

Instituto de Computación - Facultad de Ingeniería Universidad de la República

CALANEST - HISTORIA DE ANESTESIA Y DOLOR										Nro. de HOJA							
NOMBRE Y APELLIDO					CEDULA DE IDENTIDAD					SEXO	FECHA de NACIMIENTO						
					NUMERO DE REGISTRO					F	/ /						
										M	/ /						
PRE-OPERATORIO			FECHA	EDAD	LUGAR												
					POLICLINICA HOSPITALIZACION LUGAR DEL PROCEDIMIENTO												
ANTECEDENTES			INSUFICIENCIA CORONARIA			PLEUROPULMONAR			GASTROINTESTINAL			OTROS					
CARDIOVASCULAR			Angor Estable IAM < 1 mes			VIA AEREA DIF. PREVIA			ALCOHOLISMO			H.I.V. POSITIVO					
ARRITMIA			Angor Inestable IAM > 1 mes			FUMADOR			HEPATITIS B o C			DROGAS PSICOACTIVAS					
MARCAPASO			RVM > 5 años			EPOC			INSUFICIENCIA HEPATICA			ALERGIA A FARMACOS					
HIPERTENSION			Clase III-IV			ASMA			REFLUJO GASTRO-ESOFAGICO			PSIQUIATRICOS					
T.E.P.			Descomp.			No Leve Mod. Severo						EPILEPSIA					
A.C.V.			Buena									ENF. DEGENERATIVAS					
A.O.C.			Pobre 4 METs									ENF. NEURO MUSCULARES					
ENF. VASC. SEVERA			5 a 10 METs									EMBARAZO					
												No <3 meses >3 meses					
EXAMEN FISICO			GLASGOW			ENDOCRINO			DIABETES			TIROIDES			RENAL		
ASA			<15			No			No			No			No		
MALLAMPATI			I II III IV V			No			No			No			No		
OTROS PREDICTORES Y/A DIFICULT			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
INDICE de MASA CORPORAL > 40			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
HIPOCOLORACION PIEL Y MUCOSAS			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
COLUMNA NO APTA REGIONAL			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
SOL. SUPRA			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
HIP. SUPRA			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
ALTA			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
DISNEA			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
FREC. RESPIRATORIA > 20			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
BRONCOESPASMO			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
SECRECIONES			normal normal no se aplica			No			No			No			No		
Anestesiologo																	
POST-OPERATORIO										Nro de CONTROL							
SALIDA QUIROFANO / FIN PROCEDIMIENTO					DESTINO					MUERTE							
					SALA RECUPERACION CUIDADOS INTENSIVOS DOMICILIO OTRO HOSPITAL												
SALA DE RECUPERACION POST ANESTESICA					VIA AEREA					FECHA							
INGRESO ESTABLE / INESTABLE					NATURAL INTUBADO					/ /							
EGRESO ESTABLE / INESTABLE					VIA AEREA					/ /							
DESTINO					HOSPITALIZADO					DURACION							
					Piso Sala Cama					hora min							
EVALUACION DE LA ANALGESIA					COMPLICACION					MOTIVO DE RETIRO DEL CATERET							
NO EVALUADO EN REPOSO CON TOS O MOVIMIENTO					INFECCION DEL SITIO DE COLOCACION					RESOLUCION DEL DOLOR							
E.V.A. AL INGRESO					HEMATOMA PERIDURAL					A PEDIDO DEL CIRUJANO							
E.V.A. AL EGRESO					BLOQUEO MOTOR					INADECUADA ANALGESIA							
					SINTOMAS NEUROLÓGICOS TRANSITORIOS					EFECTOS SECUNDARIOS INTOLERABLES							
					ADMINISTRACION INCORRECTA					RELOCACION DEL CATERET							
					MISRAMIENTO					RELOCACION DEL SITIO DE COLOCACION							
Anestesiologo					Residente												
POST-OPERATORIO UNIDAD de DOLOR AGUDO																	
SALA DE INTERNACION POST ANESTESICA					DIA 1:					DIA 2:		DIA 3:					
EVALUACION U.D.A. DIA 1					E.V.A. EN REPOSO / CON TOS O MOVIMIENTO												
EVALUADO					NAUSEAS Y VOMITOS												
NO SE ENCONTRO EN SALA					PRURITO												
DADO DE ALTA ANTES DE SER EVALUADO					R.A.O.												
MUERTE					ALERGIA												
OTRA					DEPRESION RESPIRATORIA												
					DEPRESION DE CONCIENCIA												
					EPIGASTRALGIA												
					HIPOTENSION												
ALTA U.D.A.					OTRAS COMPLICACIONES												
					PROTOCOLO												
SATISFACCION DEL PACIENTE DIA 1																	
Anestesiologo					Residente												

Este color significa ALERTA

HADOB05 - Hospital de Clínicas - Centro de Investigación y Nucleo de Ingeniería Biomédica - Facultad de Ingeniería - Universidad de la República - Uruguay

CALANEST

Sistema de Registro y Control de Calidad de Historias Clínicas de Anestesia

Proyecto de Grado 2005 - 2006

Informe Final

DOCENTES

Prof. Agr. Ing. Jorge Triñanes
Prof. Agr. Ing. Franco Simini

INTEGRANTES

Rodrigo Aratti 2.936.125-7
Gonzalo Ayala 4.324.792-4
Adriana Redín 3.731.706-4

RESUMEN

El Departamento y Cátedra de Anestesiología del Hospital de Clínicas cuenta con registros de anestesia desde hace 20 años, con limitadas posibilidades de obtención de indicadores para la gestión asistencial. **CALANEST**, Sistema de Registro y Control de Calidad de Historias Clínicas de Anestesia, surge de la inquietud del Núcleo de Ingeniería Biomédica de contar con un sistema de información para el registro de los datos de los pacientes, que abarque todo el proceso anestésico asistencial y permita obtener indicadores de atención médica, derivados de los datos ingresados, para el control de la asistencia, la supervisión, la investigación y la docencia.

El proyecto comienza estudiando las historias clínicas de anestesia y el proceso asistencial, relevando los datos a ingresar a fin de acotarlos a un conjunto que permita obtener toda la información referente al acto anestésico y de esta manera, definir los indicadores de calidad que se desean evaluar. Como resultado, se diseña una planilla, denominada **Historia de Anestesia y Dolor (HAD)**, quedando definida una historia clínica electrónica, que permite el seguimiento del paciente y constituye una "hoja de ruta" de uso clínico que guía la documentación y las acciones de los profesionales con los datos fundamentales.

Para el registro electrónico de los datos de la HAD se desarrolla un Sistema de Información basado en componentes sobre la plataforma J2EE. La utilización de este enfoque garantiza la creación de una aplicación robusta y adaptable a los continuos cambios en los requerimientos, característicos del desarrollo de sistemas médicos. Se propone una arquitectura de software en capas y un diseño de base de datos flexible, que permiten la incorporación dinámica de clases y tablas, cumpliendo con requerimientos de extensión; lo cual habilita a modificar el diseño de la HAD para cubrir futuras necesidades de información referentes al Departamento.

Se incorporaron al desarrollo, el uso de tecnologías y herramientas de libre distribución para aplicaciones J2EE que lideran el área, las cuales permitieron un desarrollo ágil y eficaz pero implicaron tiempo de aprendizaje y familiarización. A su vez, se estudiaron todos los estándares de informática en salud, incluyendo el protocolo HL7 (Health Level 7) para el intercambio de información médica entre sistemas.

Palabras claves: Sistema de Información, Historia Clínica Electrónica, Diseño basado en Componentes, J2EE, HL7.

ÍNDICE

RESUMEN	3
ÍNDICE	5
1 Introducción	7
1.1. Motivación	7
1.2. Objetivos	7
1.3. Cronograma	8
1.4. Contenido del documento	9
2 Conceptos Preliminares	11
2.1. ¿Qué es un Sistema de Información?.....	11
2.2. Necesidades médicas en Sistemas de Información.....	11
2.3. ¿Qué es la Historia Clínica?	11
2.4. Estándares de intercambio de información médica.....	12
2.5. Desarrollo basado en Componentes.....	13
3 Partes Involucradas en el Proyecto	15
3.1. Instituto de Computación - Proyecto de Grado	15
3.2. Núcleo de Ingeniería Biomédica	15
3.3. Departamento y Cátedra de Anestesiología	15
4 Antecedentes	17
4.1. Facultad de Ingeniería – Hospital de Clínicas.....	17
4.2. Otros Antecedentes	18
4.3. Aportes.....	21
5 Análisis del Problema	23
5.1. Contexto.....	23
5.2. Objetivos	23
5.3. Requerimientos	23
5.4. Principales funcionalidades.....	24
6 Solución Propuesta	25
6.1. Metodología de desarrollo basado en componentes	25
6.1.1 Componentes.....	25
6.1.2 Arquitectura	25
6.1.3 Metodología	25
6.2. Procesos del Negocio.....	26
6.3. Actores y Casos de uso del Sistema	26
6.4. Arquitectura del Sistema	27
6.4.1 Capa Web.....	28
6.4.2 Capa de Negocios.....	29
6.4.3 Capa de Datos	29
6.5. Interfaces de Comunicación – HL7	29
7 Proceso de Desarrollo	31
7.1. Diseño de la Historia de Anestesia y Dolor	31
7.1.1 Evaluación y Uso de la HAD	32
7.2. Implementación	32
7.2.1 Plataforma	32
7.2.2 Tecnologías y Herramientas	33
7.2.3 Componentes.....	33
7.2.4 Base de Datos.....	35
7.2.5 Decisiones	36
7.3. Pruebas	42
7.3.1 Pruebas funcionales.....	42
7.3.2 Pruebas de los usuarios	45
7.4. Implantación.....	46
7.4.1 Implantación del prototipo	46
7.4.2 Implantación del producto	46
7.4.3 Migración de datos	46
8 Conclusiones	49
8.1. Aportes.....	49

8.2.	Evaluación	50
8.3.	Posibles mejoras	50
9	Referencias	51
10	Apéndices	55
10.1.	Planillas	55
	Historia de Anestesia y Dolor – Anverso (HAD0606A.jpg)	56
	Historia de Anestesia y Dolor – Reverso (HAD0606R.jpg)	57
	Historia de Anestesia Notas – Anverso (HAN0606A.jpg)	58
	Historia de Anestesia Notas – Reverso (HAN0606R.jpg)	59
10.2.	Anexos	60

1 Introducción

1.1. Motivación

El Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela” de la República Oriental del Uruguay [1] es un Hospital Universitario. La esencia de Hospital Universitario se funda en el papel que le brinda el constituir un ámbito académico en el que se crea, concentra, enseña y difunde el conocimiento de los procesos de salud-enfermedad, en el marco del quehacer de la Universidad de la República.

Uno de los departamentos que allí funcionan es el “Departamento y Cátedra de Anestesiología” [2], con base en el piso 17 del Hospital. Este departamento cuenta con registros de anestesia desde hace 20 años, con limitadas posibilidades de obtención de indicadores para la gestión asistencial. Actualmente, cuenta con un sistema de información para la recolección de datos, llamado AnestRed, pero conforme pasa el tiempo se hace imprescindible disponer de nuevos datos y mejorar los procesos que ya existen.

Por tal motivo surge CALANEST, Sistema de Registro y Control de Calidad de Historias Clínicas de Anestesia, como herramienta para el apoyo de la labor médica. Los propósitos del Departamento con CALANEST, son poder adaptarse a las nuevas necesidades mejorando el proceso asistencial, poniendo énfasis en los siguientes aspectos:

- Hacer más sencillo el ingreso de datos al sistema. Actualmente esta tarea se hace tediosa, ya que el sistema actual cuenta con una enorme cantidad de datos a ingresar, muchos de los cuales nunca se utilizarán a la hora de evaluar los resultados.
- Definición de un nuevo grupo de datos. Como extensión del punto anterior, actualmente se recogen muchos datos que luego no son tenidos en cuenta y que dificultan esta tarea.
- Mejora en la calidad y confiabilidad de los datos. Contar con datos sólidos y confiables que avalen la tarea asistencial, imponiendo ciertos controles sobre el ingreso de los mismos. Esto hace que la obtención de datos estadísticos sea más confiable.
- Comunicación con otros sistemas. Contar con la opción de comunicarse con otros sistemas del Hospital para el intercambio de información de forma de abarcar todo el proceso asistencial.

1.2. Objetivos

El objetivo específico de este proyecto es la construcción de un Sistema de Información de Historias Clínicas Electrónicas sobre Internet.

El cumplimiento de este objetivo incluye los siguientes propósitos:

- Estudio, acotamiento y definición, en conjunto con el cuerpo médico, de variables, entendiéndose por variables los datos a registrar de la historia clínica.
- Estudio y definición de indicadores de gestión, es decir estadísticas deducidas de las variables.
- Diseño e implementación de un Sistema de Información sobre Internet, que incluye diseño de la base de datos, ingreso de datos, gestión de casos clínicos y obtención de estadísticas.
- Diseño de interfase de usuario muy amigable, de fácil uso y eficiente.

- Herramienta de recuperación de datos de las bases anteriores hoy obsoletas.
- Respeto de la norma HL7 (Health Level 7) [3] , protocolo para el intercambio de información médica, y de las normas de confidencialidad referentes a historias clínicas, ambas especificadas en el decreto del Poder Ejecutivo de Setiembre de 2003 [4].

1.3. Cronograma

El proyecto se dividió en cuatro grandes etapas bien definidas: relevamiento de requerimientos, diseño del sistema, implementación del sistema y por último implantación, migración de datos y pruebas del sistema. Las tareas que corresponden a cada etapa según el plan de proyecto inicial se presentan a continuación.

1er Etapa: Relevamiento de Requerimientos

- Estudio de las Historias Clínicas de Anestesia.
- Diseño de la nueva planilla de anestesia: Historia de Anestesia y Dolor.
- Definición de indicadores de calidad.
- Estudio del sistema actual (AnestRed).
- Establecer los requerimientos del sistema.
- Establecer alcance del proyecto.

2da Etapa: Diseño del Sistema

- Identificar los casos de uso del negocio.
- Identificar los casos de uso del sistema.
- Definir la arquitectura del sistema.
- Diseñar los casos de uso.
- Diseñar la base de datos.

3ra Etapa: Implementación del Sistema

- Estudio y selección de tecnologías y herramientas a utilizar.
- Estudio de protocolos de comunicación a utilizar (HL7).
- Implementación del prototipo (caso de uso crítico CU4).
- Implementación del sistema.

4ta Etapa: Implantación, Migración de Datos, Testeos

- Implantación del sistema.
- Diseñar y ejecutar el plan de recuperación de datos.
- Diseñar y ejecutar el plan de pruebas del sistema.

El plan de proyecto fue respetado a lo largo del mismo, existiendo variaciones en los tiempos de culminación de las tareas, que inesperadamente fueron calificadas como críticas respecto a lo esperado. Estos desvíos fueron acompañados con un ajuste del cronograma inicial.

Las tareas identificadas como críticas fueron: el diseño de la Historia de Anestesia y Dolor, debido a la dificultad de identificar y sobre todo, validar las variables a ingresar con la contraparte médica; la implementación de uno de los procesos de negocio (PN4), no cubriendo todo lo esperado; y el diseño del plan de recuperación de datos debido al estudio refinado que implicó sobre la calidad de los datos a migrar.

El cronograma cumplido, en base a lo anterior, se muestra en el siguiente diagrama de gantt, donde se puede observar las fechas de comienzo y fin así como la duración de cada tarea.

IC	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	2005					2006							
					Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Ju	Ago
1	estudio Historias Clínicas y sistema AnestRed	01/08/2005	12/08/2005	2w	■												
2	def. de variables e indicadores, diseño HAC	10/08/2005	13/12/2005	18w	■	■	■	■	■								
3	establecer requerimientos, alcance	01/09/2005	21/09/2005	3w	■												
4	diseño arquitectura, casos de uso, base de datos	21/09/2005	20/12/2005	13w		■	■	■	■								
5	estudio tecnologías, herramientas	22/09/2005	30/11/2005	10w		■	■	■									
6	implementación caso de uso crítico	15/11/2005	19/12/2005	5w				■	■								
7	implementación sistema	20/12/2005	10/08/2006	33,5w					■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	estudio protocolo HL7	10/04/2006	26/05/2006	7w									■	■			
9	migración de datos	15/05/2006	21/07/2006	10w											■	■	■
10	testeos	01/06/2006	18/08/2006	11,4w												■	■

Figura 1. Cronograma

1.4. Contenido del documento

Este documento pretende explicar el proceso de desarrollo del sistema CALANEST, desde sus principios hasta su culminación y puesta en producción. A continuación se detalla el contenido de cada una de las secciones que lo conforman.

SECCION 1 – Introducción

Sirve como guía para introducir al lector en el proyecto CALANEST, por lo que pretende dar una idea general de las razones que llevaron a su desarrollo.

SECCION 2 – Conceptos Preliminares

Aquí se describen los conceptos que se consideran importantes para la comprensión de la realidad del proyecto y de la solución propuesta.

SECCION 3 – Partes involucradas en el proyecto

Describe a cada una de las partes involucradas a lo largo de todo el proceso de desarrollo del sistema CALANEST.

SECCION 4 – Antecedentes

Descripciones de proyectos anteriores realizados en conjunto entre la Facultad de Ingeniería y el Hospital de Clínicas. A su vez se describen sistemas de información médicos anestésicos existentes en el mercado.

SECCION 5 – Análisis del Problema

En esta sección se describen los pasos seguidos durante el análisis del problema. Se detallan los requerimientos, los objetivos y principales funcionalidades del sistema.

SECCION 6 – Solución Propuesta

Se detallan las decisiones tomadas para resolver el problema planteado y se expone la solución encontrada. Aquí se puede encontrar información referente a los procesos del negocio, casos de uso, arquitectura del sistema, etc.

SECCION 7 – Proceso de desarrollo

Aquí se explica todo lo que refiere al desarrollo en sí del sistema, como ser definición de la nueva planilla anestésica, implementación del sistema y pruebas.

SECCION 8 – Conclusiones

Se presentan las conclusiones junto a las posibles mejoras del producto.

SECCION 9 – Referencias

Todas las referencias a las que se puede recurrir para obtener más información y que se mencionan en éste documento.

SECCION 10 – Apéndices

Información relevante que se agrega a éste documento, y que es importante exponer.

2 Conceptos Preliminares

2.1. ¿Qué es un Sistema de Información?

“Un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan, elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes (decisiones) para desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio” (Andreu et al., 1999).

2.2. Necesidades médicas en Sistemas de Información

Dado que la tecnología avanza a pasos agigantados, cada día se hace más indispensable el uso de tecnologías informáticas en todos los aspectos de la vida. La medicina no está ajena a todo esto, y se ve frente a la necesidad de contar con nuevos equipos y sistemas informáticos que permitan un mejor desempeño de las tareas asistenciales que lleva a cabo.

El propósito más saliente, es la necesidad de recolectar datos de los pacientes para una mejora en los procesos de gestión asistencial. Con los datos recabados, se podrá seguir la Historia Clínica de los pacientes, y realizar estudios estadísticos sobre una muestra de los mismos. Tener datos de carácter estadístico es una de las razones fundamentales para la utilización de sistemas de información en la medicina, ya que éstos dan una prueba de la calidad de la institución, tanto calidad de procesos como de profesionales.

Dentro de todas las ramas de la medicina, el área de anestesiología no escapa a la necesidad de contar con sistemas de información que permitan mejorar sus procesos asistenciales.

2.3. ¿Qué es la Historia Clínica?

La historia clínica se define como el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso de atención. La historia clínica está constituida por el conjunto de documentos, tanto escritos como gráficos, que hacen referencia a los episodios de salud y enfermedad de una persona, y a la actividad sanitaria que se genera con motivo de esos episodios.

Las funciones de la historia clínica son las siguientes:

- Asistencial. La misión principal de la historia clínica es proteger toda la información patográfica con objeto de prestar la mejor atención posible.
- Docente, en ámbitos académicos.
- Investigación, tanto clínica como epidemiológica.
- Gestión clínica y planificación de recursos asistenciales.
- Jurídico legal, pues es testimonio documental de la asistencia prestada.
- Control de calidad asistencial.

La historia clínica debe reunir las características de ser única para cada persona, acumular toda su información clínica y ser integrada, de forma que contenga la información de todos los contactos y episodios del paciente.

La historia clínica convencional o en papel, plantea algunas dificultades, entre las que pueden citarse las siguientes:

- Desorden y falta de uniformidad de los documentos.
- Información ilegible.
- La información no es inalterable.
- Cuestionable disponibilidad, y por lo tanto, acceso a la información.
- Errores de archivado parcial.
- Dudosa garantía de confidencialidad. Incluso con un control de accesos riguroso, la historia circula por el centro sanitario.
- Deterioro del soporte documental debido a accidentes como el contacto con el agua o el fuego.
- Dificultad para separar los datos de filiación de los clínicos.

Estas dificultades son más fáciles de resolver en el caso de la historia clínica electrónica (HCE), cuya implantación no debe suponer una distorsión en la actividad clínica. La informatización de la historia, además de facilitar la solución a los problemas anteriores, es una oportunidad para llevar a cabo la integración de la información clínica, y para revisar la organización de los servicios y de los profesionales.

2.4. Estándares de intercambio de información médica

El Health Level 7 (HL7) [3] es una especificación para un estándar de intercambio de datos electrónicos en el ambiente de la atención de la salud, con especial énfasis en las comunicaciones intrahospitalarias. Es el resultado del trabajo de un Comité de proveedores de usuarios, vendedores y consultores de sistemas de aplicación al área de salud [6].

El hospital promedio de la actualidad posee programas instalados que se ocupan del registro de los procesos de admisión y egreso de pacientes, de registro y producción de información de laboratorio clínico, de informes de radiología y patología, de facturación y administración general, y otros. A menudo estas aplicaciones han sido desarrolladas por diferentes proveedores o grupos propios del hospital, donde cada producto maneja formatos de datos altamente específicos. A medida que los hospitales van expandiéndose, las operaciones de procesamiento de información se expanden en forma análoga, y la necesidad de compartir los datos que encierran esa información se torna crítica. El desarrollo y disponibilidad de sistemas globales de informatización hospitalaria, que solo algunos proveedores muy selectos han desarrollado hasta la fecha, mitigarían la necesidad de estándares para la transmisión externa de datos del tipo del HL7. No obstante, estos programas son todavía escasos y su implementación requiere fuertes inversiones iniciales tanto de hardware como de software, lo cual hace que sigan existiendo y desarrollándose las aplicaciones específicas de bajo costo.

Por otro lado, las instituciones hospitalarias aún son el objeto de fuertes presiones en el sentido de la adquisición o el desarrollo de aplicaciones departamentales con un criterio modular. Fuente característica de este tipo de presiones son ciertas necesidades departamentales de procesamiento de información no adecuadamente resueltas por los sistemas "globales". Otra fuente característica de presiones es la necesidad de desarrollar un sistema finalmente global a través de sucesivas etapas, atendiendo a necesidades departamentales según un esquema de prioridades, y no a efectuar una sola adquisición, brusca y revolucionaria.

La necesidad del desarrollo de estándares que sirvan de base a interfaces entre sistemas surge a partir de la aparición de la tecnología de redes para la integración de programas de aplicación al área de salud que residen en computadoras funcional y técnicamente diferentes. Lograr su integración suele requerir enorme cantidad de horas de programación específicas al sitio y al ambiente de redes. Esto ocurre a expensas del comprador y/o el vendedor, e impide al personal involucrado

dedicarse a iniciativas más productivas como el desarrollo de nuevos módulos o productos. La cantidad de sistemas a vincular aumenta en forma exponencial a la cantidad de tiempo invertido en el desarrollo de interfaces, en tanto que el apego a un estándar solo requiere del esfuerzo de su desarrollo por única vez.

