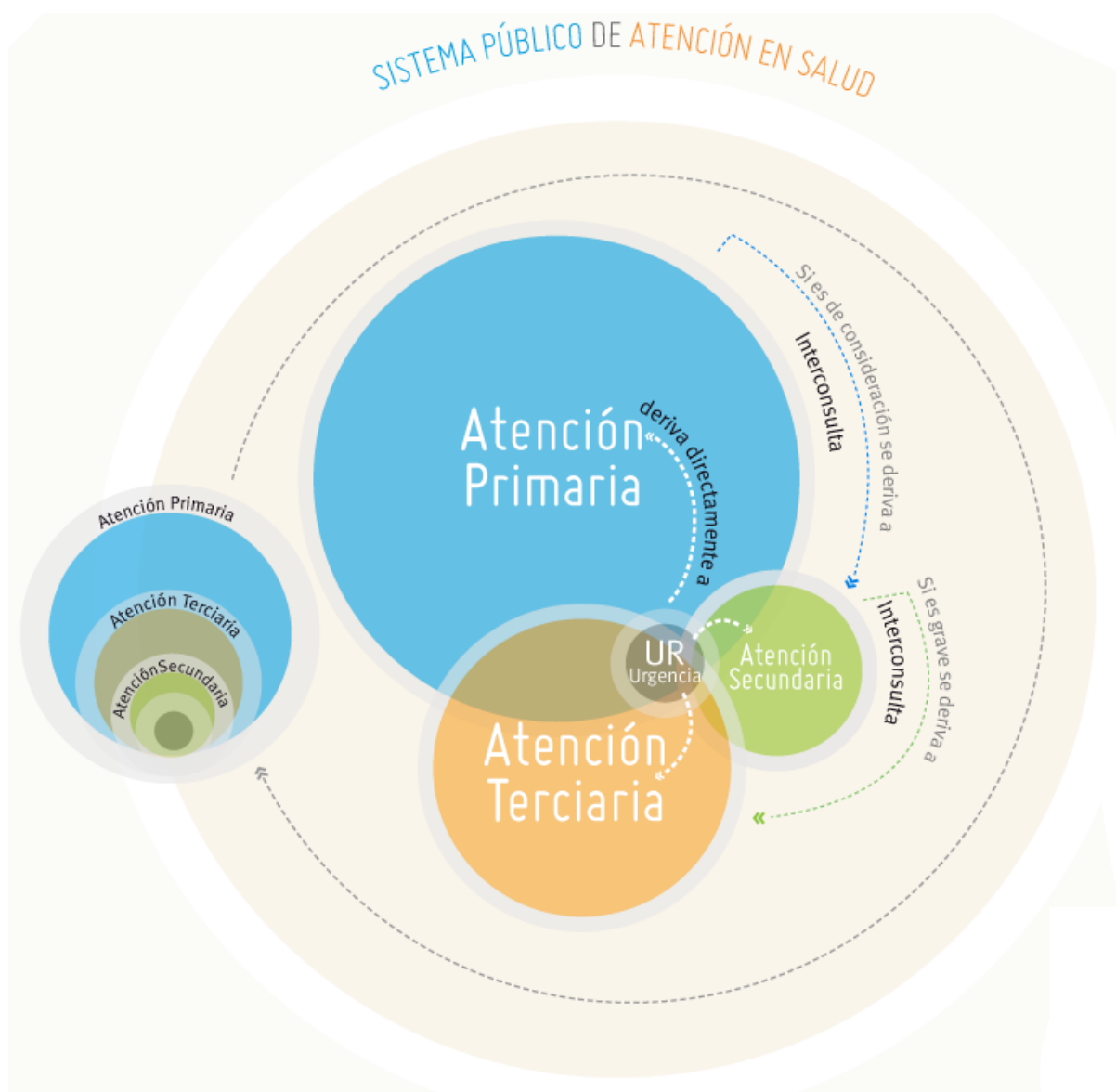
Existen tres niveles a los cuales pertenecen los establecimientos de salud según su complejidad:

- **Atención primaria:** Son los establecimientos que entregan servicios de salud básicos entre los cuales se encuentran consultorios, centros de salud familiar, postas rurales y Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU). En este tipo de atención se realizan principalmente controles, educación de grupos y vacunaciones. Cuentan con sistemas básicos de apoyo diagnóstico. El SMSS abarca 31 consultorios, 17 SAPU, 11 Centros de Salud Familiar y 11 postas rurales. Generalmente la atención primaria depende de los municipios quienes los administran y financian.
- **Atención secundaria:** Son establecimientos que otorgan atención ambulatoria tales como Centros de Diagnóstico y Tratamiento (CDT), Centros de Referencia de Salud (CRS) y otros centros de especialidades. En caso que una persona haya sido atendida en el nivel primario y el o la profesional de la salud que lo ha

evaluado determina que requiere de una atención de mayor complejidad, ese paciente es derivado a un Hospital o Consultorio de Especialidad.

- Atención terciaria: La integran los establecimientos hospitalarios. Este nivel posee una alta complejidad y por ende su cobertura es reducida. Actúan como centros de referencia para los casos que no pueden ser atendidos en los niveles anteriores, tanto para pacientes derivados dentro de su propia área, como también lo pueden ser para pacientes derivados desde otras regiones según los acuerdos establecidos. En el caso del SMSS, existen seis hospitales bajo su administración: Centro Asistencial Barros Luco, Hospital Exequiel González Cortés, Hospital El Peral, Hospital El Pino, Hospital Lucio Córdova y Hospital San Luis de Buin.

Ilustración N° 5: Sistema Público de Atención en salud



Fuente: Sepúlveda & Spencer, 2009

2.5 Características del sistema público de salud

Según la Ley de Autoridad Sanitaria y Gestión se establece una clasificación con cuatro categorías para los establecimientos hospitalarios:

1. **Tipo 1 o de Alta Complejidad:** Establecimiento base de cada unidad del sistema (organizado en servicios de salud), puede tener adosado un Centro de Diagnóstico Terapéutico. Actúan como centros derivadores dentro de su red asistencial, ya sea en atención electiva o de urgencia. Se encuentran en ciudades con más de 500.000 habitantes y deben contar con alrededor de 500 camas. Poseen en general la mayoría de las especialidades (siendo básicas las especialidades de medicina, cirugía, pediatría y obstetricia) y subespecialidades clínicas, pudiendo faltar algunas por motivos de costo efectividad.
2. **Tipo 2 o de Mediana-Alta Complejidad:** Se dividen en cuatro subgrupos: hospitales generales, hospitales infantiles, institutos nacionales y hospitales de especialidades. Poseen entre 250 a 300 camas y se ubican en ciudades de con más de 100.000 habitantes como establecimientos únicos o en grandes urbes como hospital de apoyo a establecimientos del tipo 1. Tiene servicio de urgencia diferenciado de la residencia interna, servicios clínicos diferenciados para especialidades básicas, unidades de tratamiento intermedio y en casos justificados, Unidad de Tratamiento Intensivo. Poseen las cuatro especialidades básicas además de algunas otras subespecialidades.
3. **Tipo 3 o de Mediana Complejidad:** Se divide en dos subgrupos: hospitales generales y hospitales de especialidad. Poseen entre 100 a 200 camas y se ubican en localidades de hasta 50.000 habitantes y con un área de influencia no superior a 70.000 habitantes. Cuentan sólo con las cuatro especialidades básicas, además de enfermería.
4. **Tipo 4 o de Baja Complejidad:** Ubicados en zonas urbano-rurales de más de 10.000 habitantes con un área de influencia no mayor a 30.000. Poseen menos de 100 camas. Tienen un rol de carácter ambulatorio. Poseen medicina familiar y enfermería, además cuentan con camas indiferenciadas para adultos y niños.

Dentro de las prestaciones ofrecidas en los distintos establecimientos de salud, el MINSAL clasifica a los usuarios de estos servicios en cinco categorías:

1. **Paciente Ambulatorio:** Son aquellos que se atienden de manera esporádica en el sistema. Se caracteriza por no poseer alguna enfermedad o condición que les exija visitar algún centro de salud de manera recurrente. Su atención en el sistema está condicionada principalmente a enfermedades estacionarias y otras circunstancias.
2. **Paciente Pediátrico:** Corresponden a aquellos individuos hasta 18 años de edad. Dentro de los tres primeros años de vida, posee controles regulares, para luego tener atenciones esporádicas y ambulatorias en la mayoría de los casos.

3. **Paciente Crónico:** Corresponden a pacientes que de manera regular necesitan ser tratados, tanto para controlar su enfermedad, como para recibir medicación y/o algún tratamiento. Ejemplo de pacientes crónicos: Enfermos de Asma, diabetes, paciente oncológico, etc.
4. **Paciente Gine-Obstetra:** Corresponden a mujeres embarazadas que requieren un control regular durante un tiempo definido asociado al tiempo de gestación. Cuando el niño nace, este pasa ser un paciente pediátrico.
5. **Paciente Terminal:** Pacientes con calidad de vida mermada, requieren de cuidado intensivo y poseen riesgo vital permanente. Generalmente se encuentran en la fase final de una enfermedad crónica. Suelen ser internados en centros de atención terciaria dada su condición.

Según la necesidad de estos pacientes, las prestaciones pueden ser divididas en tres grupos:

1. **Atención ambulatoria:** Aquí se incluyen la consulta médica, exámenes de laboratorio e imagenología.
2. **Atención cerrada:** Se incluyen las hospitalizaciones, procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
3. **Atención de urgencia:** Atención ofrecida a pacientes que poseen especialmente riesgo vital u otras complicaciones que deban ser atendidas con prontitud, las cuales pueden ser derivadas a otros tipos de atención.
4. **Programas especiales:** Atención oncológica, hemodiálisis, programas de adulto mayor, etc.

2.6 Hospital Dr. Exequiel González Cortés

2.6.1 Descripción General

El Hospital Exequiel González Cortés es un centro asistencial pediátrico, perteneciente al Servicio de Salud Metropolitano Sur. Se encuentra ubicado en Barros Luco N° 3344, comuna de San Miguel.

El HEGC es un centro de máxima complejidad que presta servicios de Pediatría, Cirugía y Traumatología – Ortopedia, perteneciente a los Establecimientos Autogestionados en Red (EAR). Es un hospital tipo II, ya que carece de la especialidad de Psiquiatría, además de las sub-especialidades de Oftalmología, Otorrinolaringología y Neurocirugía. Atiende consultas de especialidad, urgencias, y de hospitalización quirúrgica y médica.

La población asignada a este centro asistencial es de aproximadamente 300.000 niños, para los cuales posee 5 pabellones que se distribuyen la carga según especialidad o grupos de éstas por pabellón, 3 de los cuales tienen la capacidad para operar cualquier tipo de cirugía. Además cuenta con 138 camas las cuales están a cargo de un área determinada (UPC, medicina, cirugía, oncología y quemados), siendo asistidas de manera transversal por el cuerpo de enfermeras.

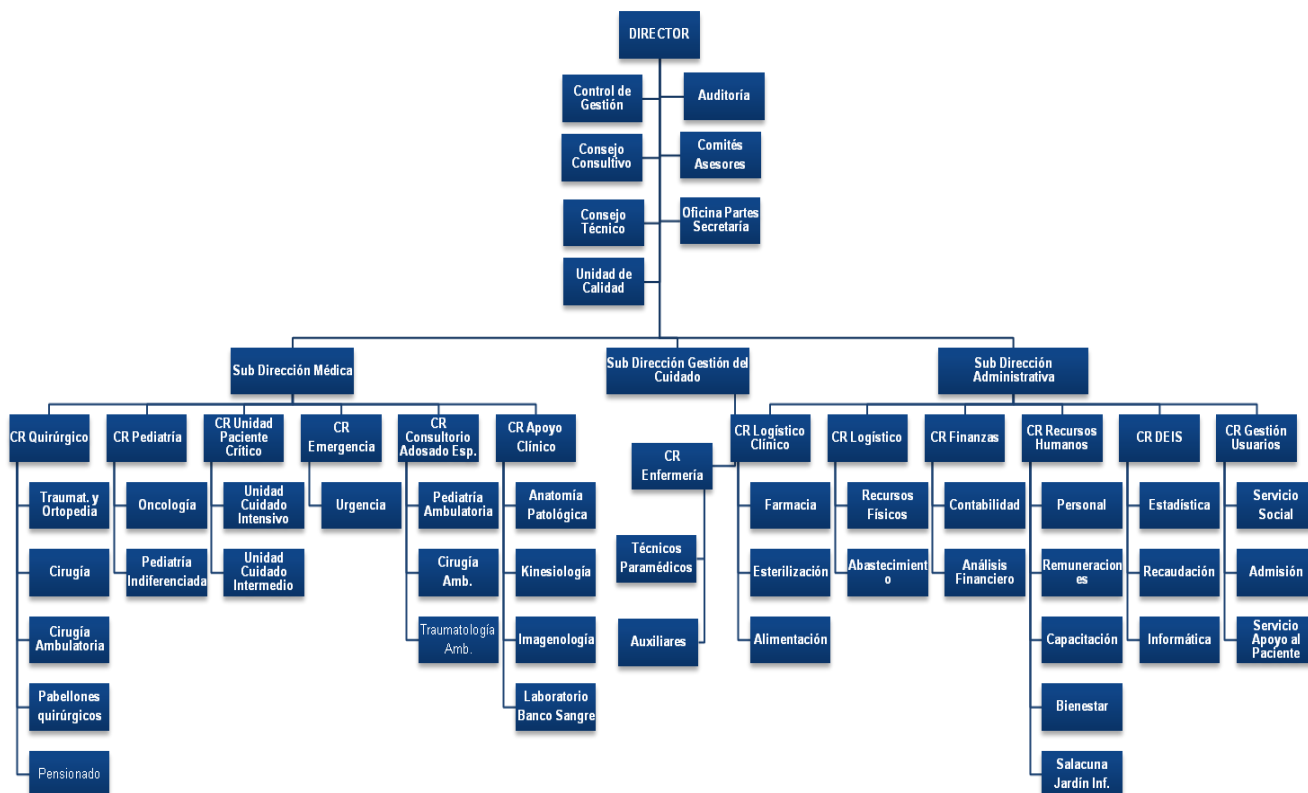
2.6.2 Organización

El HECG se organiza en base a 13 Centros de Responsabilidad, los cuales están conformados en base a los procesos productivos hospitalarios. Los servicios clínicos y/o unidades están agrupados en: procesos de atención abierta, procesos de atención cerrada, procesos de apoyo clínico, de apoyo administrativo y en relación al usuario.

El objetivo de cada Centro de Responsabilidad es gestionar en materia de procesos, personas y ámbito financiero de los servicios y/o unidades que lo comprenden, generando valor al ciudadano y actuando como facilitador para dar mayor fluidez a la atención de nuestros pacientes.

Actualmente, la estructura es de carácter horizontal lo que facilita la comunicación y la toma de decisiones estratégicas al existir una visión más generalizada de las distintas áreas. El organigrama de la organización se puede ver en la Ilustración N° 6.

Ilustración N° 6: Organigrama del Hospital Dr. Exequiel González Cortés



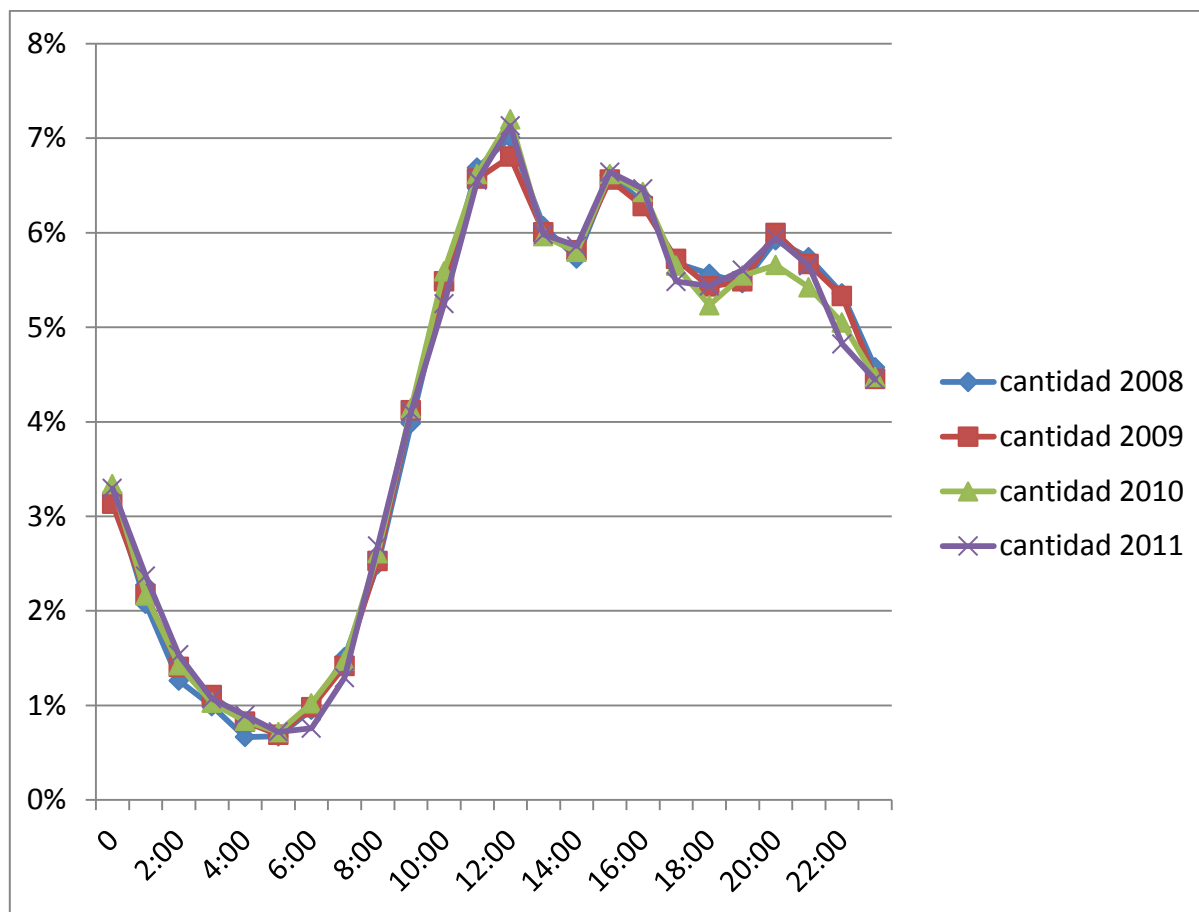
Fuente: Hospital Dr. Exequiel González Cortés

3. Servicio de Urgencia del HEGC

3.1 Descripción General

El Servicio de Urgencia del HEGC ofrece atención médica a aquellos pacientes que no tienen cita, ya sea aquellos que asisten por su propia cuenta o aquellos que son ingresados a través del servicio de ambulancias (propias del hospital o pertenecientes a la red de salud). El servicio funciona las 24 horas del día a pesar de que existen grandes variaciones en la llegada de pacientes, los cuales se concentran principalmente al medio día, llegando a su mínimo durante la noche.

Ilustración N° 7: Distribución de la atención de urgencia por horas en porcentaje



Fuente: Sistema de admisión de pacientes de urgencia, HEGC, 2012.

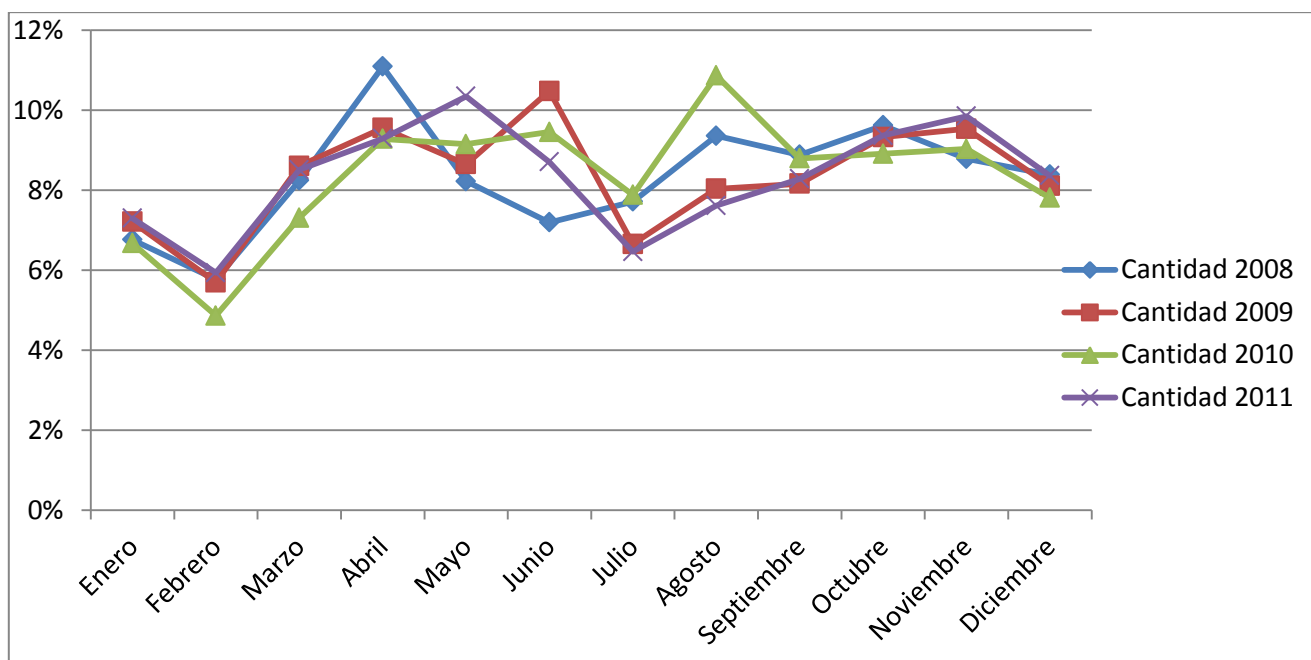
Una de las características principales del servicio de urgencia, es que debe atender una amplia variedad de complicaciones que presentan los pacientes, ya sean enfermedades o lesiones, las cuales en algunos casos pueden tratarse de situaciones de vida o muerte quienes reciben atención inmediata. Esto hace que el servicio se divida en atención pediátrica, atención de traumatología y reanimación. Por otro lado, dependiendo del tipo de atención se presentan estacionalidades, como el caso de las afecciones relacionadas con el sistema respiratorio las cuales aumentan durante la época de invierno debido a las bajas temperaturas y las malas condiciones ambientales en la capital. Estas condiciones generan situaciones especiales, tal como ocurrió el año 2009 con el fuerte aumento de las atenciones debido a la epidemia del virus AH1N1. A su vez, se ve una clara disminución del número de atenciones durante la época estival debido a mejores condiciones climáticas y el término del periodo escolar. Estas características condicionan a que el Servicio de Urgencia deba enfrentar escenarios muy cambiantes durante el año, tanto en la cantidad de pacientes que reciben, como en el mix de patologías que presentan. En la siguiente tabla y gráfico se puede ver el ingreso de pacientes a urgencia durante el periodo 2008-2011, además del detalle a nivel mensual.

Tabla N° 2: N° pacientes ingresados al Servicio de Urgencia periodo 2008-2011

Año	Ingresos Urgencia
2001	111.648
2002	113.105
2003	116.089
2004	98.877
2005	100.245
2006	99.551
2007	93.531
2008	99.071
2009	102.319
2010	103.012
2011	97.297
Promedio	103.159

Fuente: Sistema de admisión de pacientes de urgencia, HEGC, 2012.

Ilustración N° 8: Porcentaje atención mensual 2008-2011



Fuente: Sistema de admisión de pacientes de urgencia, HEGC, 2012.

Los datos anteriores muestran una clara disminución del número de atenciones durante el tiempo, esto se debe principalmente al envejecimiento de la población, aumento en la calidad de vida de la población, aumento en la cantidad de consultorios pudiendo

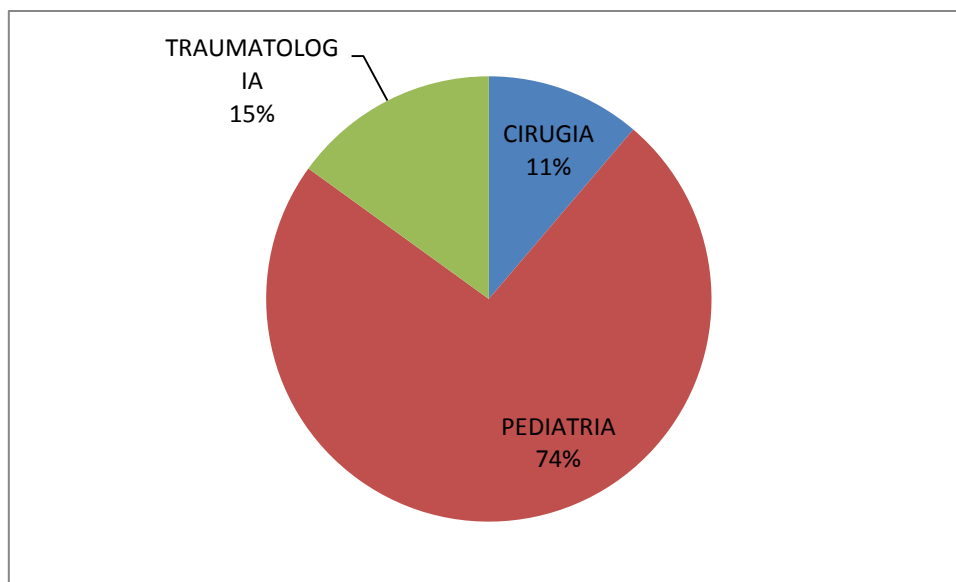
atender a aquellos pacientes que no requieren atención de urgencia, entre otros factores.

La atención de urgencia se divide en tres tipos los cuales son:

1. **Atención pediátrica:** Atención a complicaciones de salud que no requieren a simple vista intervención quirúrgica, pero que pueden ser derivados a cirugía en caso de ser necesario. Dentro de las complicaciones que más recurrentes se encuentran problemas respiratorios y gastrointestinales.
2. **Atención de cirugía:** Es la atención que se entrega a pacientes que requieren alguna intervención quirúrgica, desde intervenciones mayores, hasta procedimientos menores como suturas de heridas.
3. **Atención de traumatología:** Atención a complicaciones traumatológicas como fracturas, esguinces, etc.

Los tres tipos de atención se entregan en el área de urgencia pero funcionan de manera separada, existiendo boxes y personal exclusivo para cada tipo. La proporción de pacientes para cada tipo de atención se puede ver en el siguiente gráfico.

Ilustración N° 9: Proporción tipos de atención en servicio de urgencia



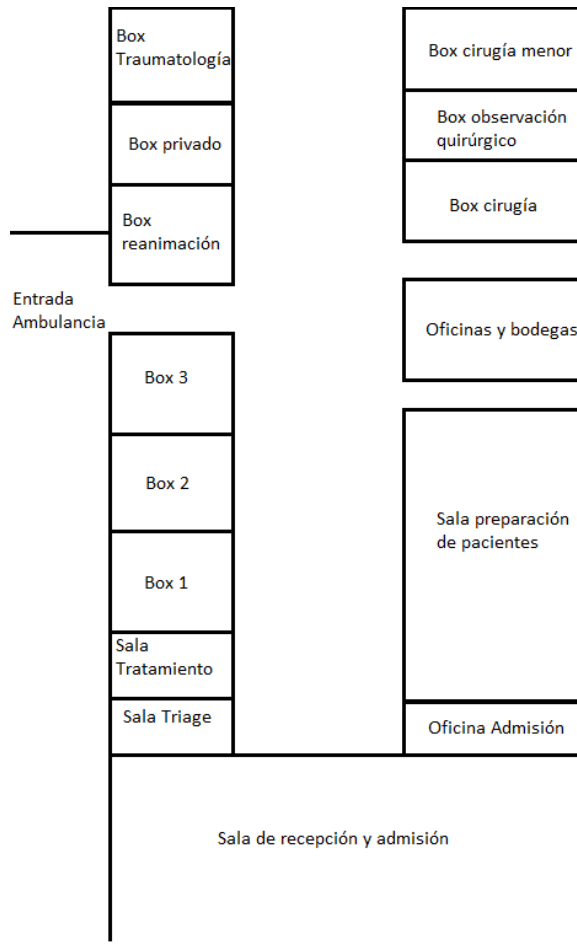
Se puede observar que la atención de pediatría es la atención mayoritaria que se entrega en el servicio de urgencia con el 74% de los ingresos totales.

3.2 Instalaciones

El Servicio de Urgencia se encuentra en el ala este del HEGC, teniendo acceso para el público por la calle Enrique Matte. Se compone por 3 boxes de atención pediátrica, una sala de reanimación, un box de traumatología, un box de cirugía menor, un box de observación quirúrgica, un box de cirugía, un box de Triage, sala IRA, sala de observaciones, más oficinas administrativas y la residencia de los médicos y personal de enfermería.

Dentro de las oficinas administrativas, se encuentra la oficina de admisión la cual posee una ventanilla hacia la Sala de Recepción y Admisión, donde los pacientes menos graves y aquellos recién llegados que aún no han pasado por la etapa de priorización, esperan. También existe una segunda sala de espera ubicada dentro del servicio propiamente tal, donde los pacientes más graves (Categoría C2 y C3) esperan por la atención médica luego de ser priorizados (Sala de preparación de pacientes).

Ilustración N° 10: Mapa servicio urgencia HEGC



3.3 Personal

3.3.1 Médicos

Los médicos son aquellos encargados de realizar el diagnóstico del paciente y de asignar el o los tratamientos que debe seguir el paciente. Pueden pedir exámenes en caso de ser necesario para confirmar la sospecha de un diagnóstico. Según el diagnóstico el médico puede dar de alta a un paciente, enviarlo a tratamiento, intervención y/u hospitalización para cuidados o estudio de la evolución.

3.3.2 Enfermeras

Las enfermeras juegan un rol de soporte a las actividades de los médicos, además de estar encargadas de la parte administrativa-médica del servicio de urgencia. Están presentes en casos de pacientes graves y otros procedimientos de mediana y alta complejidad.

3.3.3 Técnicos paramédicos

Son los responsables de realizar la priorización de los pacientes al momento de pasar por el Triage. También realizan procedimientos de baja complejidad a pacientes. Los técnicos paramédicos son el primer contacto del paciente con personal no administrativo durante la atención de urgencia.

3.3.4 Personal administrativo

Se encargan de las labores administrativas del servicio de urgencia. Dentro del proceso de atención, son los encargados de hacer la admisión del paciente en el servicio.

3.4 Descripción general del proceso de atención de pacientes en el Servicio de Urgencia

Los pacientes que requieren atención médica pueden llegar de forma directa al HEGC o a través de una ambulancia, para ambos casos el proceso es similar. Cuando un paciente llega, debe dirigirse al mesón de admisión donde un recepcionista ingresa los datos básicos del paciente al sistema, determinando si requiere atención de pediatría, traumatología o cardiología. Según esta clasificación, el paciente deberá pasar por la etapa de categorización (Triage) en caso de que requiera atención pediátrica. Si

requiere atención de otro tipo, estos pacientes pasarán a lista de espera por orden de llegada.

En la etapa del Triage, un técnico paramédico toma los signos vitales del paciente, incluyendo temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno; además de realizar algunas preguntas a quien acompaña al paciente. Con estos datos prioriza al paciente según su propio criterio, ya que no existe un criterio estándar utilizado en Chile, asignándole una de las cinco categorías que se utilizan para priorizar pacientes en urgencia que se detallan a continuación:

Tabla N° 3: Descripción categorías pacientes

Categoría	Tipo paciente	Descripción	Tiempo máximo espera atención médica
C1	Grave	Atención de emergencia, evaluación y tratamiento inicial de inmediato	Atención inmediata
C2	Alta complejidad	Atención de urgencia, evaluación y tratamiento inicial	30 min.
C3	Mediana complejidad	Atención de urgencia, evaluación y tratamiento inicial	60 min.
C4	Paciente no urgente	Atención según disponibilidad de recursos, evaluación y tratamiento	120 min.

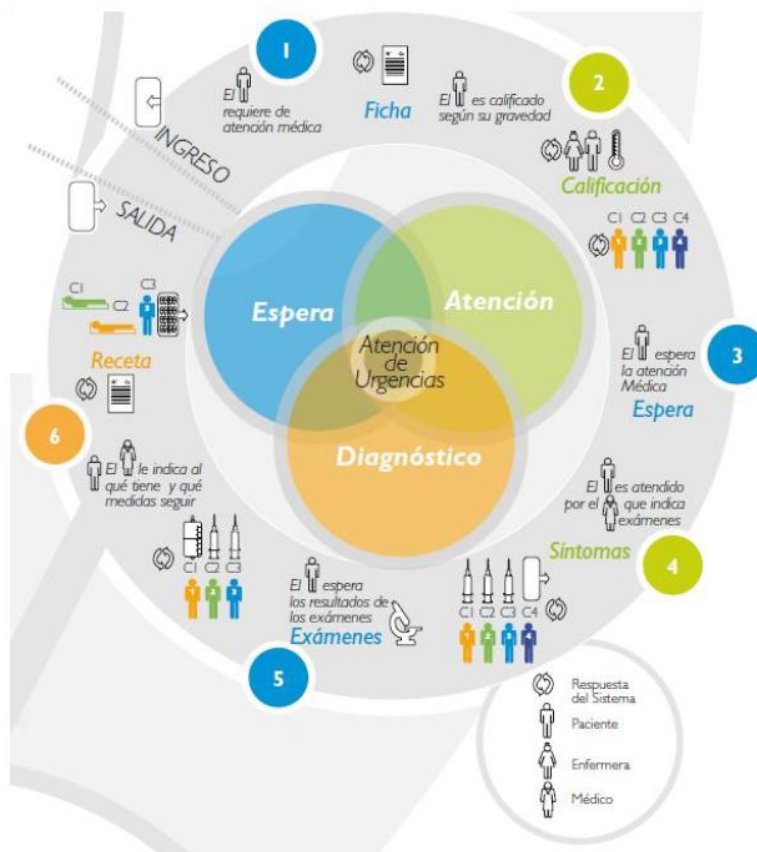
La categoría del paciente determinará el tiempo máximo de espera entre que el paciente fue priorizado en el Triage, hasta que recibe la atención médica correspondiente. Luego de la priorización, el paciente deberá esperar hasta que sea llamado por el médico para recibir la atención según la prioridad que tenga. Según la priorización del paciente será el lugar de espera, en caso de sea C2 o C3, podrá esperar dentro de la zona donde se ubican los box médicos, en caso de que sea C4 deberá esperar en la sala de recepción de pacientes. Los pacientes C1 se atienden de manera inmediata. La información generada durante el proceso de Triage, es anotada en la hoja de Datos de Atención de Urgencia (DAU), la cual es impresa cuando el paciente pasa por admisión y que posteriormente es tomada por el técnico paramédico en el Triage para hacer pasar a los pacientes. Luego de la priorización, el DAU es depositado en unas canastas en la Sala de Preparación de Pacientes, donde son separadas por categoría, desde donde el médico puede sacar cada uno de los DAUs y llamar a los pacientes a la atención.

El médico llama al paciente según el orden que le haya dado el técnico paramédico y realiza el diagnóstico correspondiente. En caso de necesitar información adicional, como exámenes, generará las solicitudes necesarias para que estos se realicen. También en caso de ser necesario, el médico puede determinar que el paciente requiere ser hospitalizado; de otra forma, el paciente es dado de alta. El médico además asigna una categoría de gravedad al paciente luego del diagnóstico, la cual

actualmente es consolidada de manera posterior por una secretaria y enviada al MINSAL como dato estadístico.

Cuando el médico solicita exámenes adicionales, estos son gestionados de manera interna por el personal de enfermería. El paciente espera en el mismo servicio hasta que se estén los resultados, para que posteriormente sea llamado nuevamente por el médico para realizar el diagnóstico.

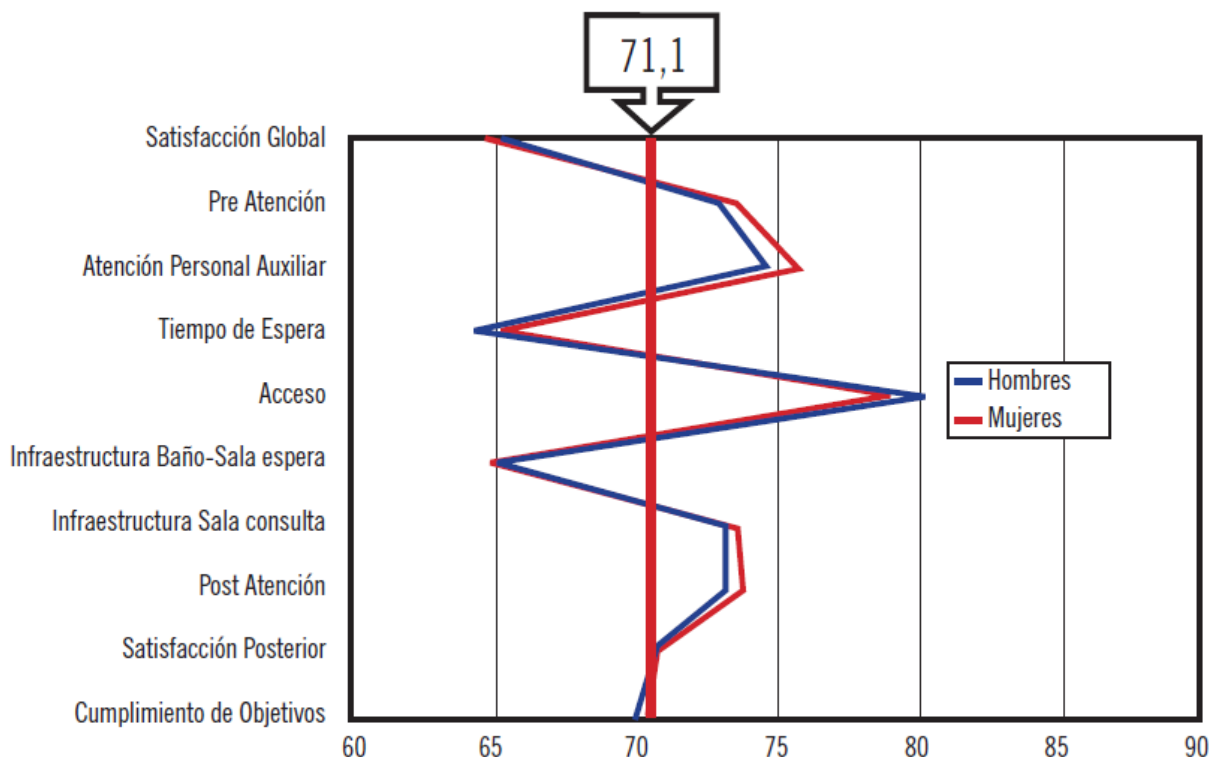
Ilustración N° 11: Esquema de atención de urgencia



3.5 Motivación del proyecto

La atención de urgencia suele verse sobrepasada en los horarios punta, lo cual se ve aumentado en épocas de mayor demanda como lo es invierno. Para el paciente esto se refleja en tiempos de atención mayores, que junto el desconocimiento del diagnóstico provoca que la percepción de la atención empeore. Un estudio realizado a nivel nacional muestra que dentro de los servicios de urgencia, el tiempo de espera es el ítem peor evaluado si se compara con el resto de los índices obteniendo 64,2 dentro de una escala de 1 a 100, donde 100 es un servicio excelente.

Ilustración N° 12: Atención de urgencia, satisfacción goblal e índices parciales



Fuente: Ministerio de Salud, 2009

Actualmente existe el sistema de Triage implementado en el HEGC, el cual de cierta forma pretende atenuar la incertidumbre sobre el estado de salud del paciente y por otro lado pretende lograr entregar una atención médica en un tiempo acorde a las características del paciente. Esto lleva a uno de los problemas principales que existe hoy en día en la atención de urgencia y corresponde a la falta de estandarización de los criterios médicos para definir la prioridad del paciente en la atención, reflejándose en un costo de oportunidad para el paciente de recibir atención dentro de los tiempos establecidos. La mala comunicación entre el personal encargado y los responsables de los pacientes ha empeorado esta situación, registrándose en el último tiempo un alza en los reclamos por mala atención del personal, quienes no entregan la información completa a los padres y por ende la percepción del tiempo de espera empeora.

Por otro lado, el proceso en la actualidad al ser principalmente manual, salvo el ingreso del paciente en Admisión, no cuenta con ningún medio de monitoreo de la lista de espera de pacientes de forma dinámica, ni tampoco se cuenta con la información necesaria para hacer un correcto análisis de los tiempos de atención desde que el paciente es priorizado. Esto último es de suma importancia para el hospital, ya que los indicadores pedidos por el MINSAL hacen referencia al tiempo que pasa desde que el paciente es priorizado hasta el momento de la atención médica, datos que actualmente no se están registrando. Tampoco existe la capacidad para hacer un análisis a

posteriori de la priorización de pacientes, por lo que se desconoce cuál es el mix de pacientes por categoría que ingresa a la urgencia del HEGC.

Utilizando información de una de las fases del proyecto se determinó que existe una gran diferencia entre el criterio de los técnicos y los médicos, ya que se realizó un experimento donde los médicos priorizaron a los pacientes tal como si estuvieran en el Triage y las diferencias son considerables. A pesar de que una clara diferencia en el nivel de conocimientos entre un técnico y un médico, existe una percepción generalizada de que la priorización de los técnicos no corresponde a la realidad de los pacientes que llegan a urgencia. De manera informal, también se aprecia una falta de prolijidad al realizar la priorización, por lo que las categorías son cuestionables. Entre los factores que afectan la categorización esta la experiencia del técnico, quienes a menor experiencia sobrestiman la gravedad del paciente y también la demanda de urgencia del momento, ya que cuando hay menor demanda, los técnicos tiende a asignar una mayor gravedad al paciente para forzar una atención más rápida por parte de los médicos. A continuación se presenta el resultado de un muestreo realizado durante el mes de septiembre de 2012 donde se consideraron 460 pacientes de pediatría de un total de 500 tomados de manera consecutiva desde principios de mes. La reducción de registros se debe principalmente a la falta de información confiable (más de una categoría, datos incompletos) presente en los registros.

Ilustración N° 13: Mix categoría de pacientes realizada por Tecnicos

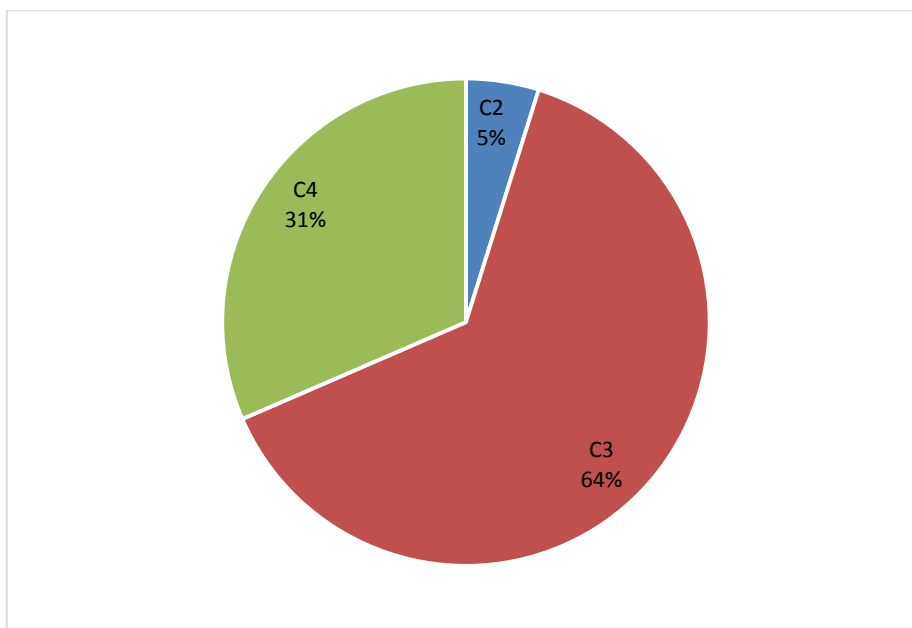


Ilustración N° 14: Mix categoría de pacientes realizada por médicos

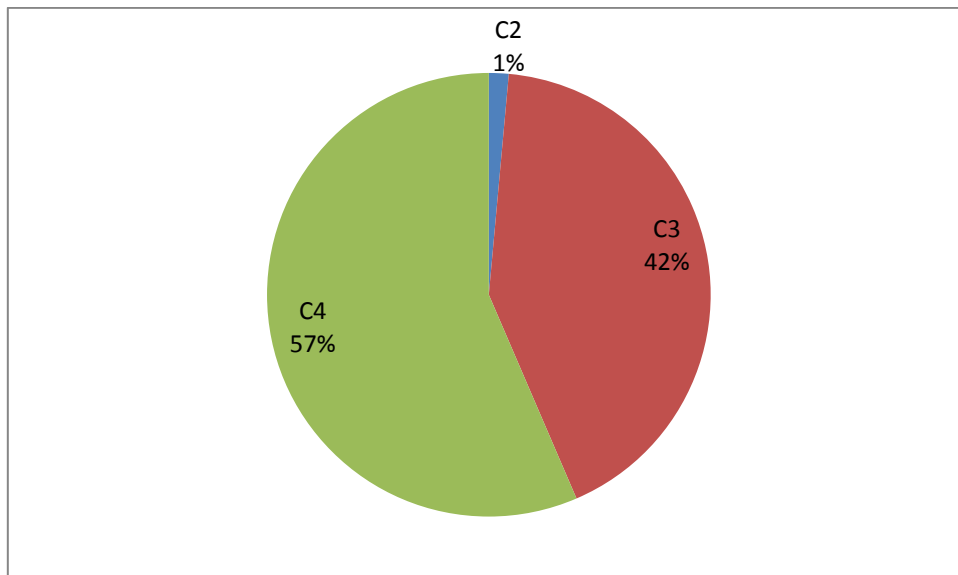


Tabla N° 4: Porcentaje aciertos categoría técnicos vs médicos

Técnico\Médico	C2	C3	C4
C2	43%	5%	4%
C3	57%	62%	55%
C4	0%	27%	37%

Se aprecia claramente que existe un nivel bajo de correspondencia entre el criterio de los médicos con respecto al de los técnicos. El porcentaje de acierto total es del 48% y se debe principalmente a que los criterios de categorización no se encuentran estandarizados, malas prácticas y falta de capacitaciones en ciertos temas médicos por parte de los técnicos.

Dado esta situación, el proyecto propone realizar un rediseño del Servicio de Urgencia enfocado a generar las herramientas necesarias para generar un monitoreo constante que permita tomar decisiones en base a la demanda presente y que además se haga cargo de asignar una prioridad acorde las necesidades del paciente de manera estandarizada, a través de la generación de un algoritmo único de categorización.

4. Marco teórico conceptual

En este capítulo se detallará cuáles son los fundamentos teóricos y prácticos que soportan el proyecto tesis, basados en estudios nacionales como internacionales. Dada la problemática actual, existen dos temas principales que deben ser abordados y justificados, el desarrollo de un proceso acorde a la estructura de la organización y la

integración de una lógica de priorización adecuada para el HEGC que se haga cargo de la naturaleza del servicio de urgencia presente.

4.1 Metodología del proyecto

La metodología utilizada para la realización de este proyecto, es aquella planteada por el MBE la cual abarcará el proceso de diseño de procesos, para luego dar paso a la metodología propia de las lógicas implementadas dentro del rediseño.

Durante las últimas décadas las empresas han buscado diferentes formas para poder ser más eficientes y así lograr mejores resultados, aumentando su productividad en todos sus niveles. Para esto han debido buscar prácticas que ayuden a alcanzar este objetivo, donde la gestión de procesos de negocio ha sido una de ellas, siendo considerada un factor clave para que las empresas logren ventajas comparativas en el mercado.

Lo anterior se transformó en lo que hoy en día se llama Business Process Management (BPM), que plantea un esquema de trabajo sistemático para realizar la gestión de los procesos de una empresa. Para esto utiliza diversas técnicas de modelamiento para estructurar los procesos e integrarlos, también se encarga del monitoreo y de realizar una optimización de estos procesos, generando un círculo virtuoso que permite realizar así una mejora continua (Barros & Julio, 2010).

En el libro “Ingeniería de Negocios, Diseño integrado de negocios, procesos y aplicaciones TI” (Barros 2012) se detalla la metodología que será la columna vertebral del desarrollo del proyecto la cual se divide en diferentes niveles de diseño.

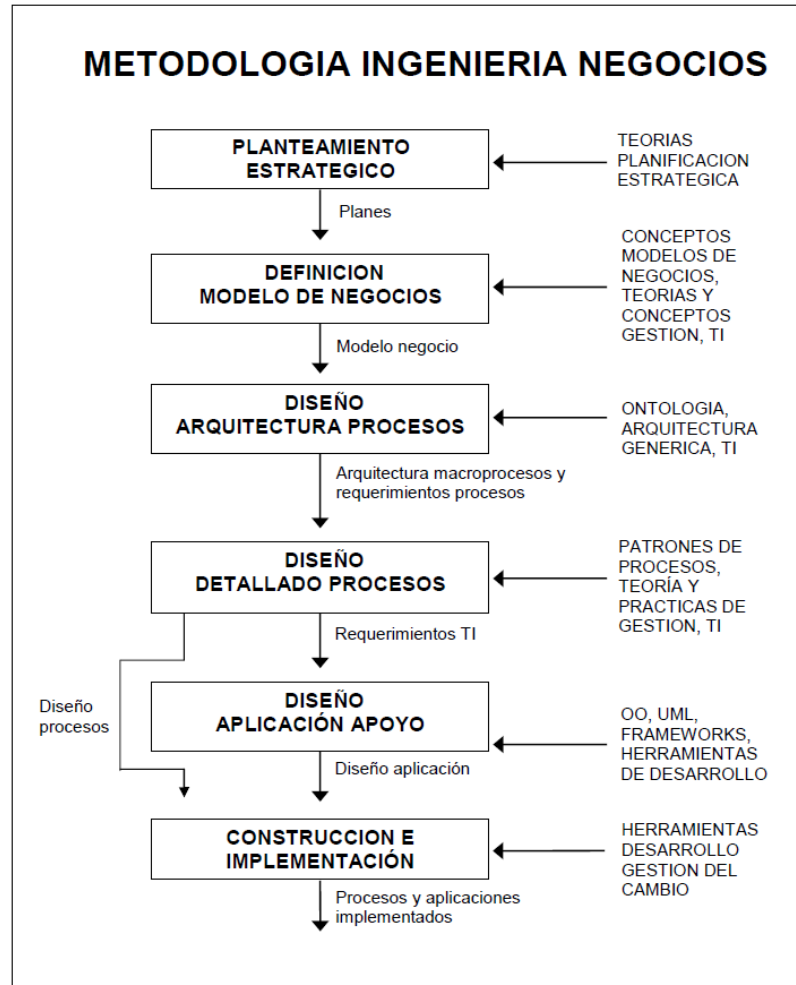
- Modelo de negocio y arquitectura de procesos y su relación con la estrategia y la estructura organizacional, también llamada arquitectura empresarial.
- Diseño de procesos que implementan el modelo, con énfasis en el negocio.
- Diseño y construcción de las aplicaciones TI de apoyo a los procesos.

A la vez, los procesos de la ingeniería de negocios requieren que se realicen de manera metódica para garantizar su éxito, por esto es recomendable seguir la siguiente secuencia de pasos para lograr un buen resultado.

- 1) **Planteamiento Estratégico:** El planteamiento estratégico de la organización, en este caso el HEGC, ya se encuentra definido por la dirección del hospital según los requerimientos de salud actuales. Esta etapa ha sido descrita anteriormente (Capítulo 5.3) a través de la metodología de A. Hax (Hax, 2010), de la cual se desprende un mapa estratégico propuesto por el MINSAL y enfocado al proyecto (Capítulo 5.4). Esto último será la base estratégica que se utilizará para definir los procesos a un nivel más bajo

- 2) **Definición del Modelo de Negocios:** En el modelo de negocio es donde se materializa el planteamiento estratégico según el dominio de la idea que se quiere abarcar, para generar valor al cliente a través de una propuesta de valor. El modelo de negocios del HEGC se describe en el Capítulo 5.5 donde se utiliza el enfoque planteado en el artículo Reinventing your Business Model de (Johnson, Christensen, & Kagermann, 2008). Considerando el modelo ya descrito, se diseñarán las siguientes partes del proyecto.
- 3) **Diseño de la arquitectura de macroprocesos:** Utilizando la arquitectura de procesos propuesta en la publicación Enterprise and Process Architecture Patterns (Barros & Julio, 2010) que se explicará más adelante, se hará el diseño respectivo de los procesos involucrados. La utilización de esta arquitectura se debe a la importancia de las relaciones que existe entre los procesos propuestos, los cuales son fácilmente identificables y permiten el diseño integral de todos los procesos existentes.
- 4) **Diseño detallado de procesos:** A partir de la arquitectura diseñada en la etapa anterior, se realizará el diseño de los procesos a un nivel más bajo, llegando al nivel operativo y de sistemas. El detalle de estos procesos se diseñará utilizando la metodología BPMN.
- 5) **Diseño de las aplicaciones de apoyo:** Utilizando los modelos BPMN diseñados anteriormente, se determinará cuáles son las actividades que deben ser apoyadas por aplicaciones computacionales. Estas serán especificadas utilizando el mismo modelo BPMN para aquellas que tengan las características de workflow y puedan ser implementadas en un motor de procesos, mientras que el resto serán diseñadas utilizando el lenguaje UML e implementadas bajo la lógica de orientación a objetos.
- 6) **Construcción e implementación de la solución:** Ya teniendo especificado en detalle el sistema de apoyo, diseñado a través de esta metodología, se realiza la implementación de este. Se construyen las aplicaciones necesarias, tanto a nivel de software como de hardware, que darán soporte a los procesos diseñados con anterioridad.

Ilustración N° 15: Metodología Ingeniería de Negocios



Fuente: Ingeniería de Negocios. Barros, 2009

4.2 Arquitectura de Macroprocesos

Según lo propuesto por Barros, la arquitectura de procesos puede ser dividida en tres niveles los cuales varían según el grado de detalle que presentan, teniendo como foco mantener la consistencia entre las relaciones que ocurren entre los procesos dentro de un mismo nivel como en niveles diferentes. En el primer nivel se encuentra la Arquitectura de Procesos de Negocio de la organización, donde se describen los principales procesos que posee. El segundo muestra con mayor detalle cómo se estructuran los procesos de la organización, exhibiendo los subprocesos existentes, sus relaciones y los flujos respectivos dentro del proceso. Por último, el tercer nivel muestra los procedimientos y actividades de cada proceso, modelando la ejecución de cada tarea, incluyendo su interacción con los diferentes sistemas que puedan participar en el proceso, sean computacionales o de otro tipo. En este nivel se detalla la lógica compleja del negocio y se muestra la manera estricta como debe ser ejecutada la secuencia de pasos.

Para poder realizar la gestión de los procesos, se propone una estructura llamada Macroprocesos, que permiten generar una arquitectura base que integra los procesos claves que deberían tenerse en cuenta al momento de estructurar y definir un buen negocio. Estos Macroprocesos son:

1. **Macroproceso I:** En él se agrupan todas las actividades que realiza la empresa que tienen directa relación con la entrega del producto de acuerdo a las necesidades del cliente. Se incluyen lo que habitualmente conocemos como actividades de la cadena de valor.
2. **Macroproceso II:** En este macroproceso se incluyen las actividades relacionadas a la generación de nuevas capacidades que permiten a la organización ser más competitiva. Se incluyen todos los procesos que buscan nuevas formas, tecnologías, modelos y recursos en general para realizar las actividades del negocio.
3. **Macroproceso III:** Se agrupan las actividades necesarias para determinar las directrices del negocio de acuerdo a una visión estratégica que, en general, se materializa en planes y programas.
4. **Macroproceso IV:** En este macroproceso se agrupan las actividades que gestionan los recursos necesarios para que las actividades del negocio, que en este caso son el resto de los macroprocesos, se puedan realizar de manera exitosa. Algunas de las actividades que se detallan en este nivel son aquellas relacionadas con los Recursos Financieros, Recursos Humanos, Infraestructura y Materiales.

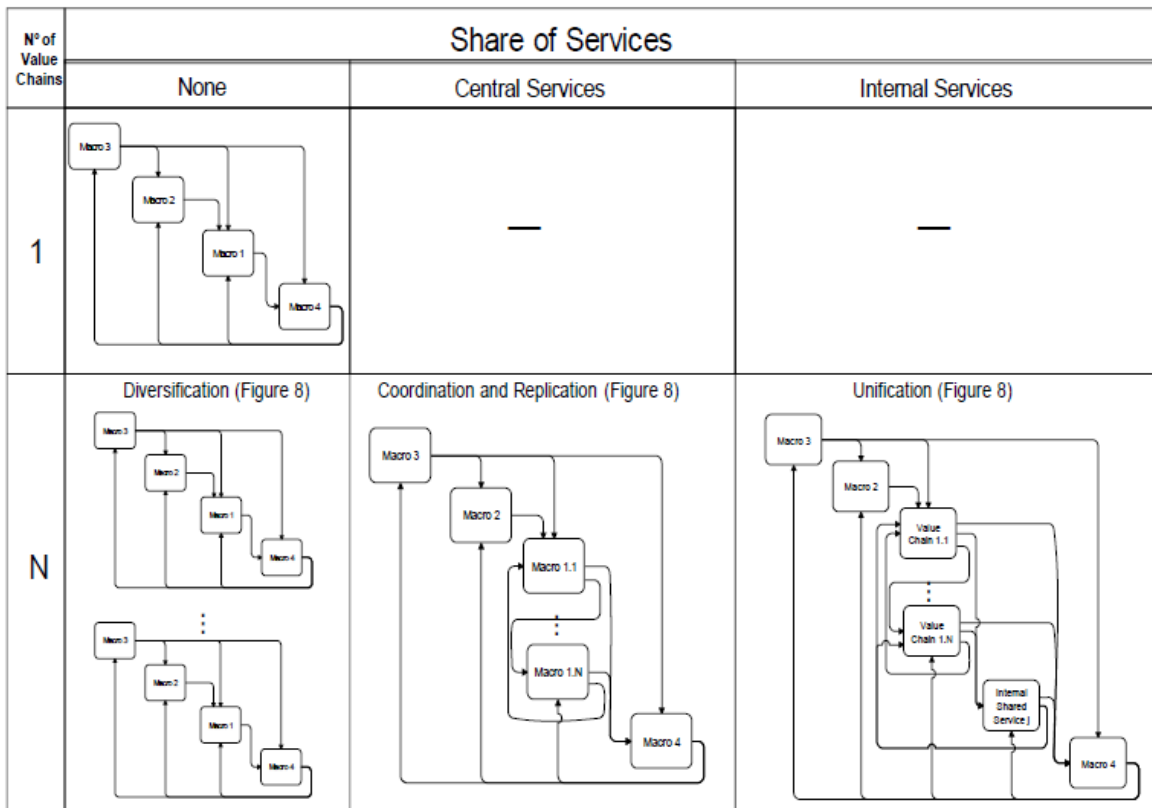
Con esta estructura las organizaciones pueden tener un marco conceptual y práctico que les permitirá desarrollar diversas estrategias para realizar sus actividades y mejorarlas. Este marco conceptual permite identificar con precisión las relaciones existentes entre cada uno de los procesos, tanto a nivel detallado como a nivel general, determinando así los flujos de información y requerimientos entre ellos, mejorando la visibilidad del proceso además de permitir realizar gestión sobre la interacción existente entre ellos.

La estructura de Macroprocesos puede poseer diferentes configuraciones según sea el caso de la organización. Para esto, se proponen cuatro configuraciones generales (Barros & Julio, Enterprise and Process Architecture Patterns, 2010).

1. Negocios con sólo una cadena de valor de tipo Macro 1.
2. Negocios con varias cadenas de valor en que cada una opera de manera independiente (Diversificación)
3. Negocios con varias cadenas de valor donde cada una opera de manera independiente. No obstante, estas pueden compartir algunos servicios centrales como planificación del negocio (Macro 3), desarrollo de nuevas capacidades (Macro 2) y Procesos de Apoyo (Macro 4) (Coordinación y replicación).

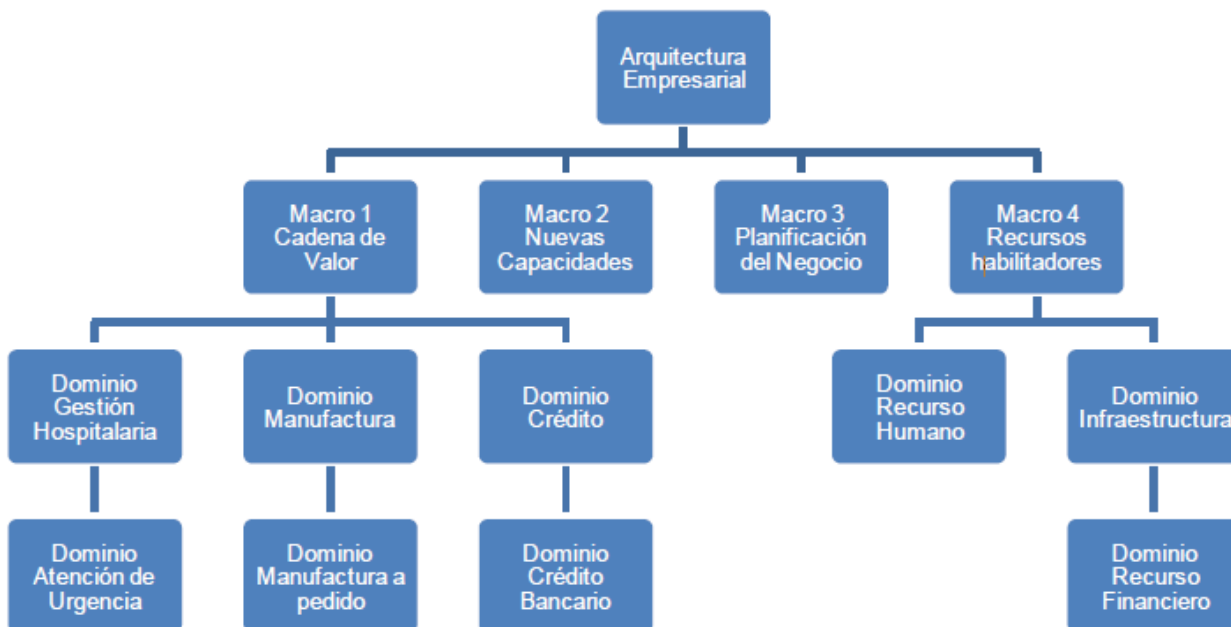
4. Negocios con más de una cadena de valor que comparten servicios en común (Unificación).

Ilustración N° 16: Tipos de Servicios Compartidos



Por otro lado, Barros también propone la generación de Patrones de Procesos que son directrices generales sobre como estructurar los procesos para diferentes situaciones que se pueden englobar en diferentes áreas. Estos patrones son un diseño más detallado de los Macroprocesos, siendo instancias para diferentes industrias o modelos de negocio.

Ilustración N° 17: Ejemplos de patrones en distintas industrias



4.3 Categorización de pacientes (Triage estructurado)

El Triage es la etapa de priorización de los pacientes que ingresan al Servicio de Urgencia, donde se determina la severidad de la condición del paciente. Esta actividad se justifica en base a la necesidad de asignar una prioridad a cada uno de los pacientes debido a que no pueden recibir atención médica o tratamiento de forma inmediata debido a los limitados recursos que se posee. Dado el amplio espectro de condiciones de los pacientes que llegan a urgencia, se deben atender primero a aquellos que mayor gravedad tengan, considerando el riesgo vital presente y las posibles futuras complicaciones que puedan tener.

Los pacientes son asignados a un número limitado de categorías según su condición, utilizando un subconjunto de la información de diagnóstico. Para esto se han desarrollado diversos criterios y tareas para facilitar la realización del procedimiento. Aun así, la evidencia nacional e internacional muestra que estos protocolos pueden ser interpretados de manera muy diferente entre personal con experiencia y sin, destacando en especial que la experiencia internacional menciona como actores dentro del proceso de Triage a enfermeras, mientras que en el caso del HEGC, el procedimiento es realizado por técnicos. Esto supone un reto adicional dado el nivel de conocimientos que posee un técnico paramédico en comparación con una enfermera, puesto que en promedio una carrera de técnico tiene una duración de 5 semestres y obtienen un grado técnico; mientras que una enfermera posee una formación de 10 semestres obteniendo un título profesional.

4.3.1 Historia del Triage de Urgencia

El concepto de Triage nace en la Primera Guerra Mundial por médicos franceses, que ante la necesidad de atender a soldados heridos idearon tres categorías para dividir a las víctimas:

- Aquellos que probablemente sobrevivan sin importar el cuidado que se les dé.
- Aquellos que probablemente mueran sin importar el cuidado que se les dé.
- Aquellos que un cuidado oportuno puede significar una diferencia positiva en la condición del paciente.

Este procedimiento fue refinado posteriormente, implementándose en la década del 60 en EEUU, un sistema de clasificación en 3 niveles, el cual sería remplazado posteriormente por uno de 4 niveles. De forma paralela, en Australia fue trabajando en un sistema de Triage donde en 1993 plantearon la NTS (National Triage Scale for Australasian Emergency Departments) la cual apuntaba a ser una escala universal con 5 categorías de gravedad recibiendo el nombre posterior de Australasian Triage Scale (ATS). Esto generó que diversos países diseñaran sus propias escalas de Triage según sus propias características, existiendo actualmente 5 tipos de escala incluyendo la australiana.

4.3.2 Principios y objetivos de un Sistema de Triage Estructurado

Los sistemas de Triage estructurados existentes hoy en día tiene como punto de partida la generación de un modelo o lógica que permita la integración de aspectos médicos relevantes para generar una categorización del paciente, pudiéndose asignar tiempos máximos de espera según sus características. Esto lleva a que sea de suma importancia la capacidad de llevar el control de los pacientes, tanto de sus características y necesidades, como de los tiempos asociados a la atención.

Se busca que sea un sistema orientado a la entrega de servicio, donde la priorización del paciente esté enmarcado dentro de un modelo adecuado al servicio de urgencia y necesidad del paciente por sobre cualquier otro tipo de planteamiento.

Su objetivo principal es el de identificar de manera rápida y eficaz a aquellos pacientes que sufren algún tipo de enfermedad o complicación de salud que ponga en riesgo su vida, con el fin de priorizarlos y asegurar su seguridad mediante una atención médica acorde a sus características.

De forma secundaria, también se busca mejorar el funcionamiento del servicio de urgencia tratando de descongestionar las áreas de tratamiento o atención, focalizando los recursos en aquellos pacientes que más lo requieren dada su condición. Por último,

pretenden generar una estructura y lenguaje común para todos los actores involucrados en el proceso, mejorando la coordinación entre las diferentes partes, ya que se tendrán roles claramente definidos.

En resumen, el Triage trata de identificar rápidamente pacientes con condiciones que pongan en riesgo su vida, también busca identificar el tratamiento o atención más adecuada según las características del paciente, pretende disminuir la congestión del área de urgencia en las áreas de tratamiento o atención, proporcionar una atención continua del paciente de modo de entregar información a pacientes y familiares de acuerdo a los servicios, tratamientos esperados y tiempos de espera. Por último también ayudará a contribuir con información estructurada sobre los pacientes (Beveridge, 1998).

4.3.3 Sistemas de Triage en el mundo

Tal como se mencionó anterior, existen 5 tipos principales de sistemas de Triage utilizados en el mundo, los cuales se explicarán a continuación. Estos son aplicados a todos los pacientes que ingresan al servicio de urgencia y poseen diferentes escalas para asignar categorías de gravedad a los pacientes, tratando de responder a las necesidades del paciente.

4.3.3.1 *Emergency Severity Index (ESI)*

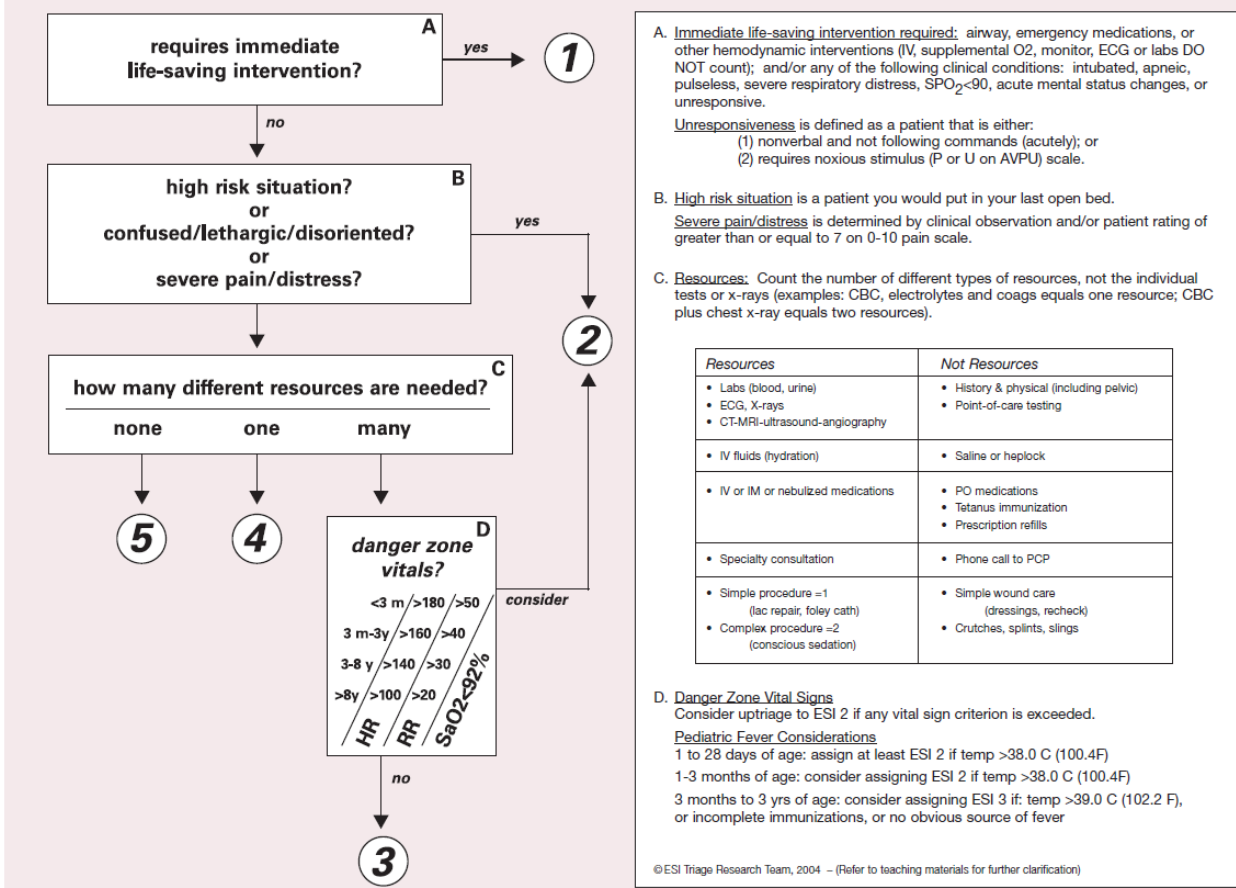
Es un Triage estructurado que posee 5 niveles de categorías según la gravedad del paciente y la estimación de recursos que utilizará en su paso por urgencia. Este Triage fue desarrollado por la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) en Estados Unidos.

El algoritmo utilizado se puede interpretar como una cascada, donde se pone término si cumple el criterio del nivel donde se encuentra. El set de reglas toma en cuenta si el paciente posee riesgo vital o si está en una situación de alto riesgo. También considera la cantidad de recursos que el paciente utilizará durante su estadía en la urgencia y por último considera los signos vitales del paciente.

El algoritmo propuesto es el siguiente:

Ilustración N° 18: Algoritmo de Triage ESI

Figure 2-1a. ESI Triage Algorithm



Fuente: Emergency Severity Index (ESI). A Triage tool for Emergency Department, Implementation Handbook 2012 Edition.

Para cada uno de los niveles existe una guía respectiva que debe ser interpretada por quien realice el Triage, en este caso se propone que sea una enfermera, la cual en general no es normativa.

El ESI si hace diferenciaciones entre pacientes pediátricos y adultos, por lo que presenta una serie de ajustes que deben realizarse cuando se aplica el algoritmo a pacientes pediátricos. Estos ajustes van desde los signos vitales que se deben tomar y los rangos de normalidad, hasta las observaciones que deben ser consideradas en un paciente pediátrico.

4.3.3.2 Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS)

Sistema desarrollado en Canadá, posee 5 niveles de categorías del paciente según su gravedad. Es de uso obligatorio en todos los hospitales canadienses.

La priorización del paciente se basa en una serie de modificadores, asociados a variables médicas, los cuales se dividen en Críticos y Secundarios. Dentro de las variables críticas se encuentran el nivel de conciencia, estado hemodinámico, modificadores respiratorios (grado de dificultad al respirar), saturación de oxígeno, temperatura, si presenta sangramiento, heridas, y el nivel de dolor. Los modificadores secundarios se agrupan en diferentes categorías según posible afección del paciente y se consideran después de realizar la medición de los modificadores Críticos. Alguna de estas son: oftalmología, neurología, piel, problemas cardiovasculares, etc. Cada variable perteneciente a los modificadores presenta rangos a los cuales se les asigna una categoría. Realizando el análisis de todos estos modificadores es posible asignar una categoría al paciente de manera general. Dado que son guías generales, dos personas no siempre llegan a la misma categoría, existiendo diferencias entre el personal de enfermería y el personal paramédico.

Ilustración N° 19: Modificadores usados en CTAS

Substance Misuse (Subst) Substance misuse / Intoxication Overdose ingestion Substance withdrawal	ENT – Nose Epistaxis Nasal congestion / Hay fever Foreign body, nose URTI complaints Nasal trauma	Cardiovascular Cardiac arrest (non traumatic) Cardiac arrest (traumatic) Chest pain (cardiac features) Chest pain (non cardiac features) Palpitations / Irregular heart beat Hypertension General weakness Syncope / Pre-syncope Edema, generalized Bilateral leg swelling / Edema Cool pulseless limb Unilateral reddened hot limb	Genitourinary (Gu) Flank pain Hematuria Genital discharge / lesion Penile swelling Scrotal pain and/or swelling Urinary retention UTI complaints Oliguria Polyuria Genital trauma	Skin (Skin) Bite Sting Abrasion Laceration / Puncture Burn Blood and body fluid exposure Pruritus Rash Localized swelling / redness Wound check Other skin conditions Lumps, bumps, calluses Redness / tenderness, breast Rule out infestation Cyanosis Spontaneous bruising Foreign body, skin Removal staples / sutures
Mental health & psychosocial Depression / Suicidal / Deliberate self harm Anxiety / Situational crisis Hallucinations / Delusions Insomnia Violent / Homicidal behavior Social problem Bizarre behaviour Concern for patient's welfare Paediatric Disruptive behaviour	ENT – Ears Earache Foreign body ear Loss of hearing Tinnitus Discharge, ear Ear injury	Gastrointestinal (GI) Abdominal pain Anorexia Constipation Diarrhea Foreign body in rectum Groin pain / mass Vomiting and/or nausea Rectal / Perineal pain Vomiting blood Blood in stool / Melena Jaundice Hiccoughs Abdominal mass / distention Anal / Rectal trauma Oral / Esophageal Foreign Body Feeding difficulties in newborn Neonatal jaundice	Orthopedic (Ortho) Back pain Traumatic back / spine injury Amputation Upper extremity pain Lower extremity pain Upper extremity injury Lower extremity injury Joint(s) swelling Paediatric gait disorder / painful walk Cast check	General & Minor (Gen) Exposure to communicable disease Fever Hyperglycemia Hypoglycemia Direct referral for consultation Dressing change Imaging tests Medical device problem Prescription / Medication request Ring removal Abnormal lab values Pallor / Anemia Post-operative complications Inconsolable crying in infants Congenital problem in children Minor complaints NOS Newly born
Neurologic (Cns) Altered level of consciousness Confusion Vertigo Headache Seizure Gait disturbance / Ataxia Head injury Tremor Extremity weakness / Symptoms of CVA Sensory loss / Parasthesias Floppy child	ENT – Mouth, Throat, Neck Dental / Gum problems Facial trauma Sore throat Neck swelling / pain Neck trauma Difficulty swallowing / Dysphagia Facial pain (non-traumatic / non-dental)	Ob – Gyn (Ob - Gyn) Menstrual problems Foreign body, vagina Vaginal discharge Sexual assault Vaginal bleed Labial swelling Pregnancy issues < 20 wks Pregnancy issues > 20 wks Vaginal pain / itch	Trauma (T) Major trauma – penetrating Major trauma – blunt Isolated chest trauma – penetrating Isolated chest trauma – blunt Isolated abdominal trauma – penetrating Isolated abdominal trauma – blunt	ENVIRONMENTAL Frostbite / Cold injury Noxious inhalation Electrical injury Chemical exposure Hypothermia Near Drowning
Ophthalmology (Ophth) Chemical exposure, eye Foreign body, eye Visual disturbance Eye pain Red Eye, discharge Photophobia Diplopia Periorbital swelling Eye trauma Re-check eye	Respiratory (Resp) Shortness of breath Respiratory arrest Cough / Congestion Hyperventilation Hemoptysis Respiratory foreign body Allergic reaction Stridor Wheezing – no other complaints Apneic spells in infants			Reference: Graftstein E, Bullard MJ, Warren D, Unger B, the CTAS National Working Group. Revision of the Canadian Emergency Department

Fuente: Complaint Oriented Triage - COT 2012. CAEP

Es uno de los dos sistemas de Triage que presenta de manera formal una separación entre el Triage adulto y el Triage pediátrico, haciendo las salvedades sobre cuales variables son relevantes (y posibles de medir con éxito) en niños, y cuáles son los rangos adecuados para estos.

4.3.3.3 Manchester Triage System (MTS)

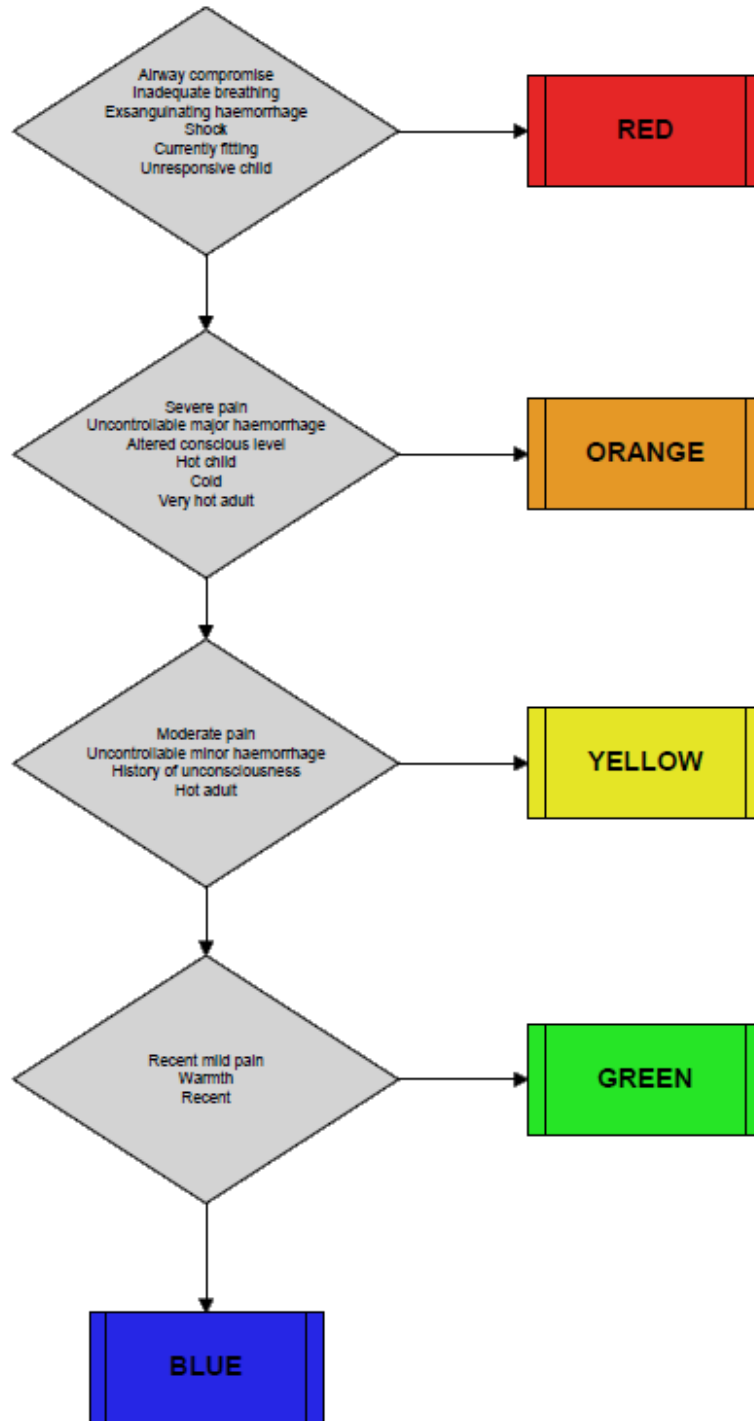
Este sistema fue introducido en 1996 y cuenta con 5 categorías de gravedad. A diferencia del CTAS, el MTS posee tiempos máximos de espera para la atención médica según categoría.

Tabla N° 5: Tiempos máximos de espera MTS

Categoría	Color	Descripción	Tiempo Max. (min)
1	Rojo	Inmediato	0
2	Naranja	Muy urgente	10
3	Amarillo	Urgente	60
4	Verde	Estándar	120
5	Azul	No urgente	240

Se basa en la utilización de tipificaciones de situaciones (52 en total), que definen una lógica particular para cada caso basado en discriminantes. Cada tipificación posee un set de preguntas, que en base a un flujo predeterminado, resultará en la categoría del paciente. Estas tipificaciones no corresponden a diagnósticos, sino a posibles condiciones en las que puede llegar un paciente.

Ilustración N° 20: Discriminadores generales MTS



Fuente: Manchester Triage System: Why, how and where?. Manchester Royal Infirmary, UK.

4.3.3.4 Australasian Triage Scale (ATS)

Escala usada desde 1994 en Australia y Nueva Zelanda. Al igual que la MTS, cuenta con 5 categorías de gravedad de pacientes que poseen un tiempo máximo de espera.

Tabla N° 6: Tiempos máximos de espera ATS

Categoría	Descripción	Tiempo Max. (min)
1	Inmediato	0
2	Muy urgente	10
3	Urgente	30
4	Estándar	60
5	No urgente	120

La escala ATS se basó en variables de salida como largo de estadía de pacientes, admisiones a la Unidad de Paciente Crítico y mortalidad de pacientes, al igual que en variables asociadas a la utilización de recursos; permitiendo generar un análisis del mix de casos. El ATS también define los indicadores del proceso que deben ser controlados, tales como tiempo de arribo y tiempo de espera hasta la atención médica.

El ATS define tres convenciones diferentes para el área de urgencia:

- 1) Pediatría: Se debe implementar de forma estandarizada en todos los servicios de urgencia, ya sea que se atiendan exclusivamente a niños o a pacientes mixtos.
- 2) Traumatología: Cada área de urgencia puede tener diferentes políticas para la atención de estos pacientes. Aun así, la categoría debe ser objetiva según su gravedad.
- 3) Trastornos de comportamiento: Dependiendo de las complicaciones que presente el paciente, se debe realizar una categorización que abarque tanto los problemas físicos, como los problemas de comportamiento.

La categoría del paciente es calculada según un set de reglas indicativas que incluyen variables asociadas a la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, problemas en las vías aéreas, compromiso de conciencia, compromisos en la circulación, fiebre, posibles traumas, presencia de agentes externos, antecedentes médicos anteriores, entre otros. Estas reglas no son normativas, por lo que requiere que sean interpretadas y ejecutadas por un experto.

4.3.3.5 Modelo Andorrano de Triage (MAT)

El MAT se basa en la caracterización de los motivos de consultas por los cuales viene un paciente. En el funcionamiento general posee similitudes con el MTS ya que también realiza una tipificación de los motivos de consultas que finalmente de 650 motivos, se agrupan en 32 categorías sintomáticas. Esto en conjunto con un cuestionario al paciente y datos propios del paciente como los signos vitales, finalmente clasifica al paciente en 5 niveles de urgencia.

El MAT ha sido perfeccionado pasando a llamarse SET (Sistema Español de Triage), el cual también incluye los indicadores que deben ser medidos, además de relacionar las categorías con tiempos de espera máximos para cada una de las categorías de urgencia. Parte importante del MAT-SET es que define un perfil de profesional el cual requiere tener diversas habilidades y experiencia (por lo menos un año en urgencia) para lograr tener un criterio clínico adecuado para realizar la categorización.

4.4 Sistemas basados en conocimiento

4.4.1 Descripción general

Los sistemas basados en conocimiento, con sus siglas en inglés KBS, emula el conocimiento humano experto en ciertos dominios. Sirven como apoyo en la toma de decisiones según el dominio en que se encuentren interiorizando diferentes factores que determinan un comportamiento. Han tenido utilización en dominios como salud, educación, procesos industriales, entre otros.

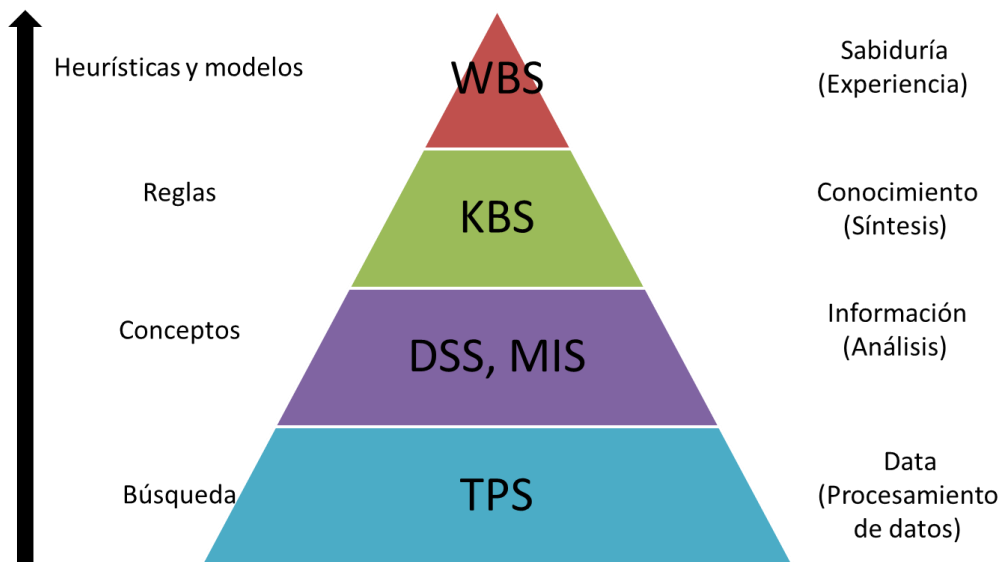
Un KBS reúne una serie de conocimiento experto el cual agrupa a través de diferentes representaciones, las cuales serán escogidas según la problemática, el cual será usado para resolver los problemas para los cuales ha sido diseñado. El desarrollo de metodologías ha sido perfeccionado en los últimos 20 años (Rancan, Pesado, García-Martínez, 2007).

Dentro de las investigaciones realizadas sobre el tema en el ámbito médico, se tiene por ejemplo la creación de la UMLS (Unified Medical Language System) que es un set de archivos y aplicaciones que otorgan una serie de definiciones médicas las cuales pueden ser relacionadas para definir una estructura de información sobre la cual se pueden realizar diversos análisis. Por otro lado, también se ha creado ontologías relacionadas a la farmacología, como la PharmaOntology la cual estructura un conocimiento en relación a la epidemiología. Lo anterior forma parte la base de un sistema basado en conocimiento.

En un ámbito más aplicado, se tiene la experiencia mostrada en “Executing medical guidelines on the web: Towards next generation healthcare” (Casteleiro, Des, Prieto, Pérez, Paniagua, 2009), donde se utiliza como estructura de datos la arquitectura HL7,

especialmente diseñada para temas médicos, la cual es transformada en una ontología basada en OWL, y además un set de reglas previamente definidas. Esto da origen a una aplicación de prueba, la cual es capaz de determinar guías para diagnosticar pacientes según sus síntomas. Dentro de la literatura los ejemplos en salud poseen un alcance muy acotado, centrándose en sistemas de apoyo por ejemplo a pacientes con Alzheimer (OVACARE: A multi-agent system for assistance and health care), para determinar la dieta de pacientes (Computer-based dietary menú planning), entre otros. Los Sistemas Basados en Conocimiento permiten generar decisiones inteligentes con una justificación fundada en las reglas de conocimiento previamente definidas. Este conocimiento puede ser encapsulado en varias formas, ya sea como conocimiento entendible por máquinas, o conocimiento entendible por humanos. Un KBS para este proyecto también puede ser entendido como un Sistema de Soporte a las Decisiones (DSS), el cual se encargará de generar información que ayude a tomar mejores decisiones a los agentes involucrados en un proceso. Las cualidades de este tipo de sistema van por el lado de lograr consolidar el conocimiento de un cierto dominio en particular, mediante una base de conocimiento, la cual puede contener la experiencia de un grupo de expertos, conocimiento determinado en base a reglas semánticas, etc. Esto permite reglas claras que pueden abarcar muchas visiones diferentes, por lo que el sistema de por sí, puede generar mejores decisiones que las de un solo individuo, bajo el supuesto de que se abarca el conocimiento de todo el dominio.

Ilustración N° 21: Pirámides de sistemas de conocimiento

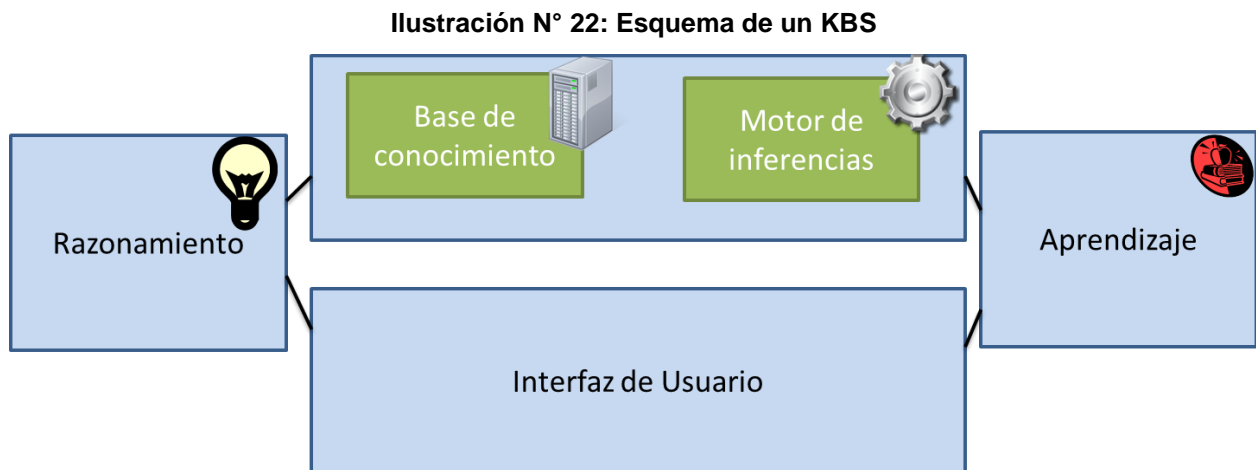


Fuente: Knowledge-based Systems. Akerkar & Sajja, 2009.

Los componentes principales de un KBS son:

- Base de conocimiento: Set de conocimiento estructurado para ser leído por máquinas o humanos. Esta información incluye datos, reglas y procedimientos analíticos que pueden ser entendidos como reglas complejas.

- Mecanismos de inferencia: Es la forma en que las reglas definidas interaccionan y son capaces de generar sugerencias o información útil para tomar las decisiones.



Fuente: Knowledge-based Systems. Akerkar & Sajja, 2009.

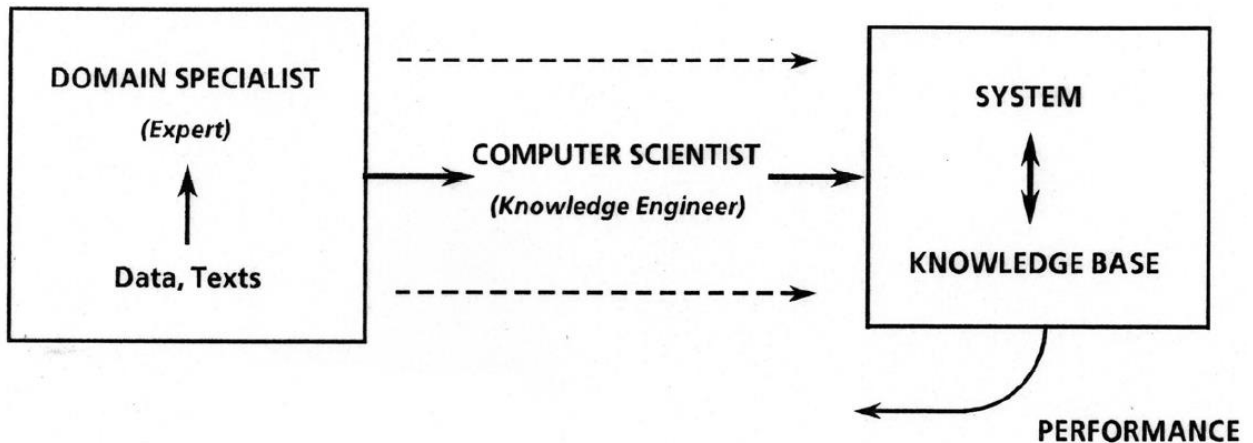
Para que el KBS pueda ser funcional, además se agregan la interfaz con el usuario. Estas interfaces se utilizarán tanto para nutrir de datos a los modelos para que puedan realizar las inferencias y análisis, como para la visualización de la información generada por el sistema.

El conocimiento que maneja un KBS estará enmarcado dentro de un dominio de interés, el cual será obtenido del conocimiento tácito y explícito que se maneja dentro de la organización y/o dominio. Para extraer este conocimiento existen múltiples metodologías que se explicarán más adelante. En la mayoría de los casos el conocimiento es expresado a través de lenguaje natural utilizando reglas “*If-Then*”, siendo el mayor problema la recolección de este conocimiento. El conocimiento es procesado por el motor de inferencias el cual se encarga de producir el razonamiento basado en las reglas según algún tipo de lógica. Existe serie de diferentes lógicas tales como: lógica proposicional, lógica difusa, lógica, temporal, entre otras; las cuales en su mayoría son complejas y requieren un alto nivel experto para poder utilizarlas. El razonamiento puede utilizarse según diversos métodos como “*Forward chaining*”, de un set de datos se genera una solución previamente desconocida; “*Backward chaining*” donde se tiene una posible solución y se comienza desde ese punto o “*Mixed chaining*” donde se tiene una idea de la solución u objetivo, pero no es suficiente por lo que se aplica “*Forward chaining*” para determinar la solución adecuada.

La estructuración en base a lógica es importante dado que permite la validación del conocimiento, detectando contradicciones ya sea en los datos utilizados, en la base de conocimiento o en el mismo conocimiento experto del cual fueron extraídas las reglas que utiliza el sistema.

El conocimiento puede ser tanto del Especialista de Dominio (experto), de datos, textos, etc. Este conocimiento es procesado por el Ingeniero de Conocimiento el cual debe a través de distintos métodos, consolidar el conocimiento en la Base de Conocimiento la que formará parte del sistema. Por otro lado se deberá monitorear el performance de este mismo para verificar que tanto a nivel de cómputo, como la calidad del conocimiento estén dentro de los niveles esperados.

Ilustración N° 23: Esquema base de conocimiento



Fuente: Knowledge Based Systems – Concepts Techniques Examples. Smith, 1985

Las ventajas de un KBS están relacionadas a:

- **Transparencia:** El conocimiento está representado de manera simple y explícita para los especialistas. El proceso de inferencia se mantiene separado de la base de conocimiento por lo que permite una fácil diferenciación.
- **Flexibilidad y escalabilidad:** Puede ser refinado y es extensible. Puede aumentar tanto en conocimiento del mismo dominio como de otros.
- **Pedagogía:** Aquellos motores que están basados en lógica, pueden explicar al usuario cuales fueron los pasos a seguir para llegar a una determinada deducción.
- **Preservación del conocimiento:** Cuando se tiene conocimiento experto, este puede perderse dada la condición humana y organizacional. Con un KBS este conocimiento se puede preservar indefinidamente.
- **Acumulación de conocimiento:** En base a que se consolida el conocimiento de varias fuentes, las decisiones tomadas o sugeridas por el sistema siempre serán mejores que la decisión tomada por un único individuo ya que logra incorporar más de una perspectiva.

Por otro lado las desventajas son:

- **Obtención del conocimiento:** El proceso de obtención y consolidación del conocimiento es complejo y puede tomar mucho tiempo. Por otro lado pueden llegarse a contradicciones o a que simplemente para algunos escenarios no existen reglas claras que puedan ser definidas.
- **Generalidad y poder:** Entre más general sea el KBS, menos poder de toma de decisiones tendrá. Por el contrario, si es más específico tendrá mejores capacidades, pero a la vez, el proceso de captura de conocimiento será más difícil.
- **Metodologías de desarrollo:** No existen técnicas de desarrollo de modelos, ya que en general las condiciones de las problemáticas difieren enormemente. Aun así existen guías generales que pueden ser utilizadas para construir un KBS.

Para la implementación de un KBS, primero se deberá detallar la estructura de datos que se utilizará, la cual estará definida según el dominio de conocimiento que se está modelando. Dependiendo de la funcionalidad del sistema, se puede optar por una base de datos relacional estándar o una ontología genérica para el dominio en cuestión. Esta última solución requiere que la ontología sea validada en diversas situaciones para asegurar que se tiene una completa visión sobre el dominio, por otro lado, la generación de una solución a través de la implementación de una base de conocimiento basado en el lenguaje OWL para definir la ontología y SPARQL para realizar las consultas, requiere tiempos de procesamiento bastante elevados si se piensa que el sistema está enfocado en dar soporte a procesos de nivel operacional. Las bases relacionales tienen un mejor desempeño a nivel operacional cuando se trata de consultas, pero no tienen la facilidad para realizar consultas que no sean a bajo nivel.

Según la estructura de datos, se diseñará el razonamiento del sistema (mecanismos de inferencia). Mediante una ontología se pueden realizar consultas lógicas básicas de primer orden según la herramienta que se utilice. Con esto es posible construir relaciones lógicas, además de otras reglas que permitan realizar un proceso de inferencia para establecer resultados a partir de un set de datos. Por ejemplo, teniendo una base de síntomas relacionado con diagnósticos, se podría generar un set de reglas que permitiese determinar cuál es el diagnóstico de un paciente según el conjunto de síntomas que posee. Según el tipo de lógica utilizada, se podrá tener un resultado único o más de uno, los cuales estarán representados por una probabilidad de ocurrencia.

4.4.2 Componentes del conocimiento

Existen diversos tipos de conocimiento, desde el sentido común, pasando conocimiento heurístico, hasta el conocimiento especializado en un dominio. Estos pueden tener diferentes clasificaciones según su uso, pudiendo ser usados como conocimiento condicional que provee información bajo ciertas restricciones, conocimiento de acción,

que determina acciones en base a la información que se tiene, entre otros. Este conocimiento puede ser tácito, implícito, puede estar codificado como no estarlo.

El conocimiento consiste principalmente de:

- Hechos: Son un set de observaciones, símbolos o declaraciones. Ejemplo: Paciente posee 38°C de temperatura.
- Reglas: Agrupa condiciones y acciones que son conocidas como antecedentes y consecuencias. Ejemplo: Si paciente posee más de 40°C de temperatura, entonces está grave.
- Heurísticas: Es una parte que enriquece el conocimiento y que son una forma de representar la resolución de un problema con la base de conocimiento. En general es difícil de empaquetar debido a que es conocimiento tácito del experto, a diferencia de las reglas.

4.4.3 Métodos de resolución

Para lograr inferir una relación lógica existen dos reglas principales:

- Modus Ponens: Cuando A es conocido como verdadero y una regla dice “Si A, entonces B”, podemos concluir que B es válido.
- Modus Tollens: Cuando B es conocido como falso y una regla dice: “Si A, entonces B”, entonces A es falso.

Existen dos métodos resolución en un sistema basado en reglas:

- Forward Chaining: Toma variables almacenadas las cuales desencadenan una serie de reglas según diferentes condiciones. Esto puede generar acciones que incluyan nueva información a los datos iniciales hasta que el proceso termina.
- Backward Chaining: El sistema necesita saber el valor de una parte de la data o una hipótesis. Antes de utilizar las reglas el sistema debe testear las condiciones. No se realizaran inferencias hasta que el sistema pueda probar un objetivo en particular.

Ambos métodos pueden ser mezclados cuando no se tiene una solución satisfactoria y es llamado Mixed Chaining.

4.4.4 Adquisición de conocimiento

Este proceso debe ser realizado por alguien dedicado a realizar el análisis, diseño y desarrollo del KBS. Para esto es necesario determinar un dominio de conocimiento en el cual una serie de expertos o fuentes de conocimiento serán las bases para su construcción.

Para la captura de este conocimiento es necesario contar con una estrategia que incluya a los expertos o a quienes puedan proveer de conocimiento necesario para lograr el objetivo propuesto. De ellos, o de las otras fuentes se desprenderán los mecanismos de inferencia (o reglas) que serán diseñadas e implementadas finalmente por el Ingeniero de Conocimiento. Las dificultades de este proceso, especialmente para el proyecto presente, son la disponibilidad de los expertos y la capacidad que tengan estos de expresar su conocimiento de forma de que pueda ser encapsulado de la mejor forma posible por alguien que probablemente no pertenece al área de ellos. Para esto es necesario lograr entender el contexto general del problema para encaminar el proceso de recolección de conocimiento, pudiendo interpretar y entender lo que el experto dice. Finalmente se requiere generar una representación de este conocimiento, lo cual estará condicionado a las características de este. Así puede ser revisado por los expertos y además ser explicado a otras personas que puedan aportar con otras variables a pesar de no ser los expertos en la materia.

Las formas de recolección de información pueden ser las siguientes:

- Revisión de la literatura: Mucho del conocimiento en determinadas áreas ya se ha publicado de alguna forma, por lo que la revisión de literatura es fundamental a la hora de entender el problema y lograr canalizar el conocimiento tácito de los expertos de mejor manera.
- Entrevistas y análisis de protocolos: La entrevista con los expertos pueden ser estructuradas o libres. En el caso de una entrevista estructurada se centran las preguntas en determinados problemas o escenarios que se deben resolver. Caso contrario, una entrevista abierta debe servir para descubrir nuevas variables o factores que incidan en los objetivos buscados, por lo que se debe expandir la conversación a todo el ambiente que rodea al problema.
- Cuestionarios: Para reunir parte del conocimiento explícito, los cuestionarios son una buena base para realizar una recolección de información rápida y eficiente.
- Observación: La observación del problema o del funcionamiento del proceso y de cómo interactúan las diferentes partes, sean expertos o no, también sirve para clarificar ciertos aspectos del problema.

- Técnicas basadas en diagramas: Consiste en usar diagramas de procesos, mapas conceptuales, diagramas de estado para clarificar el framework del sistema.
- Generación de prototipos: La generación de un prototipo ayuda a los expertos a detectar falencias y realizar mejoras al sistema.

4.4.5 Representación de conocimiento procedural

Para llegar al resultado desde un set de reglas, es necesario pasar por una serie de pasos que finalmente nos entregarán el resultado esperado. Ejemplos de conocimiento procedural son reglas, estrategias, procedimientos y modelos.

4.4.5.1 Reglas de producción

Aquí el conocimiento se representa a través de una serie de reglas, las cuales se activan según ciertas condiciones y generan alguna acción. Son las clásicas reglas IF-THEN.

Las reglas son fáciles de entender pero no existen formas eficientes de realizar combinaciones de reglas. Dada su simplicidad, su desempeño depende fuertemente de la calidad del conocimiento que almacenen.

No son recomendadas para representar problemas muy complejos en cuanto a relaciones, pero pueden ser muy útiles cuando se representan procedimientos específicos o un conocimiento poco profundo.

4.4.5.2 Redes semánticas

Son descripciones gráficas de conocimiento donde existen relaciones entre objetos o conceptos, representando jerarquías. Dada esta característica existe el concepto de herencia.

Son eficientes en cuanto a realizar una representación clara de las relaciones entre conceptos existentes, además son fáciles de mantener, pero son ineficientes a la hora de realizar un razonamiento en base a ellas.

4.4.5.3 Frames

Los frames se componen por slots o espacios donde se guarda algún tipo de información, sea un hecho, una regla, un objeto, etc. Cada de estos espacios puede tener indicadores hacia otros, ligando información de esta manera.

Los frames son estáticos por lo que al igual que las reglas dependen de la calidad del conocimiento inicial con que se construyen, aun así son buenos para almacenar eventos de rutinas.

4.4.5.4 Scripts

Están contruidos para situaciones específicas y funcionan de una manera similar a los frames pero en su diseño pueden incluir una variedad de escenarios para un determinado set de variables.

Pueden demostrar relaciones de causalidad entre eventos.

4.4.6 Herramientas de KBS

Actualmente existen a nivel comercial como gratis algunas herramientas que permiten encapsular conocimiento y mediante la definición de reglas u otras interacciones lograr los objetivos propuestos. Dentro de estas alternativas se encuentra CLIPS (basado en C) como su alternativa en versión Java, JESS (Java Expert System Shell).

En ambos casos es posible definir un set de reglas que se activaran según las condiciones del escenario presente. A pesar de que son herramientas robustas en cuanto a la aplicación de lógicas que permiten resolver un problema, no son amigables con entornos dinámicos como lo podría ser una página web.

5. Planteamiento estratégico

5.1 Misión

Dar un servicio pediátrico de excelencia a los niños y niñas beneficiarios del Servicio de Salud Metropolitano Sur, en busca de satisfacer las necesidades de promoción, prevención, recuperación, y rehabilitación de la salud de la población infantil y adolescentes, con un equipo multidisciplinario comprometido, con un alto nivel tecnológico y profesional, en perfeccionamiento permanente, que trabaje en un ambiente grato, respetando los derechos del usuario externo e interno, integrando a la familia , la comunidad organizada y los distintos niveles de atención, de manera

accesible, oportuna, eficiente, equitativa y segura poniendo énfasis en valores como justicia, solidaridad, ética, transparencia, probidad y respeto a la dignidad de las personas.

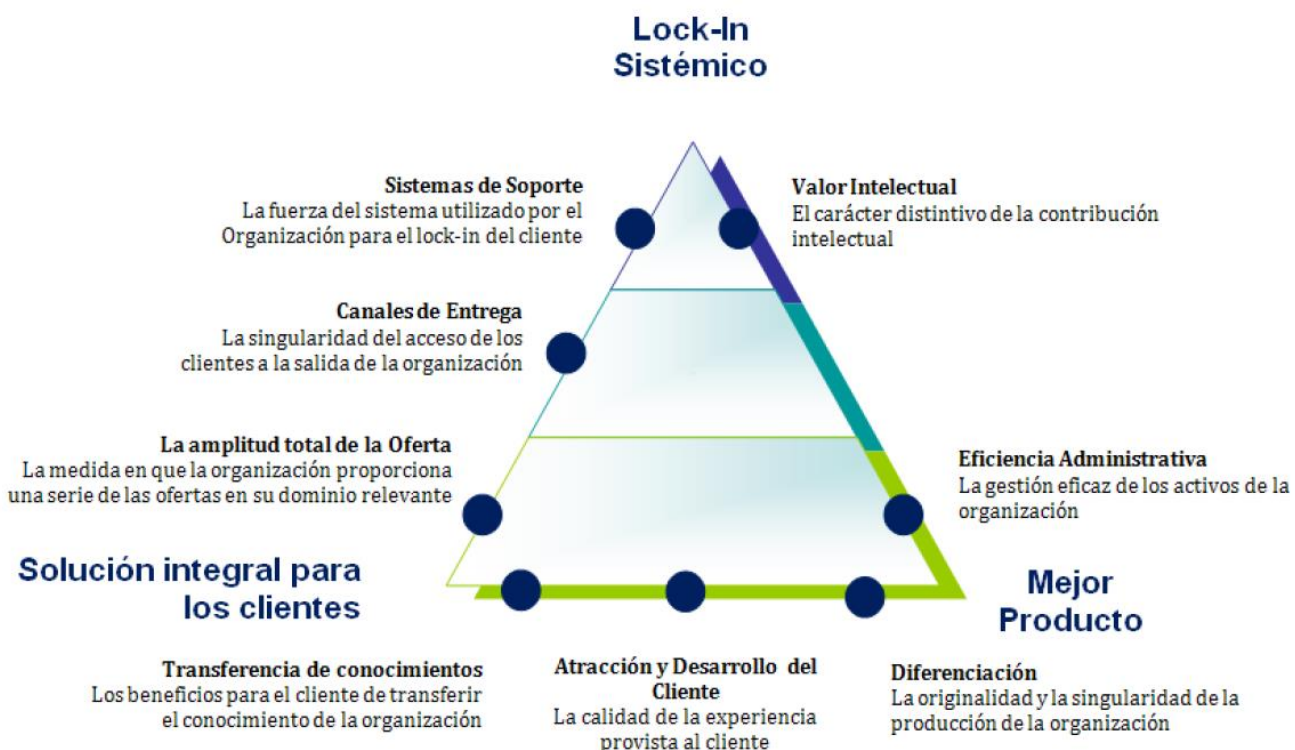
5.2 Visión

Al año 2014, nuestro compromiso con las personas es atenderlos con calidad certificada y tiempos de espera definidos para cada atención.