2.5. Desarrollo basado en Componentes

El desarrollo basado en componentes es una ampliación de la técnica de “divide y vencerás” para manejar la complejidad. La diferencia principal con los métodos estructurados es principalmente que el análisis y diseño es realizado dentro del mismo paradigma que la implementación. Esta implementación queda relegada a un segundo plano, siendo importante dar una solución lógica al problema, previo a su codificación.

Bajo el enfoque de componentes se busca construir para el cambio. Los sistemas actuales cambian sus requerimientos incluso cuando el sistema ya está en producción. El principal objetivo de un componente no es el reuso, como sucede en el paradigma de orientación a objetos, sino que sea fácilmente reemplazable. El hecho de ser reemplazable implica que una nueva implementación de un componente pueda ser utilizada en lugar de una implementación anterior sin afectar el funcionamiento del resto de los componentes. Nuevas implementaciones pueden por ejemplo mejorar su performance o proveer nuevos servicios; el único requerimiento es que provea los mismos servicios provistos por la implementación anterior.

Este enfoque enfatiza en la arquitectura del sistema y en la capacidad de manejar al sistema completo, de forma tal que es en base a esa arquitectura que se evalúa el impacto del cambio y no en base a información local. Las decisiones internas a los componentes son un objetivo secundario, siendo lo primordial su interacción con el resto de los componentes del sistema. Propone concentrarse en el todo y no en las partes.

Este paradigma se encuentra en permanente evolución, el cual pasa tanto por las tecnologías que proporcionan plataformas para el desarrollo y ejecución de los componentes, así como también por el lado conceptual, buscando definir una arquitectura lógica de ciertos tipos de sistemas y los pasos para poblarla con componentes para un sistema particular.

En [\[7\]](#) y [\[8\]](#) se puede obtener más información sobre el desarrollo de éstos tipos de sistema.

3 Partes Involucradas en el Proyecto

3.1. Instituto de Computación - Proyecto de Grado

El Proyecto de Grado [9] del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería [10] tiene como finalidad servir de síntesis de conocimientos adquiridos y ejecutar una actividad creadora en Ingeniería en Computación. El estudiante deberá ser capaz de resolver un problema de complejidad adecuada a su formación, o participar en proyectos más complejos bajo supervisión más cercana.

En un proyecto de grado participan:

- Estudiantes.
- Tutor del Proyecto, docente que guía a los estudiantes durante el proyecto.
- Comisión de Proyecto, tribunal que evalúa el proyecto.

3.2. Núcleo de Ingeniería Biomédica

El Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB) [11] es un grupo de trabajo multidisciplinario de las Facultades de Medicina e Ingeniería cuyo objetivo es el desarrollo de la Ingeniería Biomédica. Sus actividades incluyen la realización de prototipos en apoyo a la investigación biomédica, la enseñanza e investigación de técnicas y métodos de proyecto y el fomento de la producción nacional de equipos biomédicos. El NIB se propone la formación de un conjunto de profesionales en Ingeniería Biomédica capaces de enfrentar los desafíos de la instrumentación médica y biológica de las próximas décadas.

3.3. Departamento y Cátedra de Anestesiología

El Departamento y Cátedra de Anestesiología del Hospital de Clínicas [2] es responsable de la enseñanza, la asistencia, la investigación y la extensión en sus áreas específicas.

La anestesia para procedimientos quirúrgicos y diagnósticos es quizá la más conocida de sus áreas de acción. La anestesia implica no solo "dormir" al paciente sino también mantener la estabilidad de los diversos parámetros vitales que pueden estar alterados por la patología que motiva la cirugía, por ésta misma o por las drogas anestésicas. Para ello el anestesiólogo debe poseer una sólida formación clínica y de la farmacología, que le permita anticiparse en lo posible, prever y/o corregir los desequilibrios producidos por el paciente.

La policlínica de pre-operatorio funciona en el 1er piso del Hospital, y en ella se valoran y preparan diariamente los pacientes programados para cirugía. La reanimación es parte esencial de la actividad anestesiológica, sea en Sala de Operaciones, Recuperación Post Anestésica, Emergencia o cualquier otra área del Hospital. La unidad de terapia del dolor atiende consultas externas en la policlínica del piso 1 del Hospital, y consultas de pacientes internados en el mismo, utilizando protocolos de analgesia para el tratamiento del mismo.

Se estima que anualmente se realizan en el Hospital unas 4.000 intervenciones quirúrgicas con diferentes técnicas anestésicas.

A continuación se detallan las diferentes roles llevados a cabo por un anestesiólogo en el tratamiento de un paciente previo, durante y después del acto quirúrgico.

Pre-operatorio

En el pre-operatorio el anestesiólogo evalúa en qué condiciones médicas llega el paciente, para lo cual realiza un interrogatorio, un examen físico, revisa los exámenes complementarios e interconsultas y evalúa la necesidad o no de realizar otros. Esta valoración preanestésica le permitirá optimizar el estado físico del paciente previo a la cirugía, de tal manera que pueda enfrentar el

procedimiento quirúrgico en las mejores condiciones médicas posibles.

La evaluación preanestésica es la que permitirá planear el procedimiento anestésico más adecuado para cada paciente en particular. No todas las anestесias son iguales ya que dependen de una gran cantidad de factores. Son importantes las condiciones de salud (edad, estado de salud/enfermedad, medicación recibida, horas de ayuno, etc.), el tipo de cirugía a la que se someterá y las preferencias y capacidades del equipo médico interviniente.

Luego de la evaluación se coordina con el paciente, la fecha y hora de la cirugía que se le realizará. En ocasiones se retrasará la cirugía hasta lograr las condiciones óptimas del paciente necesarias para la realización de la misma.

Existe una excepción en la evaluación preanestésica cuando los pacientes ingresan desde emergencia, la cual se realiza directamente en la sala de operaciones antes de que comience la anestesia, pero en general, la misma se realiza en la policlínica destinada a tal fin en el 1er piso del Hospital.

Intra-operatorio

El rol más conocido del anesthesiólogo es el que desempeña en la sala de operaciones, es decir, en el intra-operatorio. Es ahí donde trata que todas las funciones vitales del paciente se desempeñen dentro de lo normal o más aceptable. En este sentido, una de las tareas más importante del anesthesiólogo es tratar de minimizar o amortiguar el efecto de las alteraciones que sufre el paciente durante la anestesia.

Cualquier procedimiento realizado con anestesia implica un riesgo, el cual dependerá, principalmente, de dos factores: el estado de salud previo y la complejidad de la cirugía. La lista de complicaciones que pueden ocurrir es extensa, pero en su gran mayoría no son serias. Para evitar estas complicaciones, el anesthesiólogo realiza un monitoreo permanente de ciertas importantes funciones del organismo. Aparte de chequear constantemente los signos vitales (frecuencia cardiaca y de pulso, presión arterial, frecuencia respiratoria) muchas otras funciones y detalles son constantemente monitorizados, ya sea mediante métodos sencillos (por ejemplo la observación del color de la piel o el tamaño de las pupilas, la auscultación de los pulmones, etc.) o mediante la ayuda de aparatos (monitores).

Post-operatorio

El post-operatorio es la continuación lógica de la cirugía, y el principal rol del anesthesiólogo, en esta etapa, es el de asegurarse que el tránsito del intra al post-operatorio sea lo mas seguro, adecuado y confortable posible.

Luego de la cirugía, el paciente es trasladado a la sala de recuperación ubicada en el piso 17 del Hospital. Ahí el anesthesiólogo lo atiende durante la recuperación de la anestesia y se ocupa del manejo del dolor post-operatorio así como también del manejo de ciertas complicaciones. Luego el paciente se traslada a una sala común o a otra área de cuidados más intensivos.

4 Antecedentes

4.1. Facultad de Ingeniería – Hospital de Clínicas

En esta sección se detallan los proyectos realizados en convenio entre la Facultad de Ingeniería [5] y el Hospital de Clínicas [1] como antecedentes al proyecto CALANEST.

Año 2000. Construcción de un Sistema de Ayuda en la Toma de Decisiones para el Área Gerencial del Hospital de Clínicas. [12]

Estudiantes: Beatriz Revello , Lydia Silva

Supervisores: Regina Motz, Alejandro Gutierrez

Estado actual (año 2005): No se pudo conseguir información sobre el estado actual.

Este proyecto presenta un estudio de técnicas de diseño de data warehouses, y su posterior aplicación a la resolución de un caso de estudio. En él se analizan todas las etapas necesarias para la construcción de un Data Warehouse para el área gerencial del Hospital de Clínicas y se propone una solución para la carga y refresco del mismo.

Con este proyecto se intenta sentar un precedente para en un futuro poder integrar los sistemas que se reciben como legado de años anteriores para generar un datawarehouse que permita la toma de decisiones. Se deja en el Hospital un sistema funcional sin la interfaz de consulta y se explicitan los sistemas que deben ser terminados para poder ser integrados al sistema.

Año 2000. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA RESULTADOS DE EXAMENES IMAGENOLÓGICOS. [13]

Estudiantes: Cecilia Firpo, Pablo Garrula, Fernando Panizza.

Supervisores: Raul Ruggia, Gregory Randall.

Contexto: Departamento de Radiología – Hospital de Clínicas.

Contraparte: Prof. Tiscornia, Dra Cristina Balbiani, Dr. Gustavo Estellardi

Estado actual (año 2005): Se continuó en el 2001

Este proyecto, propuesto por el INCO (Instituto de Computación) [10] y el IIE (Instituto de Ingeniería Eléctrica) [14], consistió en realizar un Sistema de Información para resultados de exámenes Imagenológicos (SIREI). Por lo tanto, se basó en el desarrollo de un sistema de Información que permite la realización de Altas, Bajas y Modificaciones de registros de análisis Imagenológicos. La información involucrada en dichos resultados consiste en datos textuales e imágenes (o referencias a ellas). El sistema desarrollado permite a los Médicos la manipulación de la información, asociando datos textuales con las imágenes correspondientes. La captura de las imágenes se realizara a través de interfases especializadas desde los equipos médicos, provistas por el IIE.

Es la primera experiencia por parte del Departamento de Radiología del Hospital de Clínicas en este sentido, lográndose una mejor organización de la información que genera el departamento a través de la realización de los estudios Imagenológicos. Además esta información es ahora fácilmente accesible para la realización de consultas estadísticas, la educación y el conocimiento del hospital, conocimiento que anteriormente era imposible de manejar.

Año 2001. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA RESULTADOS DE EXAMENES IMAGENOLÓGICOS. [15]

Estudiantes: María Noel Tamayo, Rafael Mortony.

Supervisores: Raul Ruggia.

Contexto: Departamento de Radiología – Hospital de Clínicas.

Contraparte: Prof. Tiscornia, Dra Cristina Balbiani, Dr. Gustavo Estellardi

Estado actual (año 2005): El sistema nunca fue implantado ya que el desarrollo del mismo quedo

trunco. Los motivos argumentados fueron los siguientes:

- *Perdida de datos debido a la falla de un PC.*
- *No se podían ingresar datos al sistema debido a un error en éste.*

Datos aportados por el Dr. Ditrápani (Sector de Radiología del Hospital de Clínicas).

Este proyecto apunta a desarrollar una segunda versión del Sistema de Información de Resultados de Exámenes Imagenológicos (SIREI), en el cual se integran datos textuales e imágenes. La idea inicial surgió a partir de la necesidad planteada por un grupo de técnicos del Hospital de Clínicas de contar con un sistema de información para los resultados de análisis Imagenológicos y afines. El proyecto propuesto por el INCO (Instituto de Computación) consistió en realizar un Sistema de Información para resultados de exámenes Imagenológicos cliente-servidor con interfase Web. Abarca el desarrollo de un sistema que permite la realización de Altas, Bajas y Modificaciones de registros de análisis Imagenológicos. La información involucrada en dichos resultados consta de datos textuales e imágenes (referencias a ellas). El sistema a desarrollar deberá permitir al personal encargado (médicos, técnicos) ingresar pacientes, realizar, consultar y diagnosticar estudios. Cada estudio puede tener asociado una serie de imágenes capturadas a través de interfases especializadas desde los equipos médicos (tomógrafo, angiógrafos, ecógrafos, etc.).

Año 2001. Historias Clínicas en Tarjetas Inteligentes. [16]

Autores: Ing. Leonardo Rodríguez, Ing. Daniel Perovich, Ing. Martín Varela

Co-autor: Dr. Luís Martínez

Estado actual (año 2005): El proyecto no fue continuado, y el prototipo no fue implantado.

En este proyecto se realizó una investigación sobre las tarjetas inteligentes y las distintas tecnologías que permiten su utilización para el almacenamiento de la historia clínica y los datos personales del paciente en una tarjeta. Se desarrollaron herramientas para la construcción de aplicaciones para esta tecnología y se presentó un prototipo de las historias clínicas en ellas.

Año 2005

En el año 2005 el Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB) presentó varios proyectos para ser desarrollados en el marco de proyectos de grado en el Instituto de Computación (INCO) y en el Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE). Algunos de los proyectos son:

Nombre	Instituto Eléctrica	Instituto Computación
Simvent	X	X
Simpac	X	
Abdopre	X	
Sermón	X	X
Cereal	X	X
Apremax	X	
Heliovol	X	

X – Significa que el proyecto tiene componentes que pueden ser desarrollados por el instituto en cuestión.

4.2. Otros Antecedentes

A continuación, se mencionan algunos sistemas de información referentes al proceso de anestesia que existen al momento en el mundo.

Deio Anesthesia Solution [17]

Es un sistema de información de Anestesia que permite el registro de información para el pre-operatorio, intra-operatorio y para la evaluación postoperatoria del paciente. Este sistema en realidad se compone de un set de herramientas informáticas para recabar esa información que se detallan a continuación.

El deio Planner permite el ingreso de información sobre el pre-operatorio y el post-operatorio. El deio Recorder esta conectado con el monitor en la sala de operaciones y permite sacar los datos del monitor, permitiendo de esta manera que los médicos y las nurses puedan trabajar sin tener que preocuparse por ingresar los datos.

La herramienta Deio Validator permite la verificación de los datos para ver que estos estén completos y sean consistentes para luego ser ingresados a la base de datos. También tiene una herramienta Deio Interface la cual intenta conectar al sistema de anestesia con el resto de los sistemas del hospital. Los datos son ingresados por las herramientas antes nombradas en Deio Warehouse. Esta herramienta ingresa los datos en bases de datos relacionales para generar los reportes necesarios.

Con Deio Analyzer permite el acceso a la información contenida en la base de datos y generar distintos tipos de reportes. Permite generar dos tipos esenciales de reportes, el reporte de calidad, en este reporte se pretende mostrar los distintos indicadores sacando los datos de las distintas facetas de la actuación anestésica. Ayuda a la generación de estándares, protocolos y a definir caminos para mejorar la calidad de la asistencia. El otro tipo de reporte esencial es el reporte de recursos mediante el cual se puede llevar un registro desde la utilización de los quirófanos hasta la cantidad de fármacos utilizados en las operaciones.

Anestesis [18]

Es un sistema de información desarrollado en Argentina por Medens, este sistema permite el ingreso de los datos del preoperatorio e intra-operatorio. Tiene a su vez planillas para las operaciones como las cardíacas que tienen que registrar datos distintos o complementarios. Permite generar informes y gráficos y crear sus propios informes y/o opciones.

NarcoText [19]

Narcotext es un programa diseñado para organizar el trabajo del anestesista, permite el ingreso de los datos personales del paciente, los datos del cirujano, un diagnostico preoperatorio y el tipo de cirugía. Se ingresa todo a la base de datos y permite distintos tipos de consultas, permitiendo revisiones. Para el ingreso de los datos se debe tener usuario y contraseña lo que permite manejar los datos por cada uno de los profesionales.

El sistema tiene una agenda para que el Anestesista pueda marcar el día y hora en que debe realizar la anestesia. El sistema permite ver las cirugías ya realizadas, las convenidas y los pacientes que fueron a consulta pero no tienen una cirugía convenida, además de eso registran el inicio de la anestesia y de la cirugía, el término y calcula el tiempo de la anestesia. El sistema permite el registro de los fluidos administrados como el tipo de inducción. El sistema permite una lista de check in para verificar los equipamientos antes de hacer la anestesia. El sistema permite el registro de anestesis de más de un hospital haciendo que el profesional pueda manejar todos los hospitales en donde trabaja. También permite el registro de la técnica utilizada para vías aéreas. Este sistema permite la conexión con los monitores de anestesia para la obtención de datos directamente desde el monitor. Es posible registrar los resultados de los exámenes que el anestesista o el cirujano pidieron para el paciente. Es posible obtener una larga lista de estadísticas sobre los distintos procedimientos que el anestesista realizó. Estas estadísticas pueden ser vistas con números planos o con gráficos.

Infoclinic Gesao Hospitalar – Anestesia e Centro Quirúrgico [20]

Es desarrollado de Anflatech TIS, empresa fundada en 1989 y que se dedica al desarrollo de aplicaciones en el área de la Salud. Aproximadamente hay 350 clientes en todo el mundo que utilizan el sistema de anestesia.

Los sistemas de esta empresa están desarrollados en delphi, asp, javascript y java, en sistemas multicapa. Utilizan base de datos Oracle, Sql Server, Internase o PostgreSQL dependiendo de las especificaciones de los clientes.

El sistema tiene varios módulos:

- Pre-operatorio.
- Anestesia y Post Anestesia.
- Administrativo.
- Gestión de Insumos (opcional).
- Estadísticas.

CareSuite [21]

Este sistema no es un sistema de uso exclusivo para la anestesia pero tiene un modulo dedicado a la especialidad. Permite realizar la evaluación preoperatorio siguiendo una serie de pasos que llevan a completar los datos. Datos demográficos, alergias, medicaciones, historia quirúrgica, plan de anestesia, examen físico, revisión de los sistemas del cuerpo, auditar el proceso e imprimir varios reportes.

Para el intra-operatorio el sistema permite el ingreso de varios ítems que tienen más que ver con otras especialidades, para el tema de la anestesia, el sistema tiene un manejador especial que permite la conexión con los monitores, permite registrar la administración de drogas, eventos y mantenimiento de los equipos. Al igual que para el preoperatorio permite la impresión de varios tipos de reportes. Para el post-operatorio el sistema permite el ingreso de casi los mismos datos que se tienen en el intra-operatorio, permitiendo de esta manera el seguimiento del paciente hasta su alta.

Anaesthesia Information Management [22]

Este sistema desarrollado por Informatics una empresa inglesa. Permite el ingreso de casi los mismos datos que el sistema que se utiliza actualmente en la cátedra de anestesiología, este sistema permite como casi todos la conexión con los monitores para obtener los datos del intra-operatorio de manera directa. Al igual que los demás permite le impresión de reportes de distintos tipos.

Este sistema permite el ingreso de anestesias realizadas tanto, por un único médico como por un equipo de médicos que están trabajando con el mismo paciente.

Lambda Linux Anestesia Modular Devices Interface [23]

Este proyecto pretende desarrollar una interfase de código abierto que permita interactuar con sistemas que:

- Capturen y guarden datos del paciente
- Realizar modelos en tiempo de ejecución como hemodinámica.
- Controlar la infusión de drogas
- Hacer una interfaz gráfica configurable para obtener en investigación una buena conexión entre el hombre y las maquinas.
- Su construcción es muy modular para poder soportar los futuros cambios.
- Debe seguir con los estándares en manejo electrónico de datos.
- Debe trabajar tanto en una maquina como en red.

Se piensa que un sistema o conjunto de sistemas que permitan cumplir estas especificaciones tiene potencial para la investigación, para el entrenamiento de nuevos médicos, para realizar mejores consultas pre-operatorias.

4.3. Aportes

Como aporte, cada uno de estos proyectos o sistemas ayudaron a comprender un poco mejor como son los sistemas que se utilizan en el área de la salud. Los datos que se obtuvieron sobre los proyectos que se realizaron en el Hospital de Clínicas sirvieron para tener una idea mejor de que tan informatizado está el Hospital, que intereses podían llegar a tener los médicos con un proyecto como el propuesto, así como que tan aceptado podía ser un producto generado en un proyecto como CALANEST. Como ya se mencionó, ningún proyecto realizado en conjunto con la Facultad de Ingeniería está en producción actualmente, generando expectativas respecto al éxito del producto a desarrollar.

Respecto a los productos comerciales, se puede ver en las distintas descripciones, que a grandes rasgos todos registran los mismos datos y si bien existen varios software específicos para la anestesia, la gran mayoría de los sistemas están integrados a otro o registran más datos para otras especialidades. Cabe destacar que solo se encontró un proyecto de software libre en la especialidad el cual como se pudo observar es muy ambicioso. Estos productos sirvieron para tener de ejemplo de como manejaban los datos de la historia clínica de anestesia y ayudaron a definir como incorporarlos a la nueva Historia de Anestesia y Dolor. En algunos casos se emplearon para ilustrar a los doctores el tipo de requerimiento que manifestaban para así comprenderlo mejor.

5 Análisis del Problema

5.1. Contexto

El Departamento y Cátedra de Anestesiología del Hospital de Clínicas [2] cuenta con un software diseñado específicamente llamado AnestRed, el cual se utiliza para recolectar la información relacionada al proceso asistencial del Departamento. Registra la evolución de los pacientes en el proceso de anestesia, esto es, información durante los períodos pre-operatorio, intra-operatorio y post-operatorio.

Está desarrollado en Visual Basic 6, con bases de datos MS Access. La base de datos esta elaborada intentando englobar y relacionar todos los aspectos vinculados con el acto anestésico. Para la implementación del sistema de análisis de datos se utiliza la herramienta Crystal Info de Seagate Software.

5.2. Objetivos

El desarrollo del Sistema CALANEST deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Asistenciales. Registro electrónico de los datos de la Historia Clínica del paciente durante los períodos pre-operatorio, intra-operatorio y post-operatorio, pudiendo acceder a dicha información en cualquier momento.
- Investigación y Docencia. Extracción de datos con fines estadísticos para su utilización en protocolos clínicos de investigación así como estudios de carácter epidemiológico y apoyo a la actividad docente.
- Gestión y Control de Calidad. Contar con información que permita optimizar la utilización de los recursos disponibles así como detectar posibles factores modificables en el proceso de atención del paciente que apunten a una mejora de la calidad asistencial. Generar información que permita retroalimentar el sistema con la finalidad de mejorar su desempeño en función de las nuevas necesidades que se generen en la aplicación del mismo.

Para cumplir con estos objetivos, tanto técnicos como operativos y gerenciales, se busca implementar un sistema diseñado con criterio expansivo, de uso multipropósito, flexible, modular y de crecimiento adaptado a las necesidades. También se busca compartir la información con los diferentes servicios y especialidades de forma de abarcar todo el proceso asistencial desde que el paciente ingresa al Hospital, hasta su alta definitiva.

5.3. Requerimientos

Los requerimientos del Sistema CALANEST, en busca de una mejora de la realidad actual, son:

- Variables a ingresar. El sistema actual cuenta con una gran cantidad de variables a ingresar, lo que hace pesada la tarea del ingreso de datos. Se busca definir un nuevo conjunto de variables que serán utilizadas para el desarrollo del sistema.
- Base de Datos. El sistema actual tiene errores en el diseño de la base de datos, especialmente la falta de normalización de ésta y la falta de confidencialidad de los datos.
- Amigabilidad. Se busca disponer de una interfaz de usuario que sea amigable, es decir, que el usuario se sienta a gusto a la hora utilizar las diferentes opciones que el sistema brinda.

- Facilidad de uso. Ligado a lo anteriormente descrito, el sistema deberá ser fácil de utilizar.
- Datos estadísticos. Los datos estadísticos tendrán que ser de fácil obtención y principalmente de fácil comprensión, es decir, el usuario deberá poder entender los datos obtenidos sin ningún tipo de problema.
- Seguridad. El sistema actual no cuenta con seguridad directa sobre la base de datos, si con restricciones de acceso a la aplicación.
- Flexibilidad. Se busca obtener un diseño flexible en cuanto a los datos que se recogen, brindando la posibilidad de expansión, cubriendo las futuras necesidades de información, es decir nuevas variables a ingresar.