5.3 Planteamiento estratégico

Utilizando como base el Modelo Delta de Hax para una organización sin fines de lucro, dado que el HEGC es un hospital público (Ilustración N° 24), se logra determinar que el planteamiento estratégico presente en el HEGC, corresponde a “Mejor Producto”. Esto se identifica claramente a través de la visión del hospital, la cual menciona de manera explícita que el HEGC debe ser capaz de entregar un servicio con estándares mínimos de calidad. A su vez, dentro del plan estratégico actual del hospital y con ayuda de la Universidad de Chile a través de los proyectos del Magister en Ingeniería de Negocios, se están haciendo una serie de mejoras en diversas áreas para entregar un servicio de mayor calidad, tal como es el caso de las Listas Priorizadas de Pacientes y la Planificación de Pabellones. Estos esfuerzos apuntan a lograr una Eficacia Operacional (o Eficiencia Administrativa) según lo propuesto por Hax en su Modelo Delta. A nivel central, tanto el Ministerio de Salud como el Servicio de Salud Metropolitano Sur se complementan en sus objetivos, postulando que su misión es “elevar el nivel de salud de la población y desarrollar los sistemas de salud”.

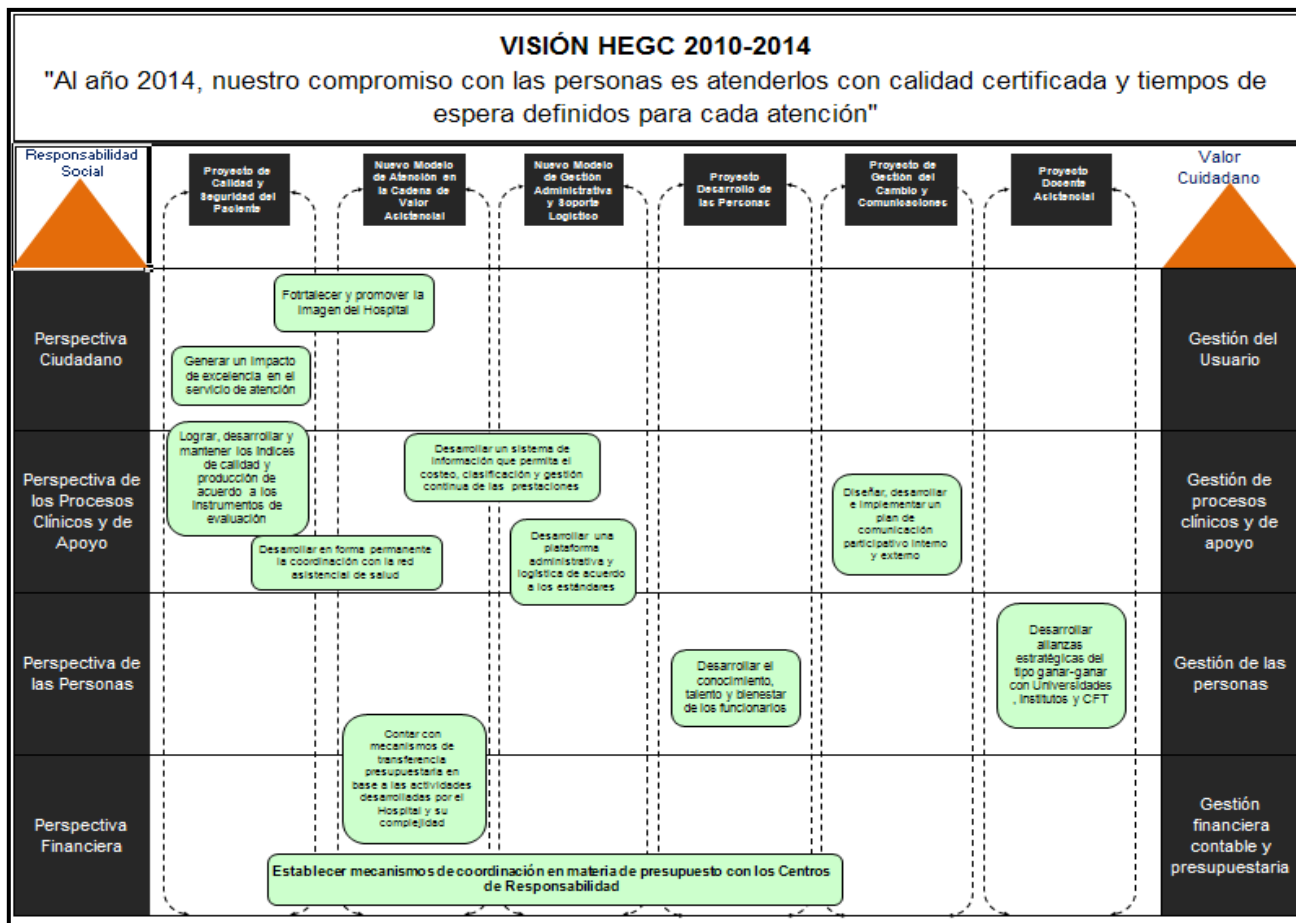
Ilustración N° 24: Modelo Delta de Hax para organizaciones sin fines de lucro



Fuente: Hax, A. y Dean L. "The Delta Project"

Por otro lado, el HEGC ha desarrollado su propio mapa estratégico donde destacan el fortalecimiento de su imagen, el desarrollo de alianzas estratégicas con centros de investigación, mantener y mejorar los índices de calidad de producción y el desarrollo de sistemas de información que permitan mejorar la gestión.

Ilustración N° 25: Mapa estratégico HEGC



Fuente: HEGC, 2011.

5.4 Objetivos estratégicos

El Hospital Dr. Exequiel González Cortés pertenece a los Establecimientos Autogestionados en Red, por lo que sus objetivos estratégicos deben estar alineados con los objetivos estratégicos generales que se evalúan para los establecimientos pertenecientes a los EAR. En base al mapa estratégico definido para este propósito (Ilustración N° 26), es posible realizar un análisis del alcance del proyecto y determinar cuáles objetivos e indicadores se verán afectados. Es importante recalcar que en base a estos objetivos, el MINSAL ha determinado una serie de indicadores con los cuales debe cumplir el hospital ya que se encuentran dentro de sus compromisos de gestión adquiridos con éste.

Dentro del mapa estratégico, podemos ver las perspectivas tradicionales de usuarios, perspectiva financiera, perspectiva de procesos internos y perspectiva de aprendizaje y desarrollo. Estas describen cuatro ejes principales con los cuales se articula la estrategia general de los establecimientos en red. Estos ejes son:

- **Sustentabilidad financiera:** Eje de gran importancia dada las libertades que posee un hospital autogestionado a la hora de asignar recursos económicos a sus diferentes áreas. Aquí se incluyen tópicos como Control presupuestario y Estandarización de sistemas de información.
- **Eficiencia operacional:** Dado la visión de entregar el mejor servicio posible a los pacientes, es imperativo contar con procesos eficientes que garanticen una atención de calidad para los pacientes. Se busca lograr una utilización eficiente de recursos con tal de mejorar la productividad, la cual debe verse reflejada en una mejor atención.
- **Gestión Clínica:** Dentro del mapa estratégico, se tiene como eje mejorar la gestión clínica a través de una mejor articulación de la Red Asistencial. Para esto es necesario mejorar la coordinación entre los distintos servicios existentes de manera que se puedan complementar. Además se tiene como puntos relevantes el control y generación de rutas clínicas.
- **Excelencia de la atención:** Se busca entregar la mejor atención posible a los pacientes, de manera rápida y oportuna a través de un equipo humano y médico de calidad.

Ilustración N° 26: Mapa estratégico EAR

	Sustentabilidad financiera	Eficiencia operacional		Gestión Clínica	Excelencia de la atención	
PERSPECTIVA USUARIOS	Satisfacción de la demanda de atención	Agregar valor al usuario		Articulación de la Red Asistencial	Proporcionar atención de calidad, segura y digna	
PERSPECTIVA FINANCIERA	Control presupuestario	Mejoramiento de la productividad		Control de la variabilidad de guías clínicas	Disminuir costos no calidad	
PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS	Control de procesos financieros críticos	Fortalecer y optimizar los procesos clínicos críticos	Fortalecer y optimizar los procesos de apoyo y logísticos	Usar de manera eficiente los recursos	Generación de rutas y guías clínicas relevantes	Fortalecer procesos de calidad
PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y DESARROLLO	Estandarizar y optimizar los sistemas de información	Aumentar compromiso, motivación y eficiencia del personal		Equipo de gestión clínica	Equipo de calidad conformado	

Fuente: MINSAL

Del mapa estratégico se extraen dos indicadores principales que se relacionan con la urgencia del HEGC. Son de especial relevancia ya que serán utilizados a nivel ministerial para monitorear el desempeño del hospital.

- **Categorización de la demanda de la Unidad de Emergencia Hospitalaria:** Este indicador mide el porcentaje de pacientes categorizados durante el ingreso al Servicio de Urgencia. Se busca que sobre el 85% de los pacientes que pasan Urgencia sea categorizados.
- **Tiempo de espera en Urgencia:** Según la categoría del paciente existirá un tiempo máximo de espera asociado, por lo que se monitorea el porcentaje de pacientes que son atendidos fuera de plazo. Posee directa relación con la capacidad de priorización en la urgencia.

Lograr una mejor atención en el servicio de urgencia, está ligado totalmente a mejorar la gestión y los procesos asociados a la atención de forma integral. Lo que también determina la generación de herramientas que permitan cumplir con los objetivos requeridos, tanto en la generación de la información, como en la meta asociada al indicador.

5.5 Modelo de negocio

Utilizando la ontología de Johnson propuesto en “Reinventing your business model”, se tienen cuatro partes fundamentales del modelo de negocio. Para el caso del Hospital Dr. Exequiel González Cortés fue adaptado dado que es una organización sin fines de lucro.

5.5.1 Propuesta de valor al paciente

- **Cliente:** Pacientes
- **Trabajo a realizar:** Entrega de atención médica especializada según sean las necesidades y características de los pacientes.
- **Oferta:**
 - Entregar un servicio de calidad y de manera oportuna
 - Garantizar un nivel de servicio básico
 - Bajos tiempos de espera para hospitalización e intervención
 - Garantizar disponibilidad de camas en caso de urgencia

La creación de valor generada por el hospital, va directamente en beneficio del paciente, quien es el cliente del hospital. La institución busca mejorar la calidad de vida del paciente a través de la entrega de servicios médicos, ya sea en la atención de urgencia, atención electiva o cerrada. El hospital busca entregar un servicio de calidad, de manera oportuna y adecuada a las necesidades de sus pacientes, garantizando niveles mínimos de atención. Esto significa mantener bajos tiempos de espera, garantizar la disponibilidad de los servicios que ofrece el hospital, sean estos atención médica, disponibilidad de camas para hospitalización, atención de urgencia, entre otras cosas.

5.5.2 Procesos claves

- **Atención médica:** Incluyendo todos los tipos de atención existentes en el hospital, este es uno de los procesos más importantes, ya que es el servicio básico por el cual concurren los pacientes.
- **Priorización de pacientes:** Permite priorizar las distintas atenciones que pueda necesitar el paciente, según sus características médicas. De esta manera se puede ofrecer un mejor servicio en la atención en función de la gravedad del paciente.
- **Asignación de camas y personal de enfermería:** Esta actividad es fundamental para que los pacientes que requieran ser hospitalizados, puedan ser ingresados al hospital y que reciban los cuidados necesarios por parte del personal de enfermería.
- **Programación de pabellones quirúrgicos:** Permite utilizar de manera más eficiente los pabellones, lo que se refleja en poder atender a una mayor cantidad de pacientes, mejorando la calidad de servicio.
- **Seguimiento de pacientes:** Permite saber el estado del paciente, lo que es fundamental especialmente en pacientes hospitalizados que requieren un monitoreo periódico para ver su evolución. Permite generar diagnósticos precisos y por ende, entregar un mejor tratamiento al paciente.

5.5.3 Recursos claves

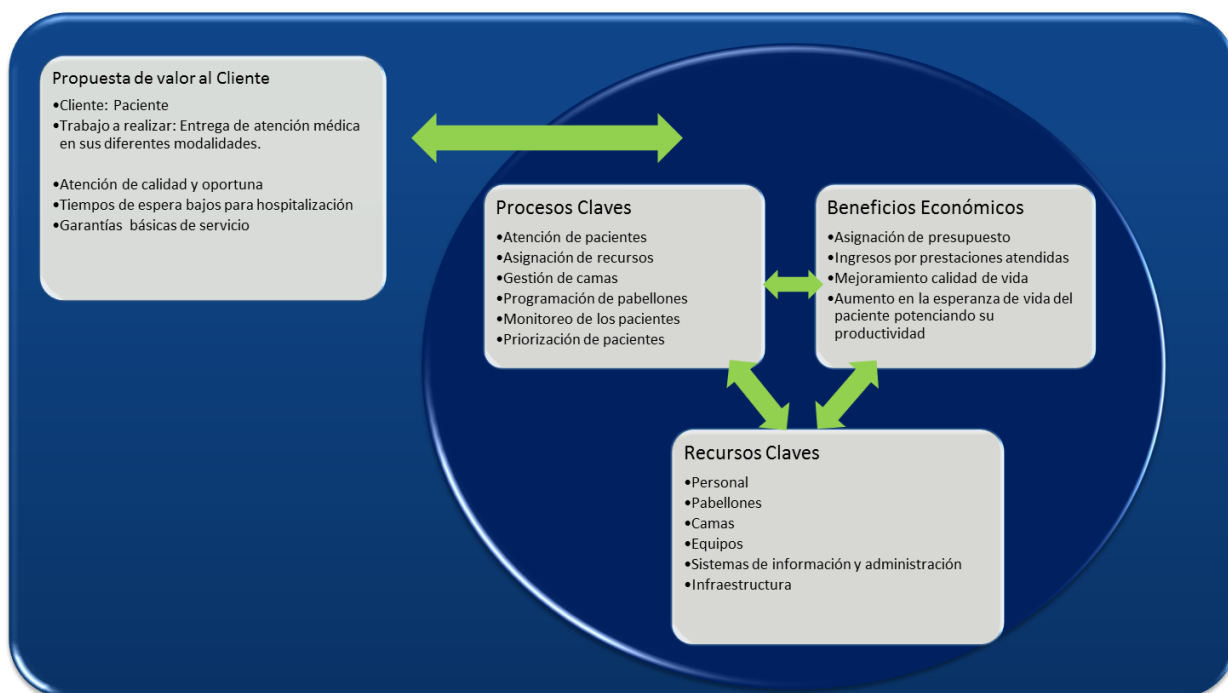
- **Personal médico y de enfermería:** Personal indispensable para realizar las labores de atención médica, tratamientos y cuidados a los pacientes.
- **Pabellones:** Salas especialmente habilitadas donde se realizan las intervenciones quirúrgicas. Recurso fundamental para tratar a los pacientes con afecciones que requieren cirugía.
- **Camas:** Es un recurso básico, limitado por costo y espacio para poder hospitalizar al paciente y de esta forma lograr monitorearlo y brindarle los cuidados que necesita según su condición.
- **Equipos médicos:** Necesarios para realizar intervenciones quirúrgicas, monitoreo de pacientes, realización de diversos exámenes, entre otras cosas.
- **Infraestructura:** Necesaria para otorgar las condiciones físicas necesarias para la atención de los pacientes.
- **Sistemas de información y administración:** Permiten almacenar la información de los pacientes, ya sean sus fichas clínicas o cualquier otro dato relevante.

5.5.4 Fórmula de beneficios

- Ingreso por prestaciones desde FONASA
- Presupuesto anual asignado por el MINSAL
- Costos operacionales de hospitalizaciones e intervenciones
- Costos por traslados de paciente a otros hospitales y clínicas
- Mejoramiento de la calidad de vida
- Aumento de la esperanza de vida del paciente potenciando su productividad

En este punto es necesario definir que los ingresos que percibe el hospital son proporcionales a la cantidad de pacientes que son atendidos y a la complejidad de sus tratamientos. Es por esto, que al mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos es posible atender a una mayor cantidad de pacientes, lo que implica un aumento en los ingresos y además con un menor costo.

Ilustración N° 27: Modelo de Negocios del Hospital Dr. Exequiel González Cortés



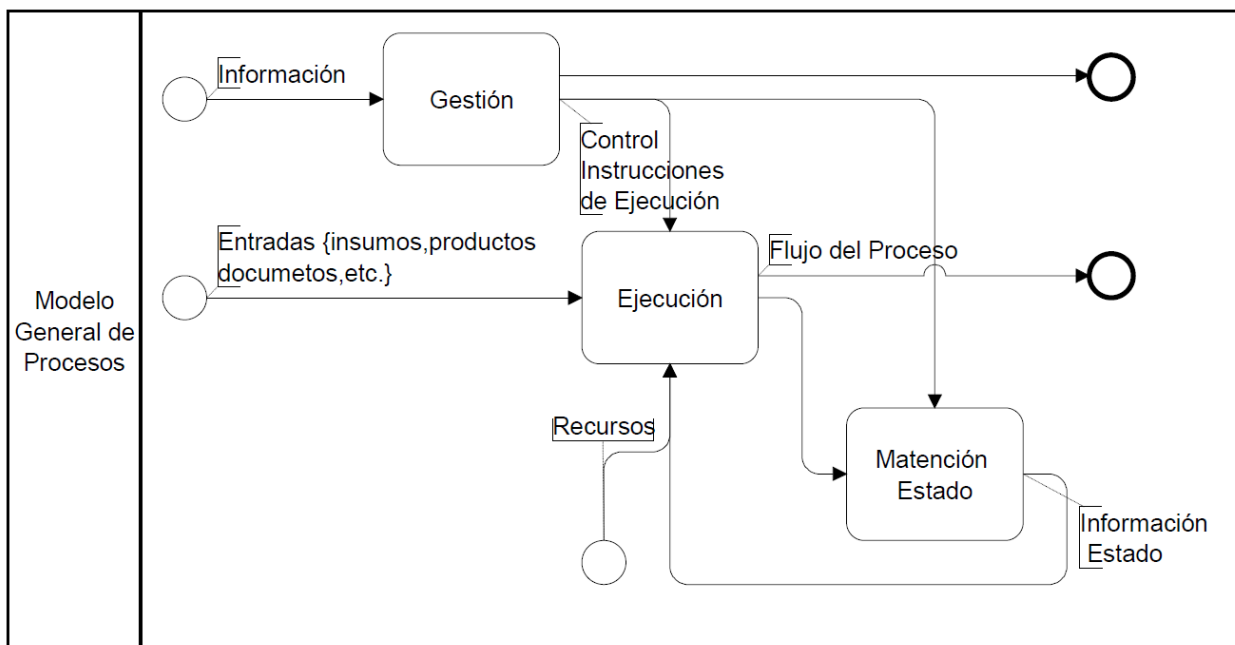
Fuente: Generación propia

6. Arquitectura de Macroprocesos

La arquitectura propuesta está basada en los macroprocesos propuestos por Barros (Barros, Ingeniería de Negocios, 2009) mencionados anteriormente. Dado que los patrones y macroprocesos corresponden a una generalización de las buenas prácticas

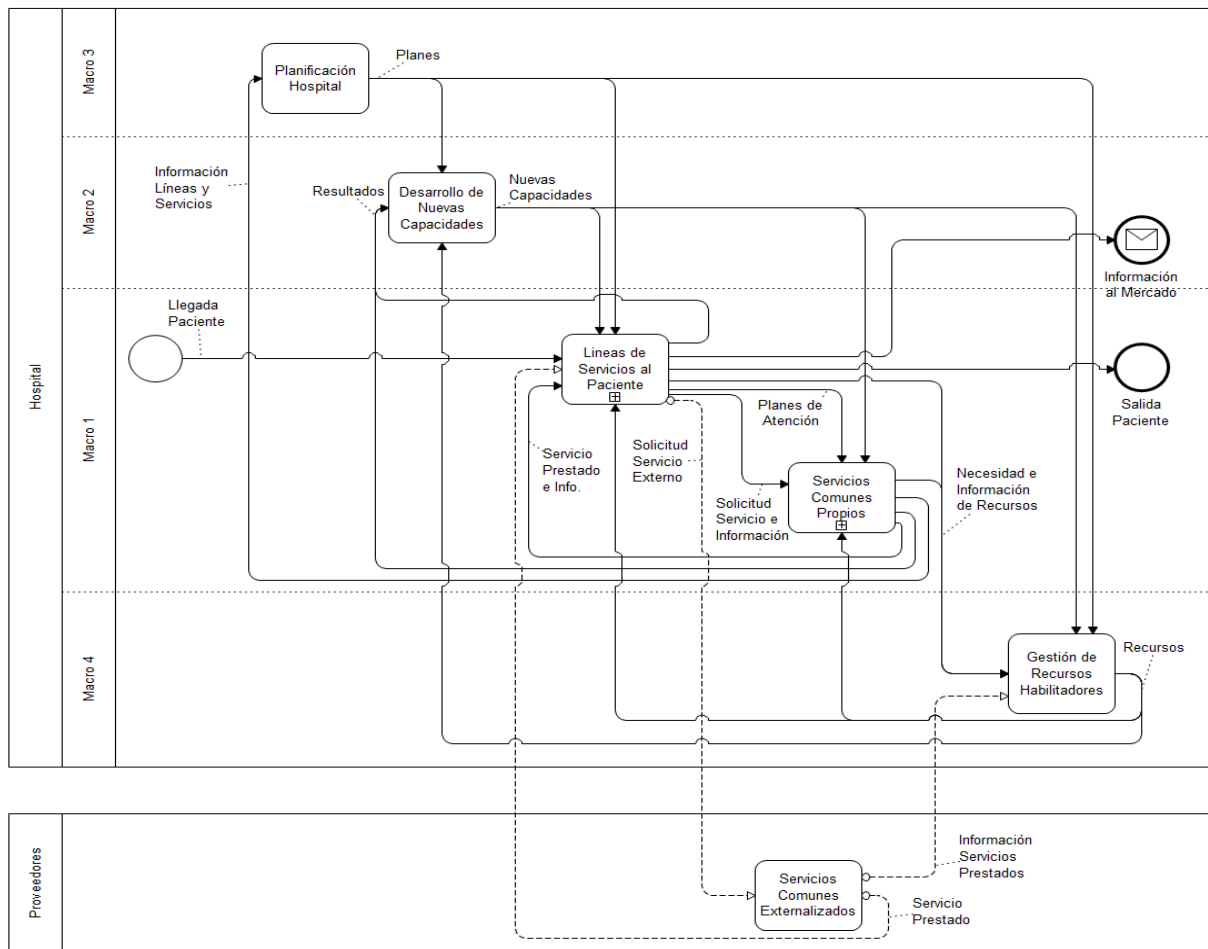
dentro de una organización, pueden ser extendidos a otras organizaciones a pesar de sus diferencias obvias. La división lógica de procesos según sus objetivos hace esto posible, destacándose aquellos procesos ligados a la toma de requerimientos de los clientes o a quien se pretende generar valor, procesos asociados a la planificación de la ejecución del servicio o producto a generar, la coordinación de terceras partes que intervienen como proveedores o agentes relevantes del proceso, la ejecución de la generación de valor y además el monitoreo que se debe realizar para nutrir de información a los diferentes actores involucrados.

Ilustración N° 28: Esquema general



Dado lo anterior, a través de la profundización de la arquitectura a niveles más detallados del proceso, se pretende llegar a describir el funcionamiento de las actividades involucradas en el Servicio de Urgencia. De esta forma, se podrán detallar los procesos necesarios para entender la problemática planteada entorno a la mejora de la atención de urgencia.

Ilustración N° 29: Arquitectura macroprocesos



La arquitectura planteada encaja con el esquema funcional del HEGC, el cual tiene como cadena de valor dar atención médica a los pacientes mediante la utilización de una serie de recursos comunes a los distintos tipos prestaciones médicas que ofrece el hospital. Dada esta configuración, la Macro 1 de la arquitectura de Macroprocesos es dividida en dos partes, siendo *Líneas de Servicios al Paciente* los procesos asociados a la atención médica a los pacientes propiamente tal, donde se incluyen Atención de Urgencias, Atención Ambulatoria Electiva y Atención Cerrada. De igual forma dentro de Macro 1 se incluyen los *Servicios Comunes Propios*, que son todos aquellos servicios que permiten la realización de las actividades asociadas a *Líneas de Servicios al Paciente* siendo de uso común. Entre los *Servicios Comunes Propios* se encuentran el *Servicio de Camas*, *Servicio de Pabellones*, *Servicio de Insumos y Farmacia* entre otros, los cuales se detallarán más adelante. Paralelamente, dentro de Macro 1 se encuentra la relación con *Servicios Comunes Externalizados*, a través del Sistema de Gestión Centralizada de Camas el cual permite saber la disponibilidad de camas de los centros asistenciales en caso de que no existan cupos disponibles para su hospitalización, posibilitando su traslado. Este servicio se encuentra relacionado con *Líneas de Servicios al Paciente* en vista de que es un servicio anterior a la utilización de los *Servicios Comunes Propios*, pero que afecta directamente el funcionamiento de estos, en especial el *Servicio de Camas*.

Dentro de Macro 1 se encuentran los procesos más importantes a la hora de generar valor al paciente, ya que es aquí donde sus necesidades son satisfechas a través de la atención médica. Por este motivo, el Servicio de Urgencia inserto dentro de esta macro es parte fundamental de la cadena de valor que otorga el hospital a sus pacientes.

Tanto Macro 2, Macro 3 y Macro 4, presentan una caracterización tradicional de acuerdo al enfoque de macroprocesos siendo respectivamente “Desarrollo de nuevas capacidades”, “Planificación del Hospital” y “Gestión de Recursos Habilitadores”.

6.1 Macroproceso: “Líneas de Servicio al Paciente”

Tal como se describió anteriormente, el proyecto está contenido dentro de Macro 1, específicamente en “Líneas de Servicios la Paciente”, donde se agrupan las actividades principales que generan valor al paciente a través de la atención médica. En la Ilustración N° 30 se puede ver el primer nivel en detalle de las “Líneas de Servicio al Paciente”, la cual es una abstracción de la estructura de procesos del HEGC en la cual los pacientes reciben algún tipo de atención médica.

Las “Líneas de Servicio al Paciente” incluyen la Atención de Urgencia, Atención Electiva Ambulatoria y la Atención Cerrada. Estas actividades comparten en gran medida los recursos existentes en el hospital, como también los procesos de soporte necesarios para poder entregar una atención integral al paciente, dentro de los que se encuentran el Servicio de Camas, Laboratorio, Farmacia, entre otros. El proyecto se centrará en la atención de Urgencia, proceso que se caracteriza por poseer una gran interacción con otros procesos de soporte dada las características de los pacientes que son atendidos, y también con otros procesos de atención al paciente que pueden ser generados debido a derivaciones.

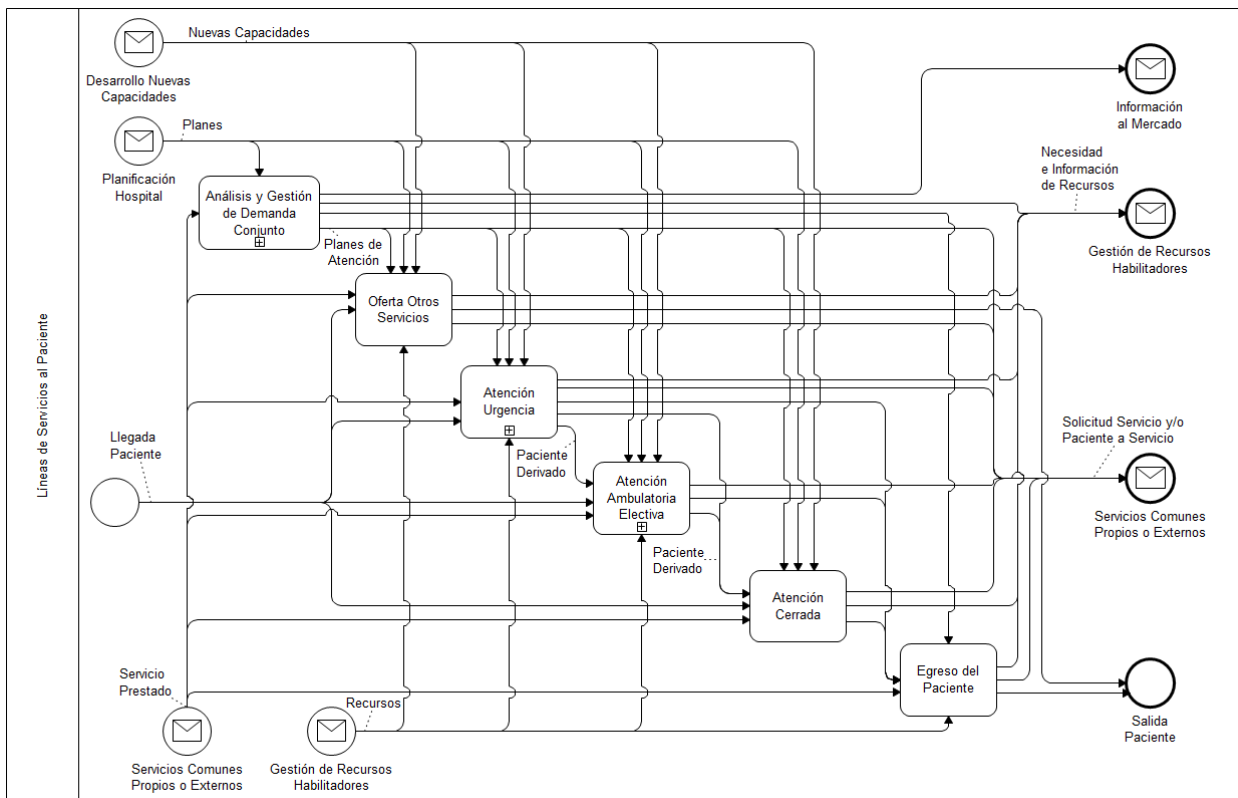
6.1.1 Atención de Urgencia

La Urgencia puede ser vista como un generador de ingresos al hospital, donde los pacientes pueden ser derivados a otros servicios, así como pueden también utilizar parte de los Servicios Comunes Propios. Por otro lado, en los casos más simples, los pacientes pueden ser dados de alta desde la misma urgencia. El servicio de Urgencia captura toda aquella demanda que requiere atención médica de urgencia, por lo que no existen intermediarios directos que concentren la demanda entre la generación de la necesidad de atención del paciente. Aun así, es posible que se produzcan interacciones con los servicios de ambulancia, generalmente externos, quienes simplemente son facilitadores para la entrada de pacientes a nivel operativo.

La atención de urgencia es un servicio primario prestado por el hospital donde los pacientes son atendidos según su gravedad. El espíritu de este servicio es atender pacientes que tengan compromiso vital, o que puedan llegar a presentar graves complicaciones en caso de no tener una atención oportuna, por lo que la oportunidad de atención según la gravedad del paciente es un punto fundamental para entregar un buen servicio.

En la Ilustración N° 30, se observa que la llegada de pacientes a la Urgencia se produce de manera externa (llegada del paciente de manera directa) o que se produce derivado de algún servicio común o externo (derivado de otro hospital, SAMU, etc.). Las salidas del proceso de Atención de Urgencia son las posibles rutas que el paciente puede seguir, siendo éstas el alta del paciente, el ingreso a la Atención Cerrada, la derivación a algún Servicio Común Propio, o la derivación a otro Centro Asistencial.

Ilustración N° 30: Líneas de Servicios al Paciente



Tal como se explicó en capítulos anteriores, la atención de urgencia se divide en tres tipos de atención: Pediátrica, de Cirugía y de Traumatología. A pesar de que la naturaleza de atención es diferente para cada una de las atenciones mencionadas, es posible generalizarlas como atenciones indiferenciadas, las que cuentan con un esquema de procesos similar. Esto facilita la generalización del modelo para cualquier tipo de urgencia, ya que fácilmente es posible detectar cuáles son las actividades que

se comparten y cuales son aquellas que son únicas por tipo de atención. Aun así, estas actividades únicas pueden ser clasificadas de manera genérica de la siguiente forma:

1. Atención médica: Engloba las actividades de los tres tipos mencionado donde el médico realiza una evaluación del estado del paciente, con la posible consecuencia de indicar algún tipo de tratamiento, la necesidad de exámenes adicionales, el alta del paciente o la derivación a otro servicio. Cualquiera sea el tipo, la atención médica se lleva a cabo en la urgencia en la totalidad de los casos.
2. Exámenes: Abarca todas las actividades que tengan como objetivo obtener mediciones del paciente y que requieran de procedimientos o instrumentos especializados. Estos resultados sirven de apoyo a las decisiones médicas tomadas para determinar diagnósticos o tratamientos. Se incluyen por ejemplo la toma de radiografías o exámenes de laboratorio. Este es un recurso compartido por las demás líneas de atención al paciente y no necesariamente se realiza en el servicio de urgencia.
3. Procedimientos: Incluye todas las actividades donde el paciente se somete a algún tipo de procedimiento médico, entregado ya sea por médicos, enfermeras o técnicos paramédicos. Algunas de estas actividades pueden ser colocación de inyecciones, nebulización, curación, etc. En general estos procedimientos son realizados en la urgencia, aunque no es una restricción.
4. Tratamientos: Se incluyen aquellas acciones que representen suministrar algún tipo de medicamento al paciente. El cual puede ser de dosis única o de múltiples dosis en el tiempo. Por lo general, estas acciones son realizadas por los técnicos paramédicos.

A pesar de que ciertos servicios comunes están muy ligados al Servicio de Urgencia, no se detallarán debido a que pertenecen a múltiples áreas dentro del hospital y no se encuentran dentro del alcance del proyecto.

Dentro del hospital no existe una estructuración adecuada de los procesos que se realizan en la urgencia, salvo el conocimiento tácito de las diferentes actividades que se realizan diariamente, pero que en ningún caso permite generar mejoras sobre los procesos y actividades.

6.1.2 Atención Ambulatoria Electiva

Entrega atención médica de diferentes especialidades como traumatología, urología, pediatría, etc. Se atienden pacientes que previamente han realizado una reserva de hora y que por ende, no presentan un compromiso importante de salud que requiera ser tratado de manera inmediata.

Los pacientes son atendidos en el consultorio asociado al hospital y pueden utilizar los servicios comunes con éste en caso de ser necesario.

6.1.3 Atención Cerrada

La Atención Cerrada requiere la utilización de camas, lo que significa la hospitalización del paciente ya sea porque requiere observación, se ha sometido o se someterá a una intervención quirúrgica no ambulatoria, o se debe realizar algún procedimiento médico que requiera su estadía en el hospital.

Estos pacientes pueden ingresar desde diferentes servicios, como urgencia o el consultorio y consumen una cantidad importante de recursos tanto físicos como de personal.

7. Rediseño de procesos

Los antecedentes muestran que no existe una estructura del proceso de Atención de Urgencia adecuada, que involucre elementos organizacionales y elementos de soporte que permitan realizar una gestión adecuada del proceso. Esto se refleja en la falta de elementos tecnológicos que faciliten el registro de información de pacientes, en la falta de indicadores y otras herramientas que permitan llevar un monitoreo de la atención y de la gestión que se realiza en la urgencia del HEGC. El resultado de esta situación es un desconocimiento de la situación de urgencia con respecto a la cantidad de pacientes atendidos, a sus características, a la calidad de servicio entregado asociado a tiempos de espera, etc.

Dentro de las deficiencias ya mencionadas, existen actividades claves dentro de la atención de urgencia que poseen un alto impacto en la calidad y oportunidad de atención de los pacientes como lo es la priorización de pacientes realizada en el Triage. Dada las condiciones del HEGC, no es posible garantizar una atención dentro de los plazos estipulados para categoría de prioridad. Por otro lado, no existe un Triage estructurado que permita categorizar a los pacientes de manera adecuada y con criterios estandarizados lo que se refleja en que tampoco se puede priorizar la lista de pacientes en espera ya que la información es deficiente.

7.1 Objetivos del rediseño

Según la situación actual mostrada con el diseño de macroprocesos y la problemática en cuestión el objetivo general del proyecto es generar una mejora en la gestión de la atención hospitalaria de urgencia con una mirada integral del proceso, para satisfacer

las necesidades de la demanda en términos de oportunidad, calidad y acceso mediante la estructuración y estandarización de actividades claves, y gestión de procesos apoyados por un modelo de monitoreo que permita tomar decisiones que permitan entregar un mejor servicio.

Los objetivos específicos son:

1. Estandarizar el proceso y las actividades en la atención de urgencia.
2. Generar una lógica de priorización de pacientes de urgencia.
3. Monitorear la ejecución de las actividades.

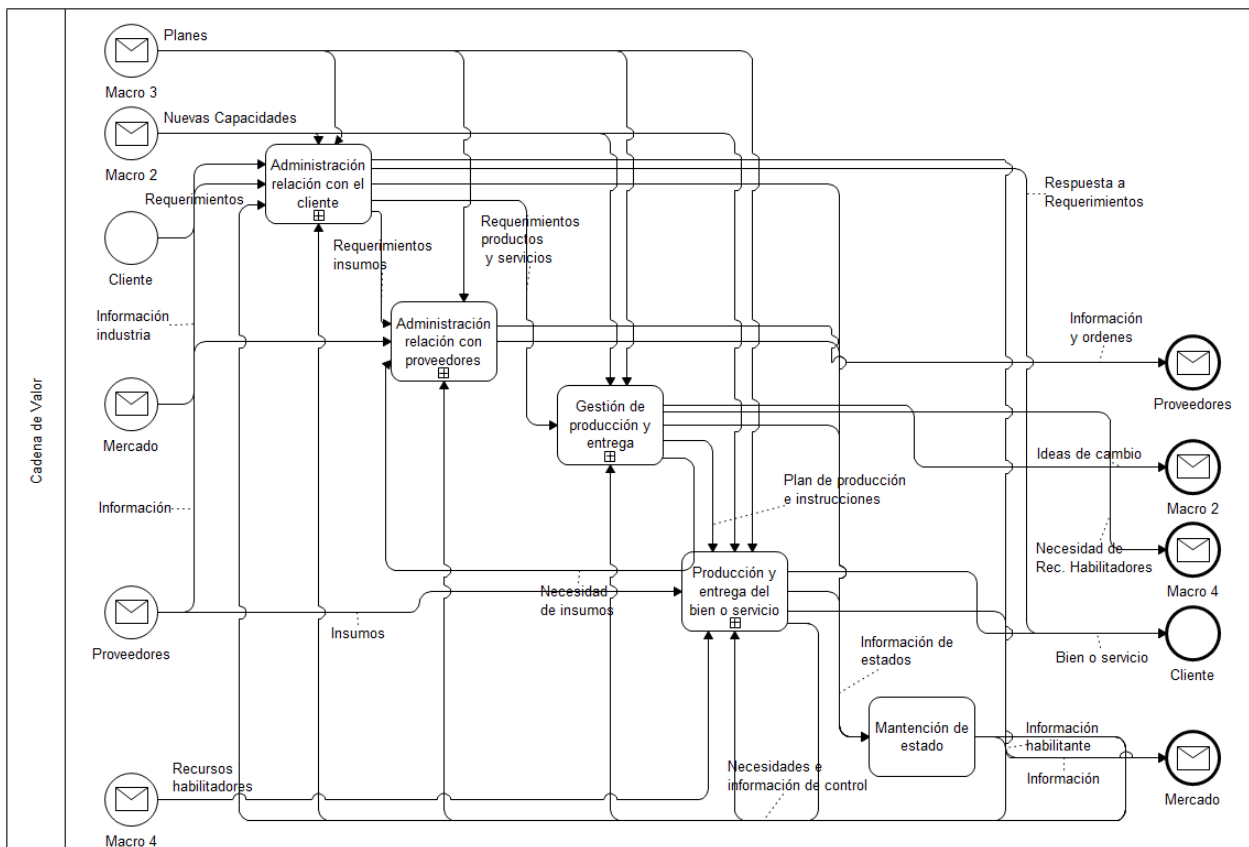
Para cumplirlos se deben mejorar los mecanismos de control y gestión que permitan llevar un registro orientado a la toma de decisiones, el cual debe integrar las lógicas necesarias para garantizar que la oportunidad de atención del paciente sea respetada dada sus condiciones.

7.2 Proceso Atención de Urgencia

Tal como se mencionó anteriormente, el proceso de Urgencia abarca desde que el paciente ingresa por admisión, hasta que se genera el alta del paciente o es derivado ya sea a otro servicio del hospital o a otro centro hospitalario en caso de ser necesario.

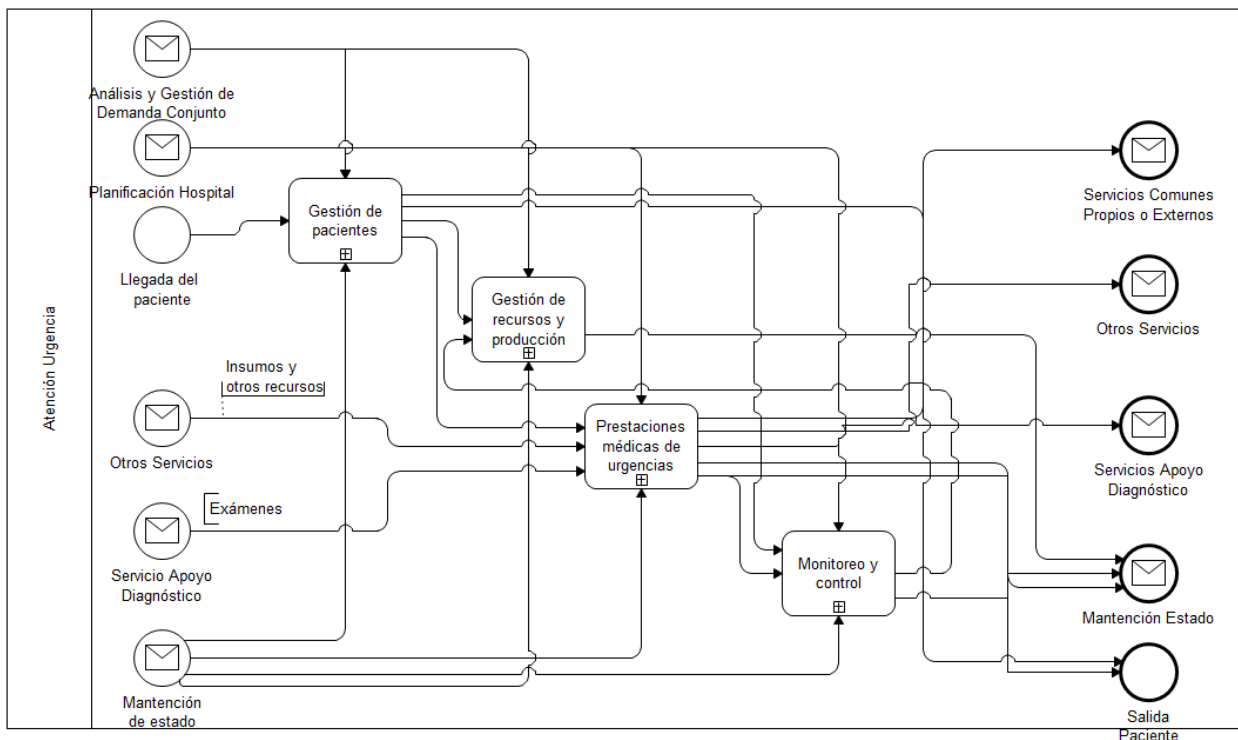
Es en este nivel donde no existen procesos diseñados explícitamente, por lo que se utilizando los Patrones de Procesos de Negocios (Barros & Julio, 2011) se hará la instanciación de los procesos que ocurren dentro de la Atención de Urgencia del HEGC. El patrón original para la Macro I, donde se encuentra la Atención de Urgencia es el que se presenta a continuación:

Ilustración N° 31: Cadena de valor



Este patrón ha sido instanciado según las características del funcionamiento de la Atención de Urgencia pudiéndose observar en la Ilustración N° 32. Realizando la comparación con el patrón original puede distinguirse que la Administración de la Relación con Proveedores ha sido eliminada ya que pasó a ser parte de los Servicios Comunes Propios del HEGC. Por otro lado, la Gestión de producción y entrega ha sido representada como el proceso de Gestión de Recursos y Producción, que dada la dinámica de funcionamiento de la atención de urgencia, posee un foco en la gestión a corto y mediano plazo de los recursos, y un foco en la gestión de la atención en el mediano y largo plazo. Debido a que la atención de urgencia es un proceso corto, no obstante complejo, las actividades de planificación de producción a nivel operacional han sido condensadas en otras actividades o procesos, ya que no existe una planificación de la atención como tal debido a la diversidad de necesidades que poseen los pacientes. Esta simplificación de la planificación de producción se basa en la aplicación de reglas de negocio durante la toma de requerimientos del paciente, lo cual automáticamente determina la forma en que deben ser atendidos según su gravedad. Debido a esta condensación de procesos, el Monitoreo y Control de la Atención de Urgencia se encuentra en este nivel, el cual tendrá una estrecha relación con la Gestión de Recursos y Producción pudiendo tomar decisiones que mejoren la calidad del servicio.

Ilustración N° 32: Atención de urgencia



La Gestión de Pacientes tiene como entrada los pacientes que llegan a la urgencia del HEGC por sus propios medios, o derivados desde algún otro centro asistencial. Aquí se realiza la admisión para realizar los registros necesarios y además se determinan las necesidades y requerimientos de los pacientes, lo cual se reflejará en el tipo de atención que recibirá (pediatría, cirugía o traumatología) y en la prioridad de atención.

La Gestión de Recursos y Producción, tal como se explicó anteriormente, reúne las actividades de gestión de recursos como personal, insumos, medicamentos, etc. También se incluye la gestión de la atención de urgencia, determinando medidas que mejoren la calidad de servicio.

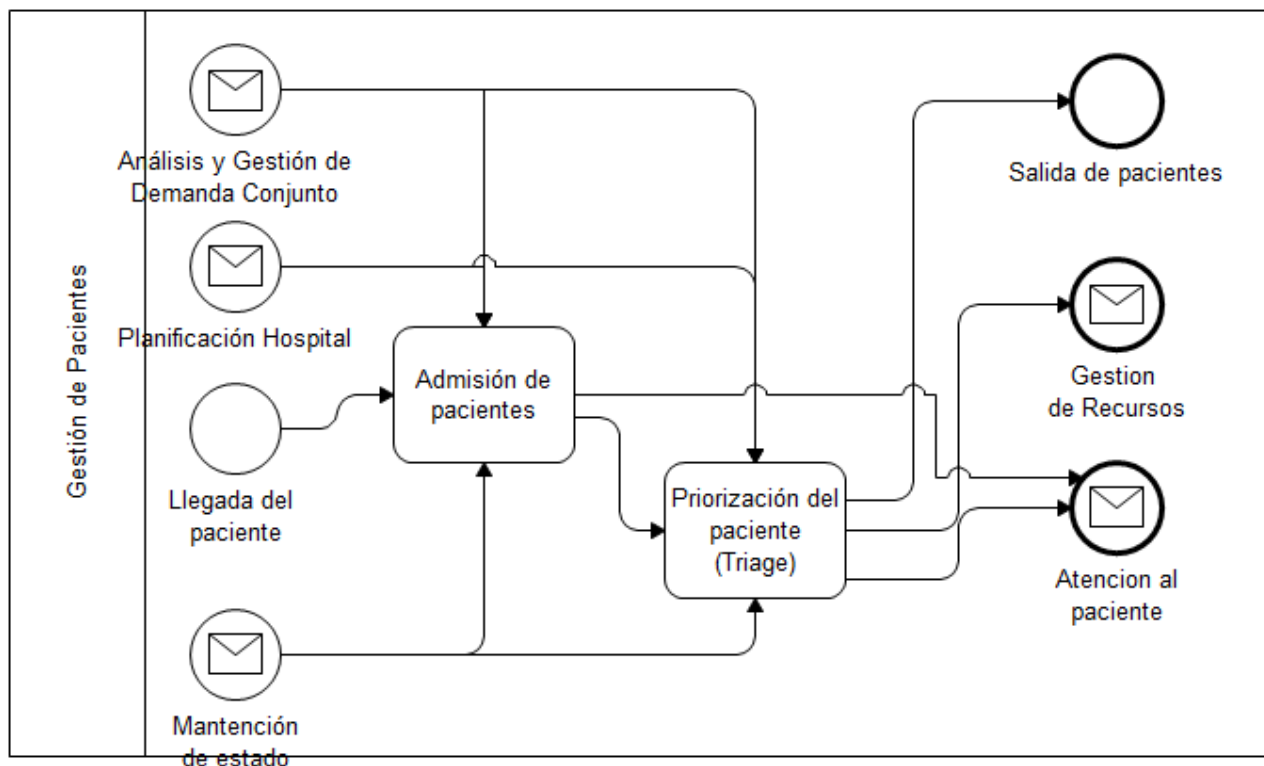
La ejecución de atención como tal se realiza en el proceso de Prestaciones Médicas de Urgencia, donde se reúnen todos los tipos de atención médica que ofrece urgencia ya mencionados, además de los procedimientos de Reanimación de un paciente (pacientes priorizados como C1). Desde este proceso, los pacientes pueden ser derivados a múltiples destinos tales como la toma de rayos-x, exámenes de laboratorio, derivado al policlínico, o dado de alta.

Por último se tiene el Monitoreo y Control, donde se monitorea la atención de urgencia de manera integral, incluyendo tanto la admisión y priorización del paciente, como la atención médica y la revisión de los indicadores de gestión relevantes del proceso.

7.3 Gestión de Pacientes

En la Ilustración N° 33 se puede ver el detalle de la Gestión de Pacientes:

Ilustración N° 33 : Gestión de pacientes



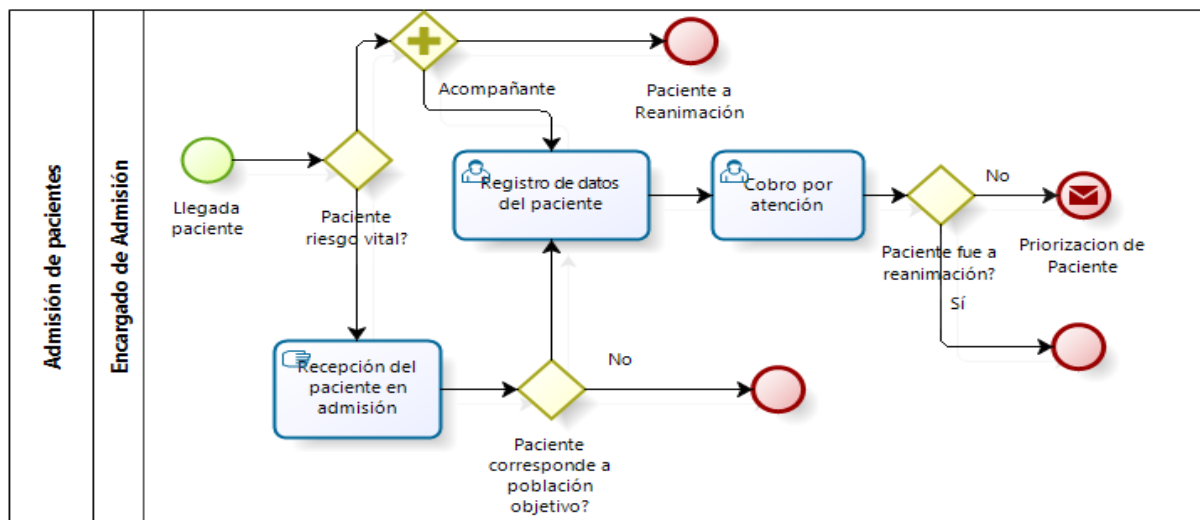
La Gestión de Pacientes se compone por la Admisión de Pacientes, que es el primer contacto entre el paciente y personal del hospital. Aquí el paciente debe presentarse a la ventanilla de admisión para registrarse, indicando que tipo de problema para que se le indique que tipo de atención necesita, ya sea pediátrica, de cirugía o traumatología. El paciente espera en la sala de espera hasta que es llamado para que se realice la Priorización del paciente.

La Priorización de paciente se realiza para todos los pacientes que ingresan a la atención de urgencia, sea que haya llegado por sus medios o a través de la ambulancia. Para esto se estructuró un Triage, en el cual se toman los signos vitales del paciente, además de consultar antecedentes médicos. Con esta información y junto a información sociodemográfica, el sistema que da soporte al proceso, entrega la categoría del paciente que determinará la prioridad del paciente.

7.3.1 Admisión de Pacientes

El proceso de Admisión de Pacientes se puede ver en detalle a continuación.

Ilustración N° 34: Admisión de pacientes

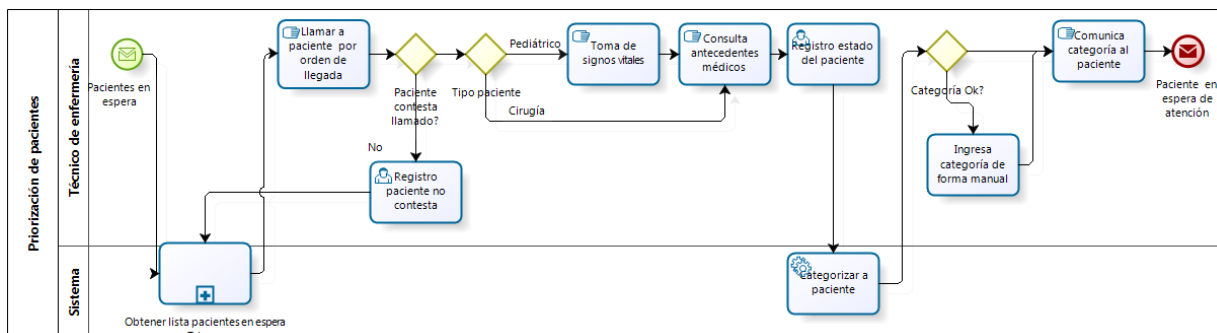


El proceso comienza cuando llega un paciente a la urgencia, el cual dependiendo de su condición puede pasar a realizar la admisión, o pasar directo a la sala de reanimación en caso de que posea compromiso vital. La mayoría de los casos no son graves por lo que el paciente con su acompañante, generalmente alguno de sus padres, son atendidos en la ventanilla de admisión donde el Encargado de Admisión determina si el paciente cumple con pertenecer a la población objetivo del hospital (pacientes menores a 15 años). En caso de cumplir este requisito, se realiza el registro del paciente en el sistema computacional, y se realiza el cobro por la atención según el tipo de previsión que tenga el paciente. El proceso termina enviándose la información al Triage para que el paciente sea priorizado. Esto último sólo ocurre cuando el paciente no ha ingresado directamente a Reanimación, donde automáticamente su categoría es C1. Cuando el paciente cumple esta característica, su acompañante realiza el procedimiento de ingreso en la admisión de forma paralela a la atención.

7.3.2 Priorización del paciente (Triage)

La siguiente ilustración muestra el detalle del proceso de Priorización de pacientes.

Ilustración N° 35: Priorización de paciente

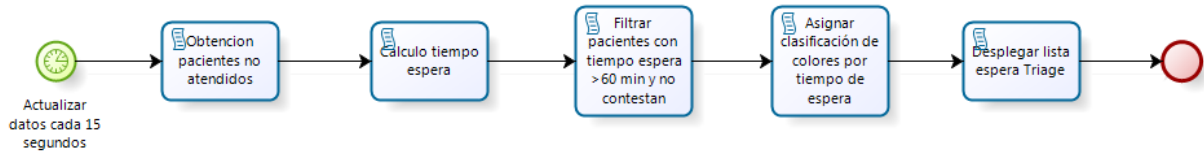


El proceso comienza con la existencia de una lista de pacientes en espera para realizar el Triage. Esta lista es actualizada de manera automática por el sistema y muestra a los pacientes ordenados por su tiempo de espera de mayor a menor, teniendo mayor prioridad aquellos que han esperado más tiempo. El técnico paramédico llama al paciente y si este responde, se le toman los signos vitales en caso de ser un paciente pediátrico para luego consultar por sus antecedentes médicos. En el caso de pacientes de cirugía se ingresarán los motivos de consulta y el detalle correspondiente. Esta información se guarda en el sistema el cual de manera automática y mediante una lógica de categorización definida en base a criterio experto, calcula la categoría del paciente. Dado que el sistema no abarca todo el universo de variables posibles, el técnico paramédico puede ingresar una categoría de forma manual si considera que la categoría del sistema no corresponde a la condición que posee el paciente. Finalmente, el técnico comunica la categoría al paciente y éste pasa a la lista de espera por tipo de atención.

Puede darse el caso de que el paciente no conteste al llamado del técnico, por lo que se llevará registro de que el paciente no contestó al llamado. El paciente será marcado en la lista de espera, el cual sólo permanecerá en ella durante una hora desde el momento en que fue llamado y no contestó.

El subproceso de Obtener la lista de pacientes en espera a Triage parte con extraer la lista de pacientes que aún no han sido atendidos en el Triage a los cuales se les calcula el tiempo de espera que llevan desde que se registraron en Admisión. Se filtran aquellos pacientes que llevan más de una hora esperando y que no han contestado al llamado a atención en el Triage. Los pacientes que llevan más de 15 minutos en espera para Triage son marcados de otro color para que quien tenga que revisar la lista, tenga una señal visual clara de que aquellos pacientes que presentan un tiempo de espera mayor al determinado como máximo. Finalmente la lista se despliega a través del sistema.

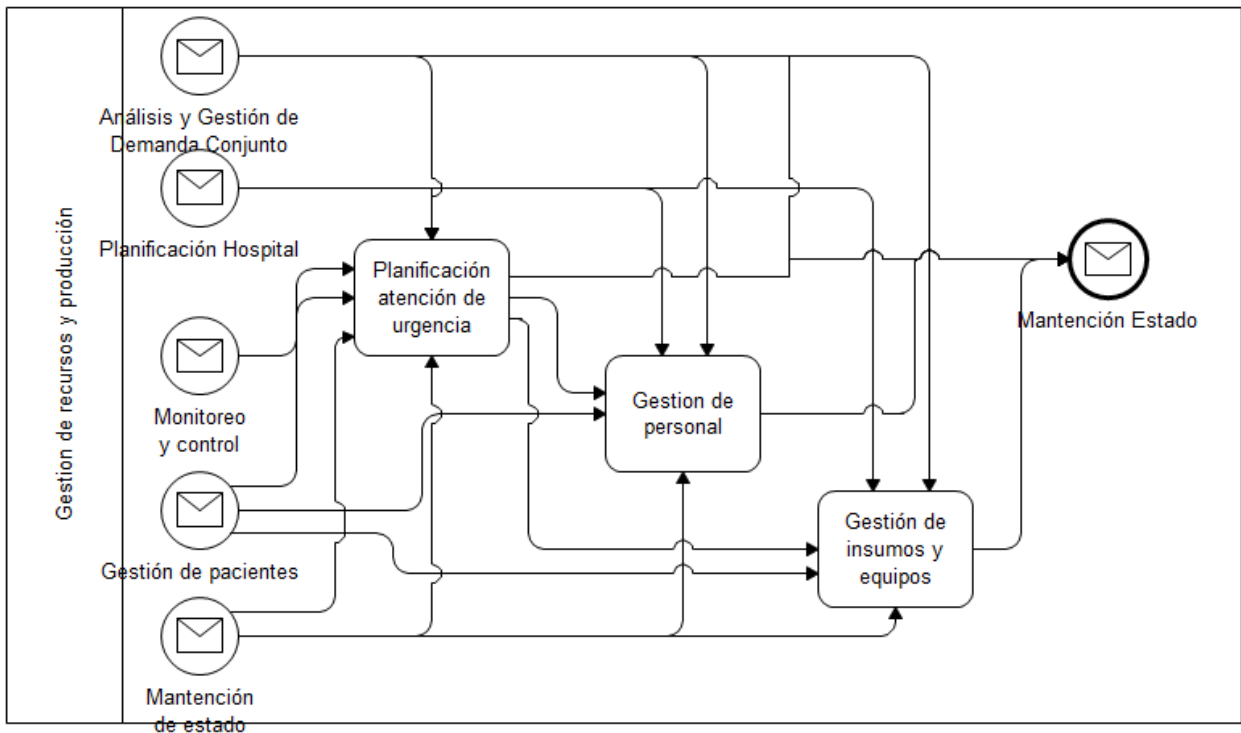
Ilustración N° 36: Obtener lista de espera Triage



7.4 Gestión de recursos y producción

El proceso de Gestión de recursos y producción se describe a continuación.

Ilustración N° 37: Gestión de recursos y producción



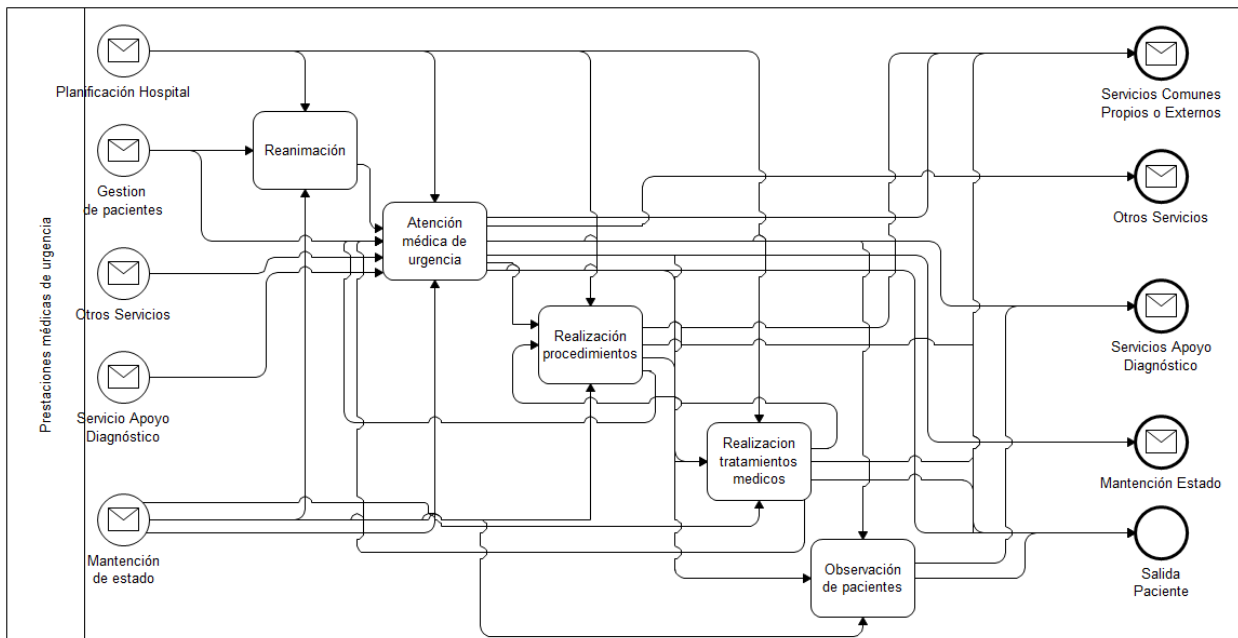
En la Planificación de la atención de urgencia se determinarán acciones a tomar según las condiciones del servicio, las cuales son monitoreadas a través del proceso de Monitoreo y Control. En base a los datos recolectados, se generan planes a mediano plazo que afectan de manera integral el funcionamiento de la urgencia. Estos planes se ven reflejados en lo que es Gestión de Personal, en la Gestión de Insumos y equipos, y en otros aspectos del funcionamiento dentro de urgencia.

Tanto la Gestión de Personal y la Gestión de insumos y equipos dependerán de la información recolectada y de los planes generados anteriormente.

7.5 Prestaciones médicas de urgencia

El proceso de Prestaciones médicas de urgencias se describe a continuación.

Ilustración N° 38: Prestaciones médicas de urgencia



El proceso incluye la Reanimación de pacientes, la Atención médica de urgencia, los Procedimientos y Tratamientos al paciente y Observación de pacientes. Las entradas del proceso provienen a través de la Gestión de pacientes, de donde se obtienen las características del paciente básicas, también desde Otros Servicios y Servicios de Apoyo Diagnóstico proviene información respecto a la condición del paciente. Desde este proceso se pueden derivar los pacientes a algún Servicio de Apoyo Diagnóstico, el cual agrupa a la toma de exámenes de laboratorio y rayos X. También pueden ser derivados a otros servicios que otorgan atención médica, como pacientes que sean citados a control en los policlínicos, aquellos que deben ser hospitalizados o que deban ser intervenidos. Por otro lado, desde aquí se pueden generar las altas de los pacientes luego de la Atención médica de urgencia.

Al proceso de Reanimación sólo ingresan aquellos pacientes que corren riesgo vital. Aquí se busca estabilizar el paciente de la manera más oportuna posible, para que pueda recibir el tratamiento adecuado según sus necesidades.

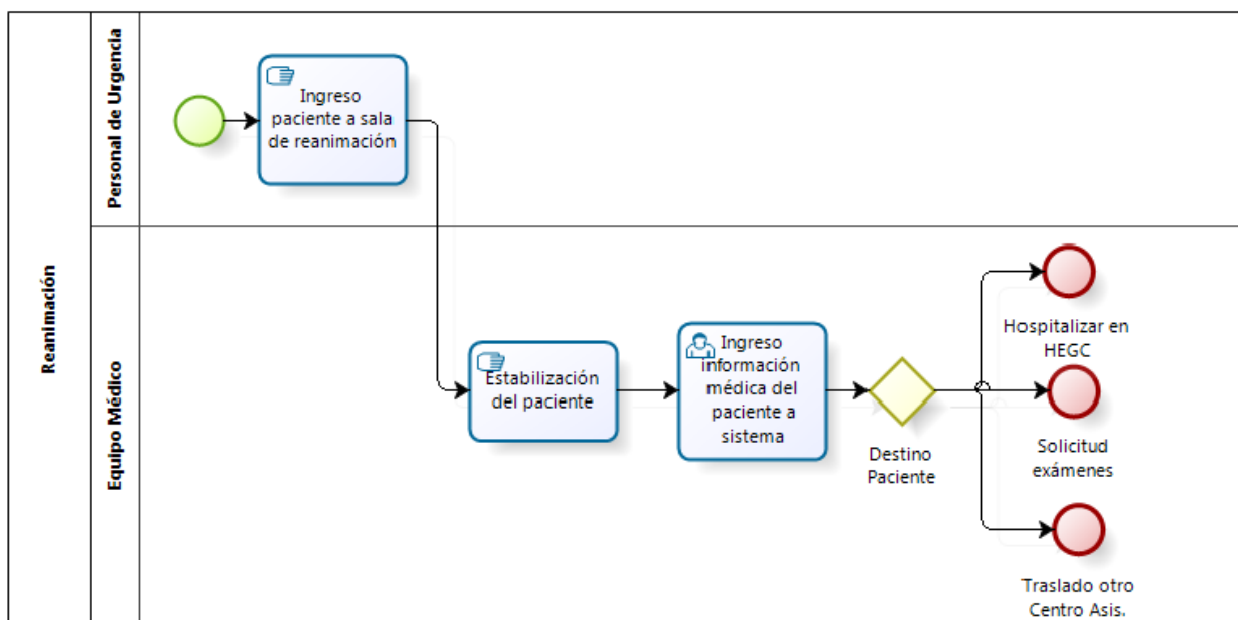
La Atención médica de urgencia puede visualizarse como un centro de asignación de tareas, donde al paciente se le indica el curso a seguir para determinar cuál es el diagnóstico médico correspondiente, en caso de ser necesario, y que pasos se deben realizar para que logre curarse u obtener alguna mejoría dada su condición. Es por esto que existe una gran cantidad de relaciones entre los diferentes procesos dentro de las Prestaciones médicas de urgencia, existiendo múltiples opciones según las características del paciente.

7.5.1 Reanimación

El paciente llega al hospital ya sea de manera directa o a través de la ambulancia, el cual al presentar riesgo vital, pasa directamente a la sala de reanimación donde el equipo médico realiza una evaluación de la condición del paciente y determina un procedimiento a seguir con tal de estabilizar al paciente y que el riesgo vital inmediato disminuya.

La condición del paciente y los procedimientos realizados se registran en el sistema, donde además se le asigna al paciente la categoría de C1. Según la evaluación del equipo médico, se determina si el paciente requiere ser hospitalizado. También podrán solicitarse exámenes en caso de ser necesarios. Esto es ingresado al sistema y se generan las solicitudes respectivas para los diferentes servicios involucrados.

Ilustración N° 39: Reanimación

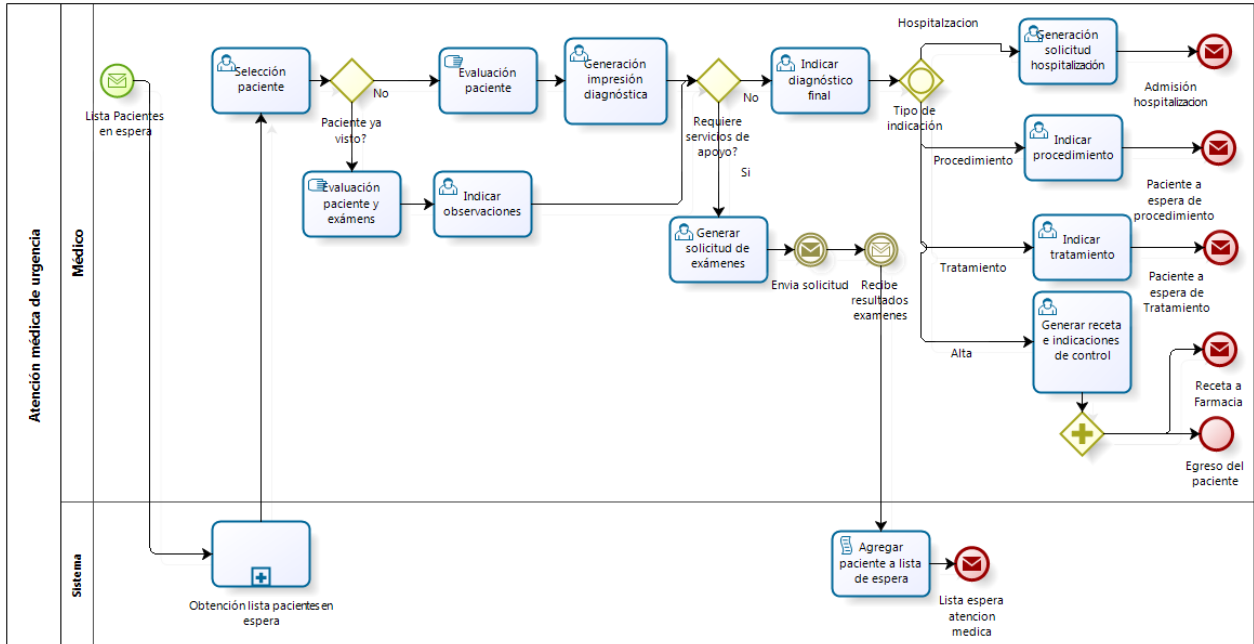


7.5.2 Atención médica de urgencia

La Atención médica de urgencia es una generalización de la atención en pediatría, traumatología y cirugía. Principalmente la atención se basa en la realización de un diagnóstico del paciente y un tratamiento a seguir según las condiciones del paciente por parte del médico tratante; espíritu que comparten los tres tipos de atención presentes en la atención de urgencia del HEGC.

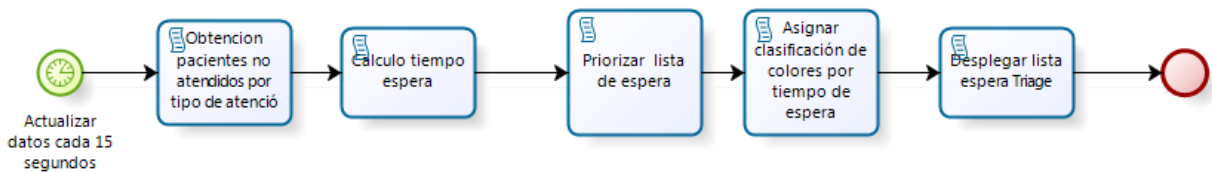
El proceso comienza con la generación de la lista priorizada de pacientes de atención médica según la especialidad. Para esto se utiliza una lógica previamente definida, la cual asigna una posición a cada paciente en base a su categorización, a su tiempo de espera, y otros antecedentes médicos y sociodemográficos. El médico atenderá a aquellos pacientes que posean la prioridad más alta en la lista de espera. Si el paciente no contesta al llamado del médico, se indicará que el paciente no respondió y se volverá a generar la lista de espera priorizada. El paciente permanecerá en la lista de espera durante un tiempo predeterminado para que pueda ser llamado nuevamente por el médico. Cuando el paciente contesta al llamado, el médico registrará este evento y podrá ver los datos sociodemográficos del paciente, así como los datos que se registraron durante el Triage. El médico realizará la evaluación del paciente determinando una impresión diagnóstica. El médico puede solicitar al paciente la realización de algún tipo de examen, por lo que en caso de ser necesario, el médico realizará una solicitud en el sistema para los exámenes necesarios. También puede determinar un tratamiento, procedimiento, indicación de hospitalización, o indicar el alta del paciente. A su vez determinará si el paciente requiere una receta, la cual se ingresa al sistema para que sea gestionada en el área del Farmacia. Cuando el paciente requiere exámenes, se volverá a ingresar a la lista de espera de atención médica luego de que estos sean marcados como realizados; esto con el objetivo de que el médico pueda atender nuevamente al paciente y revisar los exámenes confirmando su diagnóstico o determinando un nuevo diagnóstico final.

Ilustración N° 40: Atención médica de urgencia



El subprocesos de obtención de la lista de espera es similar al utilizado para el Triage, con la diferencia que existe una lógica de priorización de la lista de espera.

Ilustración N° 41: Obtener lista pacientes en espera de atención médica



7.5.3 Realización de tratamientos

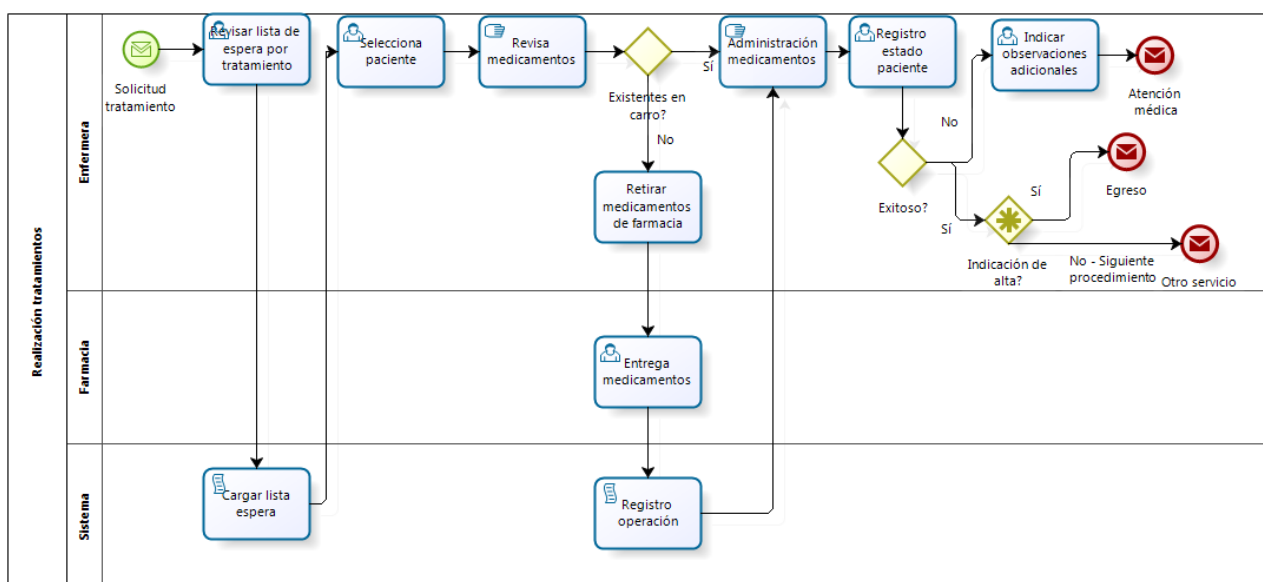
Los tratamientos son realizados por enfermeras o técnicos paramédicos, y consisten en gran medida en la administración al paciente de algún tipo de medicamento elaborado o que requiere algún tipo de preparación.

Al igual que el resto de los procesos, hay una lista de espera de pacientes donde el técnico o enfermera encargada de los tratamientos selecciona al paciente a atender según orden de llegada. Revisa las indicaciones del médico para la administración del tratamiento determinado. En caso de que existan los insumos necesarios para realizar el tratamiento en el carro de medicamentos, realizará la administración de estos. En caso de que no estén, deberá ir a Farmacia a solicitarlos, los cuales ya estarán

previamente cargados en el sistema de Farmacia para agilizar el proceso de entrega. Quien realice el tratamiento deberá indicar si este se realizó de manera exitosa, ya que por algún motivo médico (como alguna alergia no registrada) puede no realizarse. Si esto llegase a ocurrir, el paciente será enviado nuevamente al médico para que realice una modificación al tratamiento o busque otra alternativa. El paciente nuevamente pasará a la lista de espera de atención médica con las respectivas observaciones del encargado de administrar el tratamiento.

Si el paciente no requiere un traslado o revisión en el mismo hospital, será dado de alta por el encargado. En caso contrario, el paciente será derivado a su destino previamente determinado.

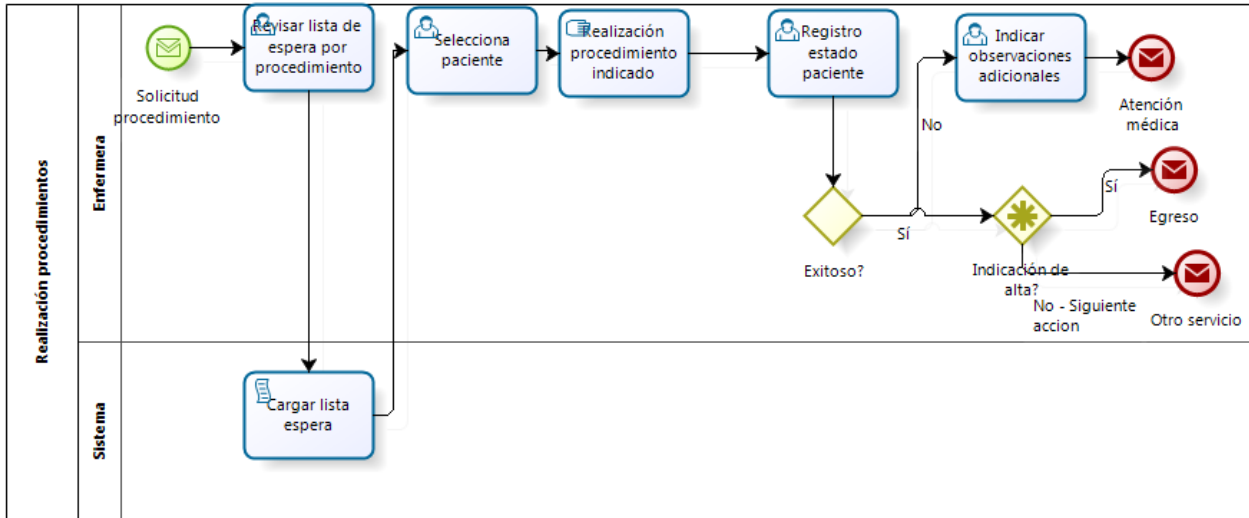
Ilustración N° 42: Realización tratamientos



7.5.4 Realización de procedimientos

El proceso en general es similar a la Realización de tratamientos, con la salvedad de que no existen medicamentos asociados que deban ir a retirarse a farmacia.

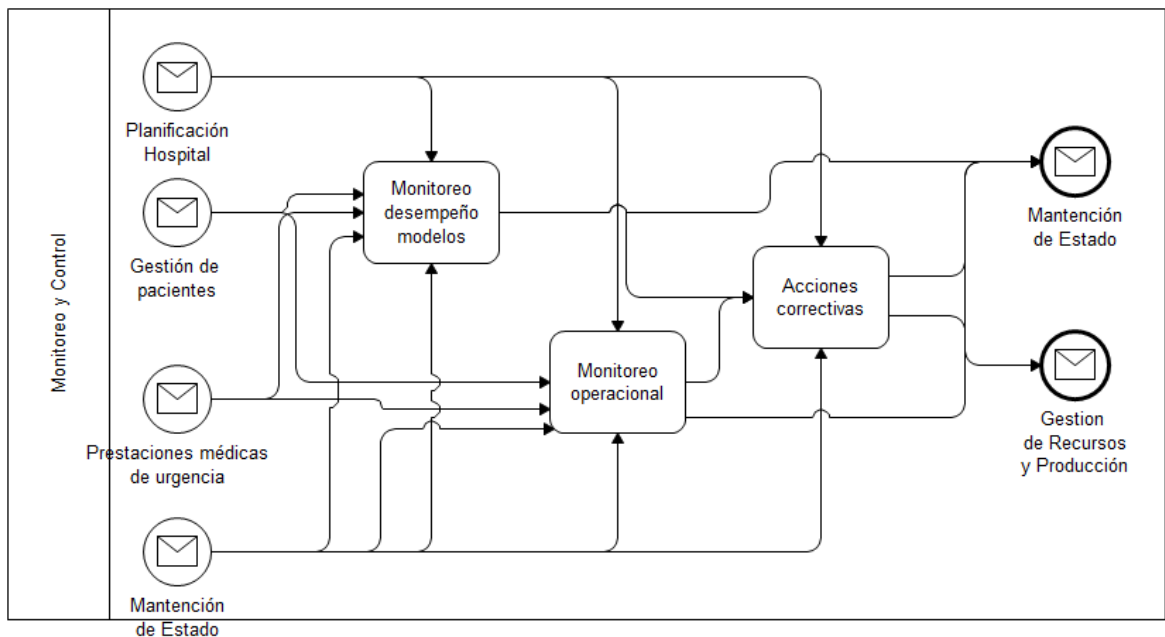
Ilustración N° 43: Realización procedimientos



7.6 Monitoreo y control

El proceso de Monitoreo y control tiene como objetivo realizar una supervisión de los indicadores presentes tanto en la operación, como en el desempeño de los modelos y/o algoritmos utilizados para luego generar acciones correctivas a nivel operativo, o acciones de corrección de los modelos.

Ilustración N° 44: Monitoreo y control



El Monitoreo de desempeño de modelos se enfoca en realizar una revisión periódica del algoritmo de categorización de pacientes que pasan por Triage y de cómo estos son priorizados para recibir atención médica.

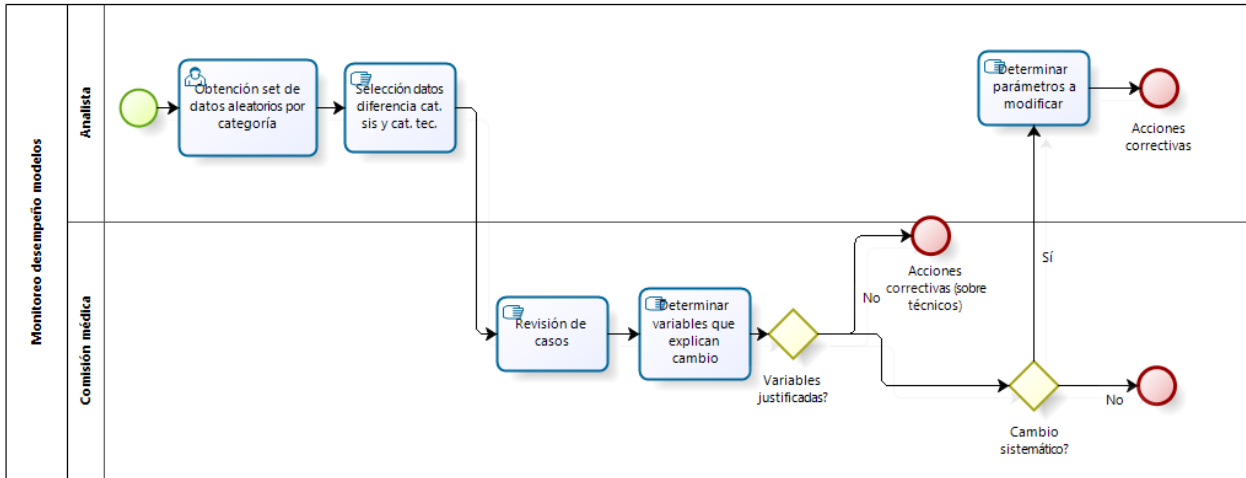
El Monitoreo operacional se centra en el monitoreo de indicadores asociados al funcionamiento del Servicio de Urgencia, abarcando tiempos de atención, porcentaje de cumplimiento de pacientes categorizados, cumplimientos de tiempos máximos de espera, etc.

Ambos procesos utilizan información de la Gestión de pacientes y de las Prestaciones médicas de urgencia, pudiendo realizar comparativas entre las distintas etapas y de la evolución del paciente durante su estadía en urgencia. Los resultados pasarán al proceso de Acciones correctivas, donde se generarán acciones particulares para cada uno de los casos. Esto puede ser generar cambios en los parámetros del modelo de categorización y/o priorización de pacientes, o cambios a nivel operacional como la redistribución de técnicos entre las diferentes estaciones de trabajo que posee el servicio en caso de tiempos de espera altos en alguno de ellos.

7.6.1 Monitoreo del desempeño de modelos

Con la información almacenada en el sistema generada del proceso de atención, un analista obtendrá un set de datos de manera aleatoria que servirán de base para realizar el estudio de desempeño. Se hará una selección con aquellos que posean diferencias entre categorías ingresadas por el sistema y por los técnicos, ya que servirá para tener un punto de comparación adicional. Los datos serán revisados por una comisión médica que hará una revisión caso a caso de la situación de los pacientes y determinara las variables que pueden explicar las diferencias encontradas o aquellas nuevas observaciones o diferencias que ellos mismos detecten. Si existe un error en la categoría asignada por el sistema, se deberá determinar si el cambio realizado por el técnico es justificado o no. En caso de no justificarse, se tomarán acciones correctivas con los técnicos como puede ser una capacitación. En caso de que el cambio de categoría esté bien justificado, o que los errores de categorización encontrados sean sistemáticos, el analista en base a los resultados de la comisión determinará cuáles son los parámetros que se deben modificar en el modelo para luego tomar las acciones correctivas correspondientes.

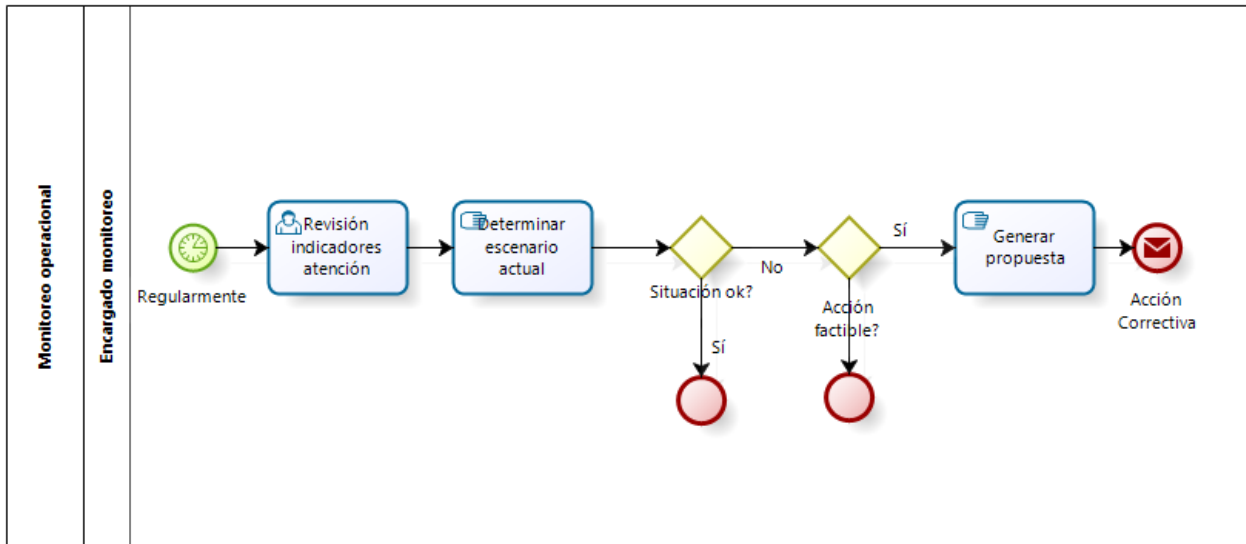
Ilustración N° 45: Monitoreo desempeño de modelos



7.6.2 Monitoreo operacional

Se hace de forma periódica y la realiza el encargado de monitoreo que dependiendo si es médico o enfermera, verá los indicadores respectivos de interés. El encargado revisará los indicadores y determinará cual es la situación actual del servicio de urgencia. Si la situación es normal el proceso termina, caso contrario, se debe establecer si existen acciones que logren volver al funcionamiento normal. Puede que no existan grados de libertad dada el contexto del momento, por lo que el proceso terminará y no se realizará acción alguna. Si existe alguna solución factible, se genera una propuesta para que sea ejecutada con alguna acción correctiva (Ejemplo: reasignar personal, completar turnos, etc.).

Ilustración N° 46: Monitoreo operacional



7.7 Indicadores asociados a los procesos

Dentro de los indicadores asociados a los procesos detallados anteriormente destacan particularmente:

- Lista de pacientes en espera de pasar por Triage: Permite obtener de manera automática la cantidad de pacientes en espera de ser categorizados en Triage.
- Lista de pacientes en espera de atención médica: Permite obtener de manera automática la cantidad de pacientes en espera de atención médica luego de haber pasado por Triage.
- Lista de pacientes en espera de exámenes/tratamientos/procedimientos/otros: Permite obtener de manera automática la cantidad de pacientes en espera de alguna de estas actividades luego de haber sido solicitadas por el médico.
- Porcentaje de pacientes por categoría de Triage: Permite observar el mix de pacientes que ingresan a Urgencia según la categoría asociada a la prioridad del paciente. Porcentajes altos de pacientes C1-C2 implica mayor carga a los médicos, por lo que se debe asegurar la existencia del personal necesario además de un mejor manejo de los pacientes.
- Tiempos de espera entre admisión y Triage: Permite monitorear el cumplimiento hospitalario del tiempo máximo de espera para pasar por Triage que un paciente puede presentar luego de haber ingresado a urgencia. Tiempo máximo esperado: 15 minutos.
- Tiempo de espera entre Triage y atención médica: Permite monitorear el tiempo de pacientes según su categoría entre que es categorizado en Triage y es atendido por un médico. Los tiempos máximos están definidos por cada categoría según lo anteriormente descrito.
- Porcentaje de pacientes categorizados en Triage: Permite saber la cantidad de pacientes a los cuales se les asignó una categoría durante el Triage. Por norma ministerial, el porcentaje debe ser superior al 85% de la totalidad de los pacientes ingresados a urgencia.
- Tiempos de espera entre solicitud de actividad y su realización: Permite monitorear el tiempo entre que se solicita la realización de una actividad específica (exámenes, tratamientos, procedimientos, etc.) y la ejecución de esta.

Estos indicadores permiten saber el estado general de la urgencia, pudiendo saber cuál es la cantidad de pacientes en tránsito, cual es el mix de pacientes en base a la categoría asignada en el Triage y a la complejidad respectiva, entre otras cosas. A través de análisis posteriores es posible determinar cuellos de botella dentro del proceso de atención lo que permitirá tomar decisiones para realizar mejoras.

8. Lógicas de negocios complejas

Existen dos lógicas complejas importantes que deben ser detalladas, la categorización de pacientes de urgencia y la generación de la lista priorizada de pacientes en espera de atención médica.

Para la primera se utilizarán técnicas de KBS adaptadas para la situación del HEGC, lo que permite realizar una categorización bajo un criterio estándar para todos los pacientes, independiente del técnico que esté a cargo de realizar dicha actividad.

La lógica de priorización no cuenta con estudios previos para el área de urgencia, por lo que utilizando trabajos anteriores realizados en el MBE y en base a la evidencia empírica se realizará una propuesta de priorización.

8.1 Categorización de pacientes en Triage

La categorización de pacientes, tal como se mostró en el marco conceptual, permite asignar una oportunidad a los pacientes que llegan a urgencias según sus características. Actualmente en Chile no existe ningún protocolo estándar para la realización del Triage por lo que cada solución es ad-hoc a cada centro hospitalario en caso de realizarlo.

La idea de realizar un Triage estructurado responde a tener una manera estandarizada de realizar el procedimiento bajo una serie de reglas predeterminadas, lo que posteriormente permitirá poder realizar un mejor monitoreo de la situación de urgencia ya que los pacientes estarán caracterizados de la misma manera.

8.1.1 Definición del dominio

Para lograr establecer un criterio se definió el dominio de conocimiento donde debe residir el algoritmo o método de resolución necesario.

Para lograr definir este dominio, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura en cuanto a la realización de Triage estructurados en el mundo, los cuales fueron explicados anteriormente. Esta revisión fue realizada tanto por quien iba a diseñar el sistema, como por los expertos de manera de estandarizar la terminología usada y los conceptos necesarios para construir un sistema que logre categorizar de forma automática a los pacientes según su gravedad.

En base a los elementos comunes se determinó un set de variables asociadas a los signos vitales del paciente, en conjunto de observaciones que se relacionan con la

condición del paciente, siendo como base principal la utilización de la estructura de Triage ESI y el CTAS, en conjunto con el PALS (Pediatric Advanced Life Support).

Por otro lado, luego de varias iteraciones en cuanto a la definición del universo de variables a utilizar, también se agregaron factores ligados al ámbito operacional del flujo de pacientes. Tal es el caso de incluir reglas basadas en si el paciente venía acompañado de Carabineros o si viene derivado desde otro centro asistencial.

Desde el punto de vista médico se tomaron las consideraciones necesarias en base a la literatura existente, puesto que en general la existencia de Triage pediátricos ha sido incluida sólo en el último tiempo dentro de los estudios.

Según las proporciones de atención de pacientes, para este trabajo se incluyen en la generación de un Triage estructurado las especialidades de pediatría y cirugía, excluyendo a los pacientes de traumatología debido a su menor volumen y a que a nivel organizacional no se contaba con el apoyo suficiente para realizar la investigación necesaria.

8.1.2 Definición de variables y estructura de razonamiento

Se utilizó como base general el esquema de categorización de ESI, puesto que es un algoritmo único y de fácil implementación, ya que está basado en reglas definidas por etapas. Las desventajas del ESI es que está orientado a adultos a pesar de que tiene consideraciones para pacientes pediátricos. Por otro lado, tampoco presenta un set completo de reglas que permitan el traspaso directo a un sistema computacional. Dada esta situación también se utilizó como referencia el CTAS para lograr determinar factores de riesgos y rangos de signos vitales para los pacientes. Para esto último también se utilizó de referencia el PALS.

Otra de las desventajas del ESI, es la estimación de recursos que un paciente va a utilizar durante su estadía en el servicio de urgencia. Esto representa un problema debido a que tanto como el ESI, como la gran mayoría de otros Triage estructurados, están pensados para que sean realizados por una enfermera con conocimientos avanzados. En el caso del HEGC, el procedimiento de categorización de pacientes es realizado por Técnicos paramédicos que poseen un nivel de conocimientos insuficientes para lograr determinar de forma correcta la cantidad de recursos que un paciente va a utilizar. Dado esta situación, se decidió reemplazar esta etapa del ESI por una extensión de otra de las etapas donde se consideran los signos vitales. Esta decisión reside en que los signos vitales son datos del paciente que no requieren interpretación.

Uno de los problemas en la determinación de las reglas y las variables a utilizar, reside en el conocimiento que poseen los técnicos paramédicos, quienes no poseen los conocimientos suficientes para realizar buenas interpretaciones de los síntomas que presenta un paciente. En otros Triage, como el MAT-SET se requieren conocimientos avanzados para determinar cuáles son las afecciones del paciente a pesar de que es un procedimiento guiado. Más adelante se detallarán algunos de los problemas surgidos con la implementación del Triage estructurados respecto a la falta de instrucción de algunos técnicos.

Dado los antecedentes anteriores se determinó que se utilizaría una estructura similar a la de ESI, ya que su representación es fácil de entender y permite la utilización de un algoritmo único para todos los casos. Esta estructura es aplicada a los pacientes por consultas pediátricas. Las consultas de la especialidad de cirugía, clasificada por los encargados de admisión, presentan una estructura en base a la tipificación del motivo de consulta debido a que los casos correspondientes a esa especialidad presentan niveles de complejidad que se pueden medir de forma cualitativa más fácilmente dada las características de los pacientes. Dado esto, existirá finalmente una mezcla donde los pacientes de cirugía pasarán por un Triage basado en una tipificación de los síntomas en conjunto con los rangos utilizados en el Triage pediátrico.

Cabe destacar que dentro del razonamiento para determinar una forma de categorizar pacientes, se tomó en cuenta el nivel de preparación del personal, la calidad de datos con los que se puede contar y los recursos de apoyo con los que se cuenta para realizar el Triage.

En base a lo expuesto y al criterio de un grupo de médicos encabezados por el Dr. Douglas Maldonado, Jefe de Urgencias del HEGC, se establecieron las variables a considerar dentro del Triage. Estas son:

- Nivel de conciencia: Se simplificó la situación a 3 niveles: consciente, somnoliento e inconsciente.
- Escala de dolor: Se utilizó como base la escala EVA la cual fue simplificada a 6 estados que son: Sin dolor, leve, incómodo, angustiante, intenso e insoportable.
- Antecedentes médicos: Entre los antecedentes médicos considerados se encuentran: Asma, cardiopatías, diabetes, epilepsia, oncológico, prematuro, SBO recurrente y trasplantado.
- Temperatura
- Frecuencia cardíaca
- Frecuencia respiratoria
- Saturación de oxígeno
- Necesidad de oxígeno externo
- Edad
- Motivo de consulta: Se incluyen múltiples observaciones como dolor, quemadura, cuerpo extraño, hernia, herida y politraumatismo.

- Observaciones asociadas al motivo de consulta: Según sea el motivo de consulta se pueden agregar sub-observaciones u agravantes que detallan el motivo de consulta, tal como la zona donde ocurre el dolor, en el caso de una quemadura cual fue el agente que la provocó, tiempo de evolución
- Tipo de atención: Atención nueva, interconsulta, control.

Para el Triage de pediatría es obligatorio ingresar nivel de conciencia, nivel de dolor, temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y si el paciente requiere oxígeno.

La determinación de estas variables y la lógica final se produjo luego de una serie de reuniones con el equipo de médicos del HEGC, donde utilizando entrevistas dirigidas y abiertas se logró conformar el universo de posibles variables para luego seleccionarlas. También en base a entrevistas abiertas se logró capturar parte del conocimiento de los técnicos paramédicos quienes aportaron con observaciones al problema planteado.

8.1.3 Triage estructurado HEGC

Según las variables anteriores, se definieron reglas, interacciones y rangos que permiten determinar la categoría de un paciente. El funcionamiento del algoritmo es similar al ESI donde por cada etapa se decide si el paciente cumple alguna de las reglas, y si es así se le asigna la categoría de la etapa, en caso contrario pasa al siguiente nivel hasta que finalmente se le asigne una categoría.

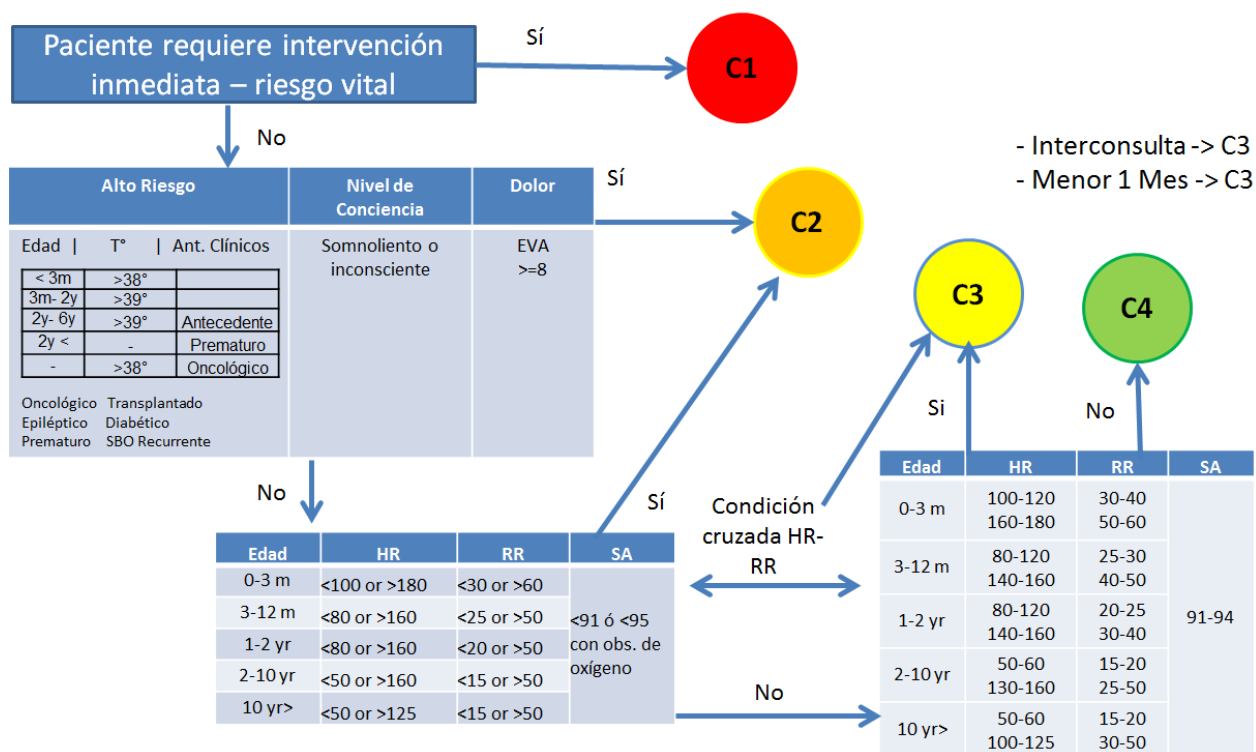
El proceso de generación de rangos y reglas fue dirigido por el Dr. Douglas Maldonado junto a un grupo de médicos que colaboraron con la realización del Triage.

Los pacientes que presentan riesgo vital no pasan por la categorización automática del Triage debido a sus evidentes síntomas, por lo que son atendidos directamente en el reanimador. Estos pacientes dentro del procedimiento son ingresados más tarde al sistema para llevar un registro de ellos pero el sistema no los categorizará. Entre las complicaciones de los pacientes C1 se encuentran:

- Paro respiratorio
- Convulsión activa
- Paro cardiorrespiratorio
- Paciente no responde
- Reacciones anafilácticas
- Shock/sepsis

Los pasos del algoritmo pueden ser vistos a continuación:

Ilustración N° 47: Algoritmo categorización pacientes pediátrica



8.1.3.1 Reglas del Triage pediátrico

Nivel 1: Si el paciente presenta riesgo vital es C1 y pasa de manera inmediata al reanimador.

Nivel 2: Si el paciente cumple alguno de los criterios de Alto riesgo, nivel de conciencia o dolor es C2. Para cumplir el criterio de alto riesgo, el paciente debe cumplir con todas las condiciones (columnas) según sea el escenario (fila). Cuando se hace referencia a “Antecedente”, representa que debe poseer al menos uno de los antecedentes de la lista (prematuro y SBO no son considerados para este caso).

Nivel 3 y 4: Los pacientes que cumplan los escenarios del nivel 3 pasaran a ser C2 y aquellos del nivel 4 pasarán a ser C3, si el paciente no cumple con los criterios del nivel 4, pasará a ser C4. Para ambos niveles si el paciente cumple con el criterio de saturación de oxígeno (SA), es categorizado directamente según la categoría asociada al nivel sin importar que no cumpla el resto de las condiciones propuestas en el escenario. Por cada escenario determinado por la edad, debe cumplir tanto la condición de frecuencia cardíaca (HR) como la de frecuencia respiratoria (RR). Existe una condición cruzada entre los niveles 3 y 4 donde el paciente será categorizado como C3 mientras cumpla alguna de las condiciones de RR y HR aunque esté en niveles

diferentes (debe cumplir una condición de RR y una condición de HR, sin importar el nivel).

También se agregaron dos condiciones con una mirada más operativa que considera a los menores de 1 mes y aquellos que vienen con interconsulta como pacientes C3 como base.

8.1.3.2 Reglas del Triage quirúrgico

La tipificación de consultas y sus respectivas condiciones es la siguiente:

Tabla N° 7: Reglas categorización pacientes quirúrgicos

Observación	Zona	Agravante/Detalle	Categoría
Quemado	Cualquiera	Electricidad	C1
		Incendio	C1
	Cara	Fuego	C1
	1 zona	Fuego	C3
	> 1 zona	Fuego	C2
	1 zona	Agua, menor 2 años	C3
	> 1 zona	Agua, menor 2 años	C2
	<= 2 zonas	Agua, mayor 2 años	C3
	> 2 zonas	Agua, mayor 2 años	C2
Cuerpo Extraño	Vía respiratoria	Con dificultad para respirar	C1
		Sin dificultad para respirar	C2
	Nasal		C4
	Auditivo		C4
	Cutáneo		C4
	Ocular		C3
	Otros		C4
Herida	Sangrante	Activo	C2
		Leve	C3
	No sangrante		C4
Dolor	Abdominal	EVA >=7	C3
		EVA < 7	C4
		Interconsulta + EVA >=7	C2
		Menor a 6 meses	C2
		Trauma	C2
		Cirugía previa abdominal	C3
		Interconsulta	C3
	Testicular	EVA >=7	C2

		Tiempo evolución > 6 hrs.	C3
		Tiempo evolución <= 6 hrs.	C2
Hernia	Cualquiera	Reduce	C3
		No reduce	C4
Politraumatizado			C1
Otros		Con carabinero	C3
		Control	C3

*Zonas: Cara, cabeza, abdomen, espalda, tórax, brazo derecho, brazo izquierdo, genitales, pierna izquierda, pierna derecha

También para los pacientes quirúrgicos se utilizan los criterios de Alto riesgo de los pacientes pediátricos.

Se evalúan todas las observaciones que tenga el paciente y la categoría final será la menor de todas a menos que exista alguna relación predeterminada (Ejemplo: que un paciente tenga más de una zona quemada).

8.1.4 Funcionamiento del Triage

Tal como se detalló en los procesos, la lógica de Triage está empaquetada en un servicio web la cual arroja la categoría según los datos del paciente. La finalidad del sistema es ser un medio de ayuda a la decisión del técnico en cuanto a la categoría que debe asignar al paciente. Dado que la lógica es una abstracción simplificada de una serie de variables, no pretende remplazar totalmente el criterio clínico del técnico paramédico por lo que el técnico siempre puede asignar otra categoría según su criterio siempre y cuando la justifique para poder realizar modificaciones posteriores a la lógica en caso de que el cambio de categoría pueda ser generalizable para todos los pacientes y tenga un respaldo médico.

Dada la proporción de pacientes atendidos por especialidad en urgencia, se decidió partir con la automatización del Triage de pediatría, que representa más del 70% de las atenciones que se atienden en urgencia. La lógica fue puesta en marcha durante el mes de noviembre de 2012 y funciona 24/7. El funcionamiento del Triage de cirugía comenzó durante la segunda mitad de abril de 2013.

8.1.5 Resultados

En vista de las complejas relaciones existentes para las reglas del Triage de pediatría es necesario realizar un análisis de los resultados obtenidos por el sistema para

determinar si estas son correctas. Por otro lado las reglas de los pacientes quirúrgicos han sido tipificadas, por lo que las relaciones son claras y no requieren un análisis exhaustivo sobre datos reales. No obstante, esto no excluye que se deban realizar revisiones sobre si se deben considerar otras variables o reglas a utilizar.

Para el Triage de pediatría se tomaron 99 casos al azar de manera de completar 33 datos por cada categoría que asigna el sistema. Esto con el objetivo de obtener una muestra relativamente representativa de la situación del hospital por cada categoría de paciente, en vista de que el valor de la categoría debe ser medido de forma individual por cada paciente y no de forma agregada.

Los datos fueron revisados por un equipo de médicos que en base a la información disponible, asignaron una categoría de priorización tal cual como si el procedimiento lo hubiese realizado un técnico. Para esto se utilizaron los datos almacenados en el sistema, además de los datos físicos que contienen el detalle de la atención. La realización de este ejercicio se hizo exclusivamente con la misma información con la que cuenta un técnico al momento de asignar una categoría la paciente. La información adicional relacionada a la atención médica del paciente se utilizó de manera posterior para determinar posibles mejoras en la categorización.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla N° 8: Tabla comparativa entre categoría del sistema y categoría en base a expertos

Sistema\Médicos	C2	C3	C4
C2	97%	7%	0%
C3	3%	79%	16%
C4	0%	14%	84%

Es posible observar que existe un alto porcentaje de aciertos del sistema comparados con el criterio del grupo de médicos (porcentaje de acierto general 86,3%). Cabe destacar que dada la concepción del sistema como un apoyo a los técnicos, si se compara la misma situación con la inicial donde los técnicos no poseían la herramienta de apoyo, el nivel de acierto de los técnicos aumentó (Tabla N° 4). En vista de que ahora el sistema arroja una categoría sugerida, la categoría del técnico se ve sesgada hacia ese dato; por lo que por este motivo también aumenta el número de aciertos de los técnicos comparados con el estudio inicial. Notar que se deben comparar porcentajes de una misma categoría con el estudio inicial debido a las diferencias de proporciones entre categorías.