5.4. Principales funcionalidades

El Sistema CALANEST busca satisfacer los objetivos planteados por el Departamento de Anestesia. A continuación se describen las principales funcionalidad del Sistema:

- Permitirá registrar, modificar y consultar los datos de las Historias Clínicas del paciente durante los periodos pre, intra y postoperatorio, adecuándose a la realidad actual y futura del Hospital.
- Será capaz de interactuar con el usuario, brindando una interfase amigable y de fácil uso.
- Permitirá definir indicadores de atención médica, los cuales brindarán estadísticas de calidad deducidas de las variables.
- Permitirá realizar consultas estadísticas de manera sencilla y flexible adecuándose a las nuevas necesidades.
- El Sistema contará con herramientas de seguridad y auditoria para asegurar la confidencialidad de los datos contenidos en la Historia Clínica del paciente.
- Proveerá las interfaces necesarias para la comunicación con sistemas externos siguiendo estándares de seguridad adecuados (HL7).
- El Sistema será construido de forma tal que permita su expansión, para abarcar futuras necesidades del Departamento.

6 Solución Propuesta

6.1. Metodología de desarrollo basado en componentes

El diseño del sistema esta basado en el enfoque del desarrollo basado en componentes, con el fin de cumplir con los objetivos de flexibilidad y extensibilidad. La metodología utilizada se centra en el artículo "Enfoque Metodológico para el Desarrollo Basado en Componentes" [7] cuya propuesta se basa en los casos de uso y esta centrada en la arquitectura.

A continuación se presentan los principales conceptos relacionados con la metodología, y posteriormente la aplicación de la misma.

6.1.1 Componentes

Los componentes son unidades de software que se rigen por ciertos principios. Éstos son los mismos que los presentes en el paradigma de orientación a objetos: unificación de datos y comportamiento, identidad y encapsulamiento. A estos principios se le agrega el del uso obligatorio de interfaces. Cada cliente de un componente depende exclusivamente de la especificación del componente y no de su implementación. Esta importante separación es la clave para reducir el acoplamiento, el buen manejo de las dependencias y la mantenibilidad.

La especificación de un componente esta formada por un conjunto de interfaces que describen el comportamiento del componente. Las interfaces describen este comportamiento en función de un modelo de información, el cual es una proyección del modelo de información del propio componente. Las dependencias entre componentes son dependencias de uso de interfaces, no son dependencias directas sobre el componente.

6.1.2 Arquitectura

La Arquitectura de Software tiene por finalidad aportar una visión abstracta de alto nivel de un sistema. Su definición comprende las relaciones entre los componentes fundamentales de un sistema así como la relación con el ambiente en que se implantarán.

La arquitectura de los Sistemas de Información suele organizarse según el estilo "capas". La cantidad de capas y la responsabilidad de cada una dependen del enfoque. Esta metodología se centra en aquellas que representan las funcionalidades del sistema, a saber, la capa de Servicios del Sistema y la capa de Servicios del Negocio. Cada capa sugiere un tipo diferente de componentes, e indica el rol que juegan los componentes que residan en ella.

La definición de la arquitectura de componentes cubre aspectos únicamente lógicos y es totalmente independiente de la tecnología con la cual se implementarán los componentes y sobre la cual se hará el despliegue del sistema. Esta vista lógica nos permite medir el nivel de acoplamiento del sistema y razonar sobre los efectos de modificar o reemplazar un componente. La independencia de la tecnología nos permite abstraernos de los tecnicismos de éstas así como elegir la más apropiada dependiendo del sistema que se esté desarrollando.

6.1.3 Metodología

Dentro de la metodología a utilizar están definidas las siguientes actividades:

- Describir el negocio
- Identificar los procesos del negocio
- Definir una arquitectura preliminar
- Detectar actores y casos de uso

- Realizar modelo conceptual del negocio
- Identificar componentes
 - Identificar interfaces y operaciones del sistema
 - Definir el modelo de tipos del negocio
 - Definir Interfaces del negocio
 - Identificar Interfaces de sistemas existentes
 - Crear especificación y arquitectura inicial
- Realizar iteración
 - Refinar Interfaces y Operaciones de Sistema
 - Definir operaciones de interfaces de negocio
 - Definir políticas de manejo de integridad referencial
 - Refinar arquitectura

En las siguientes secciones se hará énfasis en las actividades referentes a procesos del negocio, actores, casos de uso y arquitectura del sistema.

6.2. Procesos del Negocio

En esta sección se describen brevemente los procesos del negocio relativos al Sistema CALANEST.

PN1 - Recolección e Ingreso de la Información

Este proceso involucra un conjunto de procesos simples encargados de la gestión de la información referente a las Historias Clínicas de Anestesia. Permite el ingreso, modificación y consultas de los datos ingresados.

PN2 - Definición y Consultas de Indicadores de Calidad Asistencial

Este proceso consiste en la definición de nuevos indicadores y la extracción de datos con fines estadísticos.

PN3 - Configuración de la Planilla de Anestesia

Este proceso consiste en la definición de un nuevo requerimiento de información sobre la planilla de anestesia, es decir, una nueva variable a registrar en el sistema.

PN4 - Importación y Exportación de Información

Este proceso permite la comunicación con sistemas externos siguiendo estándares de seguridad adecuados de transmisión de información médica (HL7).

6.3. Actores y Casos de uso del Sistema

En la siguiente figura se presentan los casos de uso identificados del Sistema CALANEST y la interacción con los actores involucrados. Luego se realiza una breve introducción a los mismos.

La notación empleada para representar el diagrama de casos de uso es UML [24]. Esta notación será utilizada a lo largo de todo el documento, para presentar el diseño del sistema cuando corresponda.

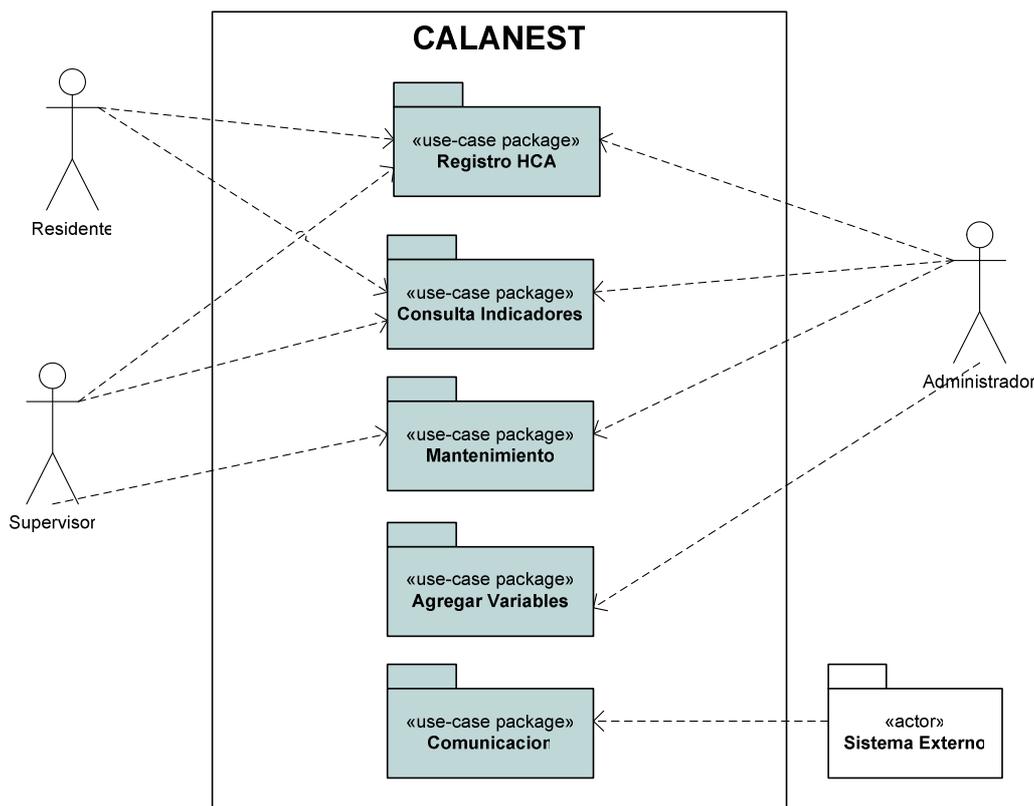


Figura 2. Casos de Uso

CU1 - Registro de Historias Clínicas de Anestesia (HCA)

En este paquete se encuentra todo lo que se refiere a la creación, modificación, eliminación y búsqueda de historias clínicas de anestesia, así como también la creación, modificación y eliminación de pacientes.

CU2 - Consulta de indicadores

Este paquete abarca lo referente a la consulta de indicadores de calidad y la extracción de datos estadísticos.

CU3 - Mantenimiento

Este paquete agrupa a aquellas funcionalidades que servirán como mantenimiento del sistema, como por ejemplo agregar usuarios, agregar indicadores, definir un nuevo reporte, etc.

CU4 - Agregar Variables

Agrupar las funcionalidades que permiten la definición de una variable en la planilla.

CU5 - Comunicación

En este paquete se encuentran las funcionalidades que permiten la comunicación con otro sistema mediante el protocolo HL7.

6.4. Arquitectura del Sistema

Siguiendo la metodología de trabajo, el patrón utilizado para definir la arquitectura es de capas estricto, organizado jerárquicamente, donde cada capa brinda servicios a la capa superior y actúa como cliente para la capa inferior.

En la siguiente figura se presenta la organización del Sistema CALANEST en dos niveles de abstracción, donde el segundo nivel es un refinamiento del primero. Luego se detallan ambos niveles de abstracción y se indican las responsabilidades de los componentes que residen en cada uno. Por una visión mas detallada de la arquitectura del sistema en sus diferentes vistas referirse al Documento de Arquitectura de Software [A.1].

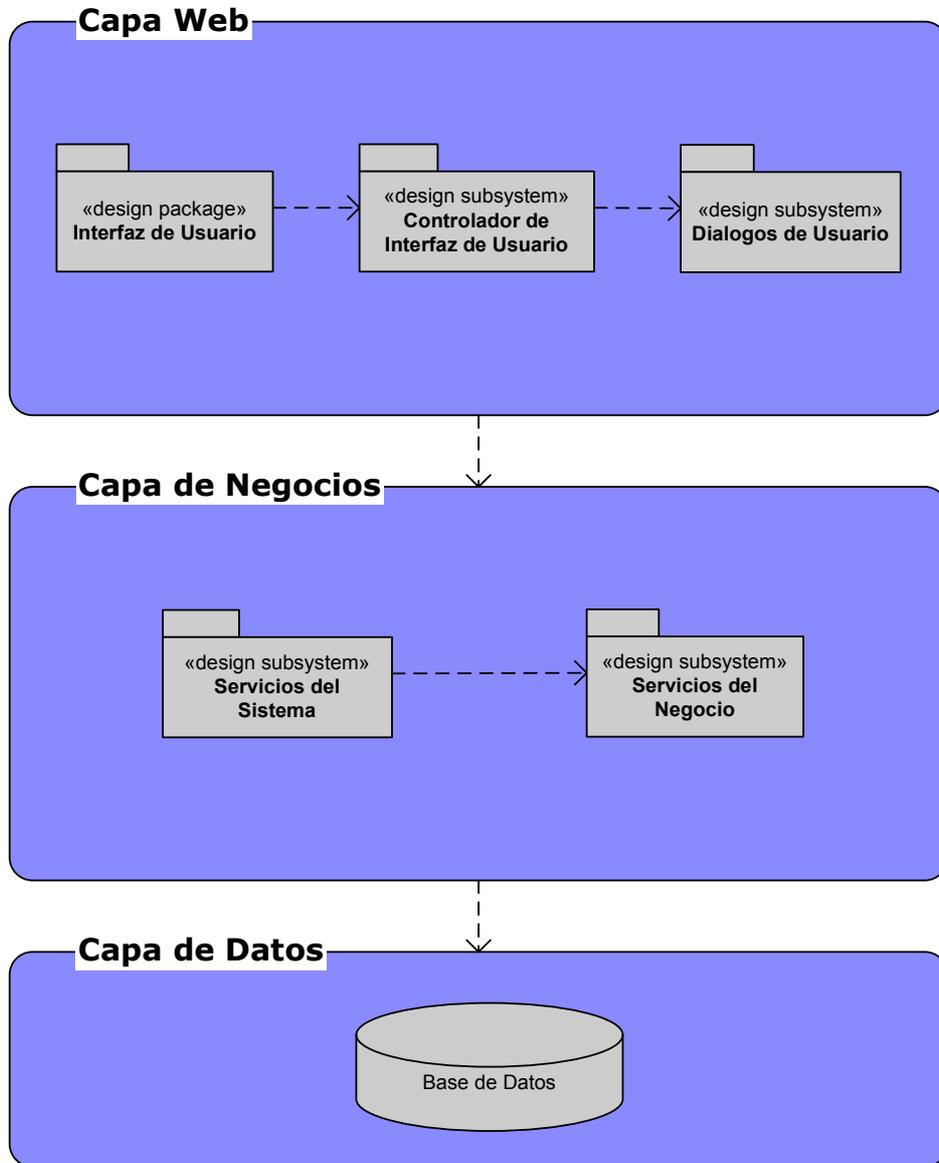


Figura 3. Arquitectura del Sistema

6.4.1 Capa Web

Esta capa se encarga de controlar toda la comunicación con el cliente Web, recibe los pedidos, invoca la lógica del negocio y retorna las respuestas a los clientes. Esta organizada utilizando el patrón capas y está estructurada siguiendo el patrón de diseño Model View Controller [25], por lo que esta compuesta por tres capas que se detallan a continuación.

Capa de Interfaz de Usuario

Esta capa es la encargada de presentar al usuario la información relevante del sistema y permite al usuario manipular dicha información. En esta capa se encuentran los formularios, páginas Web, documentos, etc.

Capa Controlador de Interfaz de Usuario

Capa encargada de manejar la lógica de la Interfaz de Usuario y de coordinar la presentación al usuario.

Capa de Diálogos del Usuario

Esta capa se encarga de manipular la lógica de los diálogos con el usuario y de mantener el estado actual de comunicación con éste. Cada comunicación por parte del usuario con el diálogo implica el manejo de una transacción.

6.4.2 Capa de Negocios

Es la capa del sistema encargada de representar las reglas de negocio del sistema y de almacenar los componentes de negocio de la aplicación. Esta capa también está organizada utilizando el patrón capas y está compuesta por dos capas.

Capa de Servicios del Sistema

En esta capa se encuentra la lógica encargada de resolver los requerimientos funcionales del sistema. Esta capa cuenta con un conjunto de componentes (subsistemas) encargados cada uno de modularizar una funcionalidad o servicio del sistema global. También se encuentran en esta capa adaptadores de sistemas externos, como por ejemplo las interfaces de comunicación para el intercambio de información a través de HL7.

Capa de Servicios del Negocio

Capa encargada de manejar los tipos estables del negocio, entre otras cosas maneja la información persistente del sistema.

6.4.3 Capa de Datos

Esta capa es el servidor de base de datos que dispone de una base de datos relacional.

6.5. Interfaces de Comunicación – HL7

El protocolo HL7 [3] es un estándar de intercambio de datos electrónicos en el ambiente de la atención de la salud, con especial énfasis en las comunicaciones intra hospitalarias. Este estándar no es de libre distribución y para tener acceso a su especificación hay que ser miembro del Comité de HL7 (Health Level 7 Working Group). Dada esta dificultad, para hacer posible el estudio del mismo, se recurrió a la bibliografía proporcionada por los integrantes del Proyecto de Grado del año 2005 'Estándares de Intercambio de Información Médica' [26], los cuales aportaron la versión 2.5 del estándar [27] así como una valiosa introducción al tema.

Del análisis realizado sobre el protocolo se encuentra que, dada la complejidad de la actividad de un hospital, se permite definir un gran número de mensajes para comunicarse, los cuales son tan genéricos que intercambian una variedad de campos que no se recogen en el Sistema. Debido a esta cantidad de mensajes disponibles, es necesario identificar que mensajes son necesarios y cuales no para establecer una comunicación, considerando las otras aplicaciones con las que se desea interactuar. Esto no fue posible dado que no se conoce otra aplicación en el Hospital que permita el intercambio de información.

Considerando lo expuesto, se decide realizar un breve estudio de HL7, presentado en [A.2], para establecer algunos de los mensajes que CALANEST puede manejar y hacer una correspondencia de los datos recogidos por el Sistema y los campos definidos en los mensajes. Los mensajes que se estudiaron son aquellos referentes a la gestión de pacientes, los cuales sirven solo de ejemplo sobre las posibilidades que nos brinda el estándar para la comunicación de datos con otros sistemas.

7 Proceso de Desarrollo

7.1. Diseño de la Historia de Anestesia y Dolor

El estudio de las variables que se ingresarán al Sistema CALANEST se realizó en conjunto con el equipo de desarrollo y el equipo médico, a fin de acotar las mismas a un conjunto que permita recolectar toda la información relevante al acto anestésico y de esta manera definir los indicadores de calidad que se desean evaluar.

Fue tarea del equipo de desarrollo realizar un nuevo diseño de la planilla de anestesia donde se recolectarán los datos, previo al ingreso al sistema de los mismos. Esta planilla, denominada Historia de Anestesia y Dolor (HAD), cumple con las especificaciones del equipo médico y reglamentaciones legales para ser adjuntada a la historia clínica del paciente.

A continuación se muestra un esquema con el proceso de definición de variables:

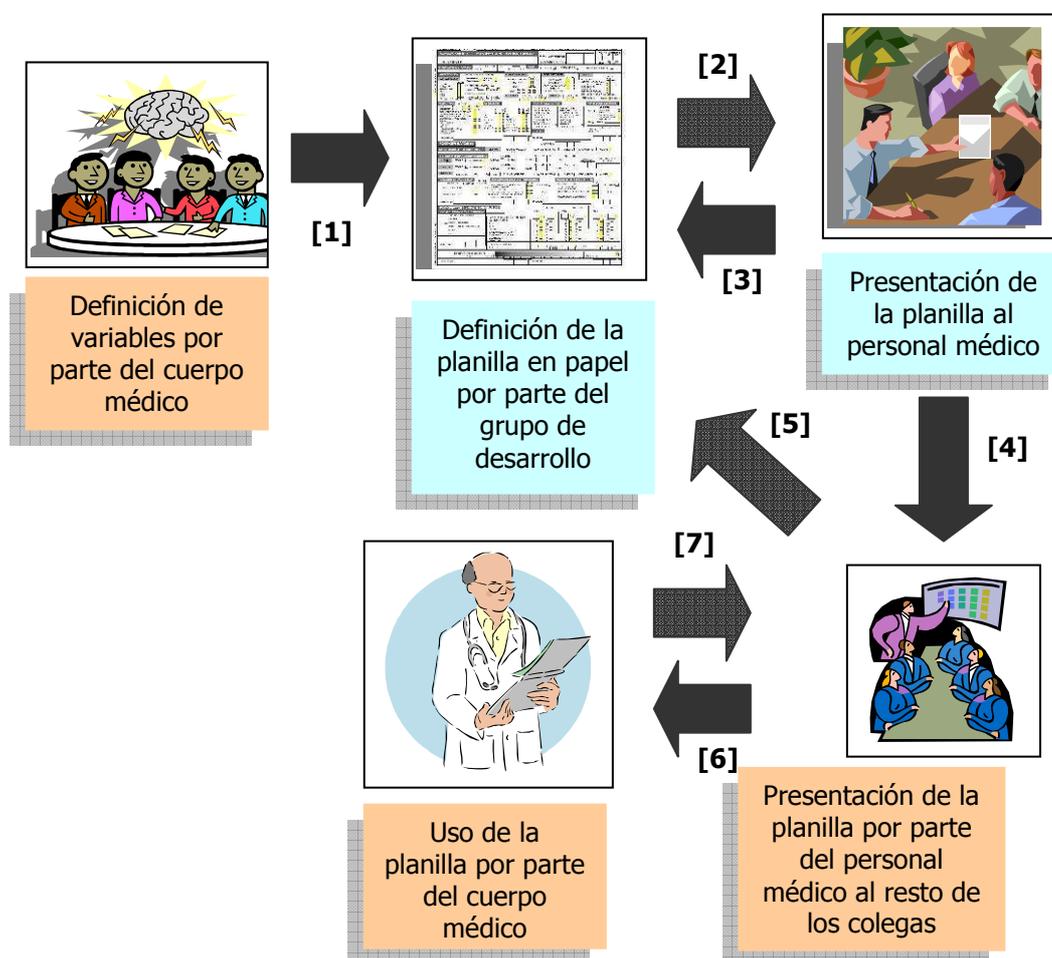


Figura 4. Definición de la HAD

Etapa donde no actúan los estudiantes.

Etapa donde actúan los estudiantes.

(1). El personal médico del Departamento y Cátedra de Anestesiología define las variables que creen mas convenientes incluir en el nuevo sistema. Luego, dada la definición brindada por los médicos, el grupo de estudiantes definirá una nueva planilla en papel, que abarque las necesidades de las nuevas variables.

(2). El grupo de estudiantes presenta la nueva planilla:

- Al NIB, quien a través del Prof. Agr. Ing. Franco Simini da su punto de vista sobre la planilla.
- Al Departamento de Anestesia, donde el Prof. Ag. Dr Jorge Saralegui y el Dr. William Baptista se encargan de validarla.

(3). Una vez presentada la planilla, tanto al NIB como al Departamento de Anestesia, estos podrán solicitar la realización de nuevos cambios en el diseño de la misma, por cualquier motivo que crean necesario y conveniente. En este caso, los estudiantes vuelven a realizar una nueva versión de la planilla, con los cambios especificados.

(4). Una vez que el NIB y el Departamento de Anestesia validan la planilla, ésta se presenta al personal médico, quienes serán los encargados de utilizarla.

(5). De detectarse inconvenientes durante la presentación, se podrá volver a solicitar a los estudiantes la realización de cambios en la planilla.

(6). Una vez presentada la planilla, y que todas las partes estén de acuerdo con la misma, se repartirán copias para ser llenadas a modo de prueba, para evaluar su calidad.

(7). El personal encargado de completar las planillas dará su punto de vista acerca del uso de la misma a los Doctores Jorge Saralegui y William Batista, quienes comunicarán la experiencia a los estudiantes.

7.1.1 Evaluación y Uso de la HAD

Una vez validada la Historia de Anestesia y Dolor, tanto por el NIB como con el Departamento de Anestesia, se imprimieron 100 copias de la misma para su evaluación en el uso. Personal del Departamento completaron la HAD en casos reales, dando así un panorama más certero sobre el verdadero alcance de la planilla.

Resultados de la experiencia:

- La HAD se adaptó muy bien a las necesidades para la cual fue creada.
- No hubieron inconvenientes a la hora de utilizar la HAD por parte del personal médico.
- El personal médico realizó ciertas observaciones sobre algunos detalles de la HAD.

Luego de que todas las historias fueran utilizadas, el Departamento de Anestesia brindó al equipo de desarrollo las observaciones recogidas durante el proceso, para que se realizaran los ajustes correspondientes. De esta experiencia surge la Historia de Anestesia – Notas (HAN) como hoja complementaria de la HAD para el ingreso de información detallada a ser adjuntada a la historia clínica.

7.2. Implementación

En esta sección se describen los aspectos más salientes referentes a la implementación del sistema, como ser plataforma utilizada, herramientas, componentes y principales decisiones tomadas durante esta fase del proyecto.

7.2.1 Plataforma

La plataforma utilizada para la implementación del sistema fue Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) [28]. Esta plataforma ha surgido y madurado en los últimos años como una de las tecnologías utilizadas para la concepción de Sistemas de Información. J2EE es una especificación que

intenta resolver los problemas del desarrollo de aplicaciones robustas, brindando servicios de persistencia, seguridad, transaccionalidad, presentación Web (Páginas HTML generadas dinámicamente con código java JSP hasta Web Services sobre el estándar SOAP), entre otros.