Tabla N° 9: Tabla comparativa entre categoría de técnicos y categoría en base a expertos

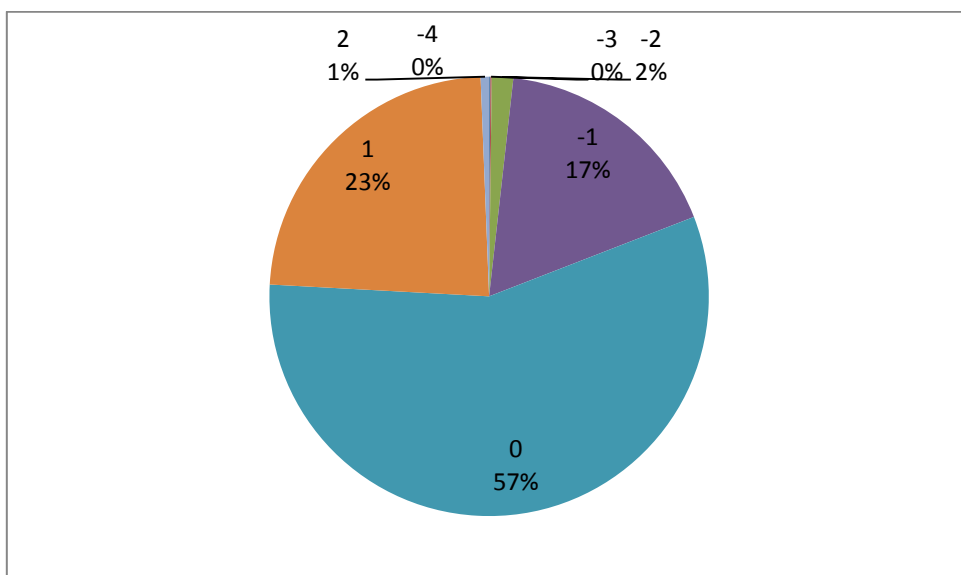
Técnico\Médicos	C2	C3	C4
C2	69%	0%	0%
C3	24%	86%	26%
C4	7%	14%	74%

Al igual que en los resultados iniciales se puede apreciar que los técnicos tienden a asignar una categoría de mayor gravedad a pacientes C4. Por otro lado comparando los resultados con los del sistema, se puede observar que realizan una mejor categorización de pacientes C3. Los pacientes categorizados como C2 por el equipo médico poseen una considerable diferencia entre los resultados del sistema y de los técnicos, obteniendo un mayor número de aciertos a través del algoritmo de categorización.

Algunas de las diferencias más comunes entre el sistema y el criterio del grupo de médico se deben a casos límites, donde el paciente posee signos vitales que se encuentran muy cercanos a los de otra categoría, especialmente para niños de mayor edad. Por otro lado las diferencias con respecto a los técnicos y los médicos se explican por mala utilización de criterios asociados a la edad, o mala utilización del estado de conciencia del paciente. Respecto a esto último, dado que se asumieron como correctos los datos del Triage, existen pacientes que en base al criterio definido están bien categorizados por el sistema, pero que al momento de revisar la ficha completa del paciente se detectó la mala utilización de esta variable. Debido a que se está midiendo el comportamiento del sistema en base a un set de variables dado el cual se asume como verdadero para un paciente, estos resultados fueron tomados como correctos; no obstante en base al proceso de mejora del modelo anteriormente descrito, se determinó la realización de capacitaciones a los técnicos en los puntos donde mostraron fallas conceptuales.

Al realizar la comparación entre las categorías de priorización y la complejidad del paciente según el criterio médico, para los datos entre diciembre de 2012 y enero de 2013 (aproximadamente 5300 registros) se tiene el siguiente resultado.

Ilustración N° 48: Diferencia numérica entre categoría priorización y complejidad



Bajo el supuesto de que es posible comparar la categoría asociada a una prioridad de atención con la categoría asociada a la complejidad del paciente, dado que en general un paciente más complejo debe ser atendido con mayor urgencia, se calcula la diferencia entre ambos. Para el caso de diferencias positivas, significa que el paciente tuvo una complejidad mayor a la que se esperaba según la categoría del Triage, y en el caso contrario para diferencias negativas, que el paciente tuvo una complejidad menor a la estimada en el Triage.

De los datos se puede apreciar que aproximadamente el 75% de los pacientes recibe una categoría en el Triage mayor o igual a la complejidad final del paciente. A pesar de que no existe una relación directa explícita entre ambos indicadores, debido a la asimetría de información con que se cuenta al momento de asignar una categoría de priorización y de complejidad, y al hecho de no estar midiendo lo mismo, existe una correlación positiva y estadísticamente significativa (Corr: 0,291; p-valor=0.0). Esto sugiere que la categoría asignada en el Triage, puede ser utilizada como un posible predictor de la máxima categoría posible que puede obtener un paciente al momento de medir su complejidad.

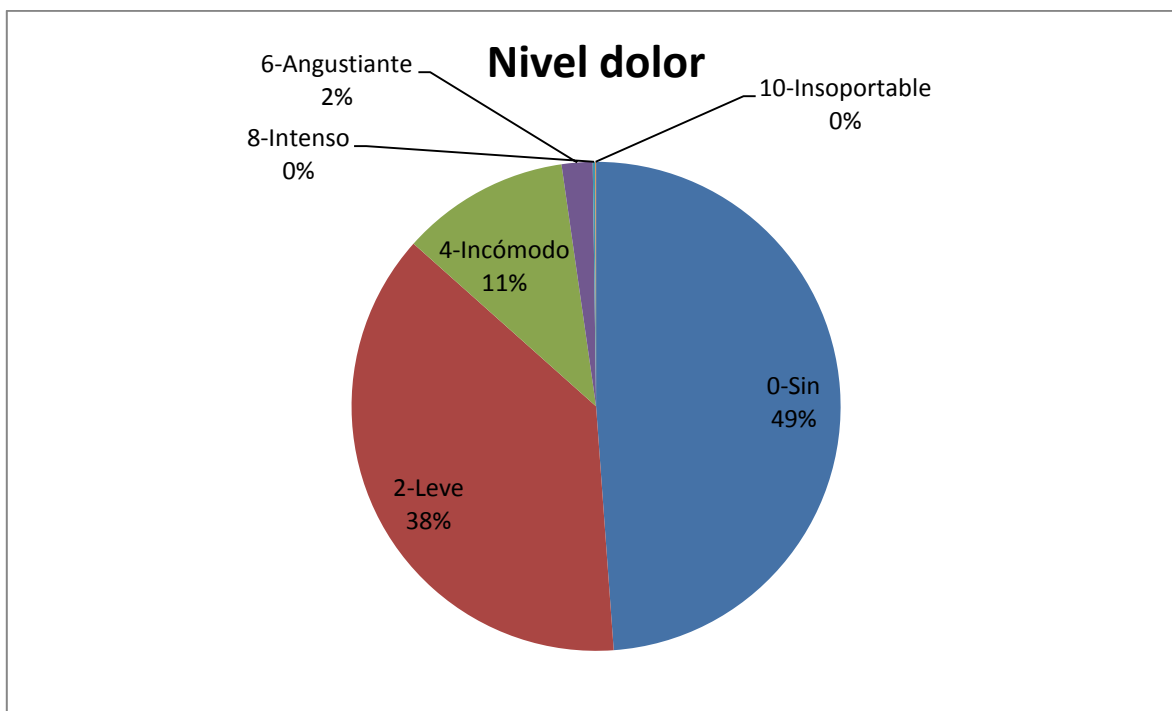
8.1.6 Mejora de criterios

Durante el periodo de funcionamiento, se realizaron revisiones periódicas a los datos ingresados por los técnicos para ver anomalías tanto en la lógica como en la calidad de los datos ingresados.

Primero se realizó la detección de datos anómalos, los cuales arrojaron como resultado la mala utilización del valor 0 para todos los campos numéricos. Esto provocó que el sistema asignara categorías más altas de las respectivas distorsionando los resultados. Este comportamiento fue detectado en algunos funcionarios particulares por lo que se les capacitó para que esta práctica no ocurriese.

Otra de las anomalías detectada es la mala utilización de la escala de dolor EVA. A pesar de que no existe evidencia medible sobre la mala utilización de la variable, el porcentaje de pacientes sin dolor, o con dolor leve es relativamente alto para el mix de diagnósticos en base al criterio de los médicos de la situación del hospital. Observaciones exploratorias por parte del grupo médico entre el diagnóstico y el nivel de dolor registrado en el Triage, concuerdan que los técnicos paramédicos tienden a subestimar el grado de dolor que presenta el paciente. Este análisis también ha sido parte del proceso de mejoras del modelo y ha dado paso a que establezcan futuras capacitaciones respecto a la utilización de la escala EVA.

Ilustración N° 49: Porcentaje por nivel de dolor en pacientes pediátricos



En base a los resultados de los múltiples análisis del algoritmo, se realizaron mejoras en el modelo alterando los rangos de los signos vitales. Principalmente se detectó que alguno de los rangos eran muy estrechos para pacientes de mayor edad por lo que fueron relajados levemente, tanto para frecuencia cardiaca como para frecuencia respiratoria. El modelo anteriormente expuesto corresponde a la versión luego de todos los cambios realizados hasta el término del proyecto.

8.1.7 Programación de la lógica

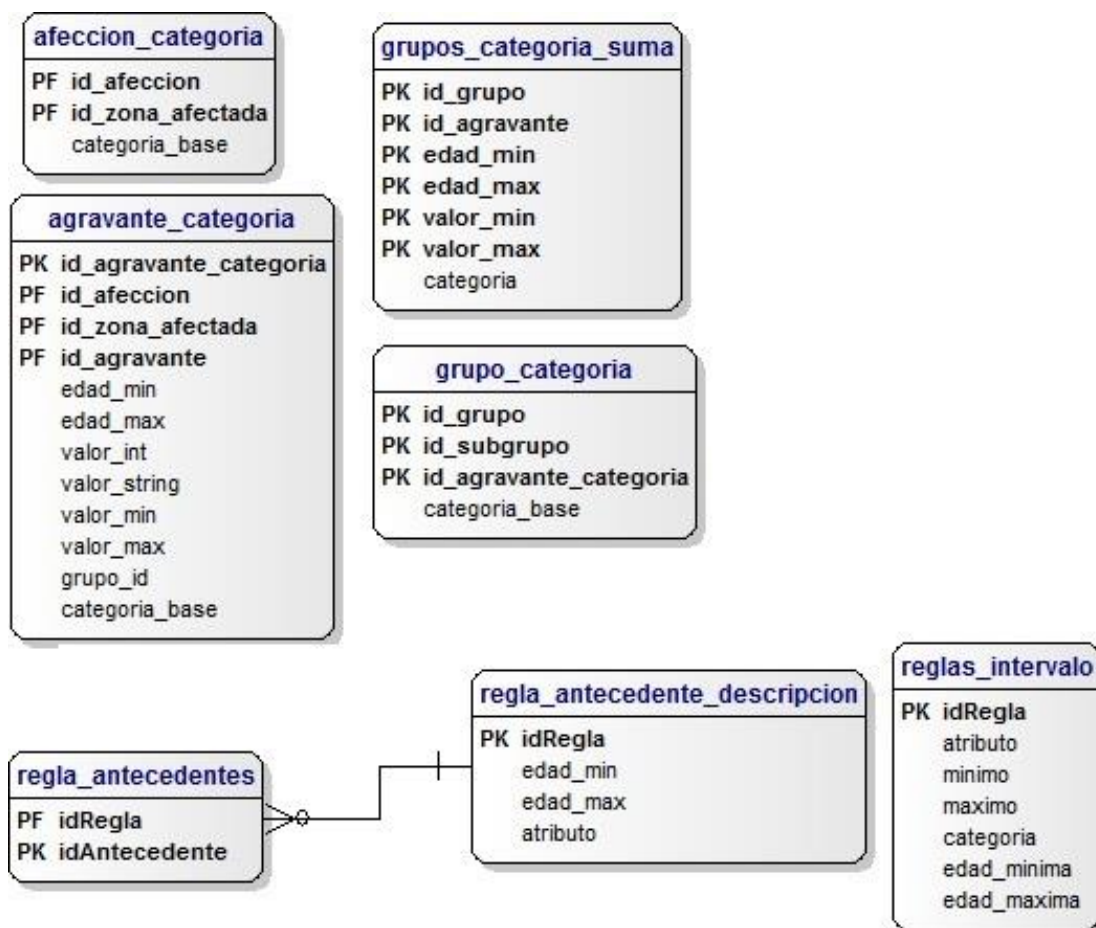
Entre los múltiples métodos existentes para realizar un KBS, se optó por realizar un desarrollo ad-hoc al problema en vista de las dificultades de integrar motores de inferencia a entornos web.

La lógica general está basada en reglas, siguiendo un método de resolución Forward-chaining el cual puede ser entendido para este caso en particular como una lógica de cascada para determinar la categoría de un paciente. Esto es, si el paciente cumple alguna de las reglas de nivel superior o alguna regla que dé como resultado la máxima categoría de gravedad, el proceso parará y retornará la categoría correspondiente. Dada las variables utilizadas se definen niveles bases donde en caso de no encontrar más reglas que se cumplan para ese nivel o variable en particular (Ejemplo: No existe mayor detalle sobre el tipo de quemadura de un paciente, o falta algún signo vital), entregará el mínimo de los niveles base, a no ser que se defina explícitamente alguna relación entre otros niveles base. Esto último no es utilizado de forma explícita en el

modelo definido, pero se da la libertad que en futuras mejoras el sistema pueda soportarlo.

La lógica fue programada utilizando Java, y las reglas fueron almacenadas en un motor de base de datos Mysql. El modelo de datos asociado a las reglas es el siguiente:

Ilustración N° 50: Modelo datos de lógica compleja de categorización



La base de datos guarda todas aquellas relaciones parametrizables pertenecientes tanto al Triage de pediatría como al de cirugía. La aplicación Java toma los datos del paciente y los compara con cada una de las reglas que corresponden a ese paciente. Si no existe detalle para cierto nivel de observación, el sistema entregará la categoría mínima (más grave) asociada a esa observación. En caso de no cumplir con ninguna condición, el sistema arrojará una categoría C4. La asociación de reglas o condiciones también es almacenada en la base de datos. Existen algunas reglas, como por ejemplo que pacientes menores a 1 mes poseen categoría C3 como base, que fueron almacenadas directamente en el código de la aplicación dado que su generalización a través de la BD era muy costosa en cuanto a horas de desarrollo.

8.2 Lista priorizada de pacientes en espera de atención médica

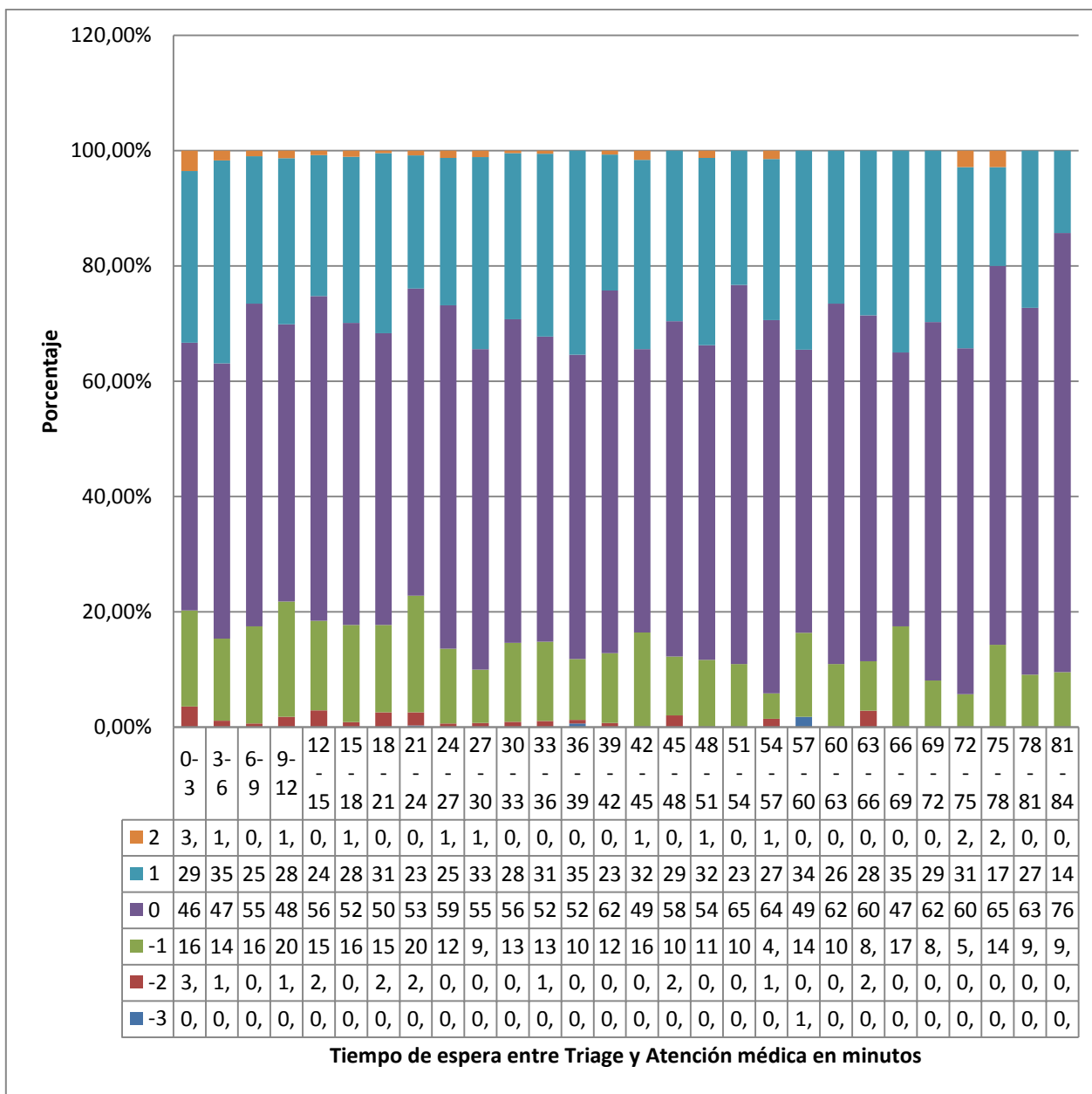
No existe en la literatura estudios que demuestren cual es la forma óptima de priorizar a los pacientes que deben ser atendidos por un médico en urgencia según características. Para determinar una forma de ordenamiento de los pacientes se realiza un análisis empírico de los datos almacenados por el sistema y otras fuentes, bajo los cuales se determinarán la validez de ciertas hipótesis.

Los resultados de este análisis son presentados como una primera propuesta a la lista priorizada. Debido a los requisitos del HEGC para implementar el módulo asociado a la lista de espera para atención médica (versión final del módulo de Atención Médica), sólo es presentada como una propuesta teórica que debe ser validada con casos reales ya que no se cuenta con información suficiente para realizar una simulación con la rigurosidad debida.

8.2.1 Análisis de tiempo de espera y complejidad

Al igual que para el análisis de los resultados del algoritmo de categorización, se hará el supuesto de que es posible comparar la categoría de Triage con la complejidad del paciente. De la misma manera se realiza la resta entre la categoría del Triage y la categoría asociada a la complejidad, siendo un número positivo el salto de una categoría menos grave a una más grave. Este análisis se realiza en función del tiempo que tuvo que esperar un paciente entre que paso por Triage hasta que fue atendido por un médico. En el caso de existir una relación entre que a mayor tiempo de espera el paciente experimente un agravamiento de su condición, se esperaría observar un aumento de los valores positivos en la proporción total de pacientes que han esperado dicho rango. El gráfico que se presenta a continuación muestra que no existe ninguna relación aparente entre el tiempo de espera y un aumento de la gravedad. Esto puede deberse a que la relación no existe, la comparación entre ambos indicadores no es válida para este escenario o que para los rangos de tiempo en que se atiende un paciente no son lo suficientemente grande de manera agregada para que ocurra un cambio significativo en la gravedad del paciente.

Ilustración N° 51: Comparación categoría Triage y Complejidad



Este comportamiento es ratificado por el conocimiento experto de los médicos del HEGC, que postulan que en general dado los bajos tiempos de espera (en promedio 23 minutos para todas las categorías) no se llega a dar de forma generalizada un agravamiento de los pacientes que sea perceptible.

Este resultado lleva a concluir que la variable tiempo no afecta mayormente a que la prioridad de un paciente aumente de forma diferenciada por rango de tiempo de espera desde un punto de vista clínico a través de los datos disponibles. No obstante, dado que se deben cumplir tiempos máximos de espera definidos para cada categoría según

la normativa vigente en el hospital por un compromiso de gestión, es necesario que los pacientes sean atendidos antes de que se cumpla el plazo máximo.

Utilizando estos tiempos máximos como referencia, se diseñó una evaluación (Anexo B: Evaluación gravedad paciente según tiempo y categoría) de la urgencia de atención de un paciente según su categoría y el tiempo en espera que posee. Esta evaluación se realizó con médicos de la urgencia del HEGC donde para ciertos intervalos de tiempo y para cada categoría, asignaron un valor del 1 al 5 que corresponde al nivel de urgencia del paciente. El valor 1 significa que el paciente puede seguir esperando y el valor 5 a que debe ser atendido de manera inmediata. La evaluación fue contestada por 6 médicos.

Tabla N° 10: Promedio evaluación urgencia de pacientes según tiempo de espera y categoría

Tiempo espera \ Categoría	C1	C2	C3	C4
0 - 5 min	5	1	1	1
5 - 10 min	5	1	1	1
10 - 20 min	5	4	3	1,3
20 - 30 min	5	5	3	1,3
30 - 45 min	5	5	4	2
45 - 60 min	5	5	5	3
60 - 90 min	5	5	5	3,3
90 - 120 min	5	5	5	4
120 - 180 min	5	5	5	5

Los resultados anteriores muestran que para un mismo de tiempo de espera el nivel de urgencia según categorías tiene relación con el tiempo máximo de espera. Por otro lado, se aprecia que a medida que el tiempo de espera máximo se acerca, los niveles de urgencia van aumentando en cada una de las categorías igualando en general el nivel de urgencia del resto de las categorías. Esto llevado a una simplificación y en base a la experiencia del caso de la priorización de lista de esperar quirúrgicas en trabajos anteriores del MBE (Cisneros, 2010), se propone la utilización de la asignación de un score basado en la categoría del paciente y que será calculado como el tiempo de espera del paciente multiplicado por un factor dependiente del tiempo máximo de espera asociado a esa categoría. Dado que los pacientes tienden a tener el mismo nivel

de urgencia al final de su tiempo de espera máximo, se espera que los pacientes tengan un nivel de prioridad o score similar en el punto en que cumplen sus tiempos máximos de espera. A diferencia de la priorización propuesta por Cisneros, se hace una diferencia entre las categorías desde el primer minuto de espera, ya que inmediatamente tendrán un valor superior de score todas aquellas categorías más graves. Esto favorece a una diferenciación temprana del tipo de paciente en base al score asignado. Los valores de los factores por categoría son los siguientes.

El factor multiplicador del score es calculado de la siguiente forma:

$$FS(c) = \frac{\max_{i \in Cat} T_{max_i}}{T_{max_c}}$$

Donde T_{max_i} corresponde al tiempo máximo de espera para la categoría i .

Tabla N° 11: Valor ponderadores score prioridad

Categoría	Valor ponderador
C1	Inf.
C2	4
C3	2
C4	1

Los valores siguen la proporción de los valores máximos de espera entre cada categoría, siendo para el caso de C2, 4 veces menor que un C4, y para el caso de C3, 2 veces menor que un C4. Los pacientes C1 al requerir atención inmediata tienen un ponderador infinito (o a nivel de sistema, un valor muy grande).

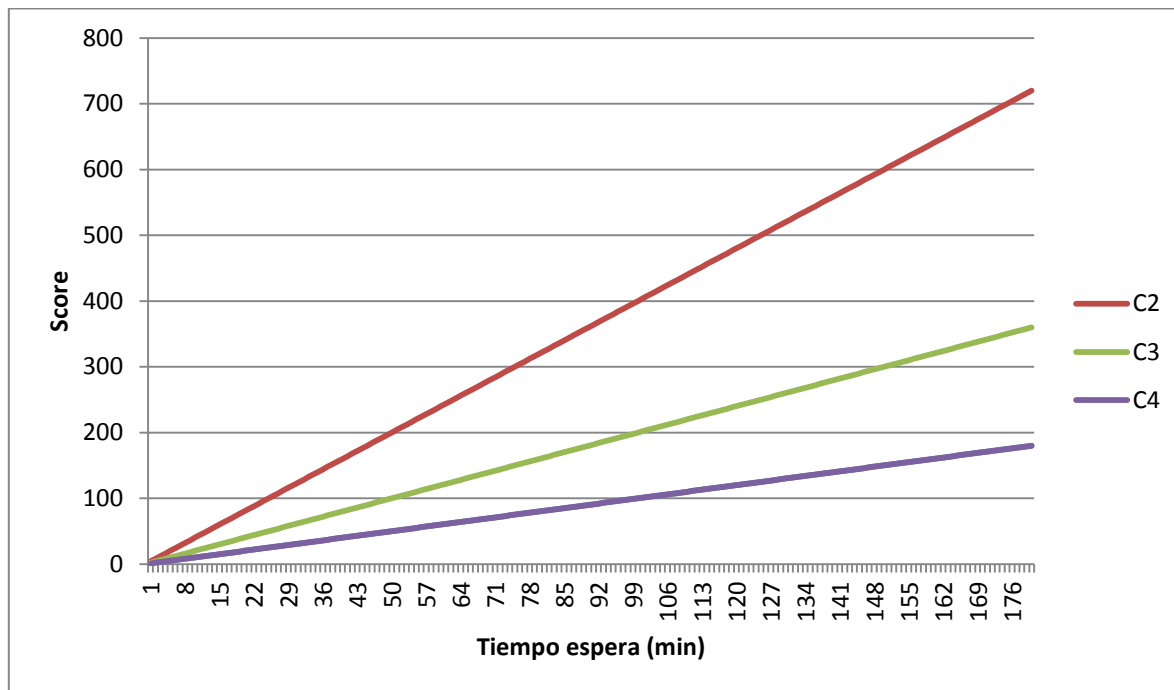
Luego utilizando el factor de forma lineal con el tiempo de espera del paciente (t) se tiene:

$$Score(t, c) = FS(c) * t$$

A diferencia del enfoque realizado utilizando tramos luego del vencimiento del tiempo de espera, crea una diferencia desde el primer minuto de espera. Al utilizar tramos antes y después del vencimiento, sin diferenciación alguna entre categorías, un paciente C2 que lleva esperando un minuto posee el mismo score que un paciente C4 esperando un minuto, mientras que aquí un paciente C2 esperando un minuto tendrá un puntaje de 4 mientras que un paciente C4 tendrá un puntaje de 1, lo que guarda completa relación en base al nivel de urgencia expresado por los médicos en la encuesta realizada según diferentes categorías. Por otro lado, al momento de cumplirse el vencimiento para cada una de las categorías, ya existe una diferencia considerable entre ellas para un mismo tiempo, por lo que no es necesario volver a realizar un incremento en los ponderadores, puesto que comparándolo con el enfoque original,

aquí la diferenciación de las categorías se ha trasladado al momento que el paciente ingresa a urgencias la cual se mantiene durante el tiempo.

Ilustración N° 52: Comparación score según tiempo de espera por categoría



Lo anterior es considerado una propuesta que debe ser verificada en la operación diaria, pero que finalmente ha sido desarrollada a nivel de prototipo a pesar de que al finalizar el proyecto este aún no se encuentre operativo.

8.3 Propuesta futura

Siendo lo anterior una propuesta preliminar, la aplicación del rediseño completo en urgencias junto al soporte tecnológico adecuado, permitirá realizar mejoras al sistema de priorización de pacientes en espera de atención médica. Se espera que con la existencia de información real sobre los procesos de la urgencia, sea posible determinar los tiempos de atención por cada actividad, junto a los tiempos de espera. Esto puede ser ligado a las categorías de los pacientes y poder determinar en un futuro de manera dinámica la prioridad del paciente en base a un modelo de optimización que permita asignar pacientes a cada box de atención médico considerando el tiempo de espera del paciente, el tiempo promedio de atención, la carga de trabajo en la urgencia y otros factores relevantes, los cuales determinarán el orden en que deben ser atendidos. Este tipo de propuesta permite dar solución a la problemática de optimizar la asignación de recursos y minimizar la cantidad de pacientes que se atienden fuera del plazo máximo esperado.

Lo anterior viene a añadir la componente ligada a los recursos hospitalarios disponibles y a los recursos que los pacientes van a requerir durante su atención. Esto último tiene

relación con la categoría asociada a los pacientes, la cual puede ser vista en el caso de ESI, donde la categoría misma está determinada por la posible utilización de recursos de un paciente. Dada las características mencionadas anteriormente, la inclusión de este factor fue desechada debido a que es una fuente de ruido en base a las condiciones actuales de funcionamiento del HEGC según el nivel de preparación del personal que realiza el Triage. Sin embargo, dada la experiencia en otros servicios asistenciales se espera que pacientes menos complejos utilicen menos recursos y al ser los más numerosos, puedan diseñarse políticas de atención que permitan generar un flujo rápido de atención para estos pacientes. Esto podría ser una alternativa sencilla de implementar a bajo costo, ya que abarca a un gran número de pacientes y las modificaciones al sistema son mínimas sin tener que llegar a generar una lógica de optimización en línea. Esta solución de Fast-Track o vía rápida se ha visto implementada en lugares como el Hospital Luis Calvo Mackenna, lo cual ayuda a descongestionar la urgencia con el trade-off de atender antes a pacientes que no deberían ser considerados como urgentes. El monitoreo constante del funcionamiento de la urgencia y la capacidad para determinar los recursos utilizados de manera instantánea por cada paciente, dará paso a la posibilidad de realizar una estimación de los recursos a utilizar según las características del paciente, lo que en el caso de ser posible brindará la capacidad de mejorar la asignación de recursos en base al diseño de políticas acorde a los objetivos del hospital y de la situación sanitaria.

El proyecto sienta las bases para la digitalización y estandarización de la información almacenada, lo que abre un abanico de posibilidades para realizar nuevas investigaciones y desarrollos. Dentro de estas oportunidades se encuentra la capacidad de realizar un monitoreo por paciente y su evolución respecto a múltiples ingresos al hospital, lo que ligado a la lógica de categorización podría servir para determinar una mejor categoría según su historial y el motivo de consulta. Por otro lado, el monitoreo de la utilización de recursos y servicios permite realizar mejoras sobre la carga de trabajo y como esta debe ser distribuida en base a las necesidades de los propios pacientes, lo que sigue el espíritu de priorizar las colas de trabajo para cada uno de los servicios por los cuales el paciente debe pasar. Lo último puede ser aplicado tanto para servicios compartidos, como para el mismo Triage y la atención médica, que dependiendo de la complejidad de pacientes próximos a ingresar, puede reforzar la atención médica o los técnicos que se encuentran en la sala de Triage, tal como propone C. Reveco en su trabajo de tesis “Pronóstico y análisis de la sala de urgencia del Hospital Luis Calvo Mackenna y metodología para el cálculo de recursos críticos”.

9. Arquitectura de Apoyo Computacional

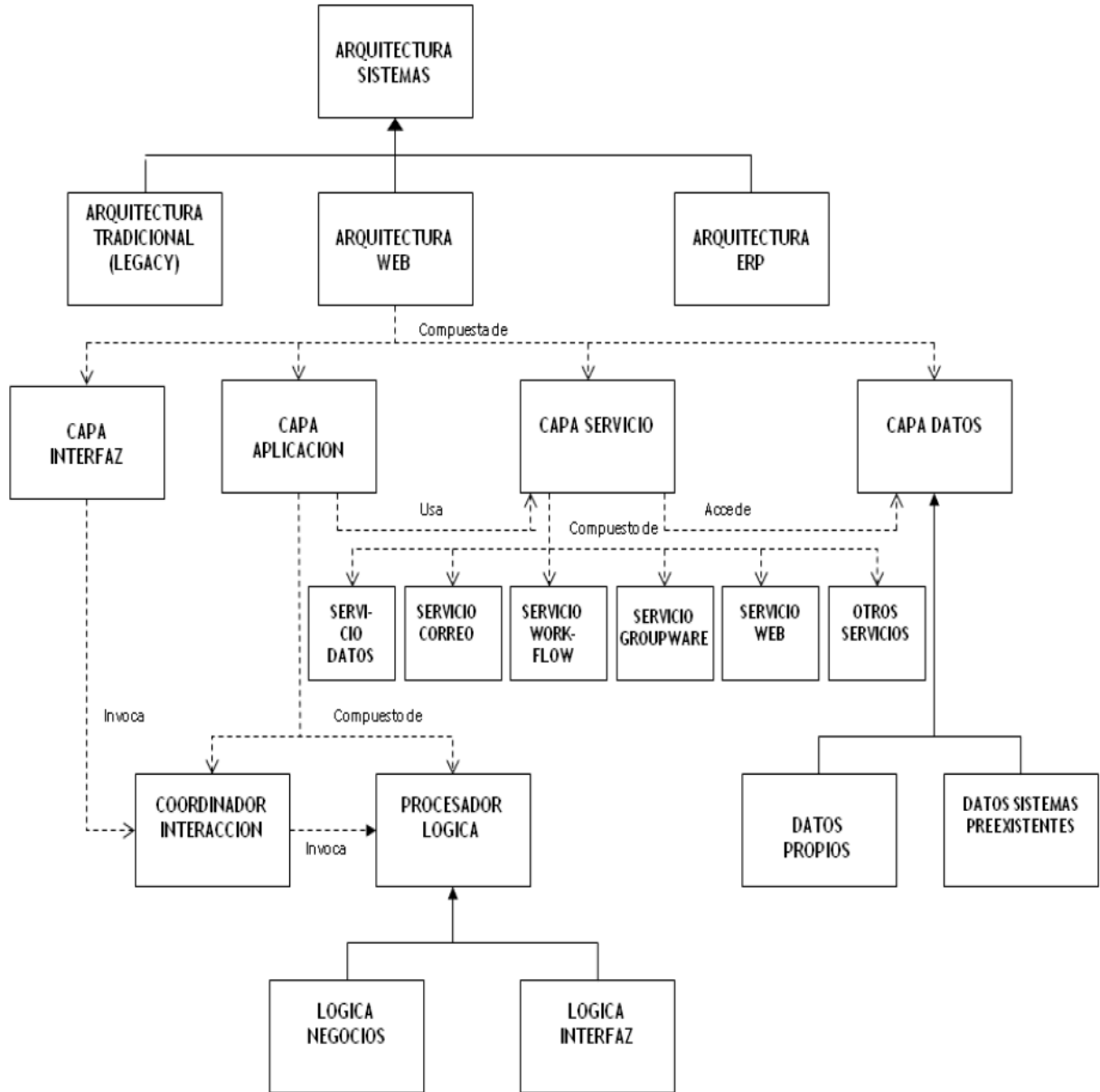
Los procesos presentados anteriormente requieren un fuerte apoyo computacional que facilite el registro de información a través de la mantención de estado, para posteriormente poder procesar esta información a través de diferentes lógicas que permitirán categorizar a los pacientes de manera automática y además realizar la priorización de la lista de espera para la atención médica.

Para lograr esto, se presenta una arquitectura web (Barros, 2012) la cual ha sido orientada para asimilarse a un workflow con diferentes estaciones de trabajo donde el paciente es atendido. Esta arquitectura cuenta con:

1. Capa de Interfaz: Es la capa que permite la interacción al usuario con el sistema. Presenta una serie de formularios asociados a la atención del paciente, además de módulos que permiten la administración del sistema y la visualización de indicadores y otra información que permitirá tomar decisiones.
2. Capa de Aplicación: Esta capa se encarga de realizar la coordinación de las diferentes capas existentes en la arquitectura. Para el caso de urgencia, se encargará de coordinar el workflow del paciente durante su estadía.
3. Capa de Servicios: Aquí reside la lógica y reglas de negocio involucradas. Dentro de esta capa se empaquetará la lógica de priorización y categorización de pacientes. Además de la obtención de indicaciones en base a la data almacenada.
4. Capa de Datos: Es la capa donde se almacenan los datos del sistema. Incluye la información que se genera rutinariamente, cómo la información paramétrica del sistema tanto operativa (usuarios, permisos, etc.), como aquella asociada a reglas de negocios (parámetros de categorización de pacientes).

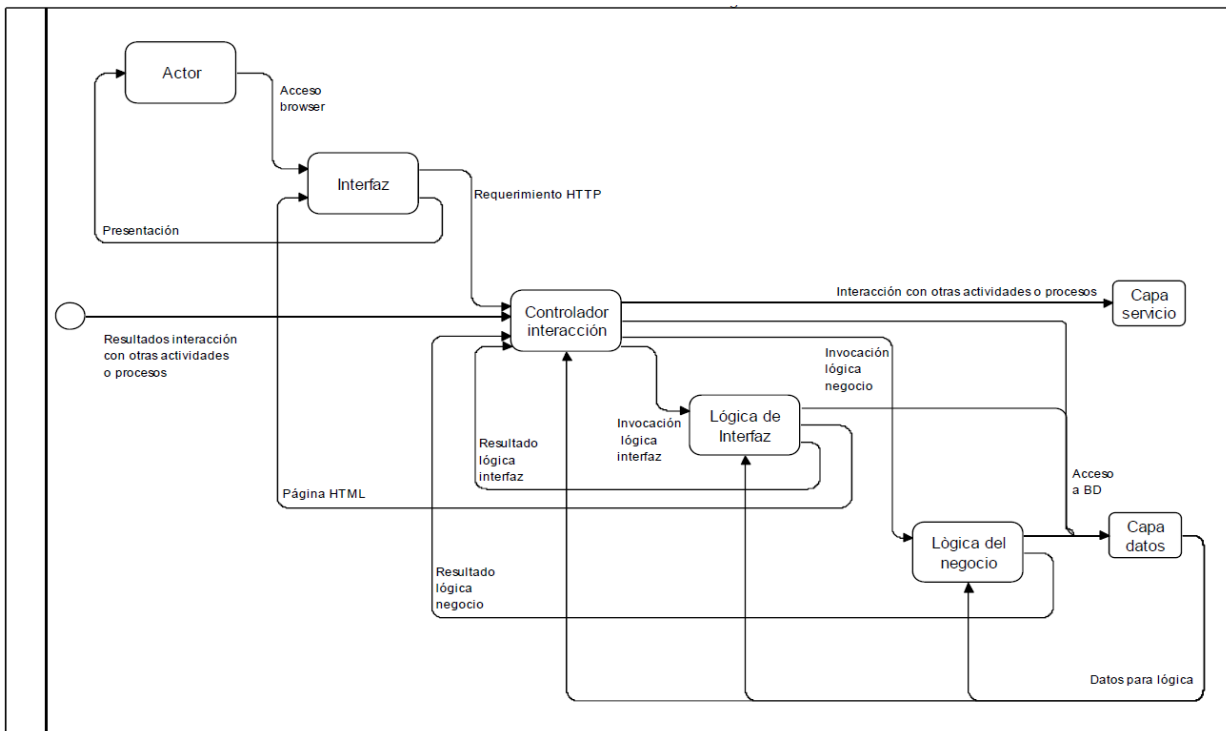
La arquitectura usada se puede representar de manera genérica en el siguiente diagrama:

Ilustración N° 53: Arquitectura genérica



Utilizando el esquema de procesos, la arquitectura web presentada puede ser representada de la siguiente manera:

Ilustración N° 54: Arquitectura web



Dentro del diseño de la arquitectura se incluirán todos los elementos necesarios para desarrollar un sistema integral dentro de la urgencia del HEGC, no obstante, dentro del proyecto sólo se considera la implementación parcial del diseño, cubriendo las actividades de Triage y Atención Médica de Pacientes, esta última en un nivel básico.

Debido a que la atención de urgencia consta de una serie de actividades diferentes, uno de los objetivos del diseño es lograr generar una generalización de estas actividades a través de la estandarización de una lógica básica que permita el funcionamiento del sistema. Esta generalización será detallada más adelante.

El diseño original del sistema está orientado hacia una solución ad-hoc al ambiente del HEGC, no obstante en la propuesta final del modelo generalizado se presentan cambios que permiten aportar una flexibilidad mayor a la integración con otros sistemas y ambientes.

Es necesario mencionar que dentro del mercado existen diversas soluciones que dan soporte al proceso de urgencia con más o menos grados de libertad que la solución propuesta. En el caso del HEGC al ser un hospital público sólo posee la opción de utilizar las soluciones propuestas por el MINSAL, la que en este caso está ligada a la plataforma desarrollada por la empresa Intersystems la cual posee un módulo para el servicio de urgencia. A pesar de que se plantea un Triage estructurado en cuanto a la información del paciente que se debe almacenar, no cuenta con la inteligencia

necesaria para realizar la categorización del paciente en base a estos datos, lo cual da una ventaja sustancial a la solución propuesta ya que esta busca solucionar los problemas asociados a la mala categorización de pacientes, lo que es fundamental para lograr una atención de urgencia de calidad. El valor reside en la componente médica del proceso la cual se concentra en la generación de las reglas de Triage y la aplicación de ellas a los pacientes, teniendo así un criterio único y predefinido.

9.1 Diagramas de Casos de uso

Los diagramas se presentarán de acuerdo a los procesos anteriormente detallados. Los casos de uso han sido en parte generalizados para las tareas comunes, ya que cada parte del proceso puede ser visto como una estación de trabajo donde se toman requerimientos, se ejecuta una acción y se guardan las observaciones respectivas para el siguiente puesto de trabajo.

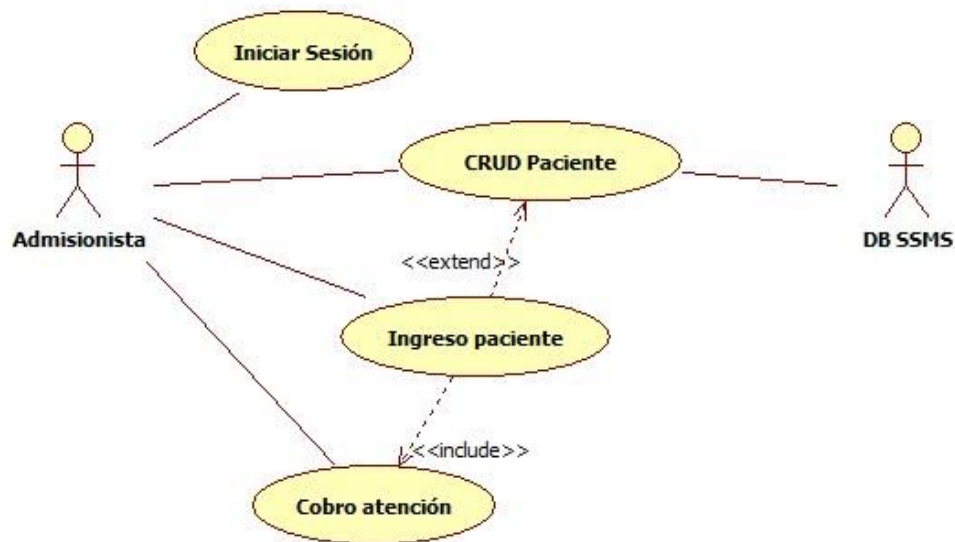
Lo anterior es fundamental dentro del diseño general de una Arquitectura TI capaz de admitir diferentes actividades y ser fácilmente escalable a otras áreas o integrar nuevos procesos. Esto debido a que posee una base orientada a la generación de distintos módulos que pueden ser entendidos como procesos independientes o bien como procesos interrelacionados con un objetivo común.

La metodología de diseño a utilizar toma como punto de partida los diagramas BPMN mostrados anteriormente generando los casos de usos, para luego detallar a través de diagrama de secuencia cada uno de estos.

9.1.1 Admisión de Paciente

El proceso de Admisión de Paciente cuenta con cuatro casos de usos, los cuales se observan a continuación.

Ilustración N° 55: Caso de Uso - Admisión de paciente



Nombre Caso de uso: CU1 – Iniciar Sesión

Descripción: El usuario para ingresar al sistema ingresa su usuario y contraseña, mediante una página habilitada para este fin. El usuario será dirigido al menú principal de la aplicación de Admisión de pacientes en caso de que sus datos sean validados. En caso contrario el usuario puede hacer nuevos intentos. El usuario puede cerrar la sesión en la opción respectiva, lo que lo llevará a la interfaz de inicio sin la capacidad de volver al menú principal.

Nombre Caso de uso: CU2 – Ingreso de Paciente

Descripción: El encargado de admisión ingresará los datos del paciente los cuales serán buscados en la BD del Servicio de Salud, en caso de no existir el paciente, se creará el registro. Por otro lado, se ingresa la información de admisión (Dato de Urgencia, DAU) la cual será almacenada en la BD del sistema. En este caso, el mecanismo es similar para realizar una modificación de un dato de admisión. El ingreso de un paciente a urgencia generará que se deba realizar un cobro, por lo que el Ingreso de Paciente incluye el Cobro de Atención.

Nombre Caso de uso: CU3 – Cobro atención

Descripción: El encargado de admisión realiza el cobro por el servicio respectivo. El sistema ya con el paciente ingresado, consulta a la base de datos el valor del monto por la atención según el tipo de previsión que posee el paciente. Luego de realizado el pago, registra que este se ha realizado y los datos son almacenados en el sistema.

Este caso de uso podría ser utilizado de manera genérica ingresando el identificador de atención del paciente y la prestación respectiva.

9.1.2 Categorización de pacientes

El proceso de Categorización (Triage) cuenta con tres casos de uso, donde uno está incluido dentro del otro. En este caso el caso de uso Registrar Datos Triage, incluye la Categorización del paciente. Este último ha sido puesto como un caso de uso separado, ya que a pesar de no explicitarse en el diseño, podría llegar a ser utilizado de manera independiente por otro sistema y/o actor.

Ilustración N° 56: Caso de Uso - Categorización de pacientes



Nombre Caso de uso: CU4 – Obtener lista de espera

Descripción: El Técnico paramédico consultará la lista de espera del Triage, la cual se actualizará de forma automática cada 15 segundos. Aquí el sistema cargará la lista de pacientes que aún no han pasado por el Triage.

Nombre Caso de uso: CU5 – Registrar datos Triage

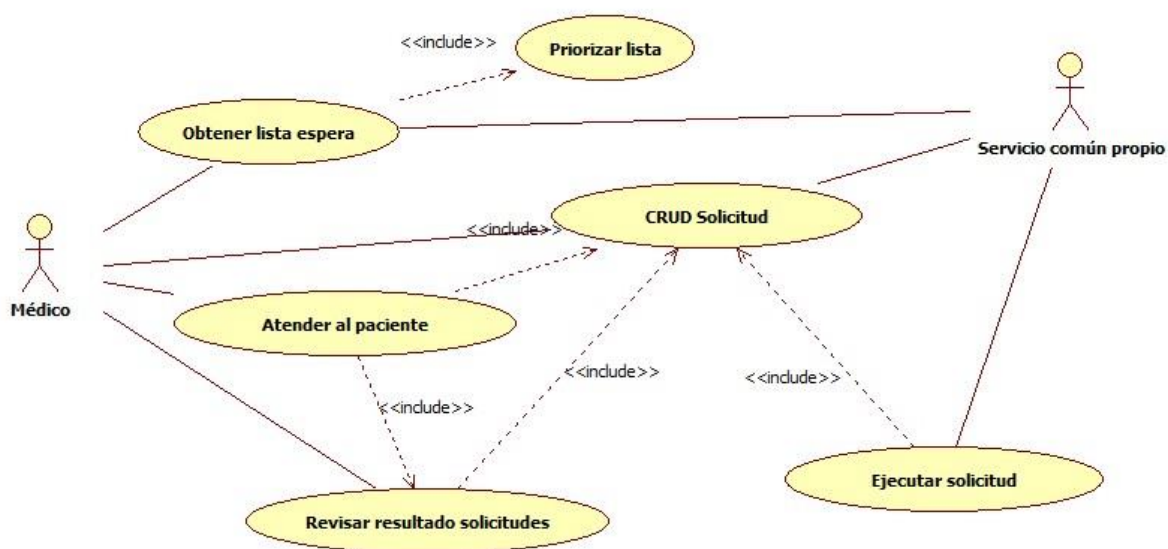
Descripción: El Técnico paramédico ingresará los datos del paciente respectivos al Triage a través de un formulario. El paciente será seleccionado desde la lista de espera que se debe haber cargado previamente en el caso de uso anteriormente descrito. Luego del Registro de los Datos, se ejecutará la Categorización del Paciente, el cual es otro caso de uso que está incluido dentro de éste. La existencia del caso de uso de

Categorización del paciente responde a la necesidad futura de incluir otros procesos que lo utilicen, además de poder ser externalizado a través de la utilización de un servicio web.

9.1.3 Atención Médica

La atención médica ha sido generalizada a través de la inclusión de servicios comunes propios u otros servicios que no son propiamente una atención médica, pero si pueden ser tomadas como estaciones donde el paciente es atendido y sometido a algún tratamiento, examen u otro procedimiento. Esto facilita el diseño de la aplicación ya que se mantiene una estructura similar para cada uno de los procesos que sirven de soporte a la atención médica. Debido al alcance del proyecto, el detalle de cada uno de estos procedimientos no será abarcado, pero se plantea un funcionamiento general de estos con las respectivas relaciones con el proceso principal de la atención médica a través del diagrama de casos de uso.

Ilustración N° 57: Caso de Uso - Atención médica



Nombre Caso de uso: CU6 – Obtener lista de espera

Descripción: Caso de uso similar al cuando el Técnico paramédico consulta la lista de espera con la diferencia que se incluye una lógica de priorización de pacientes que considera la categoría del paciente, el tiempo en espera y otras variables.

Nombre Caso de uso: Atender al paciente

Descripción: El médico atiende al paciente y completa la ficha de éste. Dentro de un mismo formulario ingresa observaciones del paciente, diagnóstico, solicitud de

exámenes, procedimientos, etc. Por otra parte, también podría solicitar o revisar los resultados de exámenes de forma directa.

Nombre Caso de uso: CU7 – Ejecutar solicitud

Descripción: Este caso de uso está fuera del alcance del proyecto, pero considera la ejecución y actualización de los datos respectivos a la ejecución de una solicitud de trabajo. Estas solicitudes de trabajo pueden ser exámenes, procedimientos o tratamientos. Para esto, un servicio común propio revisa lo que debe ejecutarse con respecto al paciente, realiza la tarea asignada y registra el estado de la tarea. El estado de esta solicitud puede ser revisada por el médico en un momento posterior.

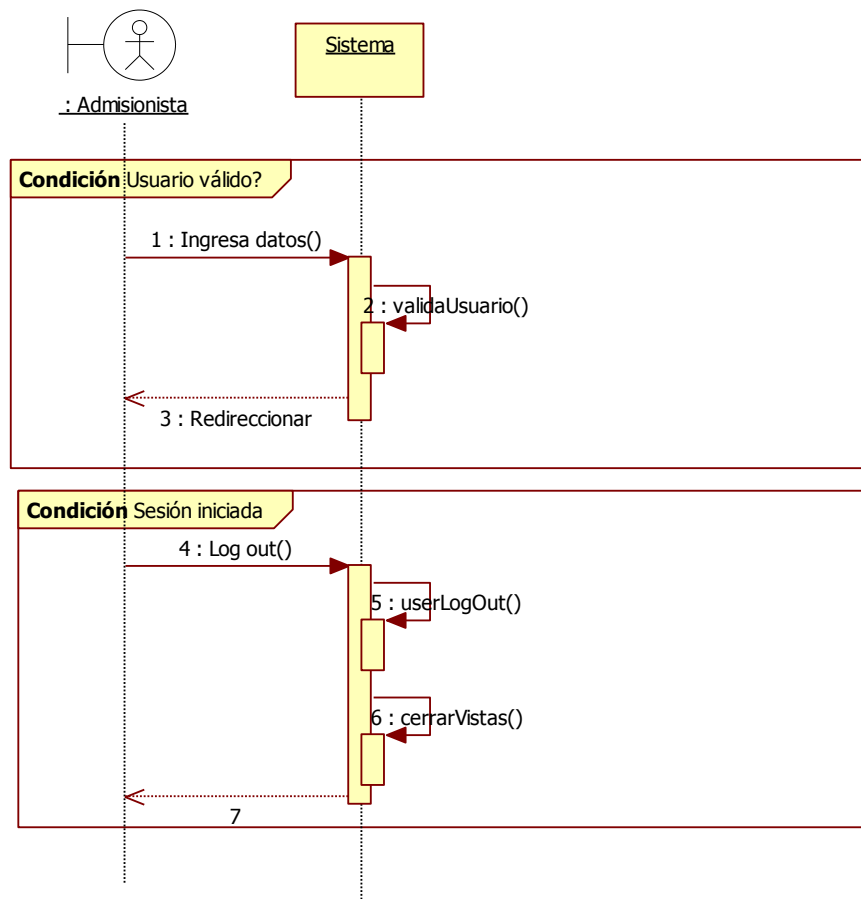
9.2 Diagrama de Secuencia de Sistema

Dado los casos de usos anteriores, se presentan los correspondientes diagramas de secuencia de sistema.

9.2.1 Sesión

Todo usuario debe iniciar sesión en el sistema para que sea reconocido y así cargar los permisos necesarios. Se presenta el diagrama de secuencia sólo para el encargado de admisión y su caso de uso respectivo, pero puede ser generalizado para el resto de los usuarios y casos de uso que requieran como condición previa haber iniciado sesión.