7.2.2 Tecnologías y Herramientas

Se presentan a continuación las tecnologías y herramientas de software utilizadas para el desarrollo del sistema. La elección de estas tecnologías se basa en cumplir con los requerimientos no funcionales del sistema. Por su parte, las herramientas utilizadas fueron elegidas luego de una amplia investigación sobre aquellas que se ajustaran al proceso de desarrollo, donde se destaca la libre distribución de las mismas y el liderazgo que representan en el área. Cabe destacar que el aprendizaje y familiarización con estas herramientas ocupó un tiempo considerable del proyecto.

Tecnologías

- Java 2 Platform Standard Edition Development Kit v5.0 [\[29\]](#)
- MySQL Database Server v4.1 [\[30\]](#)
- JBOSS Application Server v4.0.3 [\[31\]](#)

Herramientas

- Eclipse SDK v3.1.2: IDE, Ambiente de Desarrollo. [\[32\]](#)
- ObjectWeb Lomboz IDE v3.1.2: Plugin de Eclipse para el desarrollo de aplicaciones J2EE. [\[33\]](#)
- Hibernate v3.1.2: Framework que facilita la persistencia de objetos Java en bases de datos relacionales, realizando automáticamente el mapeo de objetos a bases de datos relacionales a la vez que sirve como servicio de consultas SQL. [\[34\]](#)
- Apache Ant v1.6.5: Herramienta de construcción basada en Java. [\[35\]](#)
- XDoclet v1.2.3: Herramienta de generación de código Java basado en la programación orientada a atributos (metadata en el código). [\[36\]](#)
- Hibernate Tools v3.2 beta6: Herramienta de Hibernate3 que provee tareas Ant para la realización de ingeniería reversa, generación de código, visualización e interacción con Hibernate. [\[37\]](#)
- Log4j v1.2.11: API para manejar el registro (log) de operaciones en programas java. [\[38\]](#)
- MySQL Connector/J v3.1.8: Driver JDBC para MySQL. [\[39\]](#)
- MySQL Administrator: Cliente gráfico para administrar bases de datos MySQL. [\[40\]](#)
- CVS: Sistema de control de versiones. [\[41\]](#)

7.2.3 Componentes

A continuación se presentan los componentes J2EE que residen en cada capa del sistema, asociados a las diferentes decisiones de diseño adoptadas de acuerdo a los lineamientos de los patrones de diseño J2EE [\[42\]](#).

Capa de Interfaz de Usuario

Esta capa esta compuesta por las páginas JSP, HTML y archivos JavaScript que determinan la comunicación con el cliente.

Capa Controlador de Interfaz de Usuario

Siguiendo la estrategia del patrón de diseño Front Controller, esta capa esta compuesta por un único Servlet Despachador (ServletController), quien recibe las solicitudes del cliente (capa superior) y las redirige al diálogo correspondiente (capa inferior) para que procese la información, obtenga un resultado y avance a la siguiente pagina jsp correspondiente al caso de uso.

Capa de Diálogos del Usuario

En esta capa se sigue la estrategia del patrón de diseño Command & Controller. Para ello se define una única interfaz (IDialogos) que implementan todos los componentes que residen en esta capa, con una sola operación (execute) encargada de realizar el caso de uso, comunicándose con la capa de negocios. De esta forma esta capa está poblada por clases java que implementan la interfaz IDialogo y son instanciadas por la clase DialogosFactory la cual utiliza el enfoque de Factory simple.

En la siguiente figura se puede observar la interacción de las tres capas antes mencionadas para el procesamiento de una solicitud del usuario.

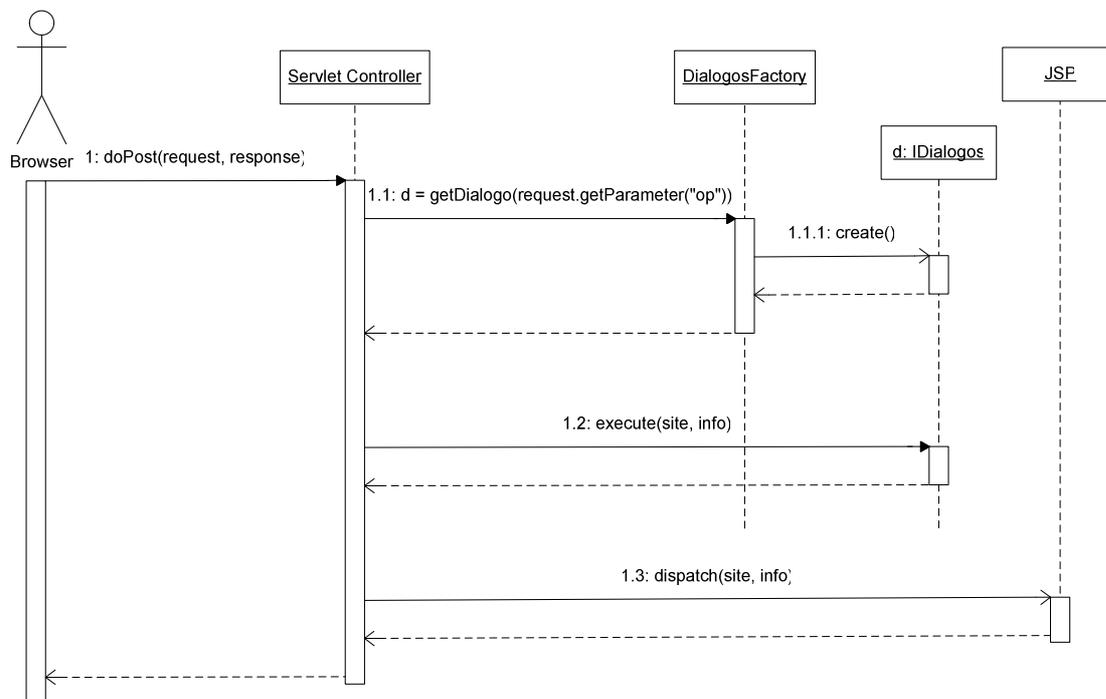


Figura 5. Capa Web: Procesamiento de Solicitudes

La solicitud viene desde método action del form en el parámetro 'op'. La clase DiálogosFactory mapea la operación con el diálogo correspondiente e instancia el diálogo, quien será el encargado de procesar la información, mediante el método execute, comunicándose para ello con la capa de negocios.

El servlet encapsula en el InfoBean todos los parámetros recibidos por el cliente en el request. Luego de procesada la información (retorno del execute), el SiteBean contendrá la siguiente pagina jsp la cual será redirigida por el servlet (dispatch) y devuelta al usuario para continuar (o finalizar) con el caso de uso.

Para las clases InfoBean y SiteBean se aplica el patrón de diseño Data Transfers Object, el cual define que la información debe estar empaquetada en clases serializables. Este mecanismo será

utilizado para el intercambio de información entre todas las capas del sistema.

Capa de Servicios del Sistema

Los componentes de esta capa están desarrollados como EJB utilizando interfaces remotas. Se define un Session Bean por cada proceso del negocio quien se encarga de realizar la lógica del caso de uso, encapsulando las operaciones involucradas en un único componente que actúa como fachada (Pattern Session Facade). Se define una interfaz por cada caso de uso del sistema.

La siguiente figura detalla los componentes que pertenecen a esta capa.

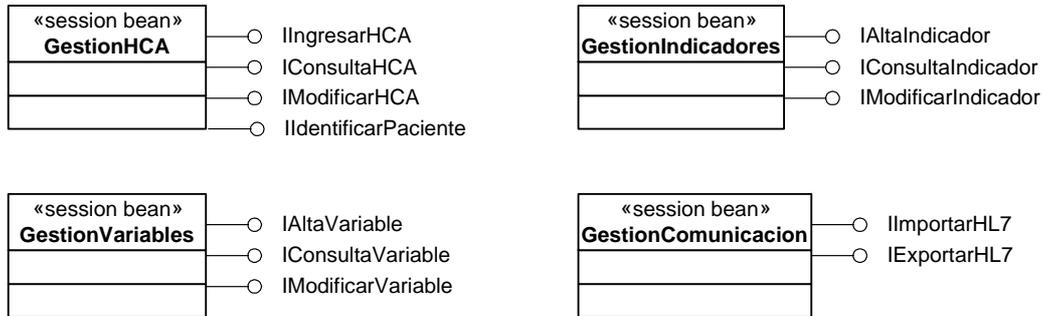


Figura 6. Componentes del Sistema

Capa de Servicios del Negocio

Esta capa esta poblada por componentes desarrollados como EJB utilizando interfaces remotas quienes se encargan de manejar los objetos estables del negocio (realiza altas, bajas, consultas).

El manejo de los componentes de persistencia se realiza mediante el Framework de persistencia Hibernate. Para ello se cuenta con un conjunto de clases serializables y un conjunto de archivos de configuración hbm.xml encargados de realizar el mapeo entre los objetos java y la base de datos, los cuales residen en esta capa.

7.2.4 Base de Datos

El diseño conceptual de la base de datos se desprende de la realidad del problema. Se utiliza una única base de datos con la información relativa al sistema, con un conjunto de tablas básicas: usuarios, anestelistas, variables, pacientes, etc. ([A.3] Sección: Apéndice, Base de Datos CALANEST).

La siguiente figura detalla las tablas utilizadas para almacenar la información del diseño de la Historia de Anestesia y Dolor, donde se observa que cada variable esta asociada a un grupo y tiene una colección de valores posibles para ella. También se maneja el concepto de subgrupo dentro de un grupo.

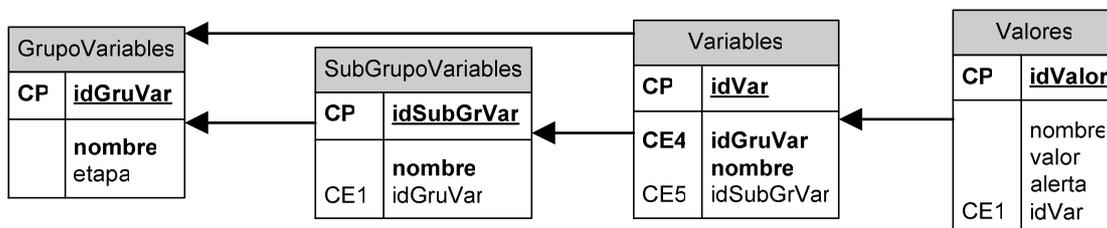


Figura 7. Base de Datos

Cada registro en la tabla GrupoVariables se corresponde con una tabla en la base de datos, y cada registro en la tabla Variables se corresponde con una columna en la tabla respectiva de su grupo. Los valores posibles a ingresar en estas tablas están asociados a los registros de la tabla Valores. De esta forma se cuenta con un conjunto de tablas dinámicas que almacenan la información

recogida en las HAD.

Por ejemplo, como se observa en el siguiente fragmento de la HAS, la variable 'Arritmia' pertenece al grupo de variables 'Antecedentes' de la etapa pre-operatorio, dentro de éste al subgrupo de 'Cardiovascular', y sus posibles valores son 'Si' y 'No'. De esta forma se cuenta con una tabla, creada dinámicamente, de nombre 'Antecedentes', asociada a la etapa pre-operatorio, con una columna de nombre 'Arritmia'. Se detalla también las tuplas en las tablas GrupoVariables, SubGrupoVariables, Variable y Valor para este caso particular.

ANTECEDENTES		CARDIOVASCULAR		ARRITMIA	
		Si	No		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

antecedentes	
CP	id
I2,I1	idpreOp ARRITMIA

idGruVar	nombre	etapa	idSubG...	nombre	idVariable	nombre	idValor	nombre
2	Antecedentes	pre	1	Cardiovascular	2	Arritmia	4	Si
2	Antecedentes	pre	1	Cardiovascular	2	Arritmia	5	No

Figura 8. Fragmento HAD, Fragmento BD (tabla Antecedentes), Tuplas BD

El diseño inicial de la base de datos ya cuenta con las tablas asociadas a las variables ya definidas en la Historia de Anestesia y Dolor.

7.2.5 Decisiones

En esta sección se presentan las principales decisiones de implementación adoptadas para cada uno de los procesos de negocios.

PN1 - Recolección e ingreso de la información

El ciclo de vida de una historia anestésica en el Sistema es bastante simple y sigue la lógica del procedimiento utilizado en la evaluación y tratamiento de un paciente por parte de la Cátedra de Anestesiología.

Si analizamos el ciclo de vida podemos ver que el mismo tiene tres grandes etapas Pre, Intra y Post-operatorio. Profundizando un poco más en el análisis es posible ver que el Post-operatorio debe dividirse en dos etapas muy importantes y distintas.

Estas etapas son:

- La Sala de Recuperación Post Anestésica, en la cual el usuario está inmediatamente después de la intervención y esta poco tiempo.
- La Unidad de Dolor Agudo, esta etapa representa un seguimiento que se le hace a los pacientes que están internados en el Hospital durante tres días. Cronológicamente forma parte del Post-operatorio pero se separa para representar mejor la realidad.

Esta separación hizo que el flujo de la historia en CALANEST tenga cuatro etapas:

- Pre-operatorio.
- Intra-operatorio.
- Post-operatorio – Abarca únicamente los datos del Post-operatorio inmediato en la Sala de Recuperación.

- Uda – Engloba las variables del seguimiento hecho a los pacientes que están internados en el hospital durante tres días posteriores al procedimiento

A continuación se describe completamente como es el ciclo en el Sistema y que implica cada una de las decisiones que toma el usuario final.

Cuando un paciente nuevo ingresa para ser tratado, se deben obtener los datos que lo identifican, en caso de que el paciente ya haya sido tratado por el Departamento, no es necesario el ingreso de estos datos. En caso de ingresar un paciente nuevo al Sistema se le asigna un identificador único, este identificador se utiliza para relacionar unívocamente las distintas etapas con el paciente. El ingreso del paciente se puede realizar desde la administración de pacientes o al momento de ingresar una nueva Historia Clínica Anestésica (HCA).

Teniendo identificado al paciente y siguiendo con el ingreso de los datos se deben ingresar los datos del pre-operatorio. Después de ingresar los datos el usuario tiene dos opciones, guardar el pre-operatorio o pasar al intra-operatorio. La primera opción guarda los datos ingresados en la base de datos y si es la primera vez que se guarda, se le asigna un identificador, el cual se utiliza como identificador de la Historia. Mientras no se pase al intra-operatorio, el pre-operatorio se mantiene en el estado EN_EDICION. En este caso la historia queda accesible desde cualquiera de las vistas y en la de por etapas se puede encontrar en la categoría de pre-operatorio.

La otra opción (Pasar a Intra-operatorio) da por finalizado el ingreso de datos en el pre-operatorio, al igual que al guardar se guardan los datos en la base de datos, se le asigna un identificador si es la primera vez, pero en este caso el estado del preoperatorio se modifica a FINALIZADO_SIN_INTRA. Después de dar pase al intra-operatorio, no es posible la edición de los datos del pre-operatorio, salvo para los usuarios con acceso de nivel de administrador.

Después de este paso, la historia deja de aparecer en la vista de estados en el pre-operatorio y pasa a estar en el intra-operatorio. Es decir, la historia se encuentra en estado de intra-operatorio aunque no tiene datos del mismo. Cuando se ingresan todos los datos de esta etapa, el usuario nuevamente tiene dos opciones, guardar el intra-operatorio, acción que guarda los datos en la base de datos, le asigna un identificador si es la primera vez, pasa el estado del pre-operatorio a FINALIZADO_CON_INTRA y deja el registro del intra-operatorio en el estado EN_EDICION. La otra acción posible en el intra-operatorio es finalizarlo, esta acción guarda los datos en la base de datos, (asigna el id si es necesario) y para asignar el estado chequea que las variables definidas en la configuración (Condiciones) tengan los valores especificados para ellas, en caso de que se cumplan las condiciones la historia puede continuar y el estado del intra-operatorio pasa a ser FINALIZADO_SIN_POST. En caso de que no se cumpla con las condiciones, el estado pasa a ser FINALIZADO, este estado identifica la historia como una historia finalizada.

Si la historia no ha sido finalizada en el intra-operatorio, es posible ingresar los datos del post-operatorio y nuevamente después de llenar los datos, el usuario tiene dos opciones, guardar el post-operatorio, el cual al igual que en las etapas anteriores guarda los datos en la base de datos (asigna el id de post-operatorio si es necesario) y deja el estado del post-operatorio en EN_EDICION. La otra opción es finalizar el post-operatorio el cual guarda los datos, y al igual que con el intra-operatorio, las condiciones especificadas para el en la configuración. En caso de que se cumpla con las condiciones la historia debe continuar en la "Unidad de Dolor Agudo (UDA)" y el estado del post-operatorio pasa a ser FINALIZADO_SIN_UDA. En caso contrario, el estado del post-operatorio queda como FINALIZADO, al igual que con el intra-operatorio identifica la finalización de la historia. Para ambos casos, cuando se guarda el post-operatorio se modifica el estado del intra-operatorio a FINALIZADO_CON_POST.

Para el caso en que la historia no haya finalizado en el post-operatorio, es posible ingresar los datos de la UDA. Después de ingresar los datos y al igual que en las otras etapas hay dos opciones. Se puede guardar la UDA, el cual guarda los datos en la base de datos y lo deja con el estado EN_EDICION y la otra opción es finalizar la historia, la cual guarda los datos y pasa el estado a FINALIZADO el cual identifica que la historia esta finalizada.

Cabe destacar que en todas las acciones que modifican datos en la base de datos, el sistema hace un chequeo para garantizar que los datos obligatorios tengan un valor y éste sea válido.

En la siguiente figura podemos ver gráficamente los distintos estados por los que pasa la historia clínica y que operaciones nos llevan a cada estado.

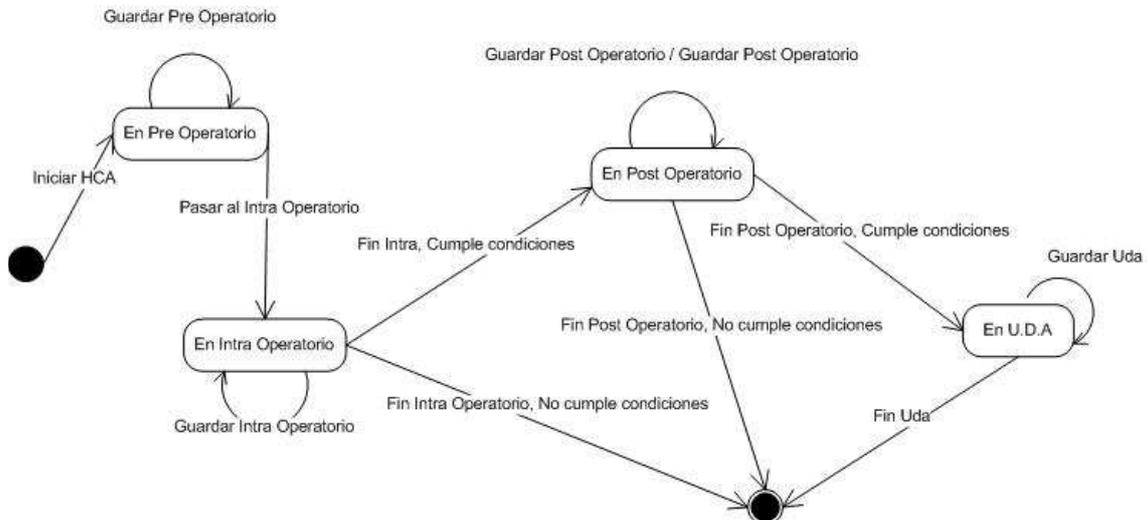
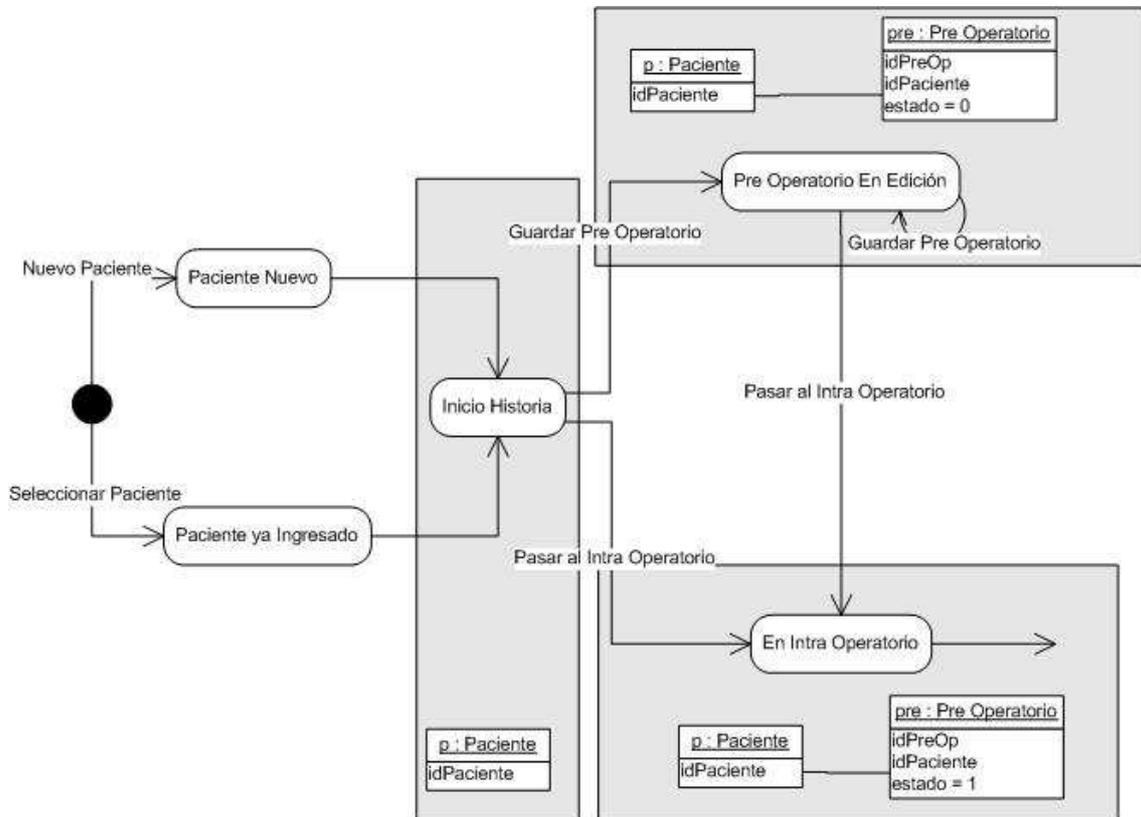
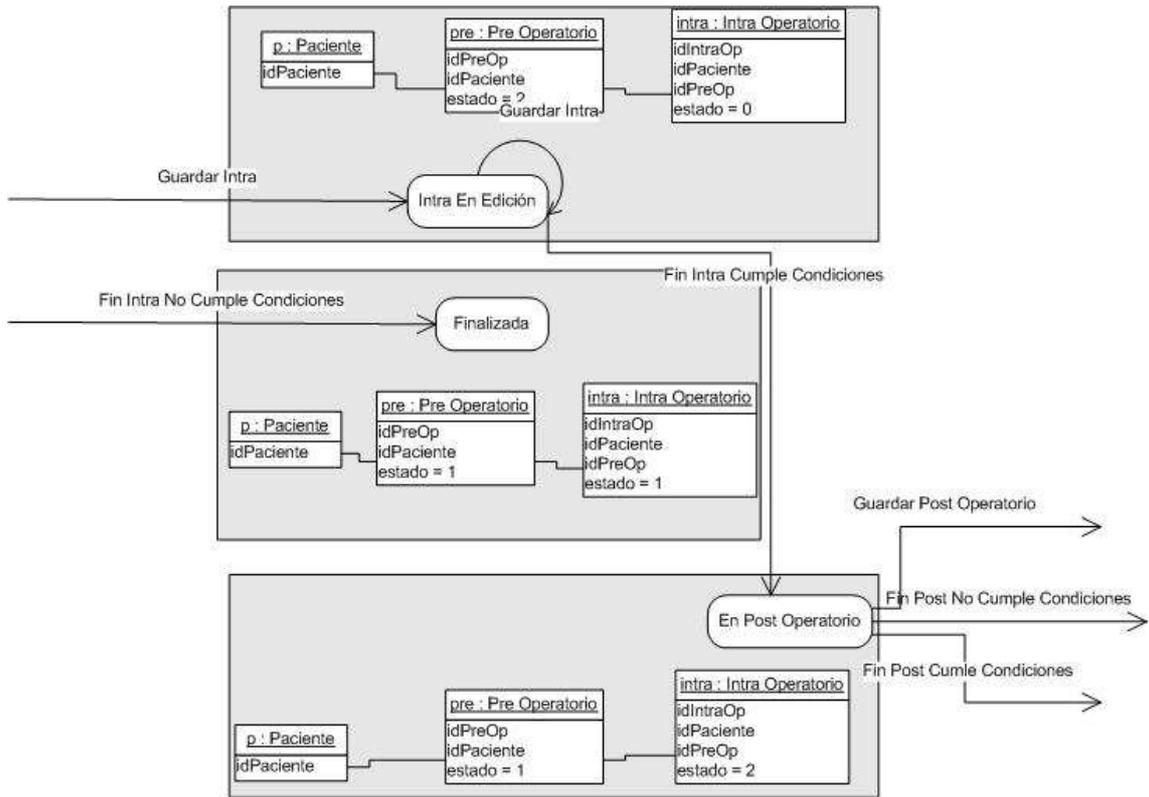


Figura 9. Diagrama de Estados HCA

En las próximas figuras podemos ver los distintos estados por los que va pasando la historia y cuando se crean los registros en la base de datos.





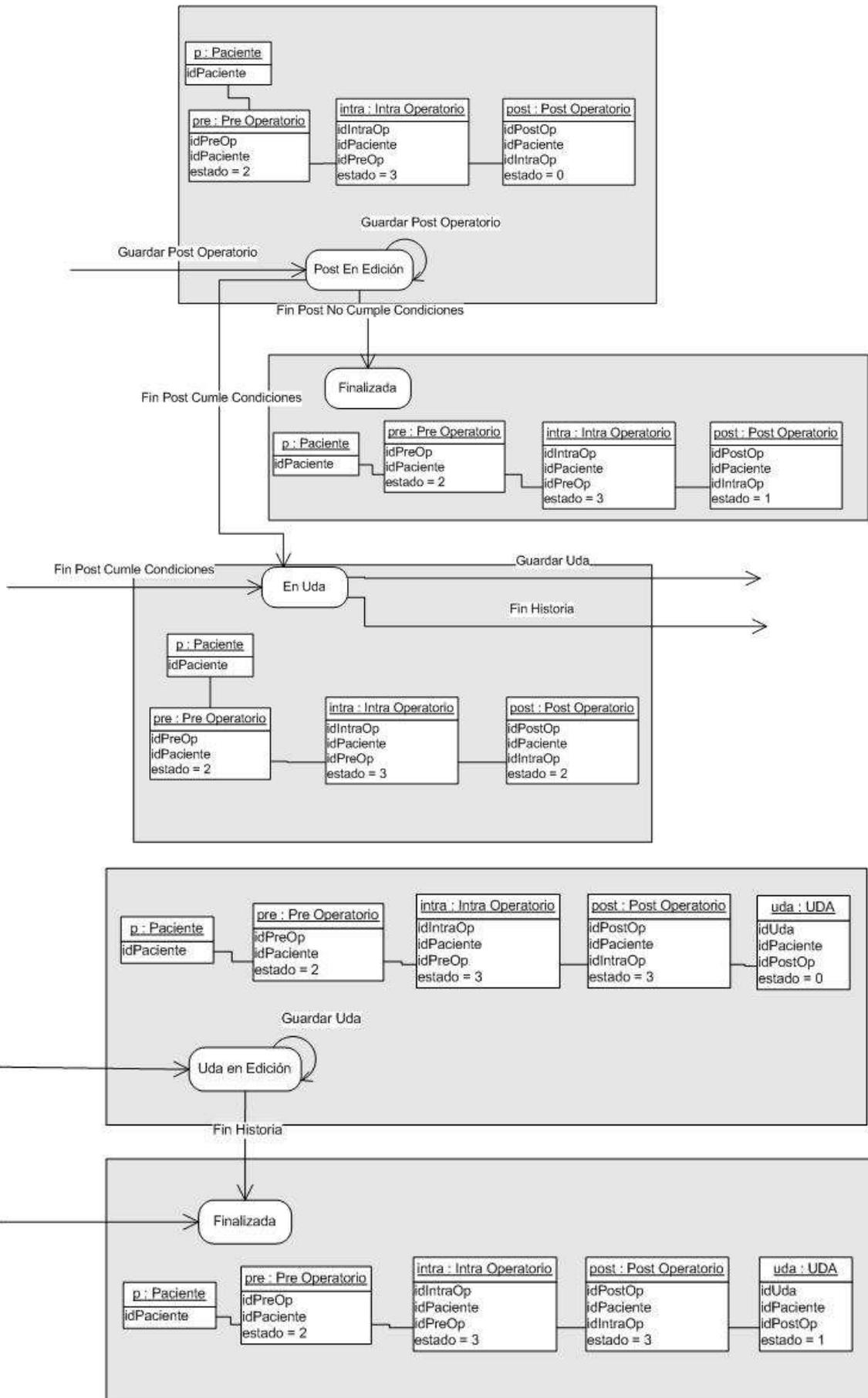


Figura 10. Estados de la HCA en la Base de Datos

PN2 - Definición y Consultas de Indicadores de Calidad Asistencial

Un indicador es una medida de referencia que se deduce de las variables ingresadas, técnicamente es el resultado de una consulta sobre los datos ingresados que cumplen determinada condición preestablecida. De esta forma, un indicador es implementado como una consulta SQL sobre la base de datos, las cuales son ejecutadas a través del API de JDBC [43].

La decisión de realizar las consultas de los indicadores con SQL a través de JDBC y no de HQL, el lenguaje de consulta de Hibernate, se fundamenta básicamente en hacer mas sencilla la definición de las consultas en SQL y así evitar limitaciones propias del framework que obliguen a bajar de nivel (a JDBC) debido a la generalidad de las tablas a consultar, las cuales dependen del diseño de la Historia de Anestesia y Dolor al momento de armar las consultas.

Para la definición de nuevos indicadores se presentó el desafío de brindar una funcionalidad sencilla y flexible para la creación de consultas SQL a partir de las variables existentes en el sistema. Para ello se diseño un formulario que actúa de asistente, el cual permite ir armando la consulta, seleccionando las variables que participan en ella y estableciendo condiciones sobre las mismas, sin tener que escribir directamente en lenguaje SQL. De esta forma es posible definir un nuevo indicador identificando las variables que participan en él, sin tener conocimiento alguno de SQL.

PN3 - Configuración de la Planilla de Anestesia

La planilla de anestesia es brindada al usuario a través de un formulario Web donde se encuentran todos los datos requeridos para el ingreso de la información. Este formulario (página jsp) es cargado dinámicamente según las variables existentes al momento y diseñado según la representación de cada variable elegida al momento de darle de alta ([A.4] Sección: Administración de la Planilla).

Como se explico en la sección 7.2.4 cada variable se corresponde con una columna en la tabla de su grupo en la base de datos. De esta manera, dar de alta a una nueva variable involucra modificar estructuralmente la base de datos (agregar una columna) lo cual se realiza mediante la sentencia "ALTER TABLE" de SQL ejecutada directamente sobre la base vía JDBC.

A su vez, al utilizar Hibernate para la persistencia de datos, existe una correspondencia directa entre las tablas y las clases java a persistir, de esta forma, al cambiar la estructura de las tablas es necesario modificar estas clases para que el mapeo se mantenga. Esto se logra mediante una ingeniería reversa donde, a partir de la nueva estructura de la base de datos obtenemos los nuevos archivos de configuración. Para ello se escriben las clases java y los archivos de mapeo de Hibernate (.hbm.xml), los cuales son creados, compilados, empaquetados y distribuidos en tiempo de ejecución (hot deploy). Esto se realiza a través de la ejecución de una tarea Ant la cual utiliza las herramientas brindadas por Hibernate Tools para la ingeniería reversa mediante una conexión JDBC con la base de datos [44]. El archivo xml que define la tarea encargada de realizar lo anterior es el siguiente:

```

<?xml version="1.0" ?>
- <project name="build" default="all" basedir=".">
  <!-- define a "hibernatetool" task -->
  <taskdef name="hibernatetool" classname="org.hibernate.tool.ant.HibernateToolTask"
    classpathref="tasks.classpath" />
  <!-- hibernate generate -->
- <target name="hbm2java">
  - <hibernatetool destdir="${src.dir}">
    <jdbcconfiguration configurationfile="${hbm.dir}/META-INF/hibernate.cfg.xml"
      package.name="${package.name}" />
    <!-- generate mapping .hbm.xml files -->
    <hbm2hbmxml />
    <!-- generate default .java files -->
    <hbm2java />
  </hibernatetool>
</target>
  <!-- compile -->
+ <target name="compile" depends="hbm2java">
  <!-- har -->
+ <target name="jar" depends="compile">
  <!-- deploy -->
+ <target name="deploy" depends="jar">
  <!-- re deploy -->
+ <target name="redeploy" depends="undeploy">
  <!-- undeploy -->
+ <target name="undeploy">
  <!-- clean -->
+ <target name="clean">
  <target name="all" depends="clean,deploy,redeploy" />
</project>

```

Figura 11. Ant: build.xml

PN4 - Importación y Exportación de Información

Este proceso no fue implementado. La decisión se basa principalmente en el tiempo que implicó el estudio del protocolo HL7, debido a las dificultades encontradas en cuanto al acceso a la bibliografía. Luego de superado este inconveniente, se intentó encontrar un paralelismo entre el estándar y la realidad del Sistema el cual fue muy difícil de modelar, también repercutiendo en los tiempos planificados.

Del análisis efectuado de la realidad del Hospital, no se identificaron sistemas que permitan el intercambio de información, por esa razón, no se pudo establecer un protocolo de envío de mensajes. De todas formas, para cumplir con los objetivos, se manejó la posibilidad de enviar toda la información del Sistema a través de mensajes y a su vez, poder procesar todo tipo de información recibida que cumpla con el estándar, pero, se entendió que esto excedía el alcance inicial del proyecto, descartando esta posibilidad.

7.3. Pruebas

En esta sección se presentan los principales aspectos que refieren a las pruebas del Sistema.

7.3.1 Pruebas funcionales

Las pruebas del Sistema se fueron desarrollando conforme se iban obteniendo versiones estables del Sistema. Para las pruebas funcionales, se desarrollo un plan que consistió en probar cada funcionalidad y plasmar los resultados en un solo documento. Otra alternativa posible sería realizar un único documento de prueba por cada componente del sistema, definidos según la arquitectura del sistema, pero se optó por el primero.

Las razones para optar por este enfoque de trabajo fue la siguiente:

Aspectos a favor:

- Cuando se quiera ver el resultado de la prueba de una determinada funcionalidad, se tendrá bien claro a que documento recurrir.
- Buscar los resultados será más fácil, ya que todos los casos de prueba del documento harán referencia a la misma funcionalidad.
- Los documentos serán más cortos y más fáciles de entender.

Aspectos en contra:

- Habrán tantos documentos como funcionalidades tenga el sistema, esto genera tener que redactar una gran cantidad de documentos.

A continuación se muestra el Layout utilizado para la realización de los documentos de pruebas funcionales.

1. Funcionalidad.

[Nombre de la funcionalidad y ubicación dentro de CALANEST]

Ejemplo:

Agregar Usuario.

Mantenimiento

|-> Trabajar Con Usuarios.

|-> Agregar Usuario.

2. Casos de test.

2.1. Caso 1.

["caso exitoso" (si lo que se quiere probar es exitoso)

"caso no exitoso" (si lo que se quiere probar debe generar algún tipo de error)]

2.1.1. Descripción del caso.

[Un breve comentario sobre el cometido del caso].

Ejemplo:

Se ingresan todos los datos correctos de un paciente y se da aceptar. Con esto se busca ingresar correctamente un nuevo usuario en el sistema

2.1.2. Datos del caso.

[En la tabla se ingresan los datos con los que se realizará la prueba, resultados esperados y resultados obtenidos]

Ejemplo:

Datos de Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Nombre: Usuario		
Apellido: Ejemplo		
Cédula: 4526789		
Cargo: Residente		
Email: usuario@mail.com		
Nombre de usuario: nomusu		
Contraseña: psw		
Confirmar contraseña: psw		
Seleccionar boton "Confirmar"	Se da de alta el usuario.	Se dio de alta el usuario

2.1.3. Resultado del caso.

[Descripción del resultado de la ejecución del caso de prueba]

2.1.4. Observaciones.

[De existir alguna observación sobre la ejecución del caso de prueba, éste es el lugar donde se colocarán]

3. Resumen de Casos.

[Se coloca un resumen sobre la ejecución de los casos de prueba]

Ejemplo:

Número de caso	Resultado de ejecución del caso
1	Satisfactorio
2	Fallo

Se utilizó el criterio de “clases de equivalencia” para la cobertura de los casos. Se buscaron casos que fueran representativos para satisfacer ciertas características de los datos de entrada, bajo la suposición que todos los conjuntos de datos de prueba, con esas mismas características se comportarán de manera idéntica a éste. Por ejemplo, tomemos un caso sencillo como la funcionalidad de ingreso al sistema (login). Aquí podemos obtener datos de pruebas basados en las siguientes clases de equivalencia:

- Caso exitoso: Nombre de usuario y contraseña correcta.
- Caso no exitoso: Nombre de usuario correcto, contraseña incorrecta.
- Caso no exitoso: Nombre de usuario incorrecto, contraseña correcta.
- Caso no exitoso: Nombre de usuario incorrecto, contraseña incorrecta.

Como se explico antes, para cada una de estas clases, se realizó un caso de prueba con un conjunto de datos que serán representativos para la misma, suponiendo que todos los conjuntos de pruebas que se pueden formar a partir de datos que cumplen con las características de la clase darán los mismos resultados.

Independientemente del resultado del caso de prueba (satisfactorio o erróneo), y en caso que fuera necesario, se realizaron observaciones que hacen referencia a la ejecución del sistema durante la prueba. Un ejemplo de reporte de observación es el siguiente:

Observación: El mensaje “La operación se completó correctamente” se despliega en color rojo, que es el mismo color que los mensajes de error.

Sugerencia: Cambiar el color del mensaje “La operación se completó correctamente” a negro. Estandarizar con el resto de los mensajes del sistema.

Los resultados de estas pruebas fueron satisfactorios, ya que se detectaron errores que fueron reportados y rápidamente corregidos.

7.3.2 Pruebas de los usuarios

Una vez implantada una versión estable del Sistema, los usuarios comenzaron a realizar pruebas sobre él. Dichas pruebas se hicieron de acuerdo a lo siguiente:

- Pruebas con datos “inventados”.

Esto es, probar las distintas funcionalidades del sistema con posibles valores a ser ingresados en instancias futuras. Un usuario familiarizado con el sistema tomaba el rol de “usuario inexperto”, e ingresaba los datos según el proceso de anestesia lo dictamina.

- Pruebas con datos verdaderos.

También se realizaron pruebas con datos verdaderos, o sea, con datos recabados a partir de consultas e intervenciones sobre pacientes reales. Una vez llenada la Historia de Anestesia y Dolor, los datos de algunas de ellas fueron volcados al sistema por diferentes usuarios. Esto fue muy importante en los siguientes aspectos:

- Sirvió para demostrar la factibilidad de la planilla diseñada para representar la historia clínica de anestesia.
- Sirvió para tener una medida certera del tiempo que requiere el volcar los datos en el sistema a partir de lo registrado en el papel.

- También fue muy importante el saber como los diferentes usuarios reaccionaron frente al nuevo sistema, ventajas encontradas, desventajas, inquietudes.
- En cada momento, de existir algún error, dicha información fue reportada al equipo de desarrollo, para así tomar las medidas correspondientes.

7.4. Implantación

7.4.1 Implantación del prototipo

Se implantó un prototipo en el servidor de aplicaciones del NIB, para mostrar una primera aproximación al sistema. Los resultados fueron positivos, ya que el producto tuvo un elevado grado de aceptación. El prototipo sirvió para tener la certeza de que realmente se estaban satisfaciendo las necesidades del Departamento a nivel de software, y recibir la opinión de los usuarios finales. Se solicitó la realización de ciertos ajustes sobre el producto mostrado, pero de bajo impacto sobre lo ya construido. El prototipo fue utilizado por el personal médico para el ingreso de historias de las cuales ya habían recopilado datos para la prueba de la nueva Historia de Anestesia y Dolor.

7.4.2 Implantación del producto

Las diferentes versiones del Sistema, en su etapa de desarrollo se mantuvieron en el servidor del NIB. La última versión de CALANEST, publicada en <http://www.rediente.org/calanestWeb>, fue aceptada como producto operativo pero no se concretó su puesta en producción por cuestiones de agenda e infraestructura ajenas al equipo de desarrollo.

En su etapa de producción se estudiará con todas las partes interesadas la modalidad de operación, mantenimiento e interacción con otros sistemas del Hospital.

7.4.3 Migración de datos

Dado que el sistema actual (AnestRed) y CALANEST no manejan con el mismo carácter semántico los datos, fue necesario diseñar y ejecutar un plan de migración de datos sobre los almacenados en la base AnestRed y la base de datos de CALANEST ([A.3]).

Si se comparan los datos que manejan ambos sistemas, se puede observar que, para casi todos, es necesaria una interpretación para poder ingresarlo en CALANEST. Por esta razón, se debió establecer correspondencias entre los datos de ambos sistemas, mediante reuniones con la contraparte médica, que ayudaron a interpretar los mismos, para de esta manera poder volcarlos en la base de CALANEST.

La principal dificultad encontrada fue que en el sistema anterior, en la gran mayoría de los casos, las variables solo se marcaban cuando el paciente tenía algún problema. Por ejemplo: solo se marcaba cuando el paciente era fumador, pero que falte el valor de la variable no implica que el paciente no sea fumador, puede ser que el dato no se hubiera marcado porque el mismo no es obligatorio. En este tipo de casos solo se pudo migrar cuando la variable tenía valor, no se consiguió interpretar 'el vacío' para darle una correspondencia en CALANEST.

Para realizar la migración se desarrolló una herramienta que se conecta a ambas bases de datos, interpreta los datos que saca de AnestRed y los vuelca en la base de CALANEST. Cabe destacar que, por lo planteado anteriormente, un porcentaje muy alto de los datos en las historias migradas presenta valores nulos.

Muchos de los datos que no se registran en el sistema AnestRed, son obligatorios en CALANEST, por lo tanto fue necesario tomar las siguientes decisiones:

- Como no se cuenta con los datos del Anestesta y del Residente en cada una de las

etapas de una historia clínica, se define un Anestesta y un Residente genéricos a los cuales son asignamos a todas las historias migradas.

- En algunos casos los pacientes no tienen ingresada la fecha de nacimiento, por lo tanto fue necesario modificar el sistema para que permita fechas de nacimiento nulas.
- En AnestRed el sexo del paciente se carga en el Pre-operatorio y, como algunos pacientes no tienen ingresado ningún Pre-operatorio o si lo tiene, no se les ingresó el sexo, fue necesario modificar el sistema para que considere pacientes sin sexo.
- Los datos de la Unidad de Dolor Agudo solo están disponibles para un número limitado de pacientes debido a que se comenzaron a registrar después que AnestRed. Es por esto que las historias que no tienen datos de UDA fueron finalizadas en las etapas anteriores.

Las diferencias más importantes de los datos, se dan en que en CALANEST muchos de los datos tienen valores estandarizados internacionalmente, como por ejemplo las complicaciones, y en AnestRed eran los valores que se utilizaban día a día en el área. Otra de las diferencias encontradas, se da en el intra-operatorio, debido a que AnestRed estaba pensado para poder registrar los valores del paciente cada 15 minutos durante el acto anestésico, mientras que en CALANEST se estudian las variables más globales del acto médico, en consecuencia todos estos valores fueron descartados en la migración.

El número de registros con que cuenta AnestRed y fueron migrados son los siguientes:

- 12481 Pacientes
- 17151 Anestesis
- 17151 Pre-operatorios
- 15276 Intra-operatorios
- 11984 Post-operatorios
- 2445 UDA

Considerando las dificultades encontradas, se entiende que realizar la migración solo permite que se tengan datos de años anteriores pero que éstos no aportan información confiable para el estudio de la gestión del área. Esto plantea la incertidumbre de llevar a cabo la migración o descartar la información actual y comenzar el registro y análisis de los datos desde un nuevo punto de inicio, siendo ésta última la opción recomendada por el equipo de desarrollo. A pesar de lo expuesto, el plan de migración diseñado fue ejecutado correctamente y el sistema se comenzó a evaluar con el registro de los datos anteriores, opción que puede ser reconsiderada nuevamente si al comenzar el análisis exhaustivo de los datos éstos resultaran incorrectos.

8 Conclusiones

8.1. Aportes

En este proyecto se presentó una solución al problema planteado por el Núcleo de Ingeniería Biomédica referente a la necesidad del Departamento y Cátedra de Anestesiología del Hospital de Clínicas de contar con un sistema de información para el registro y análisis de la información de sus pacientes.

El proceso de desarrollo abarcó tanto la construcción de un Sistema de Información de Historias Clínicas de Anestesia sobre la plataforma J2EE, como el análisis del proceso asistencial y el diseño de la Historia de Anestesia y Dolor (HAD) la cual se adjunta a la historia clínica del paciente como documento médico-legal.

Se presenta una solución totalmente genérica, que permite, a partir de una historia clínica de anestesia la cual consta de cuatro etapas bien definidas, pre-operatorio, intra-operatorio, post-operatorio, y la unidad de dolor agudo, poblarla de variables (datos a registrar) dependiendo de los requerimientos que el cuerpo médico disponga. Lo que se buscó, es poder adaptarse a los continuos cambios que presentan los sistemas de uso clínico, respecto a los datos que se consideran fundamentales.

Para el desarrollo del sistema se optó por soluciones innovadoras tanto en tecnologías como en la metodología aplicada, la cual se basa en los casos de uso y está centrada en la arquitectura del sistema. La solución desarrollada propone una arquitectura extensible y reutilizable, basada en componentes, siguiendo patrones de diseño y frameworks de desarrollo ampliamente utilizados, que permiten la rápida incorporación de nuevas funcionalidades.

El aspecto de la interfaz de usuario se corresponde con el diseño de la HAD, lo cual brinda familiaridad al usuario, presentando características de amigabilidad y facilidad de uso. Para la gestión de indicadores y de consultas, se diseñaron formularios que actúan como asistentes, los cuales permiten incorporar nuevas definiciones con total naturalidad, sin necesidad de tener conocimientos técnicos, solo conociendo la HAD.

Con respecto a la comunicación con sistemas externos, se realizó un estudio del protocolo HL7 el cual sirvió de introducción al tema y se presenta un diseño que permite el intercambio de información a través de mensajes que respetan el protocolo. Este proceso, si bien estaba en los objetivos del proyecto, no fue implementado debido a las dificultades encontradas en la investigación y la puesta en práctica del protocolo, lo cual, dada su complejidad, superó el alcance del proyecto. De todas formas, esta funcionalidad no es un requerimiento indispensable en lo inmediato para el correcto funcionamiento del Sistema, dado que no hay sistemas en el Hospital que manejen dicho protocolo y que necesiten la comunicación con CALANEST. El análisis realizado sobre el protocolo HL7 y los datos del sistema, sirven de base para la implementación del proceso y la incorporación de servicios que intercambien información médica entre sistemas.

Se implementó una herramienta que permite migrar los datos de las bases de datos anteriores a la base de datos de CALANEST, mediante la interpretación de los mismos procurando encontrar la correspondencia semántica entre ambos.