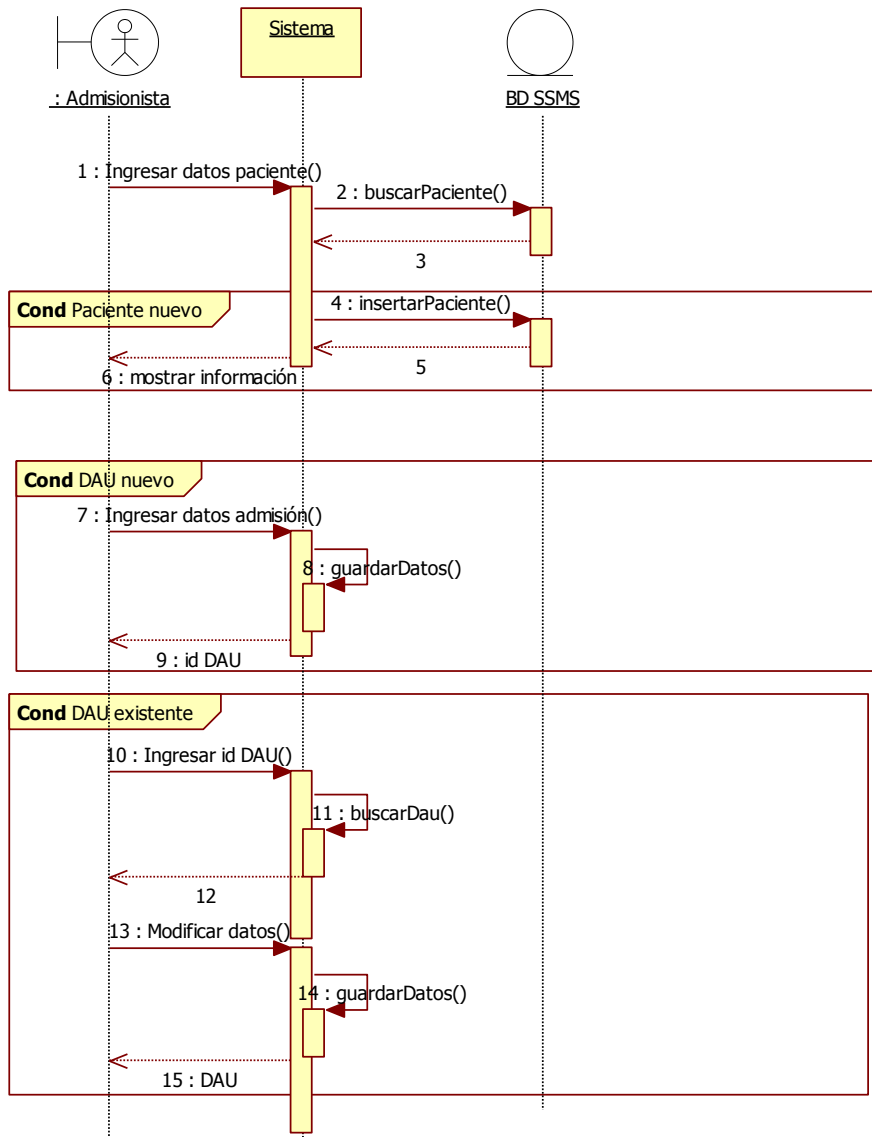
Ilustración N° 58: DSS - Sesión



9.2.2 Ingreso paciente

El encargado de admisión debe ingresar los datos de identificación del paciente con lo que se buscará la información en la BD centralizada de pacientes, en caso de que el paciente sea nuevo, se creará un nuevo registro. Si el Dato de Urgencia (registro de la estadía del paciente en urgencia) es nuevo, se creará un nuevo registro; caso contrario, si el Dato de Urgencia ya existía, se cargarán los datos almacenados y se guardarán las modificaciones.

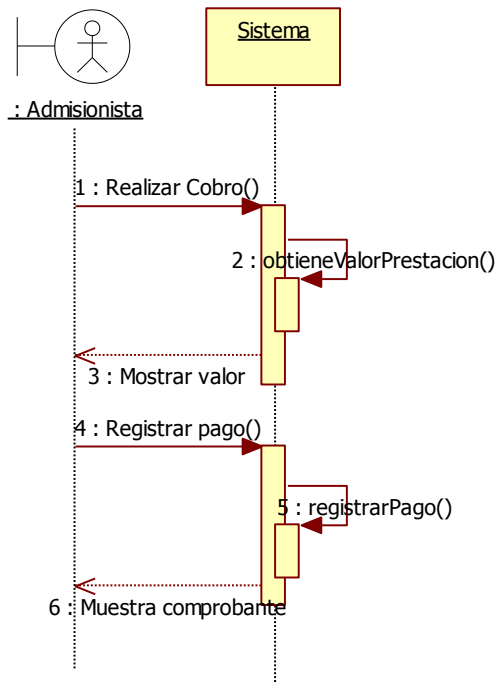
Ilustración N° 59: DSS – Ingreso de paciente



9.2.3 Cobro

Junto con la admisión del paciente en el Servicio de Urgencia, se debe realizar el cobro por la atención de acuerdo a la previsión del paciente. Para esto el encargado de admisión realiza el cobro, donde la aplicación entrega el valor de la prestación que se encuentra en la base de datos propia del sistema. Posteriormente se almacena la información del pago y se entrega un comprobante.

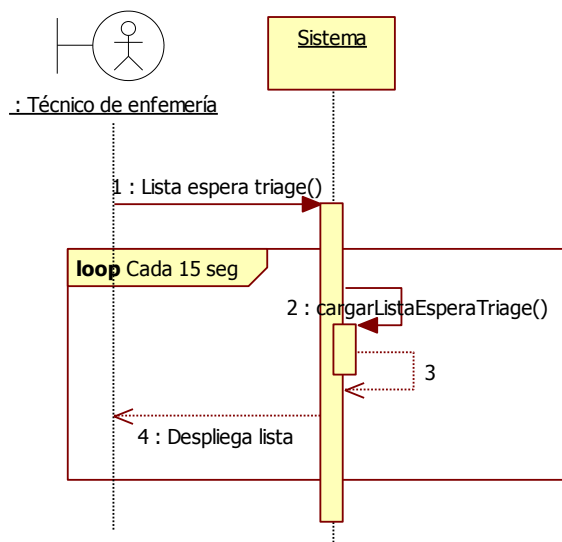
Ilustración N° 60: DSS - Cobro



9.2.4 Obtener lista de espera Triage

Este caso de uso lo realiza el Técnico paramédico quien revisa la lista de espera de pacientes que deben ser atendidos en el Triage. Para esto el sistema realiza un loop donde cada 15 segundos refresca la lista de espera.

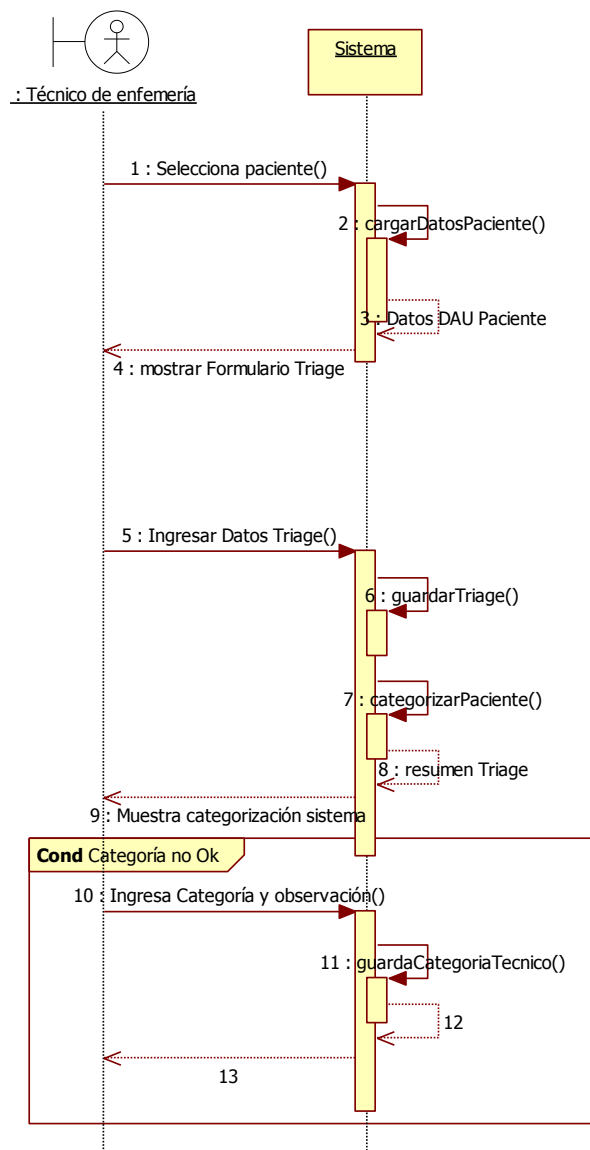
Ilustración N° 61: DSS - Obtener lista de espera Triage



9.2.5 Registrar datos de Triage

Este caso de uso se realiza previa realización de la obtención de la lista de espera. Aquí el técnico selecciona un paciente de la lista y el sistema carga los datos de identificación de éste. En el formulario desplegado el técnico ingresa los datos correspondientes a los signos vitales u otras observaciones según las características del paciente, el sistema internamente guarda los datos y realiza la categorización del paciente para luego mostrar un resumen al técnico. Si el técnico desea cambiar la categoría que entrega el sistema, debe ingresar la nueva categoría y una justificación que serán almacenadas en el sistema.

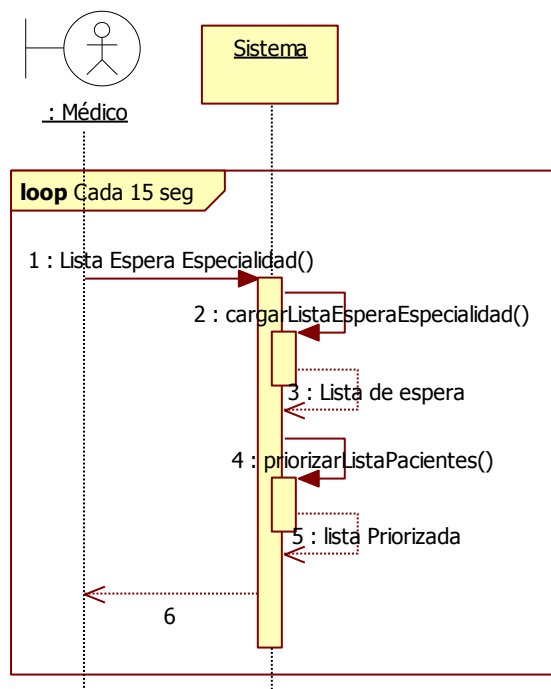
Ilustración N° 62: DSS - Registrar datos Triage



9.2.6 Obtener lista de espera atención médica

Al igual que la obtención de la lista de espera para Triage, en este caso de uso el médico ingresa a la lista de espera para atención médica, donde el sistema recarga la lista de pacientes cada 15 segundos para la especialidad determinada para el usuario. En este caso se aplica un criterio de priorización de los pacientes según el tiempo de espera y su respectiva categoría de Triage, lo que da como resultado una lista de espera para atención médica de urgencia de pacientes priorizados.

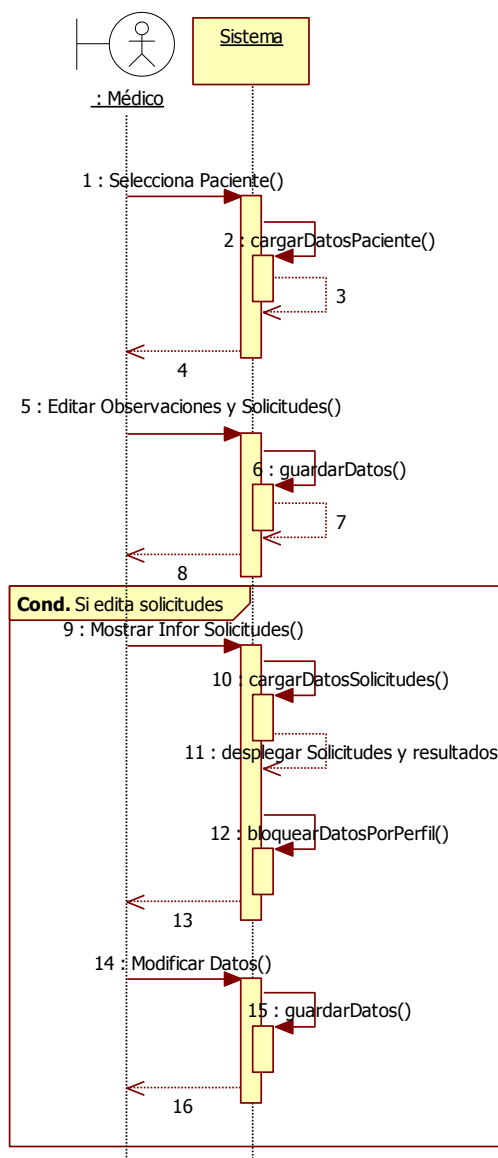
Ilustración N° 63: DSS - Obtener lista de espera atención médica



9.2.7 Atención del paciente

El médico realiza la atención del paciente, para esto se asume que ya cargó la lista priorizada de pacientes para atención médica desde donde selecciona un paciente a atender. El sistema carga los datos del paciente entre los que se incluyen datos personales y los datos ingresados en el Triage. El médico edita las observaciones y solicitudes asociadas al Dato de Urgencia las cuales se registran en él. En el caso de que esté editando una solicitud ya ingresada, se desplegarán los datos y se bloquearán aquellas partes que no corresponden a los permisos de usuario, o que fueron registradas por otro usuario.

Ilustración N° 64: DSS - Atención del paciente



9.3 Diagrama de Secuencia Extendido

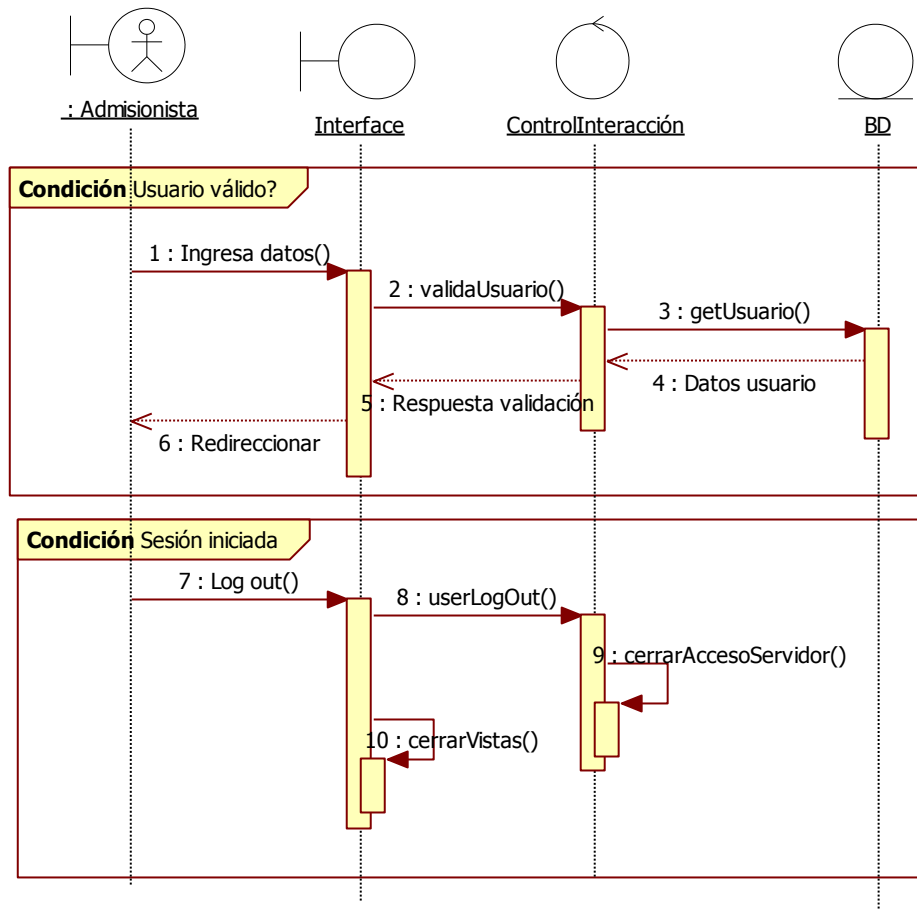
Para el diseño del sistema se utilizó la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), donde la vista (interfaz con el usuario) corresponde a una página web que actúa como medio de entrada y salida de la información generada en el proceso. Por otro lado se tiene un controlador que realiza las operaciones entre la vista y los datos u otras clases especializadas en lógicas particulares. Por último se tiene el modelo que en este caso corresponde a la Base de Datos del propio sistema, para el cual se ha hecho abuso de notación llamando a la clase que mantiene la relación con la base de datos simplemente BD, ya que se encargará de realizar las operaciones básicas de CRUD en la base de datos a través de su instanciación como entidad.

Para la ilustración de los diseños se realizó una simplificación de las clases haciendo una generalización para cada una de estas. Además se realizan los supuestos detallados anteriormente en cuanto a los pasos previos que deben haberse completado para realizar el caso de uso respectivo.

9.3.1 Sesión

El encargado de admisión a través de la interfaz gráfica ingresará sus datos para realizar el inicio de sesión, para esto el Control de Interacción realizará la consulta respectiva a la base de datos para validar al usuario. Si la sesión ya fue iniciada y se quiere cerrar, el control de interacción cerrará las conexiones activas mientras que la interfaz visual también cerrará las vistas asociadas a la sesión.

Ilustración N° 65: DSE - Sesión

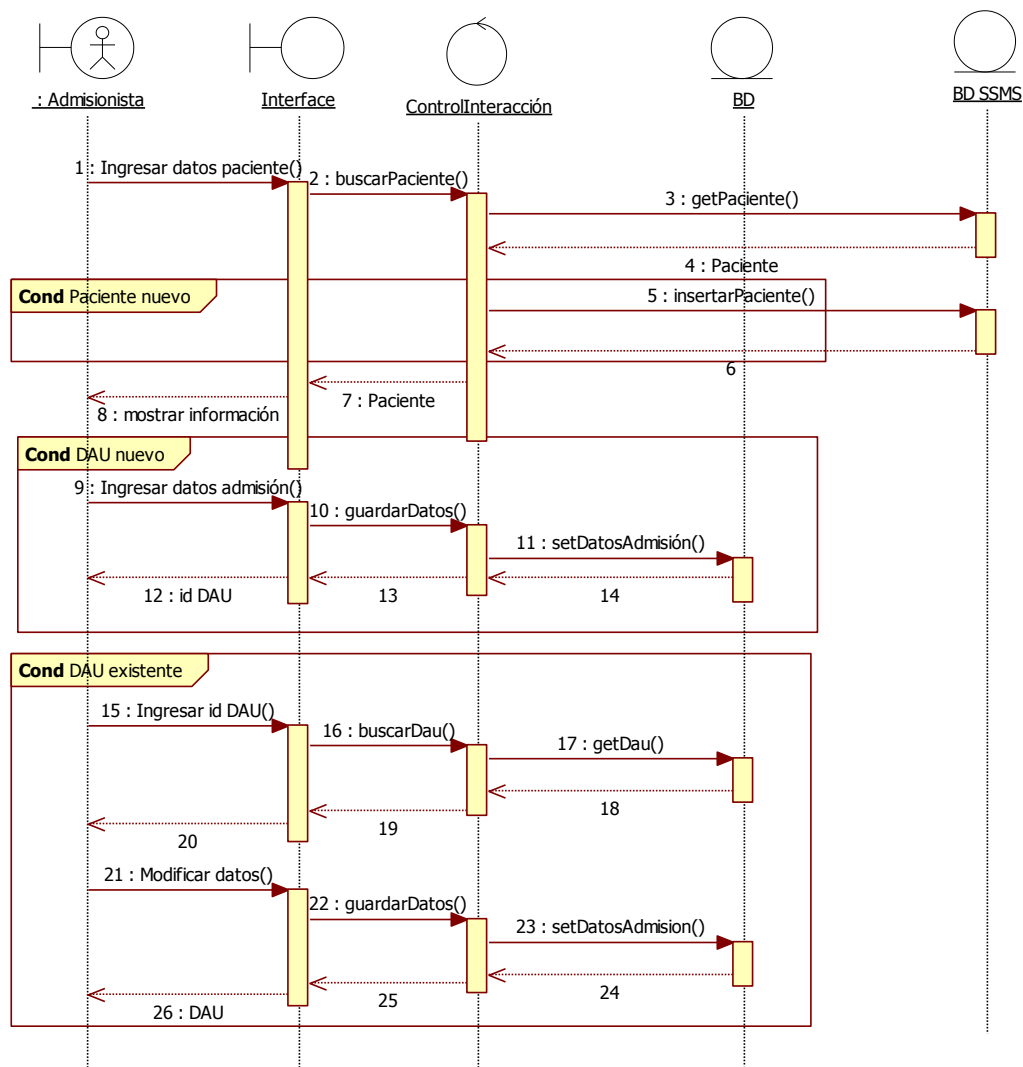


9.3.2 Ingreso de paciente

El encargado de admisión ingresa los datos del paciente en la interfaz respectiva, donde se inicia la búsqueda de los datos del paciente por parte del Control de Interacción que realiza una consulta a la Base de Datos centralizada. En caso de que el paciente no exista, se ingresa un nuevo registro la BD para generar los registros de identificación necesarios.

Si el Dato de Urgencia es nuevo (ingreso de un paciente recién llegado), ingresará los datos correspondientes a través de la interfaz y el Control de Interacción los almacenará en la BD propia del sistema. Si en cambio se está modificando información de un paciente con un Dato de Urgencia ya creado, el controlador obtendrá los datos del paciente y realizará una actualización a los registros respectivos en la BD.

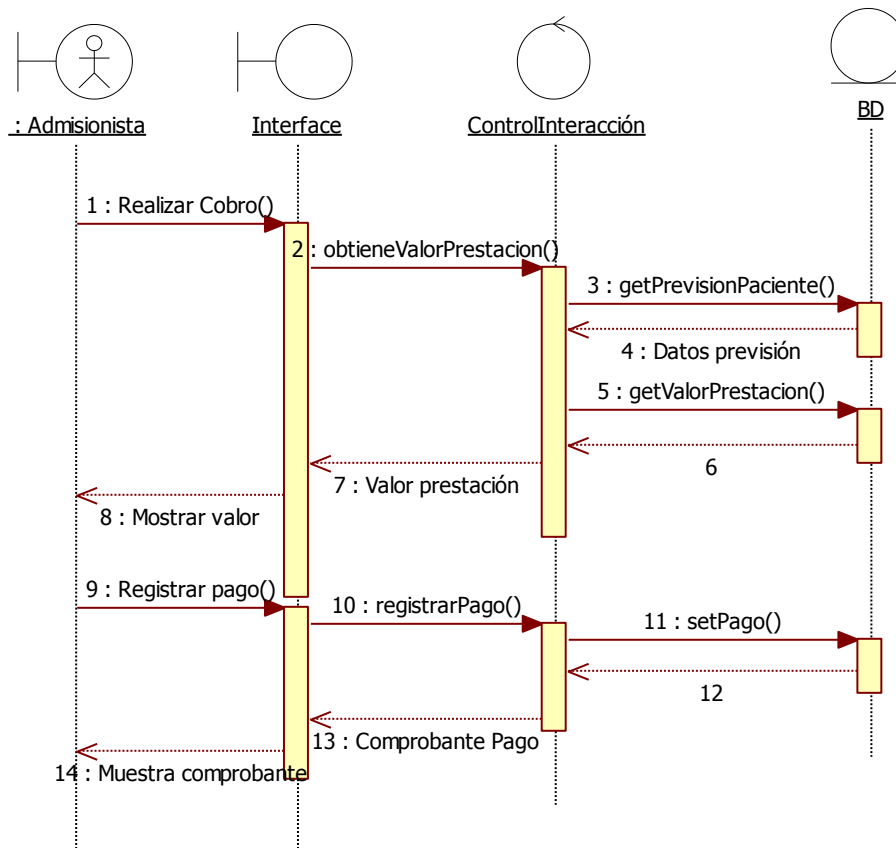
Ilustración N° 66: DSE - Ingreso de paciente



9.3.3 Cobro

Dado el caso de uso anterior, el encargado de admisión realiza el cobro, por lo que a través de la interfaz selecciona que se realizará el cobro por la prestación respectiva. El Control de Interacción obtiene los datos previsionales del paciente para luego obtener los valores de la prestación asociada. Se realiza el pago de manera manual y el encargado registra que el pago fue realizado quedando registro en el sistema.

Ilustración N° 67: DSE - Cobro

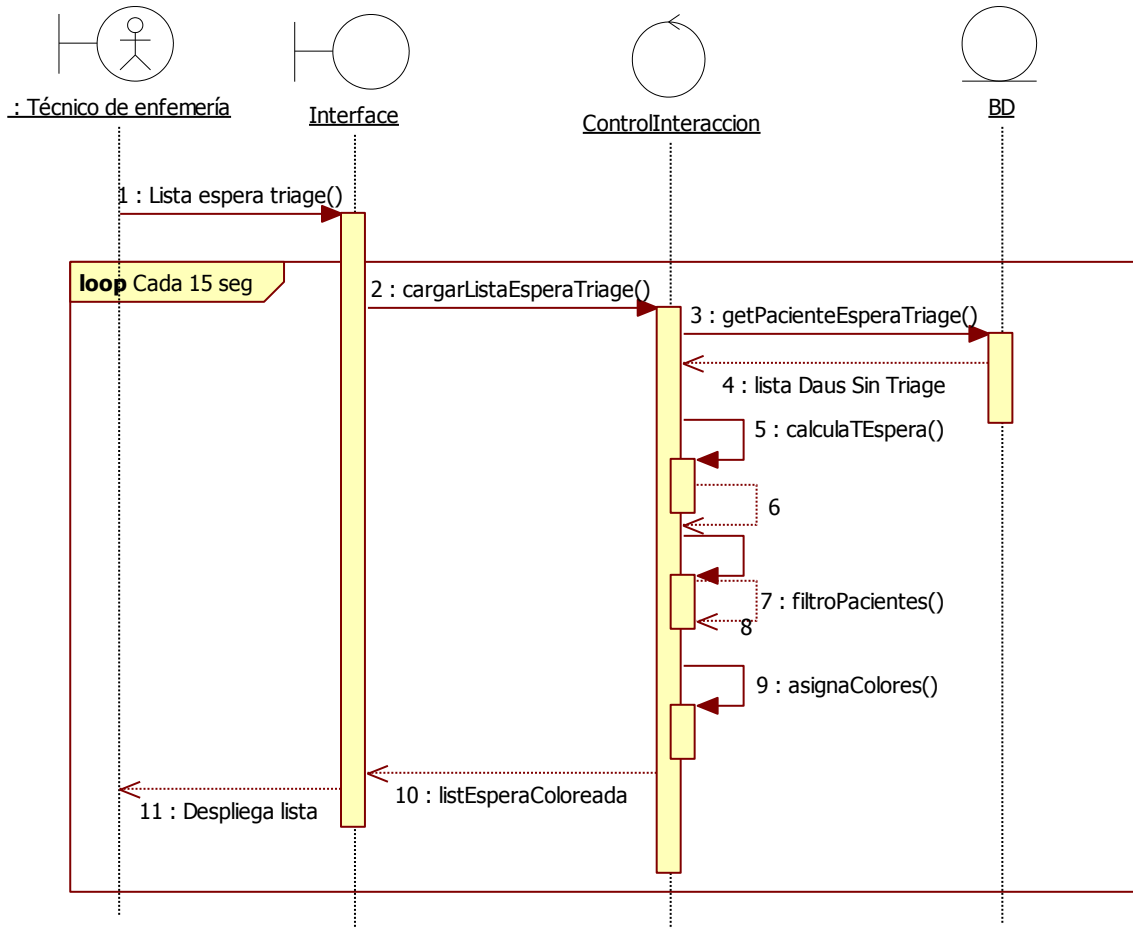


9.3.4 Obtener lista espera Triage

El técnico paramédico ingresa al sistema donde carga la lista de espera. La interfaz refresca la información que despliega cada 15 segundos, por lo que existe un loop permanente entre las interacciones de las clases presentes. El Control de Interacción obtiene la lista de espera de pacientes que deben pasar por Triage desde la BD, realiza el cálculo del tiempo de espera de los pacientes y los ordena, además realiza un filtro de pacientes para desplegar sólo aquellos de las especialidades respectivas y aquellos que no estén registrados como fugados y que lleven más de una hora en esa condición. Luego de estos realiza una asignación de colores para identificar a los pacientes que

han esperado más del límite sugerido (15 minutos) o aquellos que aún no cumplan una hora desde que fueron llamados y se registraron como fugados. La vista interpreta esta información y despliega la lista de espera.

Ilustración N° 68: DSE - Obtener lista espera Triage



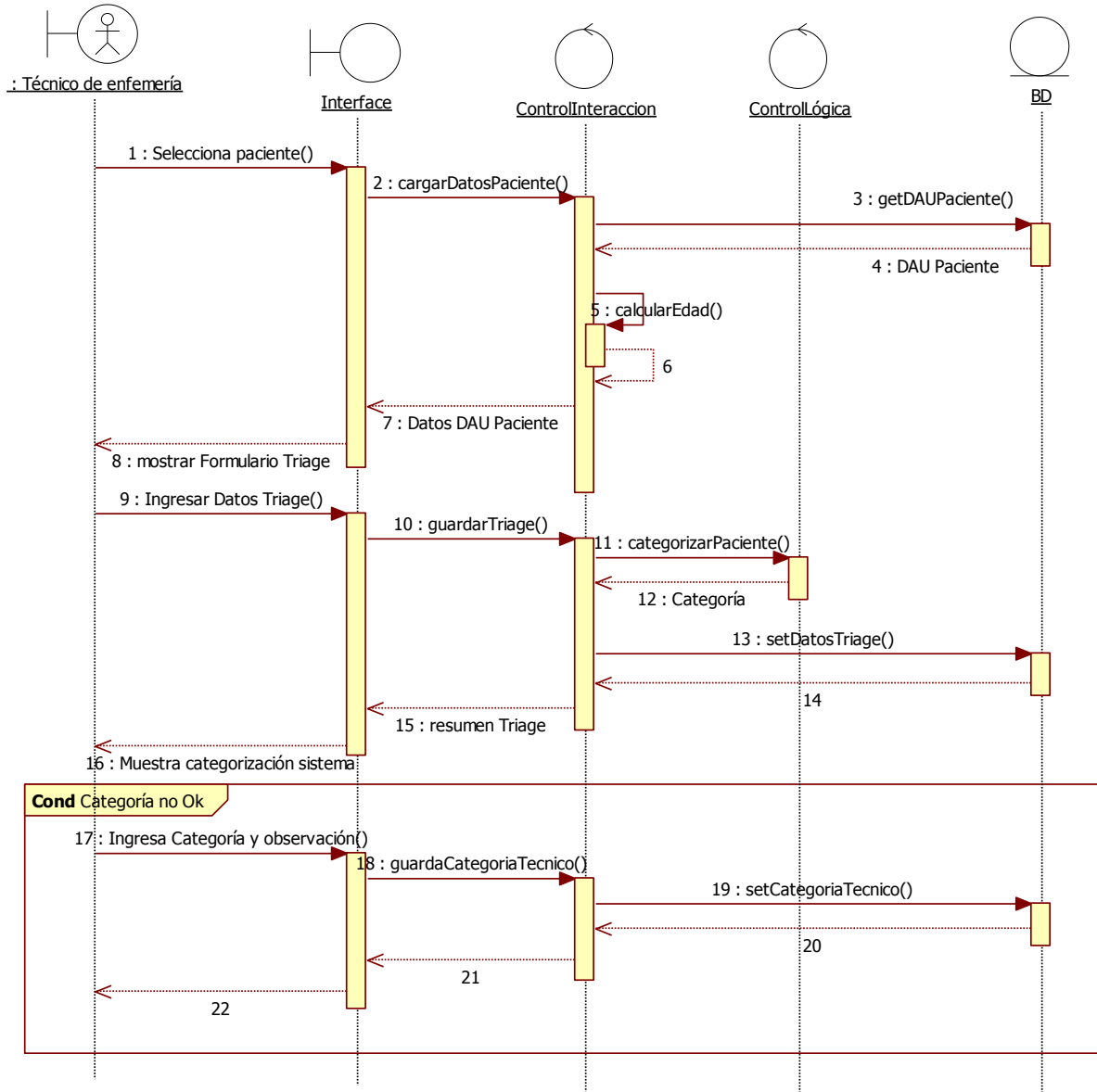
9.3.5 Registrar datos en Triage

Es aquí donde aparece el Control de Lógica que se encarga de realizar la categorización automática del paciente según sus características.

El Técnico paramédico parte seleccionando un paciente desde la lista de espera de Triage y el Control de interacción carga los datos respectivos del paciente, además realiza el cálculo de la edad para luego desplegar la información a través de la misma interfaz gráfica. Se ingresan los datos del paciente y el Control de Interacción llama al Control de Lógica el cual es el encargado de categorizar al paciente. La implementación del Control de Lógica es a través de un servicio web, por lo que no se detalla el resto de las interacciones que tiene con la base de datos. El Control de Interacción obtiene la

categoría correspondiente y guarda la información en la BD. El técnico puede no estar de acuerdo con la categoría del sistema por lo que tiene la capacidad de indicar otra categoría con su respectiva justificación. Estos datos son tomados por el Control de Interacción y se guardan en la base de datos.

Ilustración N° 69: DSE - Registrar datos en Triage

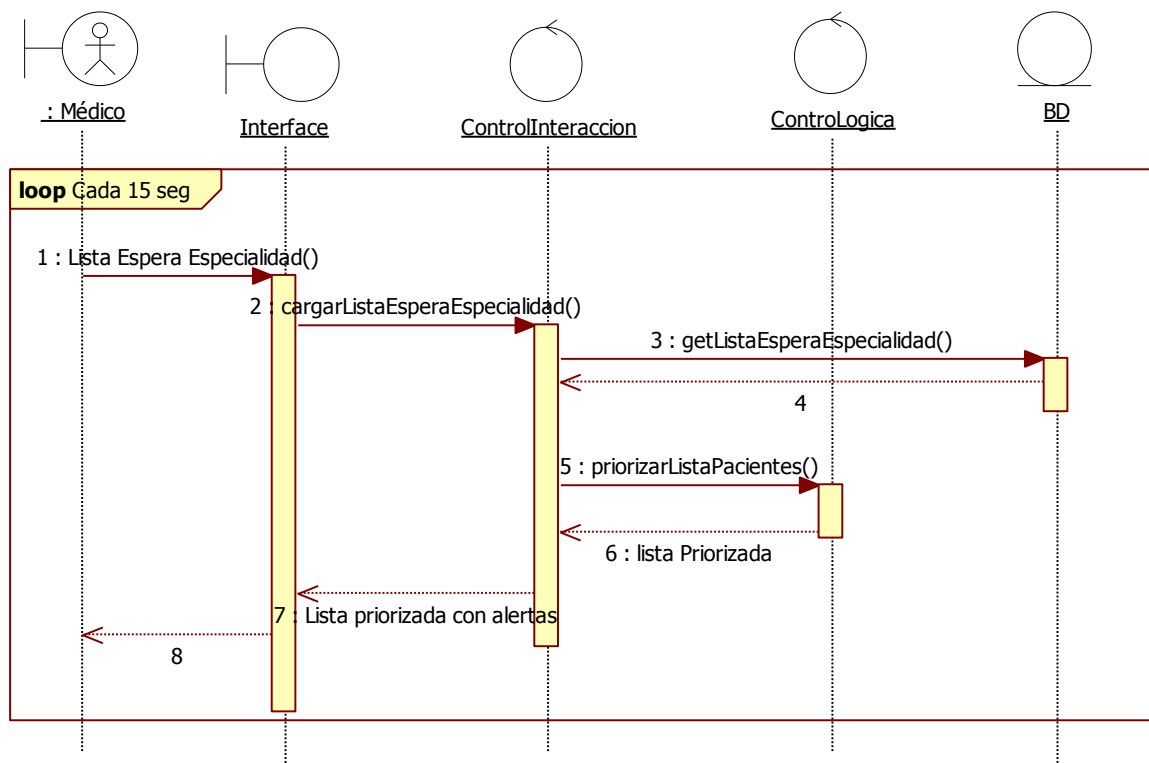


9.3.6 Obtener lista de espera atención médica

De la misma forma en que se obtiene la lista de espera para Triage, la lista de espera de atención médica se recarga cada 15 segundos en un loop constante. Según la especialidad del médico que ingresa, se cargará la lista de espera respectiva. El Control

de Interacción obtendrá los pacientes filtrados y luego a través del Control de Lógica realizará la priorización de la lista de pacientes según un criterio previamente definido. El Control de Interacción retorna la lista a la interfaz para ser desplegada.

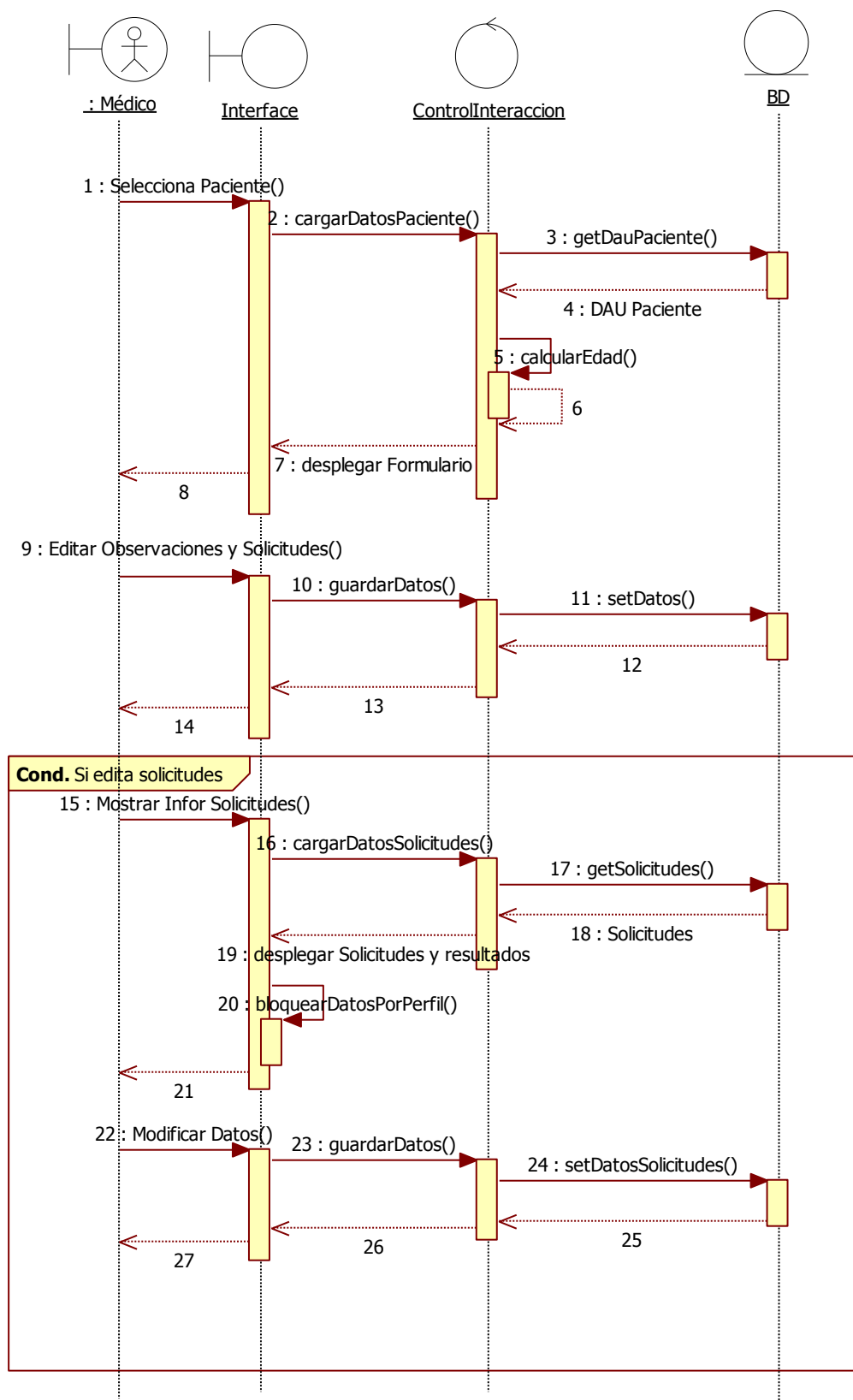
Ilustración N° 70: DSE - Obtener lista de espera atención médica



9.3.7 Atención del paciente

El médico selecciona de la lista de espera previamente cargada el paciente a atender. El Control de Interacción obtiene los datos del paciente desde la BD, calcula la edad y despliega la información correspondiente a través de la interfaz. El médico puede editar las observaciones y las solicitudes las cuales a través del Control de interacción son almacenadas en la BD. Si es una solicitud u observación ya existente, cuando el Control de Interacción carga los datos, realiza un bloqueo de aquellos datos que el usuario no posee acceso, limitando a que pueda realizar modificaciones en información protegida. Finalmente las modificaciones son almacenadas en la BD.

Ilustración N° 71: DSE - Atención del paciente



9.4 Diagrama de clases

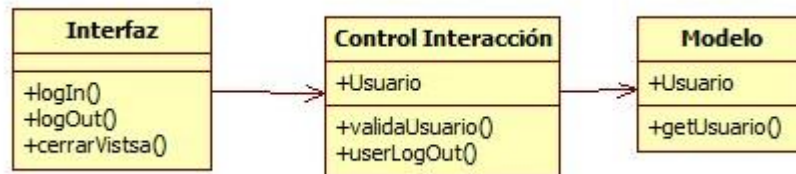
A continuación se detallarán las clases que se desprenden de los diagramas anteriores. Tal como se hizo anteriormente, la representación busca llegar a una generalización del funcionamiento del sistema, sirviendo de base para mejoras y expansiones.

9.4.1 Sesión

Intervienen tres clases en la Sesión:

- Interfaz: Forma parte de la vista y es la que se encarga de desplegar el formulario donde el usuario ingresa su identificación y contraseña
- Control de Interacción: Se encarga de realizar el enlace entre el modelo (BD) y la vista. En este caso realiza la verificación de que el usuario y contraseña sean válidos, y de cerrar las conexiones abiertas cuando se cierra sesión.
- Modelo: Corresponde a la clase que tiene interacción directa con la base de datos mediante consultas SQL. En este caso, representa a los datos respectivos al usuario que está ingresando o saliendo del sistema.

Ilustración N° 72: Diagrama de clases - Sesión



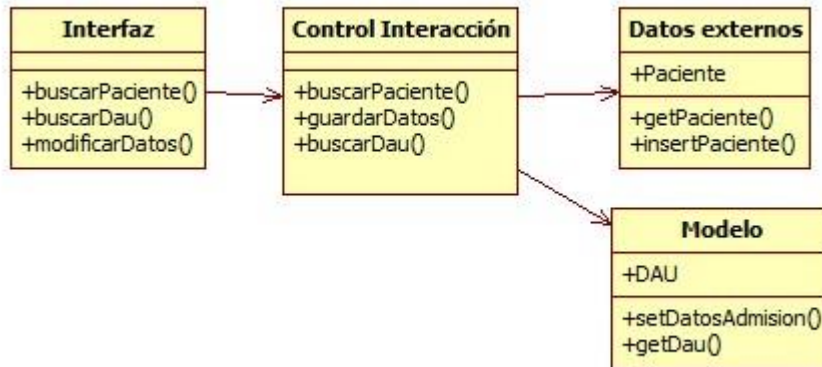
9.4.2 Ingreso de paciente

Durante el ingreso del paciente se tienen dos clases modelo ya que los pacientes se manejarán de manera centralizada en otra base de datos.

- Interfaz: Es la vista que visualiza el usuario y que contiene el formulario donde puede ingresar los datos del paciente tanto para realizar una búsqueda, como para añadir nuevos registros.
- Control de Interacción: Realiza los enlaces entre la vista y los modelos de datos. Se encarga de buscar los datos del paciente, o realizar los cambios necesarios cuando se hace un CRUD.
- Modelo: Representa a la BD propia del sistema y es donde se almacena la información asociada al Dato de Urgencia.

- Datos externos: Representa a la BD donde se guarda la información de los pacientes centralizada.

Ilustración N° 73: Diagrama de clases - Ingreso de paciente

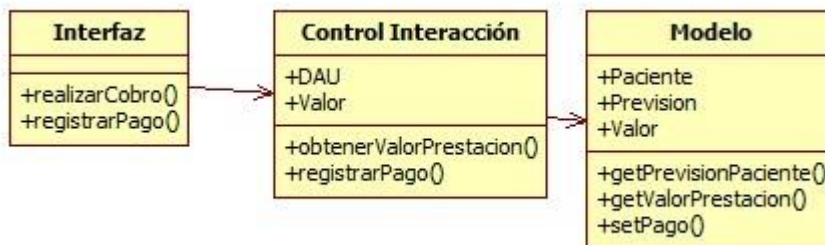


9.4.3 Cobro

En el Cobro participan 3 clases básicas:

- Interfaz: Permite desplegar la información del paciente y los montos asociados a las prestaciones requeridas, además de permitir la confirmación del pago.
- Control de Interacción: Obtiene el valor de la prestación desde el modelo de datos y además realiza el registro del pago obteniendo los valores desde la interfaz.
- Modelo: Representa los datos del paciente, previsión y el valor de las prestaciones. Obtiene la previsión del paciente desde la BD, además del valor de las prestaciones y permite guardar el pago de la prestación.

Ilustración N° 74 Diagrama de clases - Cobro

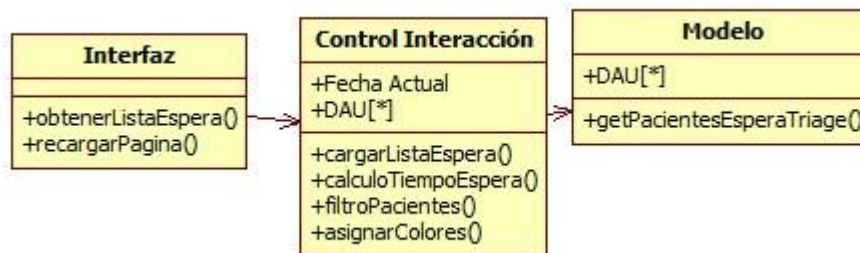


9.4.4 Obtener lista de espera de Triage

Para la obtención de la lista de espera de Triage interactúan las tres clases básicas:

- **Interfaz:** Despliega la lista de pacientes en espera con sus respectivos códigos de colores y tiempos de espera. En esta misma pantalla el técnico puede seleccionar a qué paciente va a atender. La interfaz recarga lo desplegado cada 15 segundos de forma de tener la lista de espera actualizada de forma periódica y sin recargar el sistema.
- **Control de Interacción:** Realiza la interacción entre la interfaz y el modelo, cargando la lista de espera y haciendo la asignación respectiva de tiempos, edades de los pacientes y código de colores según las características del paciente. (Tiempo de espera mayor a 15 minutos en amarillo o si paciente no responde al llamado en morado).
- **Modelo:** Representa a los Datos de Urgencia (Ingreso de paciente a urgencia) que están en espera de Triage.

Ilustración N° 75: Diagrama de clases - Obtener lista de espera Triage



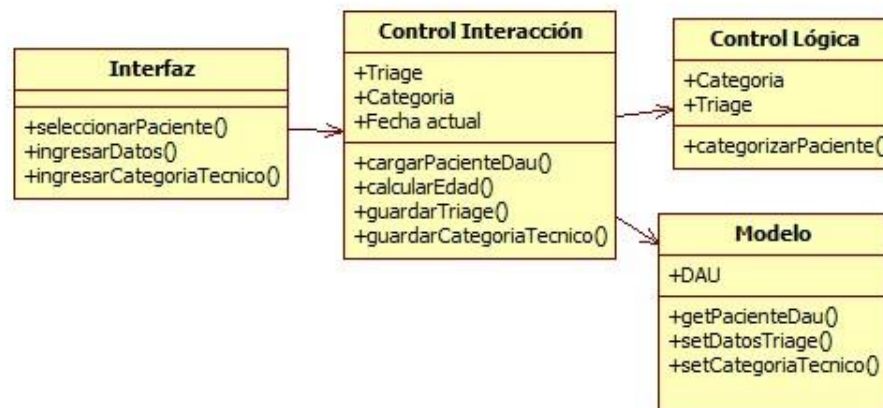
9.4.5 Registrar datos Triage

El registro de los datos del Triage es el caso de uso más complejo debido a que se requiere la intervención del Control de Lógica que permite la categorización automática del paciente.

- **Interfaz:** Permite seleccionar un paciente desde la lista de espera y visualizar el formulario respectivo de Triage correspondiente a la especialidad del paciente. También muestra la categoría que da el sistema y permite ingresar al técnico una nueva categoría en caso de no estar conforme con lo propuesto.
- **Control de Interacción:** Se encarga de realizar de controlar la interacción entre la interfaz del usuario, el modelo y el control de lógica. Permite cargar los datos del paciente, guardar los datos generados e invocar a la categorización del paciente.

- **Control de Lógica:** Esta clase engloba a toda la lógica necesaria para realizar la categorización del paciente en base a sus características. A nivel de implementación está compuesta por un servicio web el cual arroja la categoría de un determinado paciente.
- **Modelo:** Representa los datos utilizados, en este caso el Dato de Urgencia asociado a un paciente. La información del DAU puede ser consultada, y modificada agregándose los datos ingresados por el técnico, como la categoría del sistema y la categoría del técnico en caso de requerirse.

Ilustración N° 76: Diagrama de clases - Registrar datos Triage



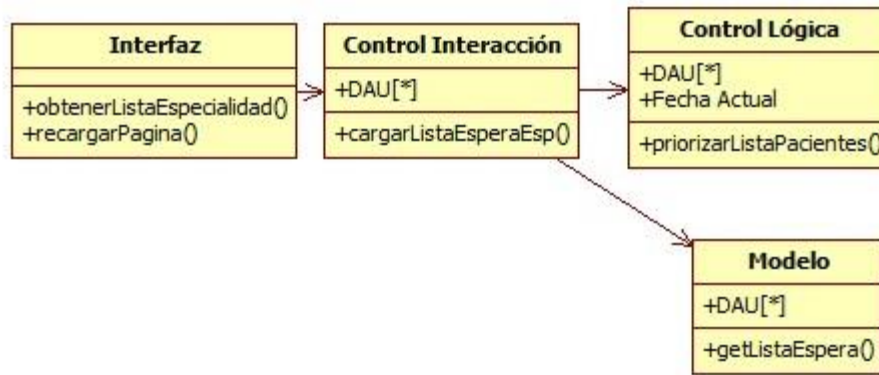
9.4.6 Obtener lista espera de pacientes para atención médica

Para la obtención de la lista de espera de atención médica interaccionan cuatro clases:

- **Interfaz:** Despliega la lista de pacientes en espera con sus respectivo código de colores y tiempos de espera al igual que para el caso de la lista de espera de Triage. También se incluye información sobre el tiempo de espera total del paciente, como del tiempo de espera post-triage. En esta misma pantalla el médico puede seleccionar a que paciente va a atender. La interfaz recarga lo desplegado cada 15 segundos de forma de tener la lista de espera actualizada de forma periódica y sin recargar el sistema.
- **Control de Interacción:** Realiza la interacción entre la interfaz y el modelo, cargando la lista de espera y haciendo la asignación respectiva de tiempos, edades de los pacientes y código de colores según las características del paciente. (Tiempo de espera mayor al límite por categoría en amarillo, o si paciente no responde al llamado en morado).
- **Control de Lógica:** Realiza la priorización de la lista de espera de pacientes para atención médica según su categoría y tiempo de espera.

- Modelo: Representa a los Datos de Urgencia que están en espera de atención médica.

Ilustración N° 77: Diagrama de clases - Obtener lista espera de pacientes para atención médica

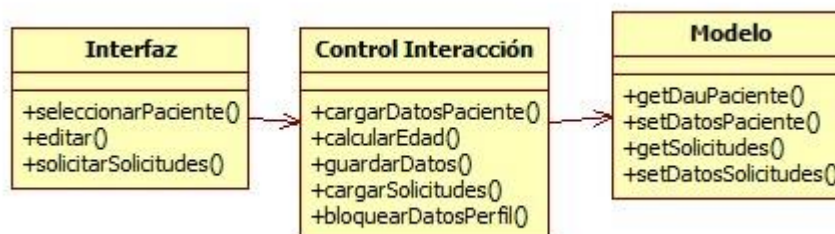


9.4.7 Atención del paciente

El diagrama de clases lo componen tres clases:

- Interfaz: Permite visualizar los datos del paciente, incluyendo la información ligada al Triage. El médico es capaz de agregar diagnósticos, observaciones, indicaciones de exámenes, tratamientos, etc.
- Control de Interacción: El controlador se encarga de coordinar la interacción entre la vista y el modelo, cargando los datos de los pacientes, actualizándolos, además de asignar los permisos respectivos a los campos que pueden ser editables o no según los permisos que posea el usuario.
- Modelo: Representa el modelo de datos de la BD, pudiendo obtener los datos del DAU de un paciente, las solicitudes asociadas y realizar la modificación de éstos.

Ilustración N° 78: Diagrama de clases - Atención del paciente



9.5 Diagrama de paquetes

Las clases presentadas anteriormente pueden agruparse según su funcionalidad en 4 paquetes.

- Datos
- Lógicas
- Controladores
- Interfaces

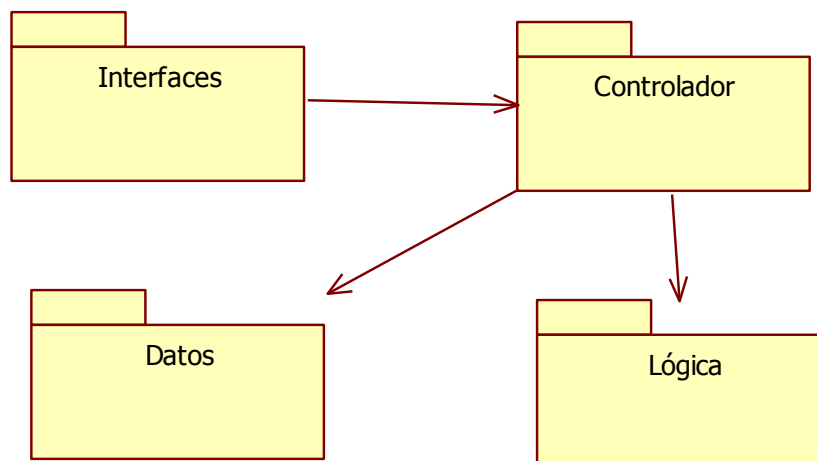
La representación de las clases anteriores representa una simplificación del sistema, por lo que los paquetes se desprenden de manera trivial. Por lo mismo hay que recordar que cada una de las clases genéricas mencionadas anteriormente, por cada caso de uso, son instancias particulares lo que da un orden al momento de realizar la implementación. Esto dará como resultado una serie de clases del mismo tipo y con funcionalidades similares, pero especializadas en un caso de uso particular sin desmedro de que puedan ser agrupadas para optimizar el código del sistema.

El paquete de Datos incluye todo lo ligado a los datos propios del proceso, ya sea información del paciente, Dato de urgencia, lista de espera, etc.

El paquete de Lógicas incluye el servicio web que realiza la categorización de pacientes, como también la lógica que realiza la priorización de la lista de espera de pacientes para atención médica. Aquí se encuentra la lógica de negocio compleja.

El paquete de Controladores incluye aquellas clases que se encargan de coordinar las interacciones del usuario a través de la vista, y el modelo de datos. Aquí se incluye la lógica de negocio básica para que el proceso fluya.

Ilustración N° 79: Diagrama de paquetes



9.6 Diagrama de datos

A continuación se describe las componentes más importantes del modelo entidad-relación diseñado para el funcionamiento del sistema. Debido a la gran cantidad de tablas y relaciones, el modelo completo puede ser visto en el Anexo A: Modelo Base de Datos.

El sistema está diseñado para que cada acción que resulte en una modificación de los datos sea registrada. Con esto se almacena en qué momento se realizó la modificación y quien la realizó. Esto es de vital importancia puesto que el sistema debe proveer información completa sobre los registros ya que de esta forma existe un respaldo legal de responsabilidades en las acciones que involucran a un paciente. Por otra parte, esta característica ayuda a la inclusión de nuevos indicadores para ver los rendimientos existentes en el proceso completo de la atención de urgencia.