Un aspecto relevante que aporta el proyecto CALANEST al Departamento es la reingeniería del proceso de atención a los pacientes, incorporando la Historia de Anestesia y Dolor, la cual se corresponde con los datos a ser ingresados, manteniendo una trazabilidad directa con todas las etapas del acto clínico, incluyendo la Unidad del Dolor Agudo.

8.2. Evaluación

Se puede afirmar que se cumplieron todos los objetivos planteados al comienzo del proyecto excepto aquellos que refieren al intercambio de información entre sistemas. Se concluye que el Sistema CALANEST sirve como apertura para la informatización y la obtención de datos estadísticos de calidad para el Departamento y Cátedra de Anestesiología, objetivo primordial de éste proyecto.

Con respecto al proceso de desarrollo, la utilización de herramientas recientes, algunas en fase beta, permitieron integrar tecnologías, en lugar de realizar un desarrollo propio, aportando valiosos conocimientos a los integrantes del equipo sobre a la capacidad de seleccionar las herramientas más adecuadas que brinden agilidad al proceso, en contrapeso del tiempo de aprendizaje requerido para su uso.

En lo que refiere al aporte personal que obtuvo el equipo de desarrollo respecto a la realización del proyecto de grado, éste deja un balance muy positivo desde varias perspectivas. Desde el punto de vista académico, se obtuvieron grandes conocimientos sobre el desarrollo de sistemas de información junto a las tecnologías aplicadas y se logró profundizar en los estándares investigados. Desde una perspectiva profesional, el proyecto permitió trabajar en un ambiente real de desarrollo de sistemas de uso clínico introduciendo a lo integrantes en el área informática de la salud. Respecto a las relaciones interpersonales, el gran aporte esta relacionado con aprender a dialogar con profesionales de la salud a lo largo de todas las etapas del proyecto.

8.3. Posibles mejoras

Hay muchas cosas que se pueden mejorar y/o extender del producto realizado. Como primer punto, esta la implementación del protocolo HL7 que permite el intercambio de información entre sistemas a través de servicios que brinden esta funcionalidad. Ésta es la gran deuda que deja la culminación del proyecto al equipo de desarrollo, aunque, como ya fue mencionado, su complejidad superó las expectativas iniciales.

Si bien se trató de que el diseño de la Historia de Anestesia y Dolor en CALANEST fuera lo mas general posible, solo permite el uso de un tipo de planilla el cual puede modificarse totalmente. Una extensión posible es permitir diferentes planillas, dependiendo de la cirugía específica, ya que existen casos particulares donde la HAD no cubre toda la información necesaria, como en el caso de cirugías cardíacas o pediátricas.

Otra posible mejora es la implementación de una funcionalidad que permita el análisis de los registros de auditoria que mantiene el Sistema, los cuales son almacenados en texto. Una herramienta que extraiga y analice la información volcada en estos archivos sería de gran utilidad.

Otras extensiones viables serían la generación de un DataWarehouse con los datos de CALANEST que permita implementar la creación y consulta de indicadores más complejos que los que permite actualmente el Sistema. A su vez, se puede mencionar la obtención de los datos del intra-operatorio directamente de los monitores de anestesia que se encuentran en las salas de operaciones, aunque cabe destacar que hasta el momento no existe la infraestructura como para poder realizar dicha lectura.

9 Referencias

- [1] Sitio del Hospital de Clínicas de la República Oriental del Uruguay.
<http://www.hc.edu.uy/>
Ultimo acceso: 23/08/2005
- [2] Sitio académico, Departamento y Cátedra de Anestesia del Hospital de Clínicas
<http://www.anestesia.hc.edu.uy>
Ultimo acceso: 23/08/2005
- [3] Health Level Seven.
<http://www.hl7.org>
Ultimo acceso: 28/08/2006
- [4] Decreto del Poder Ejecutivo, año 2003. Disposiciones relativas a la historia clínica electrónica única de cada persona.
<http://www.presidencia.gub.uy/decretos/2003093001.htm>
Ultimo acceso: 18/08/2005
- [5] Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República
<http://www.fing.edu.uy>
Ultimo acceso: 18/08/2005
- [6] Estandarización en la Transmisión de la Información Médica, HL7
http://www.biocom.com/informatica_medica/HL7_introduccion.html
Ultimo acceso: 17/07/2006
- [7] Enfoque metodológico para el desarrollo basado en componentes.
Andrés Vignaga y Daniel Perovich. Reporte técnico 03-14, InCo-PEDECIBA, 2003.
<http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/coal/investigacion/publicaciones/vp03.pdf>
- [8] Arquitectura de Sistemas de Información basados en componentes sobre la plataforma J2EE.
Daniel Perovich, Leonardo Rodríguez y Andrés Vignaga. Proc. Conferencia Latinoamericana de Informática 2004 (CLEI'2004), Arequipa, Perú, 2004. Reporte técnico 03-16, InCo-PEDECIBA, 2003.
<http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/coal/investigacion/publicaciones/prv03.pdf>
- [9] Curso Proyecto de Grado. Carrera Ingeniería en Computación.
Instituto de Computación. Facultad de Ingeniería.
<http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/proygrado/>
Ultimo acceso: 18/08/2005
- [10] Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería
<http://www.fing.edu.uy/inco>
Ultimo acceso: 10/03/2006
- [11] Núcleo de Ingeniería Biomédica.
<http://www.nib.fmed.edu.uy>
Ultimo acceso: 10/03/2006
- [12] Construcción de un Sistema de Ayuda en la Toma de Decisiones para el Área Gerencial del Hospital de Clínicas.
Revello B., Silva L. Informe final del grado Ingeniero en Computación. In.Co., Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Mayo 2000.
<http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/csi/esp/Publicaciones/2001/pgr2001-br.pdf>

- [13] SIREI-2000: Sistema de Información sobre Resultados de Exámenes Imagenológicos. Cecilia Firpo, Pablo Garula, Fernando Panizza. Informe final del grado Ingeniero en Computación. In.Co., Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
<http://www.fing.edu.uy/~ruggia/T5s/SIREI2000/SIREI2000-InfoFinal.pdf>
- [14] Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería
<http://iie.fing.edu.uy/>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [15] SIREI-2001: Sistema de Información sobre Resultados de Exámenes Imagenológicos. María Noel Tamayo, Rafael Martony. Informe final del grado Ingeniero en Computación. In.Co., Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
<http://www.fing.edu.uy/%7Eruggia/T5s/SIREI2001/SIREI2001-InformeFinal.pdf>
- [16] Historias clínicas para tarjetas inteligentes. Daniel Perovich, Leonardo Rodríguez y Martín Varela. Proc. Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa 2001 (JAIIO'2001), Buenos Aires, Argentina, 2001. Reporte técnico 01-12, InCo-PEDECIBA, 2001.
<http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/coal/investigacion/publicaciones/prv01b.pdf>
- [17] Deio Anesthesia Solution – Software de anestesia
<http://www.deio.net/>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [18] Anestesis – Software de anestesia
<http://www.medens.com/productos/anestesis/default.htm>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [19] NarcoText – Software de anestesia
<http://www.citotext.com.br/Demo/NarcoDemo/>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [20] Infoclinic Gesao Hospitalar – Software de anestesia
<http://www.anflatech.com.br/>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [21] CareSuit – Software de anestesia
<http://www.picis.com>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [22] Anaesthesia Information Management – Software de anestesia
<http://www.informatics.co.uk>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [23] Lambdi Linux Anestesia Modular devices interface – Software de anestesia
<http://gasnet.med.yale.edu/lamdi/>
Ultimo acceso: 31/08/2005
- [24] Unified Modeling Language. OMG.
<http://www.uml.org/>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [25] Java Blueprint, J2EE Patterns, Model-View-Controller.
<http://java.sun.com/blueprints/patterns/MVC-detailed.html>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [26] Estándares de Intercambio de Información Médica.

- Marcelo Bondarenco.
Informe Final del Proyecto de Grado, Ingeniero en Computación. Facultad de Ingeniería.
Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. 2005
- [27] Health Level Seven, Version 2.5 © 2003 Final Standard
- [28] Java Enterprise Edition.
<http://java.sun.com/javaee>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [29] Java Standard Edition
<http://java.sun.com/javase>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [30] MySQL Database Server
<http://dev.mysql.com/downloads/mysql/4.1.html>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [31] JBOSS Application Server
<http://labs.jboss.com/portal/jbossas>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [32] Eclipse Project
<http://www.eclipse.org>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [33] ObjectWeb Lomboz
<http://www.objectlearn.com/index.jsp>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [34] Hibernate
<http://www.hibernate.org/>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [35] Apache Ant Project
<http://ant.apache.org/>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [36] XDoclet, Attribute Oriented Programming.
<http://xdoclet.sourceforge.net/>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [37] Hibernate Tools.
<http://tools.hibernate.org>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [38] Apache Logging Service Project
<http://logging.apache.org/>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [39] MySQL Connector/J
<http://www.mysql.com/products/connector/j/>
Ultimo acceso: 19/04/2006
- [40] MySQL Administrator
<http://dev.mysql.com/downloads/administrator/>
Ultimo acceso: 19/04/2006

- [41] Concurrent Versions System
<http://www.cvsnt.org/>
Ultimo acceso: 19/04/2006

- [42] Java BluePrint, Core J2EE Patterns
<http://java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/Patterns/index.html>
Ultimo acceso: 19/04/2006

- [43] JDBC Documentation
<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/guide/jdbc/>
Ultimo acceso: 19/04/2006

- [44] Hibernate Ant Tools
http://www.hibernate.org/hib_docs/tools/reference/en/html/ant.html
Ultimo acceso: 19/04/2006

10 Apéndices

10.1. Planillas

A continuación se presentan las diferentes planillas que conforman la Historia de Anestesia y Dolor. Como se mencionó en este documento, estas planillas fueron diseñadas por el equipo de desarrollo del proyecto CALANEST y cumplen con las especificaciones del cuerpo médico y reglamentaciones legales para ser adjuntada a la historia clínica del paciente.

Historia de Anestesia y Dolor – Anverso (HAD0606A.jpg)

CALANEST - HISTORIA DE ANESTESIA Y DOLOR				Nro. de HOJA	
NOMBRE Y APELLIDO		CEDULA DE IDENTIDAD		SEXO	FECHA de NACIMIENTO
		NUMERO DE REGISTRO		F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	dia mes año
PRE-OPERATORIO			FECHA	EDAD	LUGAR
			dia mes año	años	POLICLINICA <input type="checkbox"/> HOSPITALIZACION <input type="checkbox"/> LUGAR DEL PROCEDIMIENTO <input type="checkbox"/>
ANTECEDENTES		PLEUROPULMONAR		GASTROINTESTINAL	
CARDIOVASCULAR INSUFICIENCIA CORONARIA No <input type="checkbox"/> Angor Estable IAM < 1 mes <input type="checkbox"/> Angor Inestable IAM > 1 mes <input type="checkbox"/> RVM > 5 años <input type="checkbox"/> ARRITMIA <input type="checkbox"/> MARCAPASO <input type="checkbox"/> HIPERTENSION <input type="checkbox"/> T.E.P. <input type="checkbox"/> A.C.V. <input type="checkbox"/> A.O.C. <input type="checkbox"/> ENF. VASC. SEVERA <input type="checkbox"/> INSUFICIENCIA CARDIACA No <input type="checkbox"/> Clase I-II <input type="checkbox"/> Clase III-IV <input type="checkbox"/> Descomp. <input type="checkbox"/> CAPACIDAD FUNCIONAL <input type="checkbox"/> Pobre 4 METS <input type="checkbox"/> Buena 5 a 10 METS <input type="checkbox"/> Excelente >10 METS <input type="checkbox"/>		VIA AEREA DIF. PREVIA <input type="checkbox"/> FUMADOR <input type="checkbox"/> EPOC <input type="checkbox"/> ASMA No <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Mod. Severo <input type="checkbox"/> DIABETES No Tipo I <input type="checkbox"/> Tipo II <input type="checkbox"/> TIROIDES No <input type="checkbox"/> Hiper <input type="checkbox"/> Hipo <input type="checkbox"/> RENAL INSUFICIENCIA RENAL No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Dialisis <input type="checkbox"/>		ALCOHOLISMO <input type="checkbox"/> HEPATITIS B o C <input type="checkbox"/> INSUFICIENCIA HEPATICA <input type="checkbox"/> REFLUJO GASTRO-ESOFAGICO <input type="checkbox"/> H.I.V. POSITIVO <input type="checkbox"/> DROGAS PSICOACTIVAS <input type="checkbox"/> ALERGIAS A FARMACOS PSIQUIATRICOS <input type="checkbox"/> EPILEPSIA <input type="checkbox"/> ENF. DEGENERATIVAS <input type="checkbox"/> ENF. NEURO MUSCULARES <input type="checkbox"/> EMBARAZO No <input type="checkbox"/> <3 meses <input type="checkbox"/> >3 meses <input type="checkbox"/>	
EXAMEN FISICO		PARACLINICA		PROCEDIMIENTO PROPUESTO	
GLASGOW <input type="checkbox"/> <15 <input type="checkbox"/> ASA <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> MALLAMPATI <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> OTROS PREDICTORES V.A. DIFICULT. <input type="checkbox"/> INDICE de MASA CORPORAL > 40 <input type="checkbox"/> HIPOCROMIA PIEL Y MUCOSAS <input type="checkbox"/> COLUMNA NO APTA REGIONAL <input type="checkbox"/> SOPLO <input type="checkbox"/> HIPERTENSION <input type="checkbox"/> ARRITMIA <input type="checkbox"/> DISNEA <input type="checkbox"/> FREC. RESPIRATORIA > 20 <input type="checkbox"/> BRONCOESPASMO <input type="checkbox"/> SECRECIONES <input type="checkbox"/>		Hto <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> anormal <input type="checkbox"/> no se solicita <input type="checkbox"/> Hb <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> anormal <input type="checkbox"/> no se solicita <input type="checkbox"/> K+ <input type="checkbox"/> ECG <input type="checkbox"/> Rx TORAX <input type="checkbox"/> CRISIS <input type="checkbox"/> EOCARDIO <input type="checkbox"/> FUNC. RESP. <input type="checkbox"/> FUNC. HEPATICO <input type="checkbox"/> FUNC. TIROIDEO <input type="checkbox"/> CREATININA <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>		CIRUGIA GENERAL <input type="checkbox"/> CIRUGIA DE TORAX <input type="checkbox"/> CIRUGIA PLASTICA <input type="checkbox"/> GINECOLOGICA <input type="checkbox"/> UROLOGIA <input type="checkbox"/> TRASPLANTE RENAL <input type="checkbox"/> NEUROLOGIA <input type="checkbox"/> CIRUGIA VASCULAR <input type="checkbox"/> CIRUGIA CARDIACA <input type="checkbox"/> TRAUMATOLOGIA <input type="checkbox"/> ANALGESIA DEL PARTO <input type="checkbox"/> TERAPIA DEL DOLOR <input type="checkbox"/> ABLACION DE ORGANOS <input type="checkbox"/> IMAGENOLOGICO <input type="checkbox"/> OBSTETRICA <input type="checkbox"/> ENDOSCOPIA <input type="checkbox"/> OTORRINO <input type="checkbox"/> OFTALMOLOGICA <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>	
OPORTUNIDAD ANESTESICA		DETALLE		Se prevee:	
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Detalle: <input type="text"/> FECHA PROPUESTA: dia mes año				AMBULATORIO <input type="checkbox"/> HOSPITALIZACION <input type="checkbox"/> CUIDADOS INTERMEDIOS <input type="checkbox"/> CUIDADOS INTENSIVOS <input type="checkbox"/> POST ABLACION <input type="checkbox"/>	
Anestesiologo		Residente			
POST-OPERATORIO					
SALIDA QUIROFANO / FIN PROCEDIMIENTO		DESTINO		Nro de CONTROL	
		SALA RECUPERACION <input type="checkbox"/> CUIDADOS INTENSIVOS <input type="checkbox"/> DOMICILIO <input type="checkbox"/> OTRO HOSPITAL <input type="checkbox"/> MUERTE <input type="checkbox"/>			
SALA DE RECUPERACION POST ANESTESICA		VIA AEREA		FECHA	
INGRESO ESTABLE <input type="checkbox"/> / INESTABLE <input type="checkbox"/> EGRESO ESTABLE <input type="checkbox"/> / INESTABLE <input type="checkbox"/> DESTINO HOSPITALIZADO <input type="checkbox"/> Piso <input type="checkbox"/> Sala <input type="checkbox"/> Cama <input type="checkbox"/> CUIDADOS INTERMEDIOS <input type="checkbox"/> CUIDADOS INTENSIVOS <input type="checkbox"/> DOMICILIO <input type="checkbox"/> OTRO HOSPITAL <input type="checkbox"/> MUERTE <input type="checkbox"/>		NATURAL <input type="checkbox"/> / INTUBADO <input type="checkbox"/> NATURAL <input type="checkbox"/> / INTUBADO <input type="checkbox"/>		HORA <input type="text"/> HORA <input type="text"/> DURACION <input type="text"/> Nro CERTIFICADO DEFUNCION <input type="text"/>	
EVALUACION DE LA ANALGESIA		COMPLICACIONES DEL CATETER PERIDURAL		MOTIVO DE RETIRO DEL CATETER	
EN REPOSO <input type="checkbox"/> / MOVIMIENTO <input type="checkbox"/> E.V.A. AL INGRESO <input type="checkbox"/> >3 <input type="checkbox"/> E.V.A. AL EGRESO <input type="checkbox"/> >3 <input type="checkbox"/>		INFECCION DEL SITIO DE COLOCACION <input type="checkbox"/> HEMATOMA PERIDURAL <input type="checkbox"/> BLOQUEO MOTOR <input type="checkbox"/> SINTOMAS NEUROLOGICOS TRANSITORIOS <input type="checkbox"/> ADMINISTRACION ACCIDENTAL DE FARMACO <input type="checkbox"/> MIGRACION DEL CATETER <input type="checkbox"/> NO CORRESP. <input type="checkbox"/> OTRA: <input type="text"/>		RESOLUCION DEL DOLOR A PEDIDO DEL CIRUJANO <input type="checkbox"/> INADECUADA ANALGESIA <input type="checkbox"/> EFECTOS SECUNDARIOS INTOLERABLES <input type="checkbox"/> MIGRACION DEL CATETER <input type="checkbox"/> INFECCION DEL SITIO DE COLOCACION <input type="checkbox"/> NO CORRESP. <input type="checkbox"/> OTRO: <input type="text"/>	
Anestesiologo		Residente			
POST-OPERATORIO UNIDAD DE DOLOR AGUDO					
SALA DE INTERNACION POST ANESTESICA		EVALUACION U.D.A. DIA 1		DIA 1: dia mes	
EVALUADO <input type="checkbox"/> NO SE ENCONTRO EN SALA <input type="checkbox"/> DADO DE ALTA ANTES DE SER EVALUADO <input type="checkbox"/> MUERTE <input type="checkbox"/> OTRA <input type="text"/>		E.V.A. EN REPOSO / CON TOS O MOVIMIENTO <input type="checkbox"/> >3 <input type="checkbox"/> NAUSEAS Y VOMITOS <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> PRURITO <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> R.A.O. <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ALERGIAS <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> DEPRESION RESPIRATORIA <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> DEPRESION DE CONCIENCIA <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> EPIGASTRALGIA <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> HIPOTENSION <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> OTRAS COMPLICACIONES <input type="checkbox"/> PROTOCOLO <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		DIA 2: dia mes <input type="checkbox"/> >3 <input type="checkbox"/> DIA 3: dia mes <input type="checkbox"/> >3 <input type="checkbox"/>	
ALTA U.D.A.		hora min. dia mes			
SATISFACCION DEL PACIENTE DIA 1		0 Insatisfaccion		100 Satisfaccion total <75	
Anestesiologo		Residente			

Historia de Anestesia y Dolor – Reverso (HAD0606R.jpg)

INTRA-OPERATORIO		CALANEST - HISTORIA DE ANESTESIA Y DOLOR																									
NOMBRE Y APELLIDO _____		FECHA		<input type="checkbox"/> día <input type="checkbox"/> mes <input type="checkbox"/> año		CIRUGIA URGENCIA <input type="checkbox"/> EMERGENCIA <input type="checkbox"/> COORDINADA <input type="checkbox"/>		ORIGEN SALA <input type="checkbox"/> EMERGENCIA <input type="checkbox"/> UCI <input type="checkbox"/> RPA <input type="checkbox"/>																			
Hora / Min Durac. Anestesia		inicio:										fin:															
FARMACOS																											
MONITOREO																											
P.A.S.																											
P.A.D. / P.A.M.																											
F.C.																											
SpO2																											
EtCO2																											
TEMPERATURA																											
PVC / PAP / PAI																											
DIURESIS																											
SANGRADO																											
REPOSICION																											
LABORATORIO																											
pH		pO2		pCO2		SAT		EB		CO3H		Hb		Hto		K+		Na+		Cl-		Ca++		Gluc			
REGIONAL		Posic. Puncion		Interespacio		Nivel Anest.		RAQUIDEA		Num. Aguja		Tipo		PERIDURAL		Num. Aguja		Catecter		Ident. espac.		PLEXO		BLOQ. NERVI		BIER	
CIRUGIA REALIZADA		PROPUESTA <input type="checkbox"/>		OTRA <input type="checkbox"/>		LUGAR		SALA de OPERACIONES <input type="checkbox"/>		OTRO <input type="checkbox"/>																	
TECNICA ANESTESICA				TECNICA ANALGESICA COMPLEMENTARIA				MONITORIZACION				VIA AEREA															
<input type="checkbox"/> ANESTESIA GENERAL <input type="checkbox"/> ANESTESIA PERIDURAL <input type="checkbox"/> ANESTESIA RAQUIDEA <input type="checkbox"/> COMBINADA GENERAL + PERIDURAL <input type="checkbox"/> COMBINADA PERIDURAL + RAQUIDEA <input type="checkbox"/> VIGILANCIA ANESTESICA MONITORIZADA <input type="checkbox"/> ANESTESIA LOCAL POTENCIADA <input type="checkbox"/> BLOQUEO DE PLEXO <input type="checkbox"/> BLOQUEO DE NERVI PERIFERICO <input type="checkbox"/> BIER <input type="checkbox"/> FRACASO TECNICA REGIONAL <input type="checkbox"/> OTRA				<input type="checkbox"/> NINGUNA <input type="checkbox"/> BLOQUEO DE NERVI PERIFERICO <input type="checkbox"/> BLOQUEO DE PLEXO NERVIOSO <input type="checkbox"/> INFILTRACION DE LA HERIDA OP. C/ ANEST. LOCALES <input type="checkbox"/> OTRA				ESTANDAR <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No PRESION ARTERIAL INVASIVA <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No PRESION VENOSA CENTRAL <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No PRESIONES PULMONARES <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				NATURAL <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Num <input type="text"/> MASCARA LARINGEA <input type="checkbox"/> ENDOBRONQUIAL <input type="checkbox"/> ltp <input type="checkbox"/> Der <input type="checkbox"/> INTUBACION <input type="checkbox"/> iOT <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/>															
<input type="checkbox"/> I- DOLOR LEVE <input type="checkbox"/> II- DOLOR MODERADO <input type="checkbox"/> III- DOLOR SEVERO <input type="checkbox"/> IV- ANALGESIA PERIDURAL LUMBAR <input type="checkbox"/> V- ANALGESIA PERIDURAL TORACICA				REPOSICION litros litros PLASMA FRESCO <input type="text"/> <input type="text"/> CONCENTRADO GR <input type="text"/> <input type="text"/> CONCENTRADO <input type="text"/> <input type="text"/> CRISTALOIDES COLOIDES <input type="text"/> <input type="text"/>				SANGRADO DURACION TOTAL ANESTESIA CIRUGIA litros horas min horas min																			
COMPLICACIONES																											
Momento P: PreIntubacion Severidad 1: Complicación transitoria sin necesidad de tratamiento. Recuperación completa. 2: Complicación Menor. Algun tratamiento o maniobra. Recuperación Completa. In: Intraoperatorio 3: Complicación Mayor. Tratamiento significativo. Obliga pasaje UCI. 4: Complicación Mayor. Recuperación con secuelas o muerte. Pe: PostIntubacion																											
SISTEMA RESPIRATORIO Y VIA AEREA				CARDIOCIRCULATORIO				PROBLEMAS CON EL EQUIPAMIENTO MEDICO				LESIONES															
Desconexion Obstruccion del Tubo Extubacion accidental Intubacion dificultosa (*) Intubacion imposible Intubacion fallida Re-Intubacion Laringoespasmos Broncoespasmo Aspiracion Hipoxemia Edema pulmonar Otro problema respiratorio				Hipotension Hipertension Arritmia Taquicardia Bradicardia Hipovolemia Insuficiencia cardiaca Embolia pulmonar Paro cardiaco Infarto de miocardio Otro problema cardiocirculatorio				Maq. de anestesia, ventilador Electrocardiograma, ECG PA automatica Marcapaso externo Desfibrilador Oximetro Equipamiento para intubacion Aplicaciones de drogas Otros problemas de equipamiento				Anest. reg. con dificultad en puncion (*) Dificultad en puncion venosa (*) Dientes Venas Piel Via aerea Ojos Epistaxis Neumo/Hemotorax Nervios Otras lesiones															
REACCIONES SISTEMICAS Nauseas y vomitos Hipersensibilidad, anafilaxia Chuchos Hipotermia Hipertermia maligna Reacciones transfusionales Oliguria, Anuria, Insu. renal aguda Otras reacciones sistemicas (*)Mas de tres intentos o realizado por un 2do medico				HALLAZGOS DE LABORATORIO Anemia Desorden acido-basico Desorden electrolitico Hiper-Hipoglicemia Otros hallazgos de laboratorio				SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Isquemia Convulsiones Vivencias IntraOperatorias Otros problemas neurologicos																			
Anestesiologo _____ Residente 1 _____ _____ Residente 2 _____																											

Hospital de Clinicas - Cátedra de Anestesiología / Núcleo de Ingeniería Biomédica - Facultad de Medicina e Ingeniería / Universidad de la República - Uruguay HAD0606

Historia de Anestesia Notas – Anverso (HAN0606A.jpg)

CALANEST - HISTORIA DE ANESTESIA Y DOLOR				Nro. de HOJA <input style="width: 20px;" type="text"/>									
APELLIDO Y NOMBRE _____	CEDULA DE IDENTIDAD <input style="width: 20px;" type="text"/>	NUMERO DE REGISTRO <input style="width: 20px;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">FECHA</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">día</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">mes</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">año</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input style="width: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><input style="width: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>	FECHA			día	mes	año	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	
FECHA													
día	mes	año											
<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%; padding: 5px;">OBSERVACIONES</th> <td style="width: 85%;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 500px;"></td> <td></td> </tr> </table>					OBSERVACIONES								
OBSERVACIONES													
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 35%; padding: 5px;"> Anestesiologo _____ </td> <td style="width: 10%; padding: 5px;"> <input style="width: 20px;" type="text"/> </td> <td style="width: 15%; padding: 5px;"> Residente 1 _____ </td> <td style="width: 10%; padding: 5px;"> <input style="width: 20px;" type="text"/> </td> <td style="width: 10%; padding: 5px;"> Residente 2 _____ </td> <td style="width: 10%; padding: 5px;"> <input style="width: 20px;" type="text"/> </td> </tr> </table>					Anestesiologo _____	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Residente 1 _____	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Residente 2 _____	<input style="width: 20px;" type="text"/>			
Anestesiologo _____	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Residente 1 _____	<input style="width: 20px;" type="text"/>	Residente 2 _____	<input style="width: 20px;" type="text"/>								

HAN0606 Hospital de Clínicas - Cátedra de Anestesiología / Núcleo de Ingeniería Biomedica - Facultad de Medicina e Ingeniería / Universidad de la República - Uruguay

Historia de Anestesia Notas – Reverso (HAN0606R.jpg)

OBSERVACIONES																			

Anestesiologo _____	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>											Residente 1 _____	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
		Residente 2 _____																					

Hospital de Clinicas - Carrera de Anestesiología / Núcleo de Ingeniería Biomédica - Facultad de Medicina e Ingeniería / Universidad de la República - Uruguay / HAN0606

10.2. Anexos

Documentos entregados como material adicional a este informe.

[A.1] Documento de Arquitectura de Software.

[A.2] Protocolo HL7.

[A.3] Migración de datos.

[A.4] Manual de usuario.

PROYECTO CALANEST

DOCUMENTO DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE

ÍNDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Vista de Casos de Uso	3
2.1.	Descripción del Negocio	3
2.1.1.	Procesos del Negocio	3
2.2.	Modelo de Dominio.....	4
2.3.	Actores.....	5
2.4.	Casos de Uso	5
2.4.1.	Modelo de Casos de Uso	5
3.	Vista Lógica	7
3.1.	Arquitectura del Sistema	7
3.1.1.	Capa Web.....	8
3.1.2.	Capa de Negocios.....	8
3.1.3.	Capa de Datos	8
3.2.	Arquitectura Lógica	8
3.2.1.	Interfaz de Usuario.....	8
3.2.2.	Controlador de Interfaz de Usuario	9
3.2.3.	Diálogos de Usuario.....	9
3.2.4.	Servicios del Sistema	10
3.2.5.	Servicios del Negocio	10
3.3.	Arquitectura de los Módulos	11
3.3.1.	Interfaz de Usuario.....	11
3.3.2.	Controlados de Interfaz de Usuario.....	11
3.3.3.	Diálogos del Usuario	12
3.3.4.	Servicios del Sistema	12
3.3.5.	Servicios del Negocio	14
4.	Vista de Procesos	18
4.1.	Procesos Distribuidos.....	18
4.1.1.	Interfaz de Usuario.....	18
4.2.	Arquitectura de Procesos	18
5.	Vista de Implementación	19
5.1.	Estructura de la Aplicación	19
5.2.	Arquitectura de Implementación.....	19
5.3.	Trazabilidad desde el Modelo de Diseño.....	19
6.	Vista de Deployment	20
6.1.	Diagrama de Distribución	20
6.2.	Tecnología requerida	20
7.	Vista de Datos	21
7.1.	Modelo de Datos	21

1. Introducción

El presente documento presenta una descripción de alto nivel de la arquitectura del Sistema CALANEST detallando los casos de uso significativos para la arquitectura, los estilos de arquitectura aplicados y las principales decisiones de diseño.

2. Vista de Casos de Uso

Esta vista presenta la percepción que tiene el usuario de las funcionalidades del sistema. Se presenta el proceso de negocio más importante y casos de uso considerados críticos para la arquitectura.

2.1. Descripción del Negocio

Se desea construir CALANEST, sistema de registro y control de calidad de historias clínicas de anestesia, como herramienta de informatización del Departamento y Cátedra de Anestesiología del Hospital de Clínicas.

El desarrollo del Sistema CALANEST deberá cumplir con objetivos asistenciales, de investigación y de control de calidad referentes al departamento.

2.1.1. Procesos del Negocio

A continuación se describen a grandes rasgos los procesos del negocio relativos al Sistema CALANEST.

PN1 - Recolección e Ingreso de la Información

Este proceso involucra un conjunto de procesos simples encargados de la gestión de la información referente a las Historias Clínicas de Anestesia. Permite el ingreso, modificación y consultas de los datos ingresados. Este es el proceso con más impacto en la arquitectura del sistema pues involucra la dinámica diaria entre el usuario y el sistema presentando altas exigencias de performance.

La siguiente figura presenta las actividades realizadas por el actor en las distintas instancias de recolección de la información. Cada actividad representada tiene asociada una actividad del Sistema referente al ingreso de la información recolectada. La actividad de Identificar Paciente perfectamente puede involucrar la interacción con un sistema externo, por ejemplo un sistema de gestión de pacientes del hospital.

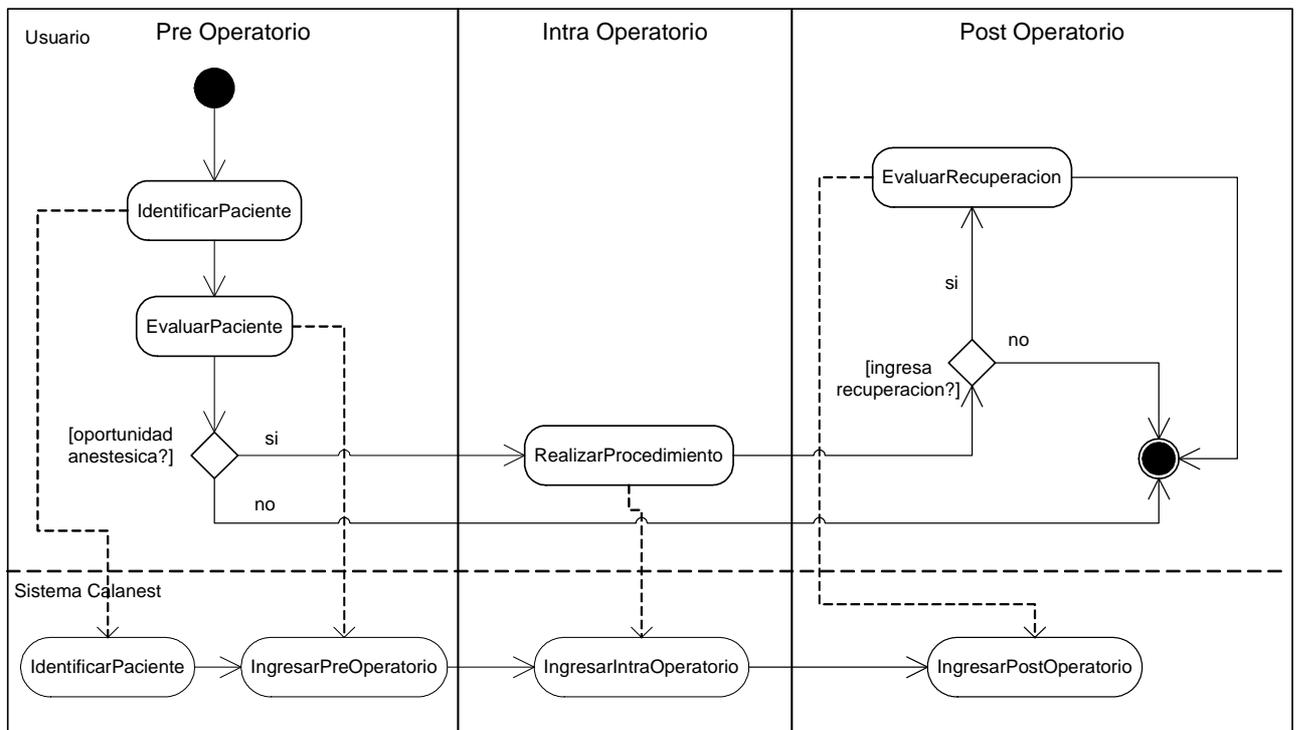


Figura 12. Recolección e Ingreso de Información

PN2 - Definición y Consultas de Indicadores de Calidad Asistencial

Este proceso consiste en la extracción de datos con fines estadísticos en busca de mejoras en la calidad asistencial. Permite definir indicadores de atención médica, los cuales brindarán estadísticas de calidad deducidas de las variables (datos a ingresar).

Este proceso no genera repercusiones en la arquitectura del sistema, pero si genera un desafío en cuanto a brindar una funcionalidad sencilla y flexible para la definición de nuevos indicadores, que en definitiva culminarán con la definición de una consulta SQL sobre la base de datos.

PN3 - Configuración de la Planilla de Anestesia

Este proceso consiste en la definición de un nuevo requerimiento de información sobre la planilla de anestesia. La planilla de anestesia será brindada el usuario a través de un formulario web donde estarán los datos requeridos para el ingreso de la información. De esta manera un nuevo requerimiento involucra el rediseño y posterior distribución en caliente del mismo. Por lo tanto, este proceso tiene relevancia en la definición de la arquitectura.

PN4 - Importación y Exportación de Información

El sistema proveerá las interfaces necesarias para la comunicación con sistemas externos siguiendo estándares de seguridad adecuados de transmisión de información médica (HL7).

Este proceso será cumplido mediante la publicación de un WebServices que atienda las solicitudes y reciba la información siguiendo el protocolo establecido por HL7. De esta manera no genera un impacto mayor que ese en la definición de la arquitectura.

2.2. Modelo de Dominio

En la siguiente figura se presenta una primera aproximación al modelo de dominio.

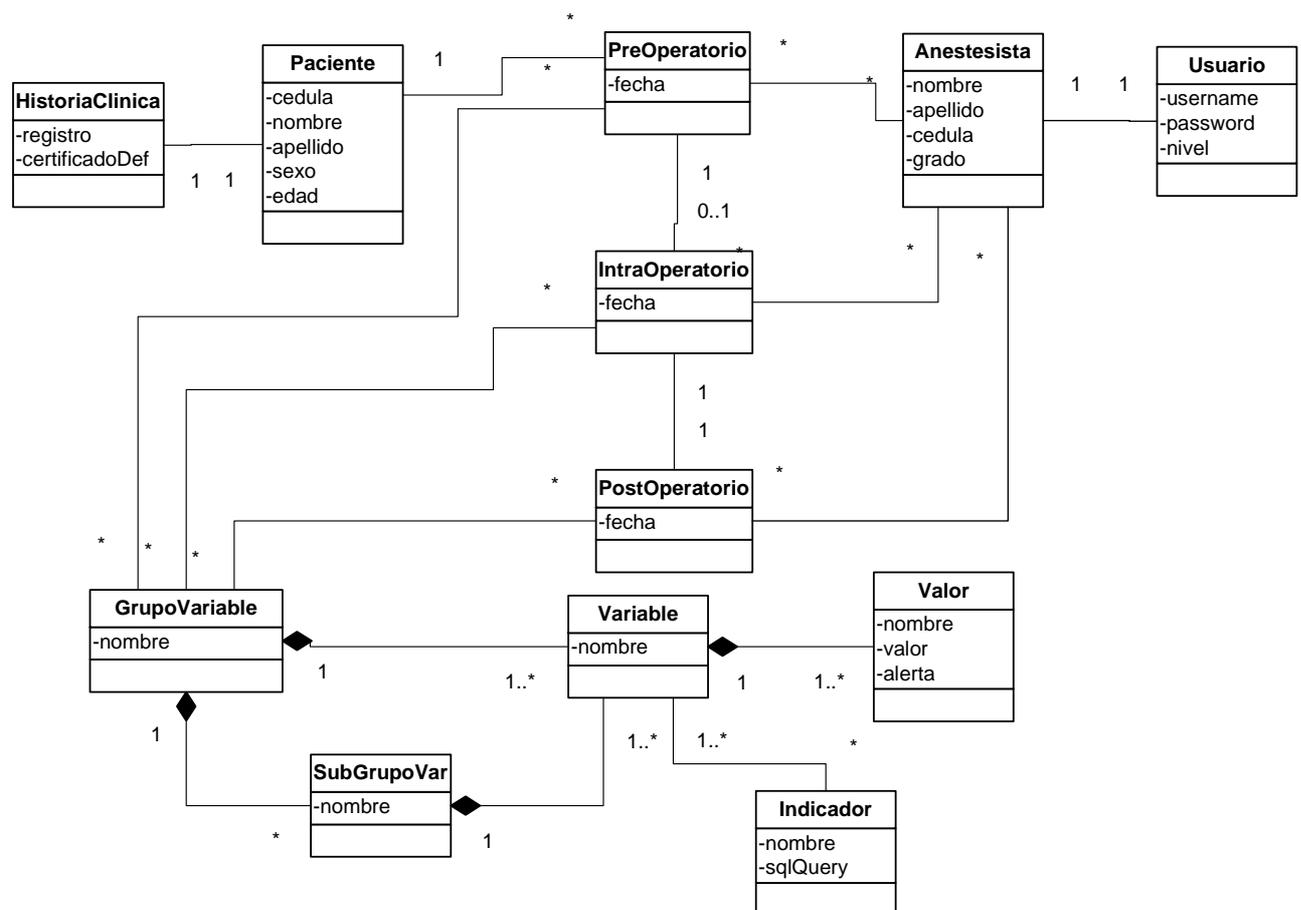


Figura 13. Modelo de Dominio

2.3. Actores

Se identificaron dos tipos de actores diferentes, usuarios humanos y sistemas externos.

Usuarios

Se distinguen tres tipos de usuarios diferentes, clasificados según los permisos para operar con el sistema: Residentes, Supervisores y Administradores.

Sistemas Externos

Sistema externo que envía o recibe datos de la base de datos del sistema.

El siguiente cuadro muestra la relación entre el Sistema CALANEST y los diferentes actores:

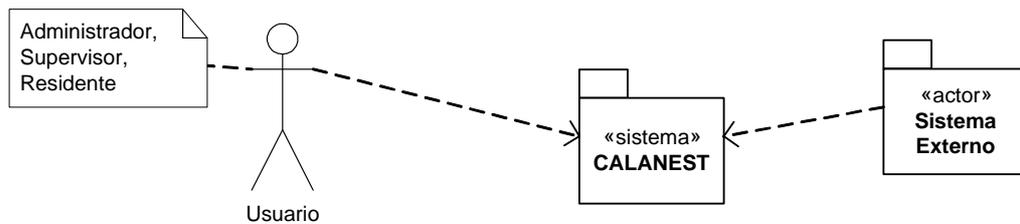


Figura 14. Actores del Sistema

2.4. Casos de Uso

2.4.1. Modelo de Casos de Uso

En la siguiente figura se presentan los casos de uso del Sistema CALANEST, agrupados en diferentes paquetes de casos de uso.

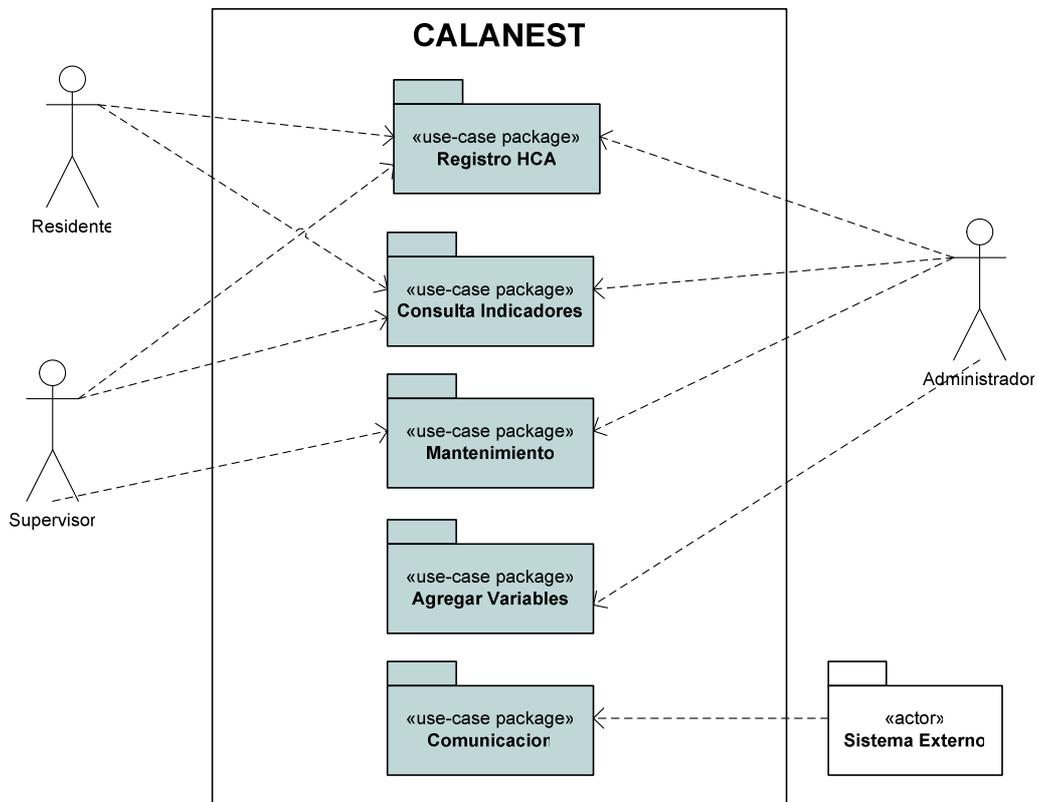


Figura 15. Casos de Uso

CU1 - Registro de Historias Clínicas de Anestesia (HCA)

En este paquete se encuentra todo lo que se refiere a la creación, modificación, eliminación y búsqueda de historias clínicas de anestesia, así como también la creación, modificación y eliminación de pacientes.

CU2 - Consulta de indicadores

Este paquete abarca lo referente a la consulta de indicadores de calidad y la extracción de datos estadísticos.

CU3 - Mantenimiento

Este paquete agrupa a aquellas funcionalidades que servirán como mantenimiento del sistema, como por ejemplo agregar usuarios, agregar indicadores, definir un nuevo reporte, etc.

CU4 - Agregar Variables

Agrupar las funcionalidades que permiten la definición de una variable en la planilla.

CU5 - Comunicación

En este paquete se encuentran las funcionalidades que permiten la comunicación con otro sistema mediante el protocolo HL7.

3. Vista Lógica

Esta vista describe la arquitectura del sistema en tres niveles de refinamiento. Se indican los módulos lógicos principales, sus responsabilidades y dependencias.

3.1. Arquitectura del Sistema

El patrón de arquitectura utilizado para definir la arquitectura es de capas estricto. Este estilo se organiza jerárquicamente. Cada capa brinda servicios a la capa superior a ella y actúa como cliente para la capa inferior.

En la siguiente figura se presenta la organización del Sistema CALANEST en dos niveles de abstracción, donde el segundo nivel es un refinamiento del primero. Luego se detallan ambos niveles de abstracción y se indican las responsabilidades de los componentes que residen en cada uno.

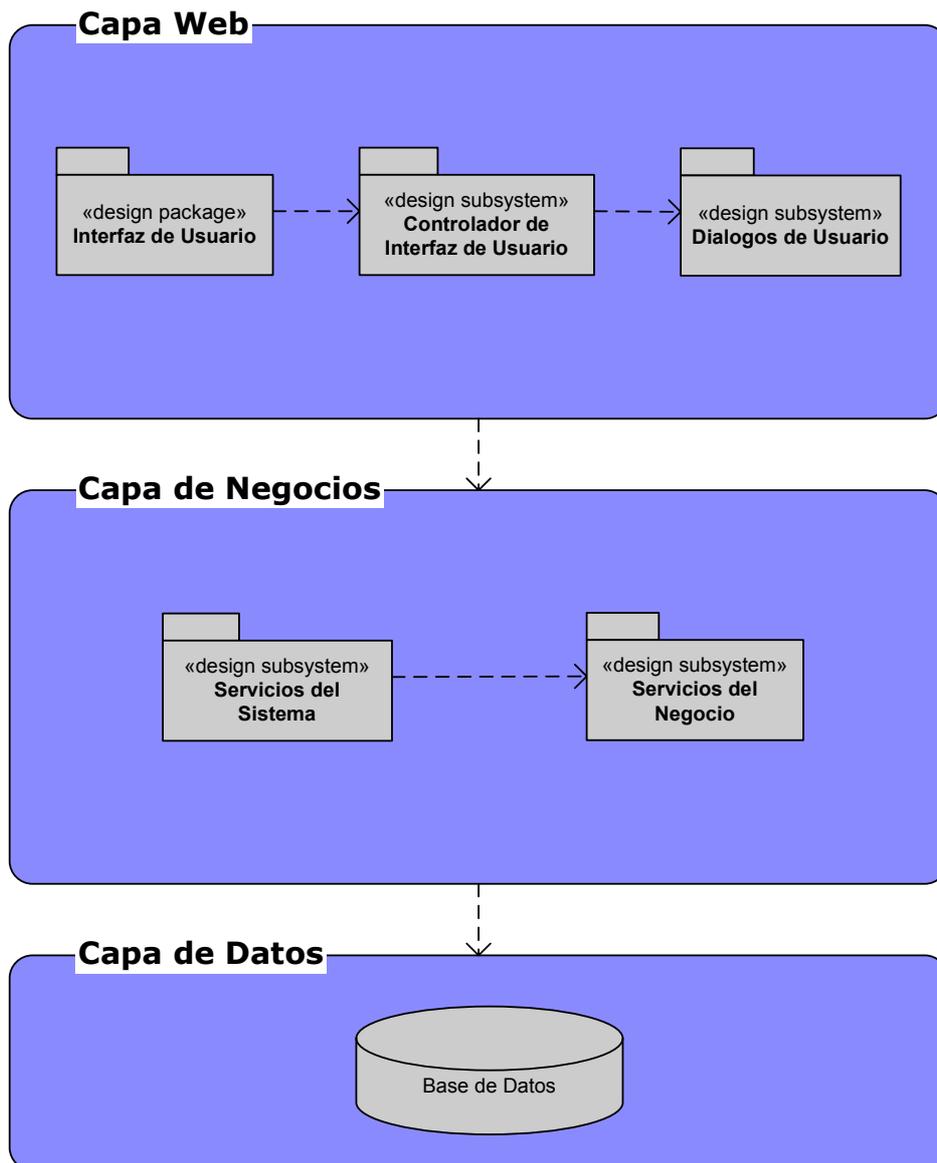


Figura 16. Arquitectura del Sistema

3.1.1. Capa Web

Esta capa se encarga de controlar toda la comunicación con el cliente web, recibe los pedidos, invoca la lógica del negocio y retorna las respuestas a los clientes. Esta organizada utilizando el patrón capas y está estructurada siguiendo el *pattern Model View Controller*.