Tabla N° 12: Descripción tablas principales base de datos

Tabla	Descripción
paciente	Almacena la información básica del paciente, como nombre completo, RUN, fecha de nacimiento, etc.
dato_urgencia	Representa un ingreso a urgencia por paciente. Si un paciente ingresa más de una vez, deberán generarse dos registros en dato_urgencia. Almacena la información respectiva al paciente y al ingreso como tal, fecha en que se realiza, datos personales del paciente al momento del ingreso, motivos de consulta, previsión, etc. También almacena datos operacionales como la etapa en que se encuentra el paciente en la atención. El DAU es una de las tablas principales del modelo de datos, ya que toda información de la atención del paciente debe estar relacionada con esta tabla.
triage	Almacena los datos operacionales de la etapa de Triage, además de la categoría tanto del sistema como del técnico. Incluye información de quien y cuando se realizó.
signos_vitales	Almacena los signos vitales obtenidos ya sea en el Triage o en cualquier otra parte del proceso.
observaciones_quirurgicas	Guarda las observaciones asociadas al Triage de pacientes de la especialidad de cirugía. Genera la relación entre una observación predeterminada y un área del cuerpo afectada.
agravante_triage	Hace la relación entre observaciones del Triage de cirugía y los agravantes que tiene el paciente para esa observación según su condición.
antecedentes_paciente	Almacena los antecedentes médicos que posee un

	paciente como por ejemplo si es un paciente oncológico, o tiene antecedentes de epilepsia.
atención_medica	Almacena los datos operacionales de la atención médica. El médico responsable, la fecha y hora de atención, etc.
observaciones_dau	Almacena observaciones genéricas del paciente asociados a un DAU. Mediante tablas intermedias se puede asociar una observación a una actividad en particular. Cada observación posee un “tipo”, lo que identifica cuales son observaciones realizadas por el médico, cuales son asociadas a la evolución del paciente, observaciones generales, amnesia, examen físico, etc.
diagnostico_dau	Almacena los diagnósticos asociados a un DAU. Registra el detalle de quien realizó el diagnostico, fecha de diagnóstico, hipótesis diagnóstica, diagnóstico final, observaciones asociadas, entre otras cosas.
solicitudes_dau	Almacena todas las solicitudes asociadas a un DAU. Existen diferentes tipos de solicitudes como puede ser de exámenes, tratamientos, procedimientos, etc. Tienen directa relación con las acciones que deben realizarse con el paciente. Cada registro almacenará responsables de la solicitud y su ejecución, fecha y hora de la solicitud y la ejecución, observaciones iniciales, observaciones finales, estado de la solicitud, entre otras cosas. Cada solicitud además estará asociada a un diagnóstico en particular.

Por otro lado existen una serie de entidades que sirven para detallar casos particulares de solicitudes u observaciones las cuales pueden ser vistas en el Anexo A: Modelo Base de Datos. Estas tablas variarán fuertemente según los procesos que no forman parte del servicio de urgencia, por lo que al momento de finalizado el proyecto se consideran como una propuesta de modelo de datos, ya que principalmente servirán como base para diversos Servicios Comunes Propios del hospital.

Por último existen una serie de tablas que mantienen los parámetros del sistema, las cuales definen las actividades, tipos de observaciones existentes, usuarios, tipo de solicitudes, comunas, previsiones, etc. Estas entidades también pueden ser vistas en el Anexo A: Modelo Base de Datos.

10. Implementación del proyecto

10.1 Descripción general

La implementación del proyecto fue realizada en etapas debido al rediseño del proceso y a la inclusión de tecnologías a las que el personal no estaba acostumbrado. Al igual que el desarrollo de la lógica de categorización, la implementación comenzó con el desarrollo del módulo asociado al Triage de pediatría y la puesta en marcha de este. Con esto se abarca aproximadamente el 75% de los pacientes que entran a urgencia.

Se requirió gran apoyo del HEGC ya que al momento de iniciar este proyecto en urgencia no existían los equipos necesarios para digitalizar el proceso, por lo que la instalación de un equipo exclusivo para el Triage requirió un gran compromiso por parte del hospital.

La implementación del sistema a pesar de ser un prototipo pasó a ser ocupada las 24 horas del día. Dado que el soporte de la primera versión era limitado, se realizó una segunda versión de la aplicación la cual se integró al sistema desarrollado por el MBE y que incluye módulos para la lista de espera de cirugía, programación de pabellones, monitoreo de pabellones entre otras cosas. Esta versión podría ser considerada como la versión de producción final.

Ambas versiones residen exclusivamente dentro de la red del HEGC por lo que no se puede ingresar sin estar físicamente conectado a la red del hospital por motivos de seguridad.

10.2 Procesos soportados

El sistema dará soporte al proceso de Triage en su totalidad y se realizará una versión prototipo del Dato de Urgencia Electrónico que permite a los médicos digitalizar el proceso de atención, ingresando los diagnósticos, observaciones, etc., asociados a una atención de urgencia.

Se incluye la lista de espera de Triage, los formularios respectivos de Triage para pacientes de pediatría y cirugía, la lista de espera para atención médica y el prototipo del formulario de atención médica.

También se incluyen algunas opciones de reportes las cuales permiten ver la cantidad de pacientes ingresados por día en el Triage, ver la proporción y cantidad de pacientes

por categoría, además de poder ver las diferencias entre las categorías que coloca el sistema y las que colocan los técnicos con sus respectivas observaciones para así poder realizar mejoras en el algoritmo y supervisar el trabajo de los técnicos.

10.3 Programación del sistema

10.3.1 Prototipo

Para el desarrollo del prototipo o versión inicial, se utilizó la plataforma Java EE y la utilización de Vaadin como Framework dada las ventajas visuales y de programación que ofrece.

El servidor de aplicación utilizado fue Apache Tomcat y el servidor de base de datos fue Mysql, seleccionado por ser gratuito y constar con los requerimientos del sistema.

Estas tecnologías Open Source han demostrado ser robustas, con amplio soporte en internet y sin costos de licencia, con lo que los costos de desarrollo disminuyen.

La lógica de negocio fue desarrollada también utilizando Java y fue integrada de manera directa con la aplicación en esta primera etapa. El motivo de esto es la rapidez con que se desarrolla todo en un mismo ambiente, además de las ventajas que presenta Vaadin al poder desarrollar una aplicación Web de la misma forma que se hace para programar una aplicación desktop en Java. Por lo que no hay que hacerse cargo del HTML de la interfaz de manera directa como si ocurre con otros frameworks.

10.3.2 Versión 2.0

La versión final fue integrada a la suite que ha ido desarrollando el MBE, la cual se compone de múltiples módulos para diferentes áreas.

Esta suite se encuentra desarrollada en PHP, combinando el framework Yii que está orientado a MVC. Debido a ciertas limitaciones del framework en cuanto a la dinámica de programación, partes fueron desarrolladas utilizando fuertemente Javascript, Ajax y algunas librerías de PHP como Slim y Meekro que facilitan las funcionalidades de lectura/escritura en la BD.

La lógica de negocio fue externalizada y fue empaquetada en un servicio web programado en Java. El sistema en PHP invoca ese servicio y en base a los datos del

paciente entrega su categoría tanto para pacientes pediátricos como para pacientes de cirugía.

Por motivos del alcance y objetivos de la tesis, no hay una migración completa de funcionalidades al momento del término del proyecto. No obstante se hicieron modificaciones a la versión prototipo para que pudiera servir como sistema de apoyo en las funcionalidades administrativas del sistema. La migración completa del sistema está considerada como un desarrollo aparte y no forma parte del trabajo de tesis, aun así, al término del proyecto la migración ha seguido realizándose al igual que mejoras en el prototipo del formulario de Atención Médica en conjunto con el Dato de Urgencia Electrónico.

10.3.3 Conexión con otros sistemas

Tanto el prototipo como la versión final deben conectarse al sistema de admisión del HEGC para obtener los datos respectivos del paciente. Para lograr esto, personal del HEGC programó un script que se encarga de traspasar los datos de la BD del hospital a la BD del sistema. Este procedimiento se realiza cada 30 segundos para no sobrecargar ambos sistemas ya que por motivos de recursos, las capacidades de los servidores donde residen son bastante limitadas.

La BD del HEGC se encuentra en la versión Oracle 5, versión incompatible con la mayoría de las tecnologías actuales por lo que la lectura de forma directa no es posible. Esto también dificultó el traspaso de datos, ya que debido a sus especificaciones ciertos campos presentan problemas al momento del traspaso. Esto ha significado que las horas de ingreso de los pacientes presenten un margen de error pequeño de menos de un minuto cuando el sistema no presenta ningún tipo de complicación. Por otra parte, cuando existen fallas generales en el sistema de admisión o en el script de traspaso de datos provocados por cortes de luz o fallas en la red, el tiempo de error se incrementará siendo como mínimo el tiempo el sistema que estuvo caído.

En las pruebas realizadas nunca se detectaron fallas en el sistema de Triage, por lo que no se pudieron realizar mejoras que ayudaran a disminuir los problemas descritos.

10.4 Puesta en marcha

La versión prototipo fue comenzada a ser utilizada a mediados del mes de agosto de 2012 con un carácter opcional. Esto último significaba que durante las horas de menor atención de pacientes (principalmente en la mañana antes de las 11AM) el técnico ingresaba los datos de los pacientes en el sistema. Esta versión aun no contemplaba la categorización automática ya que antes de la implementación de esta funcionalidad se

recopilaron datos para realizar comparaciones entre los rangos de signos vitales reales y aquellos que aparecen en la literatura.

Otro de los motivos para partir con un formulario donde puedan ingresar los datos del Triage solamente, fue de definir un diseño tanto visual como operacional de los datos que se necesitarían para realizar la categorización. Esta etapa sirvió para que de manera funcional tanto técnicos, enfermeras y médicos pudieran entregar opiniones sobre el sistema y realizar mejoras las cuales fueron hechas de manera gradual.

Durante el mes de octubre se añadió la lista de espera de pacientes para Triage, la cual ordena a los pacientes por orden de llegada. Junto con esto se agregaron indicadores de porcentaje de cumplimiento de pacientes pasados por Triage y el total de pacientes que han ingresado por admisión para la especialidad respectiva. Desde la implementación de la lista de espera, el ingreso de los datos de Triage al sistema pasó a ser obligatorio para el 100% de los pacientes de pediatría.

10.5 Pantallas del sistema

10.5.1 Prototipo


Se presentan las capturas de pantalla de la versión inicial. Los datos corresponden a información verdadera del hospital pero la información particular de pacientes ha sido alterada o eliminada.

10.5.1.1 *Lista de Espera Triage*

Permite ver los pacientes que han sido ingresados a urgencia pero que aún no pasan por Triage. Los pacientes con tiempos de espera menor a 15 minutos poseen fondo color blanco, aquellos con tiempo de espera mayor a 15 minutos poseen fondo amarillo. Aquellos que se registran que no han sido posibles de ubicar aparecen de color morado y desaparecen automáticamente luego de 1 hora de estar en ese estado.

Posee un botón de Editar Datos Triage, donde se puede buscar de manera manual un Dato de Urgencia que ya haya sido ingresado o uno nuevo.

Ilustración N° 80: Lista de espera para Triage prototipo



Triage

Lista de Espera

N° PACIENTE	N° DATO	NOMBRE	AP. PATERNO	AP. MATERNO	EDAD	MIN. DE ESPERA	ACCIÓN	
1	123456	NOMBRE	TEST	TEST	0aa 6mm 25dd	83	<input type="button" value="Atender"/>	<input type="button" value="No Responde"/>
2	123457	NOMBRE	TEST	TEST	0aa 6mm 25dd	2	<input type="button" value="Atender"/>	<input type="button" value="No Responde"/>

Pacientes pediátricos ingresados a urgencia este turno: **2**
Pacientes pediátricos ingresados al Triage: **0**
Porcentaje ingresado a Triage: **0.0%**

10.5.1.2 Formulario Triage pediátrica

El formulario de Triage de pacientes pediátricos consta con una sección con información básica del paciente en la parte superior, para dar paso al formulario respectivo del Triage. El técnico ingresa los datos del paciente y luego al guardar deberá ingresar su clave para confirmar su identidad. En caso de poner información con datos que son extremos (rellenar con ceros o valores muy altos según estándares médicos) aparecerá una advertencia. Esta advertencia puede ser ignorada y continuar con el proceso de guardar los datos, o estos pueden ser modificados en caso de que fue un error de escritura.

Ilustración N° 81: Formulario Triage pacientes pediátricos prototipo

El formulario de Triage pediátrico muestra el logo del Hospital de Niños Pío del Río Barrios y el título "Triage". Incluye campos de entrada para Correlativo, RUT, Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno y Edad. Hay botones "Buscar" y "Volver". Sección "Nivel de Conciencia" con radio buttons para Consciente, Somnoliento e Inconsciente. Sección "Antecedentes médicos" con checkboxes para Asma, Cardiopatía, Diabético, Epiléptico, Oncológico, Prematuro, SBO Recurrente, Transplantado y un campo "Otros antecedentes". Sección "Nivel de dolor" con radio buttons y caras que representan niveles de dolor de 0 a 10. Sección "Signos Vitales" con campos para Temperatura (°C), Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Saturación Oxígeno (%) y un campo "¿Con oxígeno?". Sección "Tipo de Atención" con un menú desplegable que muestra "Primera Atención de Urgencia". Sección "¿Paciente C1?" con radio buttons para Sí y No. Un campo de texto "Observaciones" y un botón "Guardar".

Luego de que el técnico guarda, puede ver un resumen de la información con la categoría asignada por el sistema. En esta pantalla también puede modificar la categoría (se guarda de manera separada de la categoría del sistema) e ingresar el motivo de este cambio.

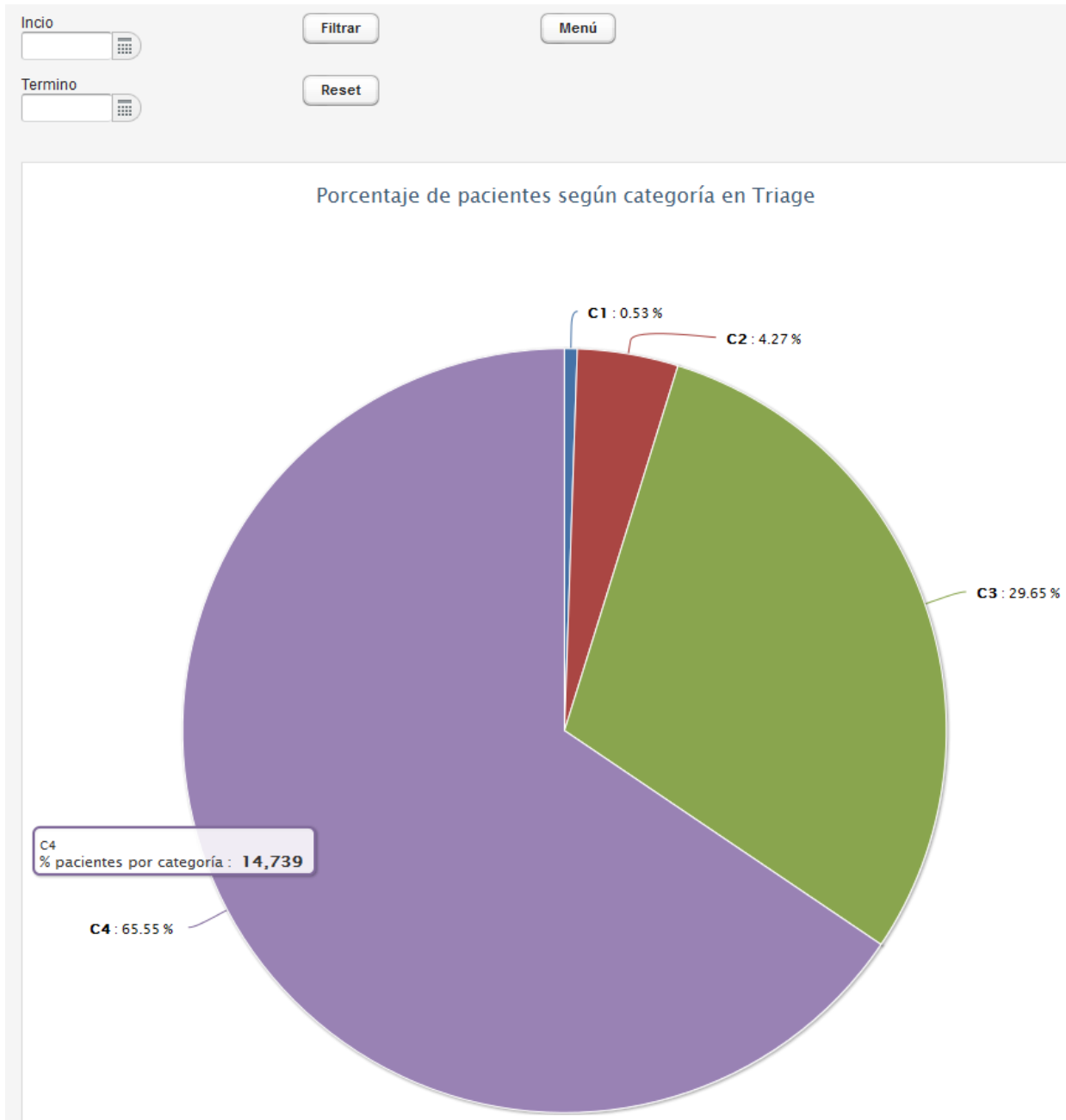
Ilustración N° 82: Resumen Triage pediátrico

Correlativo:123456	RUT:24071606-2	Ingreso:16-04-2013 07:55:36	
Nombre del paciente:	NOMBRE	TEST	TEST
Edad:0aa 6mm 25dd			
Nivel Conciencia:Consciente	Nivel Dolor:0-Sin Dolor		
Temperatura °C:37	Frec. Cardíaca:40	Frec. Respiratoria:100	Sat.Oxígeno %:100
Observaciones Oxígeno:	No		
Antecedentes:	Asma.		
Observaciones:			
Encargado ingreso:	GENERICO		
Categoría Sistema:	C4		
Categoría técnico:	C3 ▼		
Observacion categoría:	Explicación de cambio de categoría		

10.5.1.3 Categorías Triage

Esta pantalla corresponde al módulo de administración, donde sólo personal autorizado tiene acceso, puede ver la cantidad de pacientes por categoría para un periodo de tiempo determinado.

Ilustración N° 83: Porcentaje categorías Triage



10.5.1.4 Monitoreo ingresos

Pertenece al módulo de administración, permite observar la información que se está ingresando al sistema sobre los pacientes. Permite ver el detalle de cada paciente junto con las categorías tanto del sistema con la puesta por el técnico y su correspondiente

observación. Este módulo presenta gran utilidad para monitorear el desempeño del algoritmo de categorización y el criterio utilizado por el técnico, ya que se puede observar de manera clara si las observaciones corresponden a criterios que son aceptables para determinar la categoría de priorización. La revisión de estos datos llevo a que se hicieran correcciones en el algoritmo como también correcciones al criterio de los técnicos a través de capacitaciones.

Ilustración N° 84: Modulo de revisión de cambio de categorías

N°	CORRELATIVO	TÉCNICO	TURNO	FECHA TRIAGE	CAT. SISTEMA	CAT. TECNICO	CAT. TECNICO OBS	DETALLES
1205			23-01-2013 (Noche)	2013-01-24 00:56:00.0	C4	C3	vomitos, dolor angustiar	Detalles
2393			16-01-2013 (Día)	2013-01-16 11:14:39.0	C4	C3	vomitos y no recibe med	Detalles
2418			16-01-2013 (Día)	2013-01-16 08:32:16.0	C4	C3	vomitos y fiebre por 3 di	Detalles
327			29-01-2013 (Noche)	2013-01-29 21:11:35.0	C4	C3	vomitos y diarrea	Detalles
4668			03-01-2013 (Día)	2013-01-03 11:52:20.0	C4	C3	vomitos reiterados explc	Detalles
1609			21-01-2013 (Día)	2013-01-21 14:00:14.0	C4	C3	vomitos reiterados	Detalles
2395			16-01-2013 (Día)	2013-01-16 11:06:51.0	C4	C3	vomitos por mas de tres	Detalles
4209			05-01-2013 (Noche)	2013-01-05 20:39:52.0	C4	C3	vomitos mas de 2 dias	Detalles
2396			16-01-2013 (Día)	2013-01-16 11:02:00.0	C4	C3	vomitos hace 4 dias	Detalles
159			30-01-2013 (Noche)	2013-01-30 22:59:58.0	C4	C3	vomitos explosivos y flet	Detalles
1622			21-01-2013 (Día)	2013-01-21 12:35:42.0	C4		vomitos e indigestion pc	Detalles
1223			23-01-2013 (Noche)	2013-01-23 22:53:23.0	C4	C3	vomitos e indigestion	Detalles
2392			16-01-2013 (Día)	2013-01-16 11:16:07.0	C4	C3	vomitos con sangre	Detalles
4210			05-01-2013 (Noche)	2013-01-05 20:38:33.0	C4	C3	vomitos , indigestion	Detalles
4024			06-01-2013 (Noche)	2013-01-06 20:16:25.0	C4	C3	varicela sobreinfectada	Detalles
4025			06-01-2013 (Noche)	2013-01-06 20:15:18.0	C4	C3	varicela sobreinfectada	Detalles
2820			13-01-2013 (Día)	2013-01-13 18:13:30.0	C4	C3	varicela	Detalles

10.5.1.5 Ingresos a Triage por turno

Pertenece al módulo de administración, permite ver el porcentaje de pacientes que han pasado por Triage respecto al total de pacientes que han ingresado a la urgencia durante un turno respectivo. El indicador es ajustado por turno, por lo que los pacientes pendientes de un turno, pasan a la lista de espera del turno siguiente, contándose como ingresos (pacientes que han pasado por admisión en ese turno). Por este motivo, el indicador siempre irá desde 0 a 100 por ciento.

Ilustración N° 85: Ingresos por turno

TURNO	PACIENTES ADMISIÓN	PACIENTES TRIAGE	PORCENTAJE TRIAGE
31-12-2012 (Noche)	1	0	0.0
31-01-2013 (Noche)	46	44	0.96
31-01-2013 (Día)	85	85	1.0
30-01-2013 (Noche)	56	56	1.0
30-01-2013 (Día)	96	95	0.99
29-01-2013 (Noche)	58	58	1.0
29-01-2013 (Día)	79	78	0.99
28-01-2013 (Noche)	67	66	0.99
28-01-2013 (Día)	103	102	0.99
27-01-2013 (Noche)	63	61	0.97
27-01-2013 (Día)	86	83	0.97
26-01-2013 (Noche)	60	59	0.98
26-01-2013 (Día)	82	81	0.99
25-01-2013 (Noche)	86	86	1.0
25-01-2013 (Día)	89	87	0.98
24-01-2013 (Noche)	58	59	1.02
24-01-2013 (Día)	89	88	0.99
23-01-2013 (Noche)	66	65	0.98
23-01-2013 (Día)	80	80	1.0
22-01-2013 (Noche)	61	60	0.98
22-01-2013 (Día)	102	100	0.98
21-01-2013 (Noche)	61	61	1.0
21-01-2013 (Día)	348	344	0.99
19-01-2013 (Noche)	7	7	1.0
19-01-2013 (Día)	41	34	0.83

10.5.2 Versión 2.0

Esta versión se integró a la suite desarrollada por el MBE, por lo que las funcionalidades en general son las mismas pero con una estética diferente.

10.5.2.1 *Lista de espera Triage*

Funciona de manera similar a la versión del prototipo. Posee la funcionalidad de buscar cualquier Dato de Urgencia integrado en la misma pantalla para facilitar la usabilidad. Dado que en esta versión se incorpora el Triage para pacientes de cirugía, la especialidad del paciente se indica al comienzo del número de Dato de Urgencia, utilizando una P para pediatría, una C para cirugía y en el futuro una T para traumatología.

Ilustración N° 86: Lista espera para Triage segunda versión



Lista de Espera Triage

Buscar DAU:

Pacientes ingresados a urgencia: 0
Pacientes ingresados en Triage: 0
Porcentaje cumplimiento: 0%

N°	N° DAU	Nombre	Ap. Paterno	Ap. Materno	Edad	Min. Espera	Accion	Accion
1	P1125	Test	Test	Test	113 aa, 3 mm, y 16 dd	8873	<input type="button" value="Atender"/>	<input type="button" value="No Resp."/>

10.5.2.2 *Formulario Triage pediatría*

El formulario de Triage para pacientes de pediatría es similar a la versión prototipo, sólo que la clave de usuario se ingresa directamente en el formulario y no en un pop-up para simplificar el ingreso de datos.

Ilustración N° 87: Formulario Triage pacientes pediatría, segunda versión



Lista Espera

Dato de urgencia

Datos del paciente

RUN: Nombre: Apellido Paterno: Apellido Materno:

Fecha Nacimiento: Edad:

Fecha admisión: Admisionista:

Ingresar Datos

Nivel Conciencia: Consciente Somnoliento Inconsciente

Antecedentes:

- Asma
- Cardiopatía
- Diabético
- Epiléptico
- Oncológico
- Prematuro
- SBO Recurrente
- Transplantado

Otros Antecedentes:

Nivel Dolor:

Sin Dolor Leve Incómodo Angustiante Intenso Insoportable

Signos vitales: Temperatura (°C): Frec. Cardíaca: Frec. Respiratoria: Sat. Oxígeno (%): Requiere Oxígeno? Sí No

Tipo Atención: **Atención de Urgencia** ▾

¿Paciente C1? Sí No

Observaciones:

Ingresar password:

Luego de guardar los datos el técnico visualiza la categoría que entrega el sistema, de manera más clara que la versión prototipo y también puede cambiar la categoría con su respectiva justificación si así lo determina.

Ilustración N° 88: Resumen Triage pediatria, segunda versión



Gestión de Hospitales

Hospital de Niños Dr. Exequiel González

Lista Espera

Dato de urgencia

Datos del paciente							
RUN:	16370607-5	Nombre:	Sebastian	Apellido Paterno:	Gutierrez	Apellido Materno:	Loyola
Fecha Nacimiento:	20-02-2011	Edad:	2 aa. 1 mm. y 28 dd				
Fecha admisión:	06-03-2013 01:20	Admisionista:	Sebastian Gutierrez Loyola				

Categoría paciente: C1

Categoría técnico: ..Seleccione categoría: ▾

Observaciones:

Confirmar

10.5.2.3 Formulario Triage cirugía

El formulario de Triage para pacientes de cirugía consta de los mismos datos básicos que los pacientes de pediatría, para dar paso a la información propia del Triage de cirugía. El técnico selecciona mediante una serie de combos las observaciones respectivas. Estos combos funcionan de manera dinámica según la observación que se esté ingresando, por lo que por cada observación existirán zonas y agravantes distintos. Los agravantes también dependerán de la zona seleccionada. Existe otro nivel de detalle dependiendo del agravante donde se da la opción de introducir un valor numérico, como puede ser el caso de ingresar una observación asociada a la escala de dolor EVA.

Ilustración N° 89: Formulario Triage para pacientes quirúrgicos, segunda versión



Datos del paciente

RUN: Nombre: Apellido Paterno: Apellido Materno:

Fecha Nacimiento: Edad:

Fecha admisión: Admisionista:

Ingresar Observaciones

Peso (Kg):

Temperatura (°C):

Frec. Cardíaca:

Observaciones:

Zona afectada:

Agravante:

Observaciones quirúrgicas

Id	Observación	Área afectada	Agravante	Valor	Acción
1	QUEMADO	CARA	AGUA	1	<input type="button" value="Borrar"/>

Ingresar password:

Copyright © 2013 por MBE Ltda. Todos los derechos reservados.

Luego de guardar los datos el técnico visualiza la misma pantalla para cambiar la categoría que se utiliza en el formulario de pediatría.

10.5.2.4 Lista de espera pacientes Atención Médica

Muestra la lista de espera de pacientes para Atención Médica. La lista muestra alguna información básica del paciente como el nombre y apellido, el número de ingreso, la edad, la espera total desde que se realizó la admisión del paciente, la espera desde que se realizó el Triage, la categoría asignada por el sistema y por el técnico.

La lista puede ser de la totalidad de pacientes en lista de espera, o sólo de la especialidad seleccionada. Al igual que para el caso de Triage, permite buscar directamente el dato de un paciente en particular.

Ilustración N° 90: Lista espera de pacientes para atención médica, segunda versión



Gestión de Hospitales

Lista de Espera Atención Médica

Buscar DAU:

Especialidad

N°	N° DAU	Nombre	Ap. Paterno	Ap. Materno	Edad	Espera Tot.	Espera DT	CS	CT	Accion	Accion
1	P1	Sebastian	Gutierrez	Loyola	2a 1m 28d	73	44	C2		<input type="button" value="Atender"/>	<input type="button" value="No Resp."/>
2	C2	Sebastian	Gutierrez	Loyola	2a 1m 28d	73	64	C3	C4	<input type="button" value="Atender"/>	<input type="button" value="No Resp."/>
3	C3	Sebastian	Gutierrez	Loyola	2a 1m 28d	74	35	C1	C2	<input type="button" value="Atender"/>	<input type="button" value="No Resp."/>

10.5.2.5 Formulario Atención Médica

Se presenta el prototipo de formulario para la Atención Médica que es parte del conjunto de información del Dato de Urgencia Electrónico. El diseño del DAU Electrónico se explicitó en capítulos anteriores y este formulario es parte del prototipo funcional. Los datos y la funcionalidad del formulario fueron reducidas debido al carácter de prototipo, pero que en desarrollos posteriores en base al diseño realizado puede ser implementado en su totalidad.

El formulario incluye información básica sobre el paciente, además de los datos ingresados durante el Triage, junto con las categorías del sistema, del técnico y las observaciones de éste (en caso de existir). El médico también puede visualizar los antecedentes médicos del paciente.

Dentro de los datos propios de la atención médica que se pueden ingresar, están los datos de anamnesis, examen físico, ingreso de múltiples diagnósticos y múltiples observaciones. También se debe seleccionar la complejidad del paciente.

Los desarrollos futuros se centrarán en integrar en este formulario la traza completa del paciente en urgencia, pudiendo generarse desde éste mismo solicitudes a distintos servicios del hospital y a la vez poder ver el estado de realización de estos junto a sus resultados.

Ilustración N° 91: Formulario Atención Médica, segunda versión



[Lista Espera](#)

Dato de urgencia

Datos del paciente

RUN:	<input type="text"/>	Nombre:	<input type="text" value="Sebastian"/>	Apellido Paterno:	<input type="text" value="Gutierrez"/>	Apellido Materno:	<input type="text" value="Loyola"/>
Fecha Nacimiento:	<input type="text" value="20-02-2011"/>	Edad:	<input type="text" value="2 aa, 1 mm, y 28 dd"/>				
Fecha admisión:	<input type="text" value="16-04-2013 15:00"/>	Admisionista:	<input type="text"/>				

Triage

Categoría Sis.: C2	Categoría Tec.:	Responsable: Sebastian Gutierrez Loyola	Hora triage: 16-04-2013 15:30
Observacion Cambio Cat.:	<input type="text"/>		
Peso: 0 Kg.	Temperatura: 0 °C	Frecuencia Cardiaca: 0	Frecuencia Respiratoria: 0
Nivel Consciencia: Sin Info	Nivel dolor: 0	Saturación oxígeno: 0	Observación oxígeno:

Observación	Área afectada	Agravante	Valor
OTROS	GENERAL	CON CARABINERO	1

Observaciones y antecedentes

<p>Antecedentes Médicos y Alergias</p> <p>Antecedentes médicos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th style="width: 100%;">Antecedente</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sin antecedentes</td> </tr> </table> <p>Otros antecedentes: <input style="width: 90%;" type="text"/></p>	Antecedente	Sin antecedentes	<p>Amnesis y Examen físico</p>
Antecedente			
Sin antecedentes			

Diagnósticos

Agregar diagnostico

<p>..:Seleccione Diagnóstico:.. <input style="width: 90%;" type="text"/></p> <p>Observación diagnóstico: <input style="width: 80%;" type="text"/></p> <p>Agregar diagnostico</p>
--

Complejidad Paciente

..:Seleccione una categoría:..

[Guardar](#)

10.6 Resultados de la implementación

La implementación fue exitosa en todas sus etapas, no sólo a nivel técnico en la generación de una aplicación que ayude a mejorar la gestión dentro de urgencia, sino que también fue exitoso al introducir nuevas prácticas acorde al rediseño de procesos de la urgencia.

En base a lo propuesto, se logró realizar un Triage estructurado y funcional las 24 horas del día soportado por el sistema, además de los cambios operacionales correspondientes a la introducción de nueva tecnología y a la modificación de un proceso ya existente. Por otra parte se introdujeron nuevos procesos de control a nivel operacional los que permiten monitorear la situación de urgencia, además de procesos que permiten monitorear el desempeño del proceso de categorización en Triage, tanto a nivel del modelo, como de las prácticas existentes. Todos estos procesos tal como se detalló en capítulos anteriores, sirvieron de retroalimentación para mejorar aspectos de la urgencia los cuales de otra forma no hubiesen sido posibles.

La implementación por etapas permitió pulir detalles y realizar una transición gradual entre la nula existencia de tecnología en el proceso, hasta la existencia de un Triage estructurado con una lógica de categorización automática y con una primera versión de la digitalización total de los datos de urgencia. El proyecto no estuvo exento de problemas técnicos los cuales fueron solucionados durante la puesta en marcha. Por otro lado, el cambio en los procesos también llevo a la reestructuración del protocolo de urgencia dada la inclusión del Triage estructurado, lo que también significó que se realizaran cambios en cómo se deben recibir los pacientes que vienen en ambulancia y cuál debe ser su trato, qué pacientes pueden esperar al interior del servicio de urgencia, entre otros cambios menores.

A nivel técnico aún existen problemas que resolver especialmente con la integración de datos entre sistemas y la estabilidad de estos. Debido a limitaciones técnicas y tecnológicas, parte de la integración no es lo robusta del todo por lo que se deben realizar mejoras en el traspaso de datos, siendo en lo posible una lectura directa entre base de datos y por otro lado la mejora de los equipos servidores donde residen las aplicaciones.

11. Gestión del Cambio

11.1 Contexto Organizacional

El proyecto como se detalla anteriormente, es realizado en la Urgencia del Hospital Dr. Exequiel González Cortés el cual en los últimos años se ha caracterizado por destacarse en la gestión hospitalaria según mediciones del Ministerio de Salud. Esto ha

fomentado la realización de diversos proyectos en el HEGC, ya que en dentro del área médica supone un espacio con mejores posibilidades para desarrollarse profesionalmente. A pesar de esto último y de otros proyectos realizados por el MBE en diversos servicios del HEGC, la realización de cambios en la urgencia siempre han sido postergados debido a que es un área delicada dentro de las prestaciones que ofrece el HEGC dada las características de los pacientes que son atendidos.

El proyecto tiene un impacto a nivel táctico y operacional, ya que cambia la forma en que los pacientes son atendidos y además ofrece las posibilidades de realizar planificación a mediano plazo en base a los datos generados. El cambio más importante a nivel de gestión del cambio es aquel relacionado con el ámbito operacional ya que involucra a gran parte del personal de urgencia y donde existen grandes diferencias en cuanto a preparación para la utilización de herramientas informáticas y además en ciertos casos, una gran inercia resistente al cambio.

11.2 Desafíos para la Gestión del Cambio

Dado el alcance del proyecto, el desafío principal es empoderar a cada uno de los actores involucrados puesto que abarca de manera transversal al servicio de Urgencia. Esto se traduce en la generación de una buena narrativa para cada uno de los roles existentes, de forma de que vean el proyecto como una ayuda para sus labores particulares y además que vean el proyecto como una mejora global al servicio de urgencia entendiendo sus propias problemáticas y dándoles una respuesta satisfactoria en la solución final.

Lo anterior se traduce en una serie de desafíos particulares los cuales tienen valor sólo si es que se logran realizar de manera conjunta.

1. La asignación de recursos para el proyecto por parte de la dirección es un factor fundamental para la realización del proyecto en vista de que requiere nueva infraestructura y horas hombre del personal del HEGC, destinada a diversas tareas asociadas al proyecto.
2. Involucrar a los técnicos del servicio de urgencia en el proyecto puesto que finalmente son ellos los que son afectados de mayor forma. Esto requiere el apoyo total del Jefe de Urgencia, como de las enfermeras quienes supervisan el trabajo realizado.
3. Generar un grupo de trabajo multidisciplinario que permita alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto, tanto en el apoyo para generar las lógicas, como en la parte administrativa que permita a un nivel organizacional lograr coordinar todas las partes involucradas.

11.3 Estrategia para la Gestión del Cambio

11.3.1 Sentido de urgencia

A pesar de los buenos indicadores de gestión que posee el HEGC, las exigencias del MINSAL con respecto al mejoramiento de la calidad de los datos, el aumento del porcentaje mínimo de pacientes priorizados al ingreso a urgencia y al gran efecto mediático que posee la atención de urgencia debido a los tiempos de espera y la calidad de atención, hacen que el proyecto sea un tema prioritario dentro de las mejoras propuestas en la urgencia.

Por otro lado, dada la futura pero incierta implementación de sistemas ligados a brindar soporte tecnológico al funcionamiento general del Servicio de Urgencia relacionados con el plan SIDRA, es necesario tener una base de procesos y de gestión que sea apta de gestionar este nuevo cambio. Esto también representa otra problemática dado que los posibles servicios de SIDRA no contemplan los cambios más importantes generados durante el proyecto, por lo que no cumpliría con los estándares que necesita el hospital. Esto también genera un sentido de urgencia al mismo proyecto ya que se requiere tener una solución funcional y verificada que permita generar bases suficientes para que las mejoras que se realicen no sean alteradas en el caso de que finalmente los sistemas ligados a SIDRA sean implementados.

11.3.2 Gestión del Poder

Para el proyecto los actores relevantes son cinco, tomando como actores colectivos a los médicos y a los técnicos paramédicos ya que son los principales usuarios del sistema y en conjunto poseen un poder relativamente alto en cuanto al impacto que pueden tener en el proyecto.

Poder identificar a cada uno de ellos es importante para generar una narrativa correcta y además lograr que dentro de sus círculos de influencia logren generar un impulso positivo hacia el proyecto.

Tabla N° 13: Actores en la Gestión del Poder

Actor	Relación con el proyecto	Poder
Jefe de Urgencia (Dr. Douglas Maldonado)	Es el Jefe de la Urgencia del HEGC, por lo que todo el proyecto está bajo su total supervisión. El proyecto parte como una necesidad de la urgencia, por lo que se cuenta con su completo apoyo.	Alto

<p>Jefa Supervisora Enfermeras Urgencia (Melanie Rojas)</p>	<p>Es la Enfermera Supervisora del cuerpo de enfermeras y técnicos de la urgencia del HEGC. Está encargada de supervisar la parte operacional de la urgencia por lo que tiene estrecha relación con el proyecto y su implementación. A pesar de integrarse luego de comenzado el proyecto, su respaldo fue completo.</p>	<p>Medio</p>
<p>Directora HEGC (Dr. Begoña Yarza)</p>	<p>Formó parte de los gestores del proyecto desde sus inicios, por lo que se cuenta con apoyo absoluto a nivel de dirección</p>	<p>Muy alto</p>
<p>Cuerpo de médicos</p>	<p>En conjunto representan un rol muy importante para el proyecto puesto que gran parte de éste está basado en conocimiento médico. Ellos son los encargados de validar las lógicas propuestas y de brindar apoyo en la realización de correcciones.</p>	<p>Alto</p>
<p>Cuerpo de técnicos</p>	<p>Como grupo pueden ejercer gran presión al proyecto puesto que son los usuarios que utilizarán el sistema y que son afectados en mayor medida. A pesar de que individualmente poseen un poder bajo, como gremio presentaron algunas inquietudes que debieron ser resueltas con prontitud para evitar cualquier tipo de molestia que pudiera perdurar durante el tiempo y que afectara de forma negativa al proyecto.</p>	<p>Medio</p>

11.3.3 Definición de Coalición Conductora

En base a la distribución de poderes anteriormente descrita, se determina una coalición conductora que servirá como medio para lograr la gestión del cambio esperada. Esta coalición está formada por el Jefe de Urgencia en calidad de líder, ya que tiene a cargo de forma directa a todo el personal de urgencia y además tiene el nivel suficiente para influir en el cuerpo de médicos con respecto a las lógicas generadas.

También se incluye a la Enferma Supervisora ya que sus labores más cercanas a la operación de la urgencia como tal, permiten un contacto directo con los técnicos teniendo mejor disponibilidad para estas labores que el Jefe de Urgencia.

Dentro de este grupo están los propios gestores del proyecto que deben ser capaces de coordinar al resto de los actores para que los objetivos propuestos sean cumplidos. También deben ser capaces de dar soporte a los cambios propuestos, no sólo desde un punto de vista técnico, sino de ser un soporte integral que permita que el cambio pueda ser asimilado por la organización de buena forma.

A pesar de que no participa de forma directa en el proyecto también se incluye a la directora del HEGC, ya que es un actor fundamental para la obtención de recursos tanto físicos como humanos, los que sin ellos el proyecto no podría haberse realizado.

Tabla N° 14: Integrantes coalición conductora

Nombre	Cargo
Douglas Maldonado	Jefe de Urgencia
Melanie Rojas	Jefa Supervisora de Enfermeras
Begoña Yarza	Directora HEGC
Sebastián Gutiérrez	Gestor Proyecto
Patricio Wolff	Gestor Proyecto

11.3.4 Gestión de Narrativas

La generación de narrativas adecuadas para cada uno de los actores involucrados en el proyecto puede hacer una gran diferencia en cómo cada uno de ellos percibe el proyecto y por ende, cómo este los afecta. Especialmente para este proyecto es sumamente importante lograr diferenciar a cada uno de los actores y generar narrativas adecuadas, ya que afecta a de forma directa e indirecta a una gran cantidad de actores.

Tabla N° 15: Actores presentes en gestión de narrativas

Actor	Narrativa
Jefe de Urgencia (Dr. Douglas Maldonado)	Mejorar el monitoreo de los pacientes de urgencia y además poder lograr asignar una categoría para

	priorizar a los pacientes de forma estandarizada y consensuada en base a un criterio médico predefinido. Esto permite tener un control en línea sobre la situación de la urgencia, cosa que hasta antes del proyecto era imposible saber.
Directora HEGC (Dra. Begoña Yarza)	La narrativa es similar a la del Jefe Urgencia, incluyendo que ahora podrá tener un acceso directo a la situación de urgencia.
Jefa Supervisora Enfermeras (Melanie Rojas)	En vista de que su cargo tiene un foco orientado a la parte operacional de urgencia, el proyecto le dará herramientas para poder tomar decisiones y mejorar la atención de los pacientes. Podrá tener una visión general y detallada de los pacientes que hay en urgencia lo que facilita sus labores de supervisión.
Técnicos paramédicos	El proyecto les entregará herramientas que los servirán de apoyo para realizar la categorización de pacientes. Podrán tener mejor información sobre las listas de espera de pacientes por atención médica o de Triage por lo que podrán ajustar su ritmo de trabajo con datos en línea y detallados.
Médicos	Podrán tener una visión clara y detallada de las listas de esperas de paciente. Además el sistema propuesto facilitará las labores de solicitud de exámenes, tratamientos, etc., lo que se traduce en una reducción del trabajo que están realizando actualmente al completar una gran cantidad de datos duplicados al ser las solicitudes en papel.
Secretarias	Dada la utilización de formularios en papel, muchos de ellos deben ser digitalizados por las secretarias por lo que con el proyecto esta carga de trabajo es eliminada completamente ya que todos los datos se encontraran digitalizados. Con la inclusión de reportes, la información que deben procesar se reduce al mínimo.

11.3.5 Observando lo que se conserva

El HEGC antes de iniciar el proyecto contaba con gran prestigio por sus buenos indicadores de gestión. Es importante mantener esta característica que además está asociada a una gestión que a pesar de todos los problemas existentes, funciona de buena manera.

Uno de los puntos importantes que deben ser conservados es la capacidad que tienen tanto técnicos, enfermeras y médicos de realizar cambios en la asignación de prioridades ya que la solución propuesta a pesar de tratar de contemplar la mayor parte de los casos, siempre existirán excepciones en los pacientes que harán que la

propuesta arrogada por el sistema no sea la más adecuada según las características del paciente. Es por esto que es importante recalcar durante la implementación del proyecto que siempre se tendrá la capacidad de realizar cambios de manera manual en las categorías o en la prioridad de atención. Por otro lado también existe un control sobre esta situación tanto para evitar que se utilice para malas prácticas, como para mejorar la lógica del sistema.

Suprimir la lógica humana en un proceso tan delicado como el de urgencia es un grave error que puede perfectamente terminar con el proyecto de manera inmediata. Es por esto que es necesario ver las lógicas propuestas como una herramienta de ayuda a los técnicos y médicos, pero nunca como un reemplazo de sus capacidades de razonamiento.

11.3.6 Estrategia Comunicacional

El éxito del proyecto está determinado fuertemente por la estrategia comunicacional que se utilice. Debe comprender a todos los actores involucrados tomando como base lo anteriormente expuesto en cuanto a narrativas y como están van a ir generando grupos que puedan potenciar el proyecto a través de una gestión del poder. Para esto en una estrategia comunicacional común se tienen los siguientes pasos.

1. Determinar cuáles son los objetivos.
2. Determinar quiénes serán los receptores del mensaje a transmitir.
3. Determinar la idea a transmitir.
4. Fijar el presupuesto con el que se dispone.
5. Seleccionar los medios de comunicación que se utilizarán y cómo estos serán utilizados (Forma, frecuencia, público objetivo, etc.).
6. Ejecutar el plan de comunicación y monitorear el impacto en la organización.

Utilizando este plan con las modificaciones necesarias para el proyecto se tiene el siguiente esquema:

1. Seleccionando los niveles más altos del HEGC, se introdujo el proyecto presentándolo como una mejora a la gestión de urgencia, lo que bajo el escenario dado pretende generar un impacto positivo para generar sinergia entre los diferentes agentes interesados.
2. El mensaje será entregado a los diferentes actores involucrados en el proyecto, partiendo por los niveles más altos, hasta los niveles más bajos en la estructura organizacional: dirección, Jefe de Urgencia, Jefa Supervisora Enfermeras, médicos, enfermeras y técnicos. Esto dado que el avance del proyecto será

progresivo y la forma en que se van involucrando los diferentes actores sigue este patrón.

3. Se busca transmitir que el proyecto busca mejorar la gestión de urgencia y que además genera las bases necesarias para realizar mejoras futuras, siendo este un primer paso.
4. El presupuesto, o los recursos con los que se cuenta, es el recurso humano necesario para comunicar a cada agente los beneficios del proyecto. Se utilizará una estrategia viral de comunicación de forma de reducir el costo en horas hombre necesarias.
5. La estrategia comunicacional se basará principalmente en reuniones y jornadas de capacitación para el personal. La comunicación debe ser bidireccional para dar un sentido de inclusión de todos los actores.
6. Al momento del término del proyecto el plan comunicacional se había realizado de forma exitosa, donde cada parte involucrada finalmente aceptó los cambios realizados, transformándose en una implementación exitosa de la solución propuesta.

11.3.7 Evaluación y Cierre del Proceso de Cambio

Para poder completar el ciclo de Gestión del Cambio es necesario un correcto cierre del proceso y la evaluación respectiva de los resultados obtenidos, tanto al término del proyecto como de manera constante en el tiempo.

Los resultados obtenidos son satisfactorios los cuales han sido mencionados anteriormente, esto ya que:

1. Se generó un cambio en la conciencia organizacional en el espacio de la urgencia, donde se entendió el problema y se aceptaron las modificaciones en el proceso, tanto a nivel de ejecución como de las herramientas propuestas.
2. Se generó la cultura de realizar un monitoreo constante de la lista de espera de atención de Triage, además de realizar revisiones periódicas a los datos que van siendo ingresados para poder tener una visión de lo que está pasando en urgencia. Esto mismo generó que se fueran tomando diferentes acciones que permiten mejorar la atención.
3. A nivel organizacional se logró comprender la importancia de tener un monitoreo eficiente de los pacientes de urgencia, y por sobretodo, se entendió que con la realización del proyecto se abre un espacio de posibles mejoras ya que se cuentan con datos de mejor calidad, se tiene un proceso estructurado y bien definido, y existen las facilidades para realizar mejoras directas que no sólo

afectan a la urgencia, sino que a otros servicios que se ven beneficiados con la digitalización de información y con el diseño de procesos propuestos para la utilización de esta misma información en sus propias actividades.

12. Evaluación económica

A continuación se dará el detalle de la evaluación económica del proyecto, analizando de esta forma la rentabilidad del proyecto en términos económicos. Por otro lado también se realiza un análisis cualitativo sobre los beneficios y costos del proyecto.

12.1 Beneficios

El proyecto debe ser evaluado como un proyecto social en vista de que se realiza en un hospital público y presenta beneficios ligados a la población que es atendida en el HEGC. La evaluación social del proyecto debe ajustarse a lo determinado en el documento *Beneficios según MIDEPLAN: Metodología de preparación, evaluación y priorización de proyectos del sector salud* (MIDEPLAN, 2007).

En vista de ser una evaluación social, es necesario determinar cuáles son los beneficios que significa para los pacientes la realización del proyecto. Estos están ligados a una mejor asignación en la priorización de atención, por lo que al mejorar la categorización de los pacientes, los costos asociados a una espera prolongada disminuyen. Es decir, al tener una mejor categorización, aquellos pacientes más graves tenderán a esperar menos que aquellos de menor urgencia y en vista de la sobrecategorización en la situación anterior al proyecto, se espera una leve disminución del tiempo de espera para pacientes de categorías C2 y C3. Dado que para ese grupo de pacientes, la atención oportuna es de vital importancia, el ahorro de tiempo producido generara un beneficio inmediato. Por otro lado, los pacientes C4 no representan una urgencia como tal, por lo que el aumento en el tiempo de espera no tendrá un costo asociado.

12.1.1 Valoración tiempo de espera

Al igual que para el caso de la priorización, se tomará un tiempo de espera apalancado por categoría con la misma proporción que se utilizó en la sección 8.2.1 con el objetivo de dar un mayor peso a los pacientes más graves en base a la proporción existente entre las diferentes categorías.

Puesto que es una atención de urgencia, el ahorro de tiempo tendrá un beneficio inmediato sin importar que el paciente haya sobrepasado o no el límite de tiempo máximo según su categoría. Finalmente el beneficio por tiempo “t” de espera ahorrado en minutos para un paciente de categoría “c” es:

$$B(t, c) = FS(c) \cdot t$$

Donde para categorías de mayor gravedad, el factor será más alto.

De acuerdo a lo determinado por el MIDEPLAN, la cuantificación del beneficio temporal debe ser calculada en base al sueldo mínimo con una jornada de 44 horas semanales. Siendo el sueldo mínimo a mayo de 2013 de \$193.000 se tiene que el valor de una hora social es de \$1.070 y el minuto social es aproximadamente \$18.

12.2 Inversión y costos del proyecto

El proyecto tendrá una inversión inicial asociada al desarrollo del sistema, a la implementación de la herramienta y a la capacitación del personal. Los costos durante el funcionamiento del proyecto se limitan a la mantención de los equipos y a la mantención de la lógica de categorización/priorización. No existen costos asociados a la utilización de la herramienta ya que reemplaza a las labores anteriores al proyecto.

12.2.1 Infraestructura

- Un servidor donde se alojará el sistema de forma integral. Valor unitario: \$800.000
- Diez computadores de escritorio los cuales se ubicaran en la sala de Triage, en los box médicos, la sala de habilitación y en la sala de observaciones. Valor unitario: \$250.000

12.2.2 Desarrollo y mantención sistema

- Un ingeniero de negocios: Jefe de proyecto a tiempo completo durante 6 meses. Se encargará de realizar el diagnóstico inicial, realizar diseño del proceso junto con el desarrollo de las lógicas, diseñar el apoyo computacional, realizar la gestión del cambio y coordinar a todas las partes involucradas en el proyecto. También será el encargado de realizar las capacitaciones al personal. Tendrá un costo mensual de \$1.200.000, dando un total de \$7.200.000.
- Un programador: Deberá poseer habilidades en el desarrollo de plataformas web basadas en JAVA. Tendrá un costo de \$900.000 mensual durante 6 meses, dando un total de \$5.600.000.
- Encargado TI HEGC: Se requieren 5 horas mensuales del encargado del área de TI durante 6 meses para la instalación de equipos y configuración de sistemas. El costo mensual es de \$35.000 siendo el total \$210.000.

- Jefe de Urgencia: Se requieren 12 horas mensuales por 6 meses para el desarrollo de las lógicas y la coordinación del proyecto. El costo por hora es de \$15.000, siendo el total \$1.080.000.
- Enfermera Supervisora de Urgencia: Se requieren 8 horas mensuales por 6 meses para la coordinación del proyecto. El costo por hora es de \$7.800, siendo el total aproximado \$375.000

12.2.3 Capacitaciones

- Equipo de técnicos paramédicos: 3 sesiones de 1 hora por cada uno de los tres turnos donde se enseñará a utilizar la herramienta y explicar los cambios en el procedimiento. El valor aproximado por sesión es de \$25.000, lo que da un total de \$225.000

Tabla N° 16: Resumen costo inversión

Ítem	Valor año 0 (CLP)
Infraestructura	\$ 3.300.000
Servidor	\$ 800.000
Computadores	\$ 2.500.000
RRHH	\$ 14.465.000
Ing. Negocios	\$ 7.200.000
Programador	\$ 5.600.000
Encargado TI	\$ 210.000
Jefe Urgencia	\$ 1.080.000
Enfermera Supervisora	\$ 375.000
Capacitación	\$ 225.000
Total	\$ 17.990.000

12.2.4 Mantención

- Se considerará una revisión anual de las lógicas por parte del ingeniero de negocios, lo que tomará dos meses trabajando medio tiempo con un costo anual de \$1.200.000.
- Se requieren 8 horas por dos meses del Jefe de Urgencia para realizar la revisión de las lógicas teniendo un costo anual de \$240.000.

Tabla N° 17: Resumen costos mantenciones

Ítem	Valor anual (CLP)	
Mantención	\$	1.440.000
Ing. Negocios	\$	1.200.000
Jefe Urgencia	\$	240.000
Total	\$	1.440.000

12.3 Construcción del flujo de caja

12.3.1 Tasa de descuento

Dado que es un proyecto con una evaluación social, la tasa de descuento a utilizar es aquella dictada por el MIDEPLAN, que representa el costo de oportunidad de utilizar recursos públicos para la realización de un proyecto en particular. Según el documento del MIDEPLAN, Precios sociales para la evaluación social de proyectos, 2010 se tiene que:

“La tasa social de descuento (TSD) a emplear será de 6% para el año 2010 y en adelante”

12.3.2 Flujo de caja

Para la confección del flujo de caja, se estimará que los beneficios resultantes del proyecto provienen del ahorro de tiempo de espera en la atención bajo el supuesto de que la sobrecategorización de pacientes disminuye llegando a los niveles óptimos según el criterio médico consensuado. Suponiendo una distribución estimada de categorías reales según el porcentaje de la Ilustración N° 14: Mix categoría de pacientes realizada por médicos” y comparada con los datos de la Ilustración N° 13: Mix categoría de pacientes realizada por Tecnicos” se calcula una población estimada por categoría que se vería beneficiada por la disminución de los tiempos de espera. En base a los datos previamente mostrados, se tiene que el promedio de atenciones anuales es aproximadamente 103.000 por año en urgencia, por lo que se tiene el siguiente resumen anual donde se omiten los pacientes C1 dado que sus tiempos no son afectados. Para la obtención del beneficio anual se asume una disminución de los tiempos de espera de atención en un 20% para pacientes C2 (5,4 minutos) y un 15% para pacientes C3 (5,25 minutos). La diferencia de los porcentajes se debe al impacto que tienen los pacientes sobrecategorizados en cada categoría. Dado los datos anteriores, el supuesto de sobrecategorización es fuerte y por ende no existe una disminución de tiempo para pacientes C4, pero que dada su condición de pacientes con riesgo bajo no representan un costo social en vista de una gran parte de esos pacientes no requieren en ningún caso atención de urgencia.

Tabla N° 18: Estimación beneficio

Categoría	Técnicos (% pacientes)	Médicos (% pacientes)	Técnicos Cant. Pacientes	Médicos Cant. Pacientes	Tiempo espera prom. (min)	Tiempo ahorrado anual (min)	Beneficio anual (CLP)
C2	5%	1%	5.150	1.030	27	5.562	\$ 400.464
C3	64%	42%	65.920	43.260	35	227.115	\$ 8.176.140
C4	31%	57%	31.930	58.710	41	-	-

Los costos asociados al recurso humano deben ser ajustados por 0,98 debido que son considerados como mano de obra calificada dado sus estudios y experiencia.

El proyecto será evaluado a 3 años debido a la componente tecnológica presente y la obsolescencia del software. A continuación se presenta el flujo de caja respectivo.

Tabla N° 19: Flujo de caja

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Beneficio Social		\$ 8.576.604	\$ 8.576.604	\$ 8.576.604
Costo mantención		-\$ 1.411.200	-\$ 1.411.200	-\$ 1.411.200
Flujo de caja operacional		\$ 7.165.404	\$ 7.165.404	\$ 7.165.404
Inversión				
RRHH	-\$ 14.175.700			
Infraestructura	-\$ 3.300.000			
Capacitación	-\$ 220.500			
Flujo de caja de capital	-\$ 17.696.200			
Flujo de caja	-\$ 17.696.200	\$ 7.165.404	\$ 7.165.404	\$ 7.165.404
Flujo de caja descontado	-\$ 17.696.200	\$ 6.759.815	\$ 6.377.184	\$ 6.016.211
VAN(6%)	\$ 1.457.011			

El proyecto presenta un VAN de aproximadamente \$1.5MM por lo que existe un leve beneficio cuantificable de manera monetaria.

12.4 Análisis de sensibilidad

El caso anterior presenta el supuesto de una reducción de los tiempos de espera de 20% y 15% para pacientes C2 y C3 respectivamente. Este será utilizado como el escenario esperado. En vista de que la reducción del tiempo de espera puede variar

debido a diversos factores, se calculará un escenario pesimista y un escenario optimista variando el porcentaje de ahorro de tiempo para cada categoría.

Tabla N° 20: Escenarios de evaluación

Escenario	Ahorro Optimista	Ahorro Pesimista
C2	25%	15%
C3	20%	10%

Con estos datos se calcula el VAN para el proyecto, dando como valores aproximados:

Tabla N° 21: Evaluación económica por escenarios

Escenario		VAN (6%)
Optimista	\$	9.000.000
Normal	\$	1.450.000
Pesimista	-\$	6.100.000

Se ve que en un escenario pesimista el VAN es negativo, por lo que no sería rentable económicamente hablando la realización del proyecto. No obstante, existe una serie de beneficios anexos al proyecto difíciles de cuantificar por lo que los escenarios presentados parten con una estimación bastante discreta de los beneficios que se obtendrán.

12.5 Evaluación cualitativa

El proyecto a pesar de tener un VAN bajo y de ser muy sensible a la estimación de ahorro de tiempo, aun en el caso de tener un VAN negativo, genera un gran aporte no cuantificable ya que permite lograr los objetivos estratégicos del hospital y a cumplir con las exigencias del MINSAL. El proyecto sienta las bases para la realización de mejoras futuras las cuales sin el proyecto son imposibles de realizar debido la carencia de datos y herramientas que permitan realizar un análisis profundo de la situación de urgencia.

La información generada a través de la digitalización del proceso de urgencia, junto con hacerla disponible supone un gran valor para la organización que mediante proyectos futuros pueden generar mayores beneficios tanto para el hospital como para sus pacientes.

13. Generalización

La utilización de patrones de procesos permite la generación de una instancia particular cuando es aplicada a un área, industria o dominio en particular. En base a este esquema no sólo se definen las actividades propias asociadas al proceso, sino flujos de información, estados y posibles mecanismos de interacción con otros procesos (Barros, 2004). Por otro lado la definición formal de lo anterior, permite enmarcarlo dentro de una Arquitectura Empresarial y TI, generando así el soporte tecnológico y empresarial necesario.

La definición de procesos también incluye la generación de lógicas de negocio, que pueden ser complejas o no, pero que requieren un sustento tanto a nivel de diseño como de implementación. De esta forma se asegura una correcta integración con el resto de los procesos y tecnologías existentes, respondiendo a las necesidades del negocio para las cuales fueron definidas.

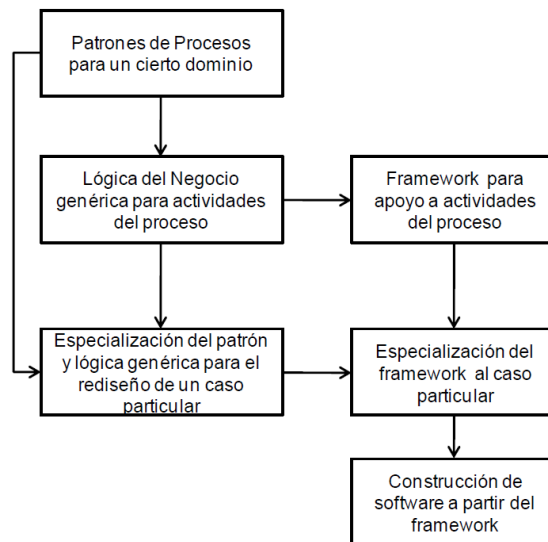
Dada la experiencia existente, el diseño de estos patrones y arquitecturas resulta en soluciones que no sólo son aplicables al área donde fueron generadas, sino que gran parte de estas soluciones pueden ser aplicables en industrias completamente diferentes, pero que mantienen una estructura del problema similar. Esto define los llamados “dominios” donde la generalización de las soluciones permiten tener un esquema general para un problema dado, por lo al momento de realizar mejoras en aspectos específicos se tiene un punto inicial como base (Barros & Julio, 2011). Estas soluciones generales son llamadas “Frameworks”.

13.1 Framework

Un framework es una estructura genérica de clases que puede ser utilizada como base común para el desarrollo de software en empresas de un dominio en particular, pero que se puede adaptar a las características y necesidades propias de cada una (Barros & Julio, 2011).

Las ventajas de la utilización de un framework es que reduce los esfuerzos de desarrollo ya que de esta forma es posible centrar el trabajo en las partes específicas que deben ser modificadas o generadas, reduciendo costos y tiempos.

Ilustración N° 92: Diagrama de flujo para utilización de patrones y framework



Existen algunas etapas principales para la generación de un framework:

- 1) **Procesos para un dominio definido:** El framework debe pertenecer a un dominio bien definido. El dominio definirá las características generales de los procesos que abarca el framework.
- 2) **Lógica de Negocios Genérica:** Se debe determinar una lógica que sea lo suficientemente amplia que soporte al dominio. Dependiendo del dominio, las lógicas serán más o menos específicas lo que finalmente repercutirá en el grado de generalización del framework.
- 3) **Diseño del framework:** Se realiza una abstracción de la situación en la cual se está trabajando, generando las clases comunes y particulares de modo que se adapten al dominio previamente definido.

13.2 Alcance del Framework

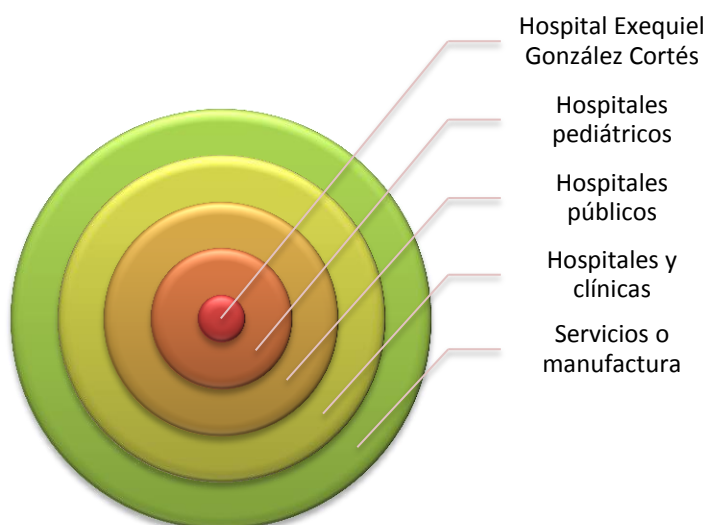
El trabajo realizado en el HEGC comprende la generación del monitoreo de la urgencia y la utilización de algoritmos que permiten categorizar a los pacientes según su gravedad u oportunidad de atención. Dado esto y las características de la urgencia, además de la interacción con otros servicios, el problema puede ser entendido como el monitoreo de múltiples estaciones de trabajo las cuales responden a una priorización individual de las colas de trabajo y donde además, algunas estaciones de manera automática determinan la prioridad del trabajo a realizar.

La propuesta finalmente del Framework es el “Monitoreo de estaciones de trabajo en base a la priorización de actividades según una categoría”.

13.3 Definición del dominio

La definición del dominio de la solución planteada en este proyecto, puede ser generalizada a un dominio mucho mayor que sólo hospitales u otros centros de salud. El dominio puede abarcar a cualquier organización que presente estaciones de trabajo, sean éstas de manufactura o entrega de servicios, en las cuales se deban realizar actividades según una priorización previa de estas. Esta generalización se puede dar dado que cada parte de la urgencia es principalmente una estación de trabajo, la cual en algunos casos como el Triage asigna una categoría a un paciente, el cual puede ser entendido como una orden de trabajo, y en otra estación, bajo un criterio de priorización según esta categoría es atendido, pudiendo ser derivado a otra estación de trabajo hasta que finalmente el paciente es dado de alta u la orden de trabajo completada.

Ilustración N° 93: Dominio de Framework



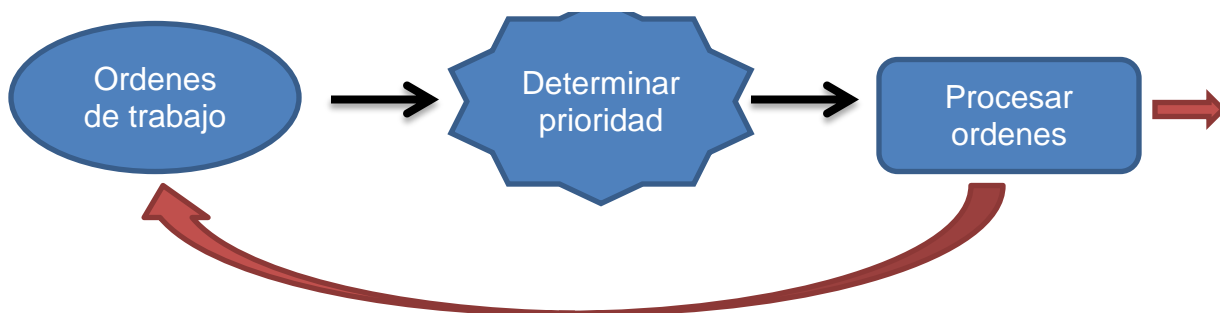
13.4 Lógica de Negocios Genérica

La lógica parte con realizar una abstracción del funcionamiento del proceso general y de las necesidades que se presentan. En este caso es necesario que exista una lógica de categorización que permita determinar el nivel de urgencia del caso a tratar y por otro lado, en base a una cola categorizada poder dar una prioridad a esta en base a criterios establecidos.

Según el grado de abstracción, la categorización de las órdenes de trabajo puede parecerse más a una categorización con infinitas categorías, lo que daría paso sólo a un proceso de priorización sin tener que realizar el paso previo de categorización.

Por otro lado existe la lógica intrínseca asociada al monitoreo continuo de lo que está sucediendo, pudiendo llevar un control en línea. Esto es común en diversas industrias y áreas, pero que dentro del área salud no ha sido incorporado del todo, especialmente en procesos clínicos.

Ilustración N° 94: Esquema de Lógica de Negocios Genérica



La asignación de la oportunidad de ejecución para una orden dependerá de la naturaleza de la orden y de cuales sean las motivaciones para realizar una priorización de estas. Dado que existen múltiples formas de realizar una priorización, no existe una forma única de generar esta lógica pudiendo establecerse que funcionará en base a reglas, criterio de expertos, optimización según escenario, predicciones de comportamiento futuro, etc. La mejor opción dependerá en gran medida de los objetivos organizacionales que se busquen con la implementación de un framework de este tipo.

13.5 Diseño del Framework

La orientación general del proyecto fue la de tener como resultado una solución lo más general posible para el problema dado, buscando una estructura que no sólo se lograra adaptar a un proceso hospitalario, si no que pueda ser interpretada como un proceso genérico con especializaciones según cada actividad. Esto sirvió para realizar una generalización de las propias actividades de la urgencia a nivel de sistema lo que facilitó la implementación.

Una de las particularidades de la generalización, es que a pesar de que se ocupó tecnología tradicional, tiene un fuerte enfoque de procesos por lo que mediante las transformaciones necesarias a nivel tecnológico, podría utilizarse un motor de procesos adecuado para ejecutar esta solución. Con esto gran parte del desarrollo puede verse simplificado, potenciando además las características propias que presentan estas herramientas como la integración automática con herramientas de BAM y otros módulos que facilitan la gestión básica. Por otro lado, al externalizar la lógica de categorización/priorización, es trivial realizar conexiones a servicios web que alojen

estas lógicas facilitando su mantención futura. Si se realiza la generación en base a clases, se tiene la siguiente estructura.

Ilustración N° 95: Esquema general Framework



- **WS Lógica:** Dependiendo de las características de la categorización y de la priorización que se utilicen, la estructura de las clases asociadas a la lógica cambiarán. Existen muchas formas y tecnologías que pueden apoyar a la implementación de esta lógica, pudiendo utilizarse métodos como reglas, categorización en base a clusters, sistemas expertos, etc.
- **Control datos:** Representa la abstracción de la información que se almacena, como base almacenará los datos relacionados al momento de la ejecución de una tarea en alguna estación de trabajo, pudiendo así monitorear durante todo el proceso el estado de una orden. Por otro lado almacenará los datos particulares asociados a las órdenes lo que dependerá de cada negocio.
- **Interfaces:** Representa a todos los formularios que deben ser mostrados en el sistema. Dependiendo del tipo de categorización, puede que exista una pantalla asociada al ingreso de datos exclusivos para esta tarea, por otro lado puede que la información venga a través de otro sistema por lo que no sería necesario. También es necesario la inclusión de listas de espera por cada estación de trabajo permitiendo visualizar las órdenes pendientes y su prioridad.
- **Control de proceso:** Al utilizar un motor de procesos, éste asume la funcionalidad de estas clases. Si se utiliza tecnología tradicional, será el conjunto de clases encargadas de que el proceso fluya, manteniendo el estado de las órdenes y determinando cuales son las próximas estaciones de trabajo por donde debe continuar. Aquí también se determinará en qué momento se debe invocar a las lógicas complejas.

14. Conclusiones

La utilización de la metodología propuesta en la Ingeniería de Negocios a través de un enfoque innovador dentro de las organizaciones, y aún más en áreas poco tradicionales como la urgencia de un hospital pediátrico, ha demostrado que se pueden realizar grandes mejoras tanto en la productividad, como en otros objetivos estratégicos de la organización, siendo en este caso la categorización de pacientes un punto esencial ya que no responde sólo al compromiso ministerial, sino que permite una expansión del concepto a otros servicios a través de la demostración de un concepto exitoso.

El desarrollo de procesos acordes a los objetivos y necesidades planteadas por el hospital, genera un enorme valor no sólo por el sistema final desarrollado, sino porque es un proceso que abarca a la organización completa y su funcionamiento, a través de buenas prácticas y de la estructuración de los flujos mediante el diseño detallado de los procesos involucrados. Las soluciones tradicionales tienen un fuerte foco en el desarrollo de sistemas, los cuales dentro de otras experiencias en hospitales han resultado en enormes fracasos puesto que no cumplen con las necesidades básicas necesarias ya que en general se alejan de la realidad de los procesos. Esto lleva finalmente a que los procesos de adaptación de la organización sean demasiado costosos y demorosos.

Se puede observar que los procesos no son exclusivos de organizaciones productivas o de servicios tradicionales, sino que también pueden ser encontrados en la medicina a través de procesos médicos estructurados tal como sucede en el caso del Triage. Aquí es posible ver como convergen tanto los procesos médicos como los procesos de negocios, donde pueden ser entendidos como uno. Es importante entender este punto ya que da paso a que mucho de los procesos médicos puedan ser vistos como instancias de procesos de negocios que siguen una lógica médica compleja, pero que pueden utilizar todas las herramientas de un proceso de negocio tradicional como soporte. Esto permite en el caso del Triage, informatizar la información de un paciente para luego procesarla de manera automática y poder asignar una prioridad, lo que es de gran ayuda no sólo por el proceso médico de categorización de pacientes que ahora cuenta con una herramienta que sirve de apoyo a los técnicos para asignar una categoría, sino que también tiene un impacto en la gestión de la urgencia pudiendo tener una caracterización de pacientes estándar, en la digitalización de la información y en la visibilidad que se le puede dar al proceso para los pacientes mismos, haciéndolo más transparente.

El análisis de la organización comenzando de su estrategia y su modelo de negocio es esencial para entender su funcionamiento y con esto ser capaz de plantear una arquitectura empresarial adecuada, junto a los procesos que busquen mejorar su funcionamiento. Además permite tener una visión a largo plazo de la organización, permitiendo no sólo desarrollar soluciones que generen valor ahora, sino que también sean lo suficientemente visionarias para dar espacio a nuevas mejoras o que sirvan

como base a futuros proyectos. En el caso del HEGC, la solución propuesta no sólo ayuda a la gestión actual, sino que también servirá de base para que otros futuros proyectos se puedan realizar, ya sea en el ámbito de la gestión como en el ámbito médico dada la disponibilidad de datos asociados a un proceso bien estructurado.

La utilización de patrones de negocio para el diseño de procesos permite agilizar el trabajo más difícil, ya que dentro de ellos ya se encuentran insertas las mejores prácticas existentes. Además la utilización de los Macroprocesos da una visión general de la organización pudiendo considerar la interacción con el resto de los procesos y actividades. Esto genera enorme valor ya que no sólo se tiene la mirada de un área específica, sino que de todo el entorno en el que vive un proceso en particular, lo que ayuda en el diseño de soluciones que se hagan cargo de estas interacciones facilitando la integración.

A través de la utilización de BPM (Business Process Management) como concepto y metodología para realizar mejoras a los procesos, se obtuvieron buenos resultados. Partiendo desde lo básico, las debilidades existentes en la estandarización de los procedimientos y de la información es un obstáculo importante a la hora de realizar mejoras. Con la implementación del proyecto se lograron detectar diversas falencias asociadas a los procesos y a aspectos netamente médicos los cuales resultaron en capacitación para el personal y mejora de los protocolos médicos. Esto demuestra la importancia de los procesos de monitoreo y mejora continua a través del ciclo de BPM.

Junto con las mejoras de los procesos, también se lograron mejoras en el modelo de categorización dentro del espacio de variables que fueron definidas. En vista de la simplificación realizada es necesario destacar que la inclusión de nueva información es vital para el mejoramiento del modelo, el cual debe venir acompañado de las mejoras necesarias en el proceso y en las capacidades del personal. La experiencia del proyecto mostró que a pesar del número reducido de variables a utilizar, la mala utilización de los indicadores asociados a signos vitales u otras observaciones siempre estuvo presente, a pesar de que con el tiempo muchas de las malas prácticas fueron corregidas.

La categorización de pacientes no es un proceso trivial, lo cual se ha demostrado con la gran cantidad de estudios respecto al tema. La existencia de diversos tipos de Triage y la constante mejora de estos indica que no es un tema cerrado ya que depende de una serie de factores, no necesariamente médicos, sino de cómo se entiende la atención de urgencia dada la zona en que se encuentra. Reflejo de este punto, es el nivel de detalle que se le da a un Triage exclusivo de pediatría en vista de la proporción etaria de las zonas donde ha sido desarrollado y de las políticas de salud que se han adoptado. La generación de un Triage pediátrico estructurado es un hito pionero dentro del área en el país, lo que puede servir para futuras experiencias y aplicaciones en otros hospitales.

Los resultados del proyecto significaron un cambio profundo en el funcionamiento del servicio de urgencia, primero por la inclusión de tecnología en un proceso médico, por el rediseño del proceso de atención de urgencia y por las mejoras a la gestión general. La existencia de nuevas herramientas permitió observar una realidad con detalles nunca antes vistos y a la vez cumplir con las nuevas exigencias ministeriales solicitadas.

A pesar de que existieron diversas problemáticas tanto técnicas como organizacionales en el desarrollo del proyecto, la implementación gradual del rediseño logró que el personal se hiciera parte del desarrollo y al ver que las mejoras propuestas fueron integradas al sistema permitió que el cambio ocurrido fuese asimilado de mejor manera. Esto junto al gran compromiso del Jefe de Urgencia con el proyecto, demostró que para poder tener éxito en el rediseño e implementación de una solución tecnológica tan intrusiva desde un punto de vista del personal, es necesario una gestión del cambio acorde a la organización que logre visualizar a todos los actores y que genere un discurso pertinente para cada uno de ellos. La atención a temas como capacitaciones del sistema y soporte son pilar fundamental para que el personal sienta un constante apoyo durante el proceso de cambio.

La digitalización completa de la atención médica es un tema propuesto a nivel de implementación, lo cual cerraría un ciclo donde el paciente puede ser monitoreado de forma integral durante su estadía en la urgencia. Tanto del punto de vista médico, como del punto de vista de gestión, existe una serie de oportunidades asociadas al Dato de Urgencia Electrónico que se esperarían fuesen en directo beneficio del paciente, reduciendo tiempos de espera, mejorando la calidad de atención y facilitando el proceso de atención.

El proyecto no sólo generó mejoras inmediatas en la urgencia a través del apoyo en tecnologías de la información, sino que creó las bases a nivel de procesos para la creación de nuevas mejoras que aumenten la productividad y la calidad de la atención. A pesar de que el alcance es limitado, bastó para generar un cambio en la conciencia del funcionamiento de la urgencia, aceptando nuevas tecnologías, aceptando nuevos procesos y aumentando la predisposición a realizar mejoras en vista de los buenos resultados obtenidos.

Múltiples desafíos aún deben ser abordados dentro de la salud pública para lograr un servicio de excelencia. La solución planteada pretende realizar un pequeño aporte dentro de este dominio, pero más que la implementación de un sistema o rediseño de procesos, busca que sirva de experiencia para otras personas y así futuros proyectos se desarrollen con el espíritu de aportar tanto a la ingeniería como a la medicina, logrando en conjunto un cambio profundo en la salud pública chilena con la meta de entregar atención de calidad, justa y oportuna.

15. Bibliografía

- Agency for Healthcare Research and Quality. (2012). *Emergency Severity Index (ESI) - A Triage tool for Emergency Department Care*. Version 4, Implementantion Handbook 2012 Edition.
- Akerkar, R. & Srinivas, P. (2010). Knowledge-Based Systems.
- Australasian College for Emergency Medicine. (2005). *Guidelines on the Implementation of the Australasian Triage Scale in Emergency Departments*.
- Australasian College for Emergency Medicine. (2000). *Policy on the Australasian Triage Scale*.
- Barros, O. (2003). *Rediseño de Procesos de Negocios mediante el Uso de Patronos*. Comunicaciones Noreste Ltda.
- Barros, O. (2004). *Ingeniería E-Business: Ingeniería de Negocios para la Economía Digital*. Santiago, Chile. Lom Ediciones.
- Barros, O. (2007). *Business Process Patterns and frameworks: Reusing knowledge in process innovation*. Business Process Management Journal, 47-69.
- Barros, O. (2012). *Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI* (Vol. Versión 5). Santiago, Chile. Departamento Ingeniería Industrial Universidad de Chile.
- Barros, O., & Julio, C. (2010). *Enterprise and Process Architecture Patterns*. BPTrends.
- Barros, O., & Julio, C. (2011). *Enterprise and Process Architecture Patterns*. Business Process Management Journal, Vol 27(Iss: 4), 598 – 618.
- Beveridge R. (1998). *The Canadian triage and acuity scale: A new and critical element in health care reform*. Canadian association of emergency physicians. Journal of Emergency Medicine, 16(3), 507–511.
- Unger, B., Bullard, M., Meurer, D. (s.f.). *Complaint Oriented Triage - COT 2012*. CAEP.
- CAEP. (2012). *Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS)*. Recuperado en octubre de 2012 de <http://caep.ca/resources/ctas>.
- CAEP (2008). *Revision of the Canadian Emergency Department Information System (CEDIS) Presenting Complaint List Version 1.1*. CJEM 2008; 10(2):151-61.
- Cheung, W.W.H., Heeney, L., Pound, J. L. (2002). *An Advance Triage System*. *Australasian Emergency Nursing Journal* (2006) 9, 155—162. Elsevier Science.

Davenport, T. (1993). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Harvard Business School Press.

Davenport, T. (2010). *Analytics at Work*. Harvard Business Review, 1-4.

Gandolfi, F. (2006). *The Downsizing Process - Conceptual Frameworks*. Journal of American Academy of Business, 1-7.

Hax, A. C. (2010). *The Delta Model - Reinventing Your Business Strategy*. New York Dordrecht Heidelberg London: Springer.

Kaplan, R., & Norton, D. (1996). *The balanced scorecard: translating strategy into action*. Harvard Business Press.

Mackway-Jones, Kevin (s.f.). *Manchester Triage System: Why, how and where?*. Manchester Royal Infirmary, UK.

McCallum, Toni (2006). *The clinical practice of Emergency Department Triage: Application of the Australasian Triage Scale—An extended literature review Part I: Evolution of the ATS*. Australasian Emergency Nursing Journal (2006) 9, 155—162. Elsevier.

MIDEPLAN. (2007). Beneficios según MIDEPLAN: Metodología de preparación, evaluación y priorización de proyectos del sector salud.

MIDEPLAN. (2010). Precios sociales para la evaluación social de proyectos.

Ministerio de Salud. (1968). *Código Sanitario DFL No 725 de 31 de enero de 1968*.

Ministerio de Salud. (1986). Decreto Supremo No 42. *Reglamento Orgánico de los Servicios de Salud*.

Ministerio de Salud. (2004). *Ley Autoridad Sanitaria N°19.937. D.OF. 24.02.04*.

Ministerio de Salud. *Estudio muestra importante mejora en los indicadores de los hospitales autogestionados*. Rescatado el 01 de abril de 2013 de http://www.minsal.gob.cl/portal/url/page/minsalcl/g_noticias/g_visualizacion/noticias_des_tacadas_6430561.html

Ministerio Secretaria General de la Presidencia. (2008). *Ley 20.285*. Gobierno de Chile. Ley 20.285: Sobre acceso a la información pública.

Ministerio de Salud (2009). *Orientaciones Técnicas - Compromisos de Gestión 2009.*, Santiago.

Ministerio de Salud. (s.f.). *Indicadores sobre las 30 características obligatorias, exigidas para los establecimientos de alta complejidad*.

Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Manual para la implementación de un sistema de Triage para los cuartos de urgencia*.

Patel, V., Gutnik, L., Karlin, D. (2007). *Calibrating urgency: Triage decision-making in a pediatric emergency department*. *Adv in Health Sci Educ* (2008) 13:503–520. Springer Science+Business Media B.V.

Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. New York: Free Press.

Porter, M. (01 de May de 1987). *From Competitive Advantage to Corporate Strategy*. *Harvard Business Review* (No. 3), 20.

Quezada, A. (2013). *Diseño y construcción del proceso de priorización de pacientes en lista de espera ambulatoria, Hospital Exequiel González Cortés*. Santiago: Universidad de Chile.

Reveco, C. (2011). *Pronóstico y análisis de la demanda de la sala de urgencia del hospital Luis Calvo Mackenna, y metodología para el cálculo de recursos críticos*. Santiago: Universidad de Chile.

Sadeghi, S., Barzi, A., Sadeghi, N., King, Brent. (2006). *A Bayesian model for triage decision support*. *International Journal of Medical Informatics* (2006) 75, 403—411. Elsevier.

Sepúlveda, D., & Spencer, H. (2009). *Diseño de la Experiencia en Salud Pública - Título I*. Recuperado en diciembre de 2012
http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/Servicio_de_Salud.

Silver, B. (2010). *BPMN Method and Style*.

Vergara, C. (2012). *Mejora en la Gestión de Recursos y Calidad del Servicio en el Proceso de Atención de Urgencias en el Hospital Dr. Sótero del Río*. Santiago: Universidad de Chile.

16. Anexo A: Modelo Base de Datos

16.1 Lista de entidades, modelo BD

List of entities

Name	Primary key constraint name	Number of columns	Comment
actividad		2	
afeccion_categoria		3	
agravantes		5	
agravantes_triage		6	
agravante_categoria		12	
agravante_grupo_visual		2	
agravante_subgrupo_visual		2	
alergia_medicamentos		2	
antecedentes_medicos		2	
antecedentes_paciente		2	
atencion_medica		6	
calificacion		2	
comunas		2	
consultorio		2	
control		6	
dato_urgencia		20	
derivacion_diagnostico		9	
descripcion_telefono		2	
detalle_medicamentos_receta		5	
diagnostico		4	
diagnosticos_dau		10	
diagosticos		4	
egreso		8	
especialidad		2	
estados_triage		2	
exámenes		3	
exámenes_dau		9	
exámenes_detalle		7	
grupos_categoria_suma		7	
grupo_categoria		4	
grupo_categoria_dau		3	
intentos_atencion		4	
interconsulta_dau		9	
lugar_ocurrencia		2	
lugar_ocurrencia_detalle		3	
mecanismo		2	
medicamentos		4	
motivos_consulta_dau		2	
motivo_consulta		3	
nivel_consciencia		2	
observaciones_dau		6	
observaciones_iniciales_medicas		6	

observaciones_privadas		2	
observaciones_priv_dau		4	
observaciones_quirurgicas		3	
observacion_dau_diagnostico		2	
origen		3	
paciente		7	
paciente_temporal		12	
personal		6	
procedimientos		3	
procedimiento_dau		8	
procedimiento_dau_detalle		10	
receta_dau		7	
reglas_intervalo		7	
regla_antecedentes		2	
regla_antecedente_descripcion		4	
roles		3	
rol_personal		2	
signos_vitales		12	
signos_vitales_dau		2	
telefonos_paciente		3	
tipo_afeccion		4	
tipo_consulta		2	
tipo_observacion		2	
tipo_origen		2	
tipo_prevision		3	
traido_por		2	
traslado_diagnostico		9	
tratamiento_administracion		10	
tratamiento_dau		9	
tratamiento_dau_detalle		9	
triage		11	
usuario		12	
zonas_cuerpo		4	

List of attributes

Column name	Table	Key	Data type	Not NULL
actividad	signos_vitales		VARCHAR(45)	No
actividad	intentos_atencion	FK	INTEGER(10)	Yes
activo	usuario		TINYINT(1)	Yes
amnesis	observaciones_iniciales_medicas		VARCHAR(1000)	No
apellido_materno	usuario		VARCHAR(40)	No
apellido_materno	paciente_temporal		VARCHAR(50)	No
apellido_materno	paciente		VARCHAR(45)	No
apellido_materno	personal		VARCHAR(45)	No
apellido_paterno	personal		VARCHAR(45)	No
apellido_paterno	paciente		VARCHAR(45)	No
apellido_paterno	paciente_temporal		VARCHAR(50)	No
apellido_paterno	usuario		VARCHAR(40)	No
atributo	regla_antecedente_descripcion		VARCHAR(25)	No
atributo	reglas_intervalo		VARCHAR(25)	No
auge	diagosticos		TINYINT(1)	No
auge	diagnostico		TINYINT(1)	No
auge	medicamentos		TINYINT(1)	No
calificacion	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
categoria	reglas_intervalo		INTEGER(11)	No
categoria	grupos_categoria_suma		INTEGER(10)	Yes
categoria_base	agravante_categoria		INTEGER(11)	No
categoria_base	afeccion_categoria		INTEGER(11)	Yes
categoria_base	grupo_categoria		INTEGER(11)	No
categoria_sistema	triage		VARCHAR(3)	No
categoria_tecnico	triage		VARCHAR(3)	No
clave	personal		VARCHAR(50)	No
cod_cie10	diagosticos		VARCHAR(45)	No
cod_cie10	diagnostico		VARCHAR(45)	No
complejidad	dato_urgencia		VARCHAR(50)	No
comuna_paciente	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
consultorio	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
correlativo	signos_vitales_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
correlativo	paciente_temporal	PK	VARCHAR(10)	Yes
correlativo	motivos_consulta_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
descripcion	interconsulta_dau		VARCHAR(45)	No
descripcion	roles		VARCHAR(45)	No
descripcion	actividad		VARCHAR(100)	No
descripcion	calificacion		VARCHAR(45)	No
descripcion	nivel_consciencia		VARCHAR(45)	No
descripcion	motivo_consulta		VARCHAR(45)	No
descripcion	observaciones_privadas		VARCHAR(45)	No
descripcion	mecanismo		VARCHAR(45)	No
descripcion	medicamentos		VARCHAR(45)	No
descripcion	tipo_origen		VARCHAR(45)	No
descripcion	antecedentes_medicos		VARCHAR(45)	No

descripcion	descripcion_telefono		VARCHAR(45)	No
descripcion	exámenes		VARCHAR(45)	No
descripcion	procedimientos		VARCHAR(45)	No
descripcion	tipo_observacion		VARCHAR(100)	No
descripcion	estados_triage		VARCHAR(45)	No
destino	traslado_diagnostico		VARCHAR(45)	No
destino	egreso		VARCHAR(45)	No
diagnostico_final	diagnosticos_dau	FK	INTEGER(11)	No
direccion_paciente	dato_urgencia		VARCHAR(45)	No
dosis	tratamiento_dau_detalle		VARCHAR(45)	No
edad_max	grupos_categoria_suma	PK	INTEGER(10)	Yes
edad_max	regla_antecedente_descripcion		INTEGER(11)	No
edad_max	agravante_categoria		INTEGER(11)	No
edad_maxima	reglas_intervalo		INTEGER(11)	No
edad_min	agravante_categoria		INTEGER(11)	No
edad_min	regla_antecedente_descripcion		INTEGER(11)	No
edad_min	grupos_categoria_suma	PK	INTEGER(10)	Yes
edad_minima	reglas_intervalo		INTEGER(11)	No
email	usuario		VARCHAR(40)	No
esanestesista	usuario		TINYINT(1)	Yes
esmedico	usuario		TINYINT(1)	Yes
espec	paciente_temporal		VARCHAR(50)	No
especialidad	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
especialidad_destino	derivacion_diagnostico	FK	INTEGER(11)	No
especialidad_interconsulta	interconsulta_dau		VARCHAR(45)	No
especialidad_origen	derivacion_diagnostico	FK	INTEGER(11)	No
estado	triage		INTEGER(11)	No
estado	intentos_atencion	FK	INTEGER(11)	No
estado	exámenes_detalle		INTEGER(11)	No
estado	paciente_temporal		INTEGER(10)	No
estado_paciente_proceso	dato_urgencia		INTEGER(11)	Yes
examen_fisico	observaciones _iniciales_medicas		VARCHAR(1000)	No
exitoso	procedimiento_dau_detalle		INTEGER(11)	No
exitoso	tratamiento_administracion		TINYINT(1)	No
fecha_administracion	tratamiento_administracion		TIMESTAMP	No
fecha_admision	dato_urgencia		TIMESTAMP	No
fecha_alta	egreso		TIMESTAMP	No
fecha_atencion_inicio	atencion_medica		TIMESTAMP	No
fecha_atencion_termino	atencion_medica		TIMESTAMP	No
fecha_control	control		TIMESTAMP	No
fecha_diagnostico	diagnosticos_dau		TIMESTAMP	No
fecha_generacion	receta_dau		TIMESTAMP	No
fecha_indicacion_derivacion	derivacion_diagnostico		TIMESTAMP	No
fecha_indicacion_traslado	traslado_diagnostico		TIMESTAMP	No
fecha_ing	paciente_temporal		DATE	No
fecha_insert	paciente_temporal		TIMESTAMP	Yes
fecha_intento	intentos_atencion	PK	TIMESTAMP	Yes
fecha_medicion	signos_vitales		TIMESTAMP	No
fecha_nacimiento	paciente		DATE	No
fecha_nacimiento	paciente_temporal		DATE	No
fecha_observacion	observaciones_priv_dau		TIMESTAMP	No

fecha_observacion	observaciones_dau		TIMESTAMP	No
fecha_realizacion	exámenes_detalle		TIMESTAMP	No
fecha_realizacion	exámenes_dau		TIMESTAMP	No
fecha_realizacion	procedimiento_dau_detalle		TIMESTAMP	No
fecha_realizacion	observaciones_iniciales_medicas		TIMESTAMP	No
fecha_realizacion_derivacion	derivacion_diagnostico		TIMESTAMP	No
fecha_realizacion_procedimiento	procedimiento_dau		TIMESTAMP	No
fecha_realizacion_tratamiento	tratamiento_dau		TIMESTAMP	No
fecha_solicitud	control		TIMESTAMP	No
fecha_solicitud	interconsulta_dau		INTEGER(11)	No
fecha_solicitud_examen	exámenes_dau		TIMESTAMP	No
fecha_solicitud_precedimiento	procedimiento_dau		TIMESTAMP	No
fecha_solicitud_tratamiento	tratamiento_dau		TIMESTAMP	No
fecha_triage	triage		TIMESTAMP	No
folio_acreditacion	dato_urgencia		VARCHAR(45)	No
fraccionamiento	tratamiento_dau_detalle		INTEGER(11)	No
frecuencia_cardiaca	signos_vitales		INTEGER(11)	No
frecuencia_respiratoria	signos_vitales		INTEGER(11)	No
grupo_agravante	tipo_afeccion		INTEGER(10)	Yes
grupo_id	agravante_categoria		INTEGER(11)	No
GRUPO_ZONA_CUERPO	tipo_afeccion		INTEGER(11)	Yes
grupo_zona_cuerpo	zonas_cuerpo		INTEGER(11)	Yes
hora_ing	paciente_temporal		TIME	No
id	usuario	PK	INTEGER(11)	Yes
id	actividad	PK	INTEGER(10)	Yes
idAntecedente	regla_antecedentes	PK	INTEGER(11)	Yes
idantecedentes_medicos	antecedentes_medicos	PK	INTEGER(11)	Yes
idatencion_medica	atencion_medica	PK	INTEGER(11)	Yes
idcalificacion	calificacion	PK	INTEGER(11)	Yes
idcomunas	comunas	PK	INTEGER(11)	Yes
idConsultorio	consultorio	PK	INTEGER(11)	Yes
idControl	egreso	FK	INTEGER(11)	No
idcontrol	control	PK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	exámenes_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	observaciones_priv_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	derivacion_diagnostico	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	intentos_atencion	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	receta_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	procedimiento_dau_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	tratamiento_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	tratamiento_administracion	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	atencion_medica	FK	INTEGER(11)	Yes

idDatoUrgencia	egreso	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	diagnosticos_dau	FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	triage	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	tratamiento_dau_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	exámenes_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	interconsulta_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	observaciones_iniciales_medicas	FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	traslado_diagnostico	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	procedimiento_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDatoUrgencia	detalle_medicamentos_receta	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDerivacion	derivacion_diagnostico	PK	INTEGER(11)	Yes
idDescripcionTelefono	descripcion_telefono	PK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	exámenes_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	tratamiento_administracion	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	tratamiento_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	procedimiento_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	detalle_medicamentos_receta	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	interconsulta_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	traslado_diagnostico	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	procedimiento_dau_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	derivacion_diagnostico	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	tratamiento_dau_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	exámenes_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico	receta_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idDiagnostico_impresion	diagnosticos_dau	FK	INTEGER(11)	Yes
iddiagnosticos	diagosticos	PK	INTEGER(11)	Yes
idespecialidad	especialidad	PK	INTEGER(11)	Yes
idestados_triage	estados_triage	PK	INTEGER(11)	Yes
idExamen	exámenes_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idExamenDau	exámenes_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idexámenes	exámenes	PK	INTEGER(11)	Yes
idexamen_dau	exámenes_dau	PK	INTEGER(11)	Yes

idinterconsulta_dau	interconsulta_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
idLugar_ocurrencia	lugar_ocurrencia_detalle	FK	INTEGER(11)	No
idlugar_ocurrencia	lugar_ocurrencia	PK	INTEGER(11)	Yes
idlugar_ocurrencia_detalle	lugar_ocurrencia_detalle	PK	INTEGER(11)	Yes
idmecanismo	mecanismo	PK	INTEGER(11)	Yes
idMedicamento	alergia_medicamentos	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idmedicamentos	medicamentos	PK	INTEGER(11)	Yes
idmotivo_consulta	motivo_consulta	PK	INTEGER(11)	Yes
idmotivo_consulta	motivos_consulta_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idnivel_consciencia	nivel_consciencia	PK	INTEGER(11)	Yes
idobservaciones_iniciales_medicas	observaciones_iniciales_medicas	PK	INTEGER(11)	Yes
idobservaciones_privadas	observaciones_privadas	PK	INTEGER(11)	Yes
idobservaciones_privadas	observaciones_priv_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idorigen	origen	PK	INTEGER(11)	Yes
idPaciente	alergia_medicamentos	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idPaciente	telefonos_paciente	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idPaciente	paciente	PK	INTEGER(11)	Yes
idPersonal	rol_personal	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idPersonal	personal	PK	INTEGER(11)	Yes
idPrevision	tipo_prevision	PK	INTEGER(11)	Yes
idProcedimientoDau	procedimiento_dau_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idProcedimientoDauDetalle	procedimiento_dau_detalle	PK	INTEGER(11)	Yes
idprocedimientos	procedimientos	PK	INTEGER(11)	Yes
idprocedimiento_dau	procedimiento_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
idReceta_dau	detalle_medicamentos_receta	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idreceta_dau	receta_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
idRegla	regla_antecedentes	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idRegla	regla_antecedente_descripcion	PK	INTEGER(11)	Yes
idRegla	reglas_intervalo	PK	INTEGER(11)	Yes
idRol	roles	PK	INTEGER(11)	Yes
idRol	rol_personal	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idSignosVitales	triage	FK	INTEGER(11)	No
idSignosVitales	signos_vitales_dau	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idsignos_vitales	signos_vitales	PK	INTEGER(11)	Yes
idtipo_consulta	tipo_consulta	PK	INTEGER(11)	Yes
idtipo_origen	tipo_origen	PK	INTEGER(11)	Yes
idtraido_por	traido_por	PK	INTEGER(11)	Yes
idTraslado	traslado_diagnostico	PK	INTEGER(11)	Yes
idTratamientoAdministracion	tratamiento_administracion	PK	INTEGER(11)	Yes
idTratamientoDau	tratamiento_dau	PK	INTEGER(11)	Yes

idTratamientoDau	tratamiento_administracion	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idTratamientoDau	tratamiento_dau_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idTratamientoDetalle	tratamiento_administracion	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
idTratamientoDetalle	tratamiento_dau_detalle	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
id_afeccion	afeccion_categoria	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
id_afeccion	agravante_categoria	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
id_agravante	agravantes_triage	PK	INTEGER(11)	Yes
id_agravante	grupos_categoria_suma	PK	INTEGER(10)	Yes
id_agravante	agravante_grupo_visual	PK	INTEGER(10)	Yes
id_agravante	agravante_subgrupo_visual	PK	INTEGER(10)	Yes
id_agravante	agravantes	PK	INTEGER(11)	Yes
id_agravante	agravante_categoria	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
id_agravante_categoria	grupo_categoria	PK	INTEGER(11)	Yes
id_agravante_categoria	grupo_categoria_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
id_agravante_categoria	agravante_categoria	PK	INTEGER(11)	Yes
id_antecedente	antecedentes_paciente	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
id_dato_urgencia	observaciones_quirurgicas	PK	INTEGER(11)	Yes
id_dato_urgencia	agravantes_triage	PK	INTEGER(10)	Yes
id_dato_urgencia	dato_urgencia	PK	INTEGER(11)	Yes
id_dato_urgencia	observaciones_dau		INTEGER(10)	No
id_dau	grupo_categoria_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
id_descripcion_telefono	telefonos_paciente	FK	INTEGER(11)	Yes
id_diagnostico	diagnostico	PK	INTEGER(11)	Yes
id_grupo	grupos_categoria_suma	PK	INTEGER(10)	Yes
id_grupo	grupo_categoria	PK	INTEGER(11)	Yes
id_grupo	grupo_categoria_dau		INTEGER(11)	No
id_grupo_visual	agravante_grupo_visual	PK	INTEGER(10)	Yes
id_observacion	agravantes_triage	PK	INTEGER(11)	Yes
id_observacion	observaciones_dau	PK	INTEGER(10)	Yes
id_observacion	observaciones_quirurgicas	PK	INTEGER(11)	Yes
id_observacion	observacion_dau_diagnostico	PK	INTEGER(10)	Yes
id_paciente	antecedentes_paciente	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
id_paciente	dato_urgencia		INTEGER(11)	Yes
id_registro_diagnostico	observacion_dau_diagnostico	PK	INTEGER(10)	Yes
id_registro_diagnostico	diagnosticos_dau	PK	INTEGER(11)	Yes
id_subgrupo	agravante_subgrupo_visual	PK	INTEGER(10)	Yes
id_subgrupo	grupo_categoria	PK	INTEGER(11)	Yes
id_subgrupo_visual	zonas_cuerpo		INTEGER(11)	Yes
id_tipo_afeccion	tipo_afeccion	PK	INTEGER(11)	Yes
id_tipo_observacion	tipo_observacion		INTEGER(10)	No
id_zona	agravantes_triage	PK	INTEGER(11)	Yes
id_zona	observaciones_quirurgicas	PK	INTEGER(11)	Yes
id_zona_afectada	afeccion_categoria	PK,	INTEGER(11)	Yes

		FK		
id_zona_afectada	agravante_categoria	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
id_zona_cuerpo	zonas_cuerpo	PK	INTEGER(11)	Yes
indicaciones	receta_dau		VARCHAR(45)	No
lugar_control	control		VARCHAR(45)	No
lugar_ocurrencia_detalle	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
maximo	reglas_intervalo		DOUBLE	No
mecanismo	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
medicamento	detalle_medicamentos_receta	PK, FK	INTEGER(11)	Yes
medicamento	tratamiento_dau_detalle	FK	INTEGER(11)	Yes
medico_diagnostico_final	diagnosticos_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_encargado	receta_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_impression_diagnostica	diagnosticos_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_interconsulta	interconsulta_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_responsable	observaciones_iniciales_medicas	FK	INTEGER(11)	No
medico_solicitante	exámenes_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_solicitante	interconsulta_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_solicitante	control		VARCHAR(45)	No
medico_solicitante	tratamiento_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_solicitante	procedimiento_dau	FK	INTEGER(11)	No
medico_tratante	atencion_medica	FK	INTEGER(11)	Yes
minimo	reglas_intervalo		DOUBLE	No
motivo_consulta_asociado	diagnosticos_dau		INTEGER(11)	No
nivel_consciencia	signos_vitales	FK	INTEGER(11)	No
nivel_dolor	signos_vitales		INTEGER(11)	No
nombre	especialidad		VARCHAR(45)	No
nombre	traido_por		VARCHAR(45)	No
nombre	diagnostico		VARCHAR(500)	No
nombre	diagosticos		VARCHAR(45)	No
nombre	exámenes		VARCHAR(45)	No
nombre	motivo_consulta		VARCHAR(45)	No
nombre	tipo_consulta		VARCHAR(45)	No
nombre	origen		VARCHAR(45)	No
nombre	paciente		VARCHAR(45)	No
nombre	lugar_ocurrencia_detalle		VARCHAR(45)	No
nombre	paciente_temporal		VARCHAR(50)	No
nombre	consultorio		VARCHAR(45)	No
nombre	lugar_ocurrencia		VARCHAR(45)	No
nombre	comunias		VARCHAR(45)	No
nombre	agravantes		VARCHAR(45)	Yes
nombre	procedimientos		VARCHAR(45)	No
nombre	medicamentos		VARCHAR(45)	No
nombre	usuario		VARCHAR(40)	No
nombre	personal		VARCHAR(45)	No
nombre	roles		VARCHAR(45)	No
nombreusuario	usuario		VARCHAR(40)	Yes
nombre_afeccion	tipo_afeccion		VARCHAR(45)	No
nombre_valor_ingresar	agravantes		VARCHAR(45)	No
nombre_zona	zonas_cuerpo		VARCHAR(45)	No

num_dosis	tratamiento_administracion		INTEGER(11)	No
num_ficha	paciente_temporal		INTEGER(11)	No
observacion	tratamiento_administracion		VARCHAR(100)	No
observacion	procedimiento_dau_detalle		VARCHAR(45)	No
observacion	observaciones_dau		TEXT	Yes
observacion	tratamiento_dau_detalle		INTEGER(11)	No
observacion	traslado_diagnostico		VARCHAR(45)	No
observacion	egreso		VARCHAR(45)	No
observacion	detalle_medicamentos_receta		VARCHAR(45)	No
observacion	derivacion_diagnostico		VARCHAR(45)	No
observaciones	control		VARCHAR(45)	No
observaciones	diagnosticos_dau		TEXT	No
observaciones	signos_vitales		VARCHAR(45)	No
observaciones	interconsulta_dau		VARCHAR(45)	No
observaciones	triage		VARCHAR(500)	No
observaciones	atencion_medica		VARCHAR(45)	No
observaciones_examen	exámenes_dau		VARCHAR(45)	No
observaciones_procedimiento	procedimiento_dau		VARCHAR(45)	No
observaciones_tratamiento	tratamiento_dau		VARCHAR(45)	No
observacion_cambio_categoria	triage		VARCHAR(100)	No
observacion_diagnostico	diagnosticos_dau		VARCHAR(1000)	No
observacion_oxigeno	signos_vitales		VARCHAR(45)	No
otros_antecedentes	triage		VARCHAR(500)	No
password	usuario		VARCHAR(40)	Yes
password_corta	usuario		VARCHAR(50)	No
personal_admision	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
personal_alta	egreso	FK	INTEGER(11)	No
personal_encargado_administracion	tratamiento_administracion	FK	INTEGER(11)	No
personal_examen	exámenes_dau	FK	INTEGER(11)	No
personal_indica_derivacion	derivacion_diagnostico	FK	INTEGER(11)	No
personal_indica_traslado	traslado_diagnostico	FK	INTEGER(11)	No
personal_observacion	observaciones_priv_dau	FK	INTEGER(11)	Yes
personal_procedimiento	procedimiento_dau	FK	INTEGER(11)	No
personal_realizacion	procedimiento_dau_detalle	FK	INTEGER(11)	No
personal_toma_signos	signos_vitales		VARCHAR(45)	No
personal_tratamiento	tratamiento_dau	FK	INTEGER(11)	No
peso	triage		DOUBLE	No
prevision	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
procedimiento_realizar	procedimiento_dau_detalle	FK	INTEGER(11)	No
pronostico	egreso		VARCHAR(45)	No
proxima_etapa	dato_urgencia		VARCHAR(45)	No
reconocimiento_deuda	dato_urgencia		VARCHAR(45)	No
reposo	traslado_diagnostico		VARCHAR(45)	No
requiere_control	egreso		TINYINT(1)	No
requiere_control	traslado_diagnostico		VARCHAR(45)	No
requiere_control	tratamiento_dau		TINYINT(1)	No
responsable	observaciones_dau		INTEGER(10)	No
resultados	exámenes_detalle		VARCHAR(45)	No
resultados	exámenes_dau		VARCHAR(45)	No
rut	paciente		VARCHAR(45)	No
rut	paciente_temporal		VARCHAR(11)	No

rut	personal		VARCHAR(12)	No
salt	usuario		VARCHAR(40)	Yes
saturacion_oxigeno	signos_vitales		INTEGER(11)	No
sexo	paciente		VARCHAR(45)	No
tecnico_triage	triage	FK	INTEGER(11)	No
telefono	telefonos_paciente		VARCHAR(45)	No
temperatura	signos_vitales		DOUBLE	No
tipo	tipo_prevision		VARCHAR(45)	No
tipo_comparacion	agravantes		INTEGER(11)	No
tipo_consulta	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
tipo_observacion	observaciones_dau		INTEGER(10)	No
tipo_origen	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
tipo_origen	origen	FK	INTEGER(11)	No
tipo_receta	receta_dau		VARCHAR(45)	No
traido_por	dato_urgencia		INTEGER(11)	No
tramo	tipo_prevision		VARCHAR(45)	No
valor_int	agravante_categoria		INTEGER(11)	No
valor_int	agravantes_triage		INTEGER(11)	No
valor_max	grupos_categoria_suma	PK	INTEGER(10)	Yes
valor_max	agravante_categoria		INTEGER(11)	No
valor_min	agravante_categoria		INTEGER(11)	No
valor_min	grupos_categoria_suma	PK	INTEGER(10)	Yes
valor_requerido	agravantes		INTEGER(11)	Yes
valor_string	agravantes_triage		VARCHAR(50)	No
valor_string	agravante_categoria		VARCHAR(45)	No
via	procedimiento_dau_detalle		VARCHAR(45)	No
via	tratamiento_dau_detalle		VARCHAR(45)	No

17. Anexo B: Evaluación gravedad paciente según tiempo y categoría

Evaluación gravedad paciente según tiempo y categoría

Indicar con escala de 1 a 5 el nivel de gravedad de un paciente según su categoría y el tiempo de espera luego de realizarse el Triage.

1: El paciente puede seguir esperando

5: El paciente debe ser atendido inmediatamente

Tiempo espera \ Categoría	C1	C2	C3	C4
0 - 5 min				
5 - 10 min				
10 - 20 min				
20 - 30 min				
30 - 45 min				
45 - 60 min				
60 - 90 min				
90 - 120 min				
120 - 180 min				