Capa de Interfaz de Usuario

Esta capa es la encargada de presentar al usuario la información relevante del sistema y permite al usuario manipular dicha información. En esta capa se encuentran los formularios, páginas web, documentos, etc.

Capa Controlador de Interfaz de Usuario

Capa encargada de manejar la lógica de la Interfaz de Usuario y de coordinar la presentación al usuario.

Capa de Diálogos del Usuario

Esta capa se encarga de manipular la lógica de los diálogos con el usuario y de mantener el estado actual de comunicación con el usuario. Cada comunicación por parte del usuario con el diálogo implica el manejo de una transacción.

3.1.2. Capa de Negocios

Es la capa del sistema encargada de representar las reglas de negocio de una empresa y de almacenar los componentes de negocio de la aplicación. Los componentes de negocio se desarrollarán como EJB usando interfaces remotas. La persistencia se realiza con un mapeador objeto-relacional. Esta capa también está organizada utilizando el patrón capas y está compuesta por dos capas.

Capa de Servicios del Sistema

En esta capa se encuentra la lógica encargada de resolver los requerimientos funcionales del sistema. Esta capa cuenta con un conjunto de componentes (subsistemas) encargados cada uno de modularizar una funcionalidad o servicio del sistema global. También se encuentran en esta capa adaptadores de sistemas externos.

Capa de Servicios del Negocio

Capa encargada de manejar los tipos estables del negocio, entre otras cosas maneja la información persistente del sistema.

3.1.3. Capa de Datos

Esta capa es el servidor de base de datos que dispone de una base de datos relacional.

3.2. Arquitectura Lógica

La arquitectura del sistema indica el estilo general que seguirá la aplicación. En esta sección se determina el estilo que seguirá cada capa del segundo nivel de abstracción internamente y se identifican los elementos que la poblarán.

3.2.1. Interfaz de Usuario

Esta capa está compuesta por las páginas JSP, HTML y archivos JavaScript. Como front end de nuestro sistema, las páginas serán accedidas utilizando un Browser (cliente fino) por medio del cual el usuario va a interactuar con el sistema.

Se utilizará una página JSP por cada etapa de la interacción. Los forms serán dirigidos a una URL atendida por un Servlet Despachador ubicado en la capa inferior. A su vez, este servlet es el responsable de proporcionarle a la página la información necesaria para generar el contenido dinámico.

Para esto se utiliza el *pattern Data Transfer Object*. Este define que la información debe estar empaquetada en clases serializables, para lo cual utilizaremos JavaBeans. Este en general será el mecanismo utilizado para el intercambio de información entre todas las capas del sistema.

La estructura del sitio Web se basa en los casos de uso. Contamos con un módulo por cada proceso de negocio, el cual contiene el conjunto de páginas dinámicas necesarias para su ejecución y esta distribuido en directorios, uno por cada caso de uso identificado. Alguno de los módulos identificados y sus interdependencias se presentan en el siguiente diagrama.



Figura 17. Componentes de la Interfaz de Usuario

3.2.2. Controlador de Interfaz de Usuario

Esta capa aplica el *pattern Front Controller*, en donde todas las páginas dirigen sus respuestas a este controlador. Se utiliza un servlet para este fin, el cual es el encargado de recibir la información del usuario e invocar al diálogo de usuario correspondiente al caso de uso.

El servlet, a través de su objeto sesión, tiene asociado un diálogo de usuario al cual redirigirá todas las solicitudes. En cada solicitud envía la información recibida (encapsulándola en un JavaBean DTO), obtiene el resultado, y responde al usuario con una nueva página JSP, la cual se construye con los datos recibidos del diálogo.

Notar que de la forma en que se define este mapeo, se respeta el *pattern Model View Controller* en donde las páginas JSP cumplen el rol de "View", el servlet cumple el rol de "Controller" y las capas que se presentan a continuación el rol de "Model".

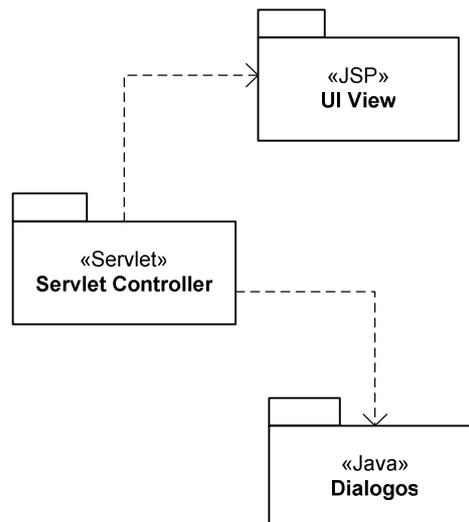


Figura 18. Capa Web - MVC

3.2.3. Diálogos de Usuario

El diálogo de usuario encapsula la lógica del caso de uso. Así, implementa una máquina de estados (derivada a partir del documento de casos de uso expandido), la cual es utilizada para saber qué servicios y en qué orden requerir a la capa inferior, así como para determinar la próxima página a visualizar.

En esta capa seguimos la estrategia del *pattern Command & Controller*, la cual sugiere definir una interfase genérica para los componentes que residen en ella, en los que el controlador de la capa superior delegará la responsabilidad de completar el procesamiento requerido por el usuario.

Esta interfase tendrá una única operación *execute*, la cual estará encargada de solicitar los servicios a la capa de Servicios del Sistema dependiendo del estado actual y de la información recibida, obtener un resultado y decidir el siguiente estado. El servlet (en la capa superior) utiliza el identificador del estado para elegir la siguiente página JSP, a la cual le provee el resultado de la solicitud.

Se define un diálogo de usuario por cada paquete de casos de uso identificado. La siguiente figura detalla los diálogos identificados.

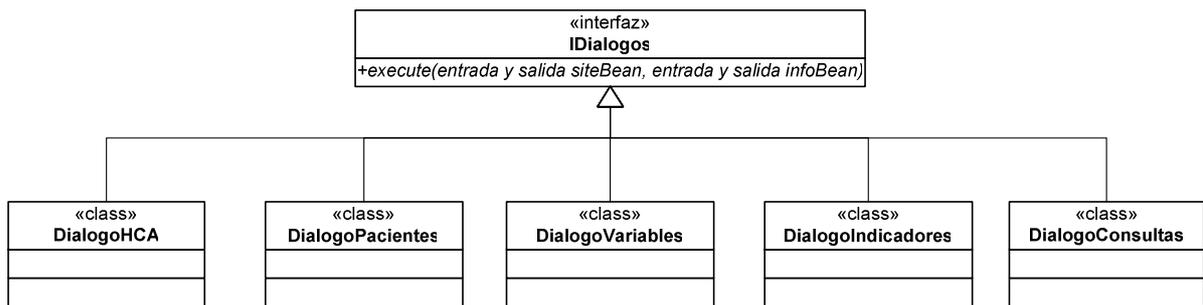


Figura 19. Interfaz de Diálogos del Usuario

3.2.4. Servicios del Sistema

Un proceso de negocios da lugar a un conjunto de casos de uso. Se crea una interfaz de sistema por cada caso de uso detectado. Estos casos de uso, originados a partir del mismo proceso, presentan una alta cohesión. Para evitarlo, siguiendo los lineamientos del *pattern Session Facade*, se crea un componente que actúa de fachada del sistema para el proceso, agrupando todas las operaciones involucradas en él.

La información de la sesión referente al diálogo entre el actor y el sistema es mantenida en la capa superior; los componentes a este nivel no necesitan mantener estado, por lo tanto se utilizará stateless session beans, utilizando interfaces remotas.

El siguiente diagrama presenta todos los componentes detectados y sus interdependencias. Se define un componente fachada para cada proceso de negocio.

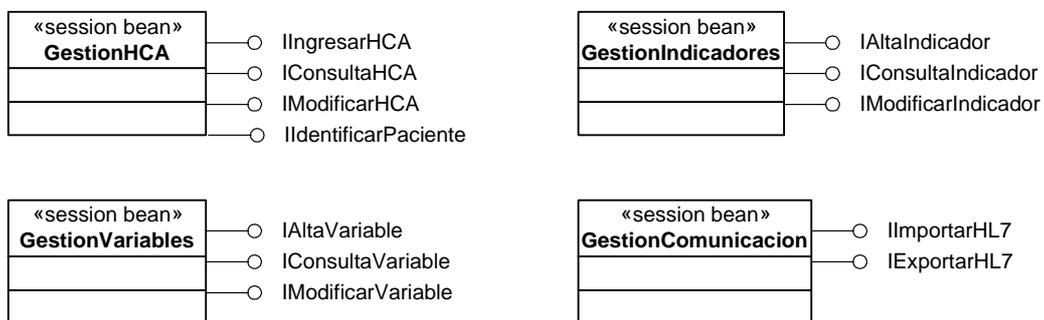


Figura 20. Componentes del Sistema

3.2.5. Servicios del Negocio

Los componentes en esta capa corresponden a los tipos estables del negocio. Se crea una interfaz de negocio responsable de manejar todas las instancias de cada tipo principal del modelo. Para acceder y procesar dichas instancias debe pasársele al manager los identificadores de las instancias sobre las cuales trabajar.

Al implementar un manager en EJB se utilizará también un stateless session bean. Cada componente que necesite servicios del manager deberá solicitar una instancia del mismo, los cuales exportan sus servicios mediante interfaces remotas.

El siguiente diagrama presenta todos los componentes detectados y sus interdependencias.

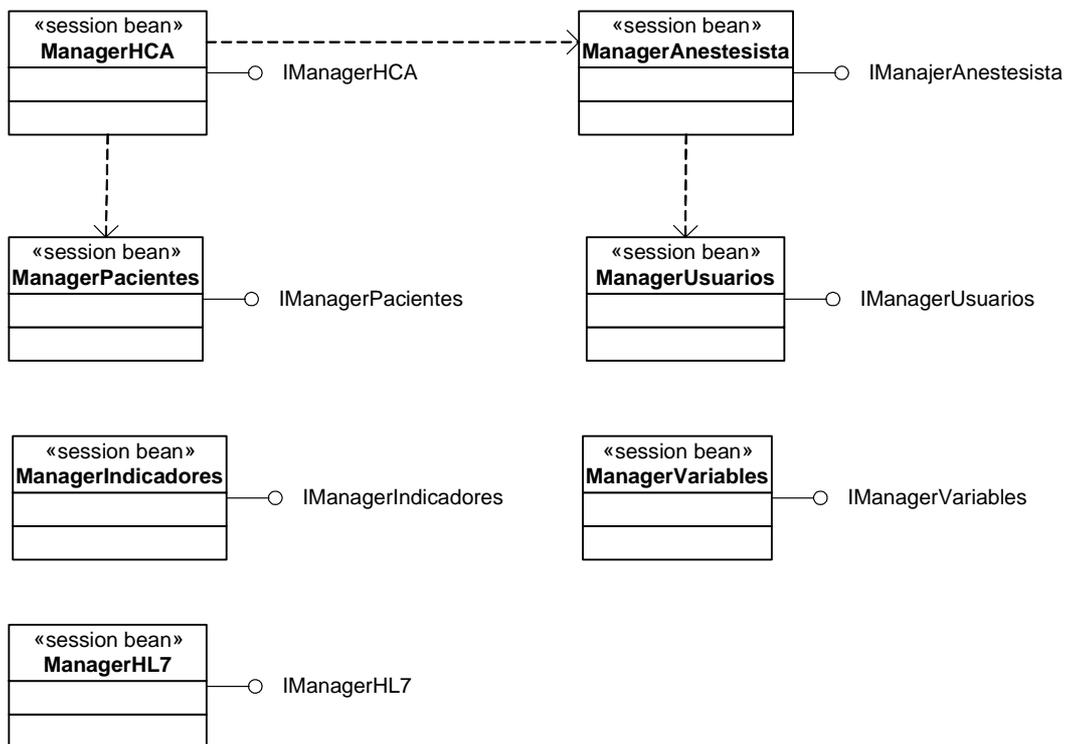


Figura 21. Manejadores de los componentes del Negocio

3.3. Arquitectura de los Módulos

La arquitectura de los módulos presenta un refinamiento de la arquitectura lógica.

3.3.1. Interfaz de Usuario

Cada módulo de esta capa está compuesto por directorios y las páginas dinámicas necesarias para la ejecución correcta de los casos de uso. Contamos con una página HTML inicial que permite disparar la ejecución de los casos de uso disponibles, los cuales se encuentran en subdirectorios descriptivos.

Una descripción de los directorios y archivos que pueblan este módulo sería adecuado para describirlo.

3.3.2. Controlados de Interfaz de Usuario

El Servlet de esta capa es utilizado como único punto de entrada de las solicitudes del Browser. Estas solicitudes son derivadas a la capa inferior que será la encargada de realizar su procesamiento (invocando las operaciones de la capa de negocios) y retornar el resultado del mismo, el cual es devuelto nuevamente al Browser.

La siguiente figura muestra el diagrama de secuencia del procesamiento de una solicitud del Browser realizado por el Servlet. Se crea un DialogosFactory quien se encarga de mapear la solicitud, que viene desde método action del form, con el diálogo correspondiente, e instancia el diálogo quien procesará la información. El servlet encapsula en un bean de información todos los parámetros recibidos por el cliente en la solicitud a ser utilizados por el dialogo. Luego de procesada la información, el dialogo devolverá la siguiente pagina jsp la cual será redirigida por el servlet (dispatch).

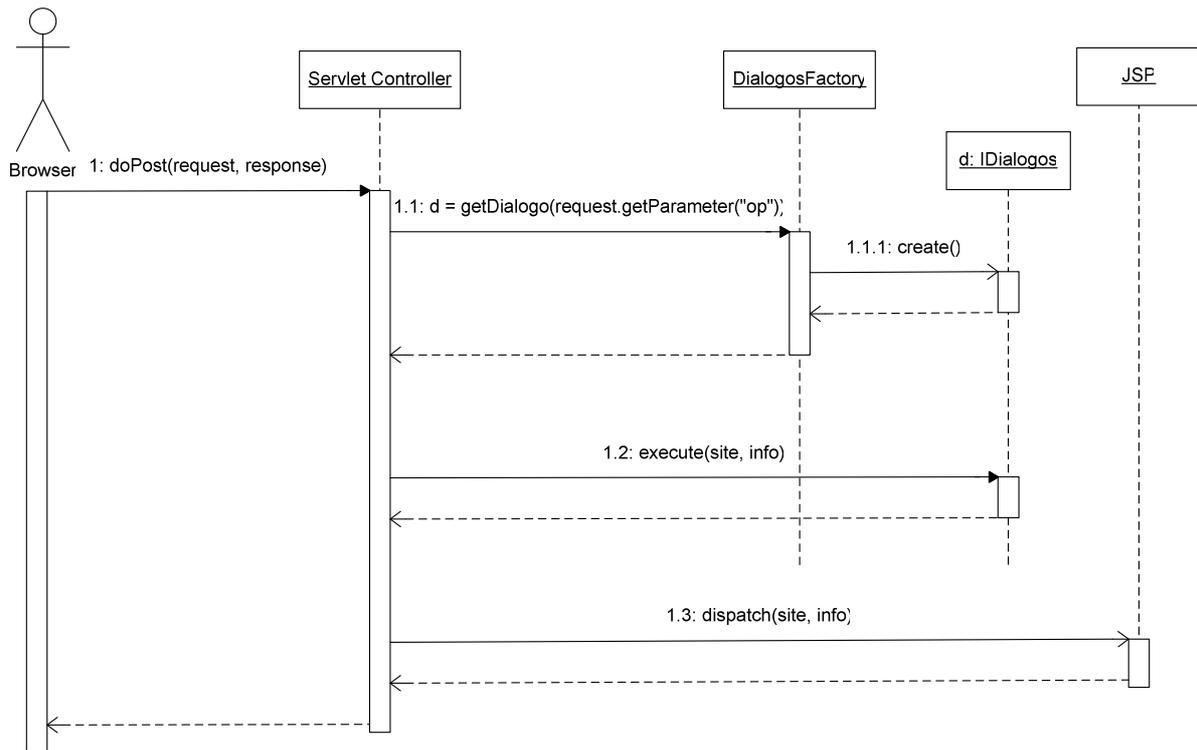


Figura 22. Procesamiento de solicitudes

3.3.3. Diálogos del Usuario

En esta capa se implementa la máquina de estados, se coordina la composición de casos de uso y se construyen las respuestas a ser devueltas luego de la ejecución.

3.3.4. Servicios del Sistema

Los módulos de esta capa encapsulan la lógica del sistema, es la encargada de realizar los controles sobre los datos de entrada. Los servicios ofrecidos son realizados utilizando los Servicios del Negocio, mediante el envío de mensajes a los módulos ubicados en la capa inferior.

Para cada módulo se presentan los servicios brindados por cada una de sus interfaces y luego los diagramas de secuencia para las operaciones más importantes.

Gestión de Historias Clínicas de Anestesia

Las interfaces provistas por este módulo se describen a continuación.

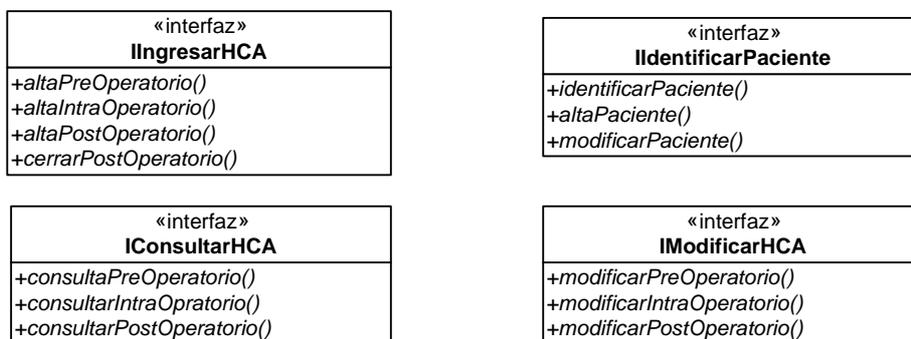


Figura 23. Interfaces Gestión de Historias Clínicas de Anestesia

A continuación se presenta el diagrama de secuencia de la operación altaPreOperatorio().

altaPreOperatorio(p: DTOPreOp):

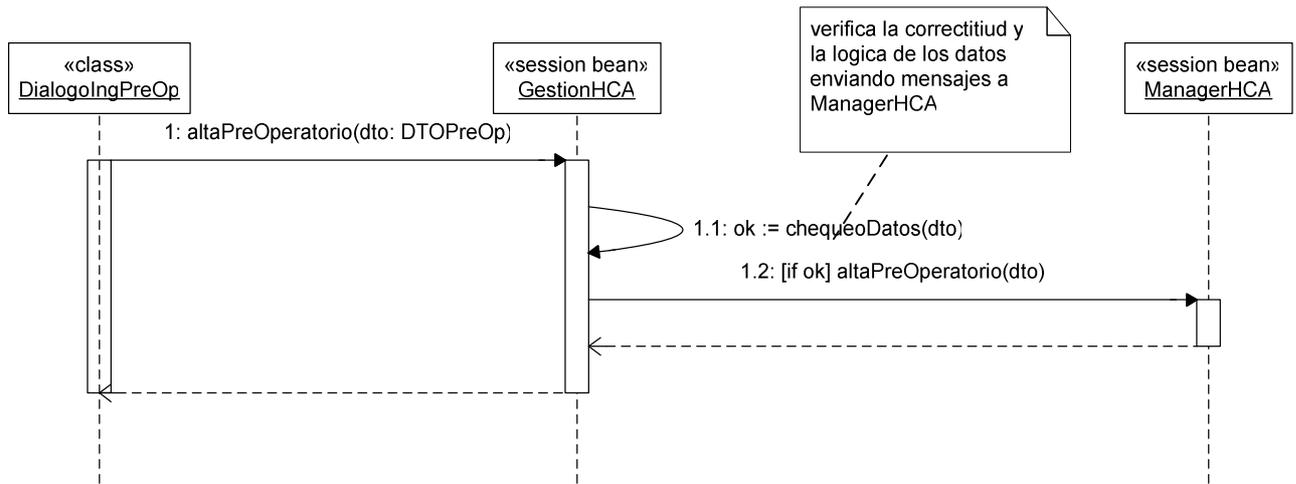


Figura 24. Diagrama de secuencia: altaPreOperatorio()

Gestión de Indicadores

Las interfaces provistas por este módulo se describen a continuación.

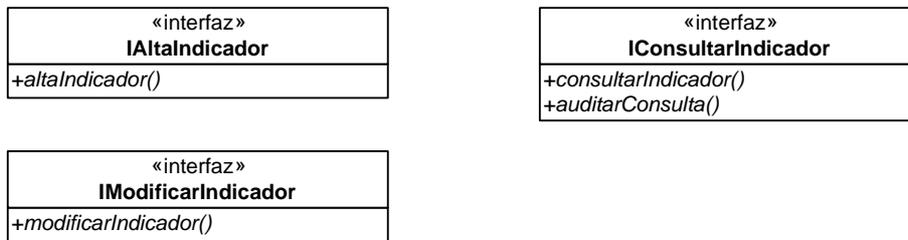


Figura 25. Interfaces Gestión de Indicadores

Gestión de Variables

Las interfaces provistas por este módulo se describen a continuación.

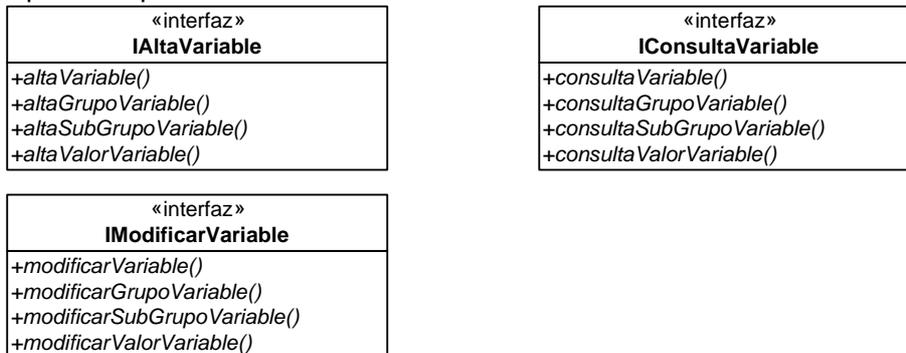


Figura 26. Interfaces Gestión de Variables

A continuación se presenta el diagrama de secuencia de la operación altaVariable().

altaVariable(p: DTOVariable):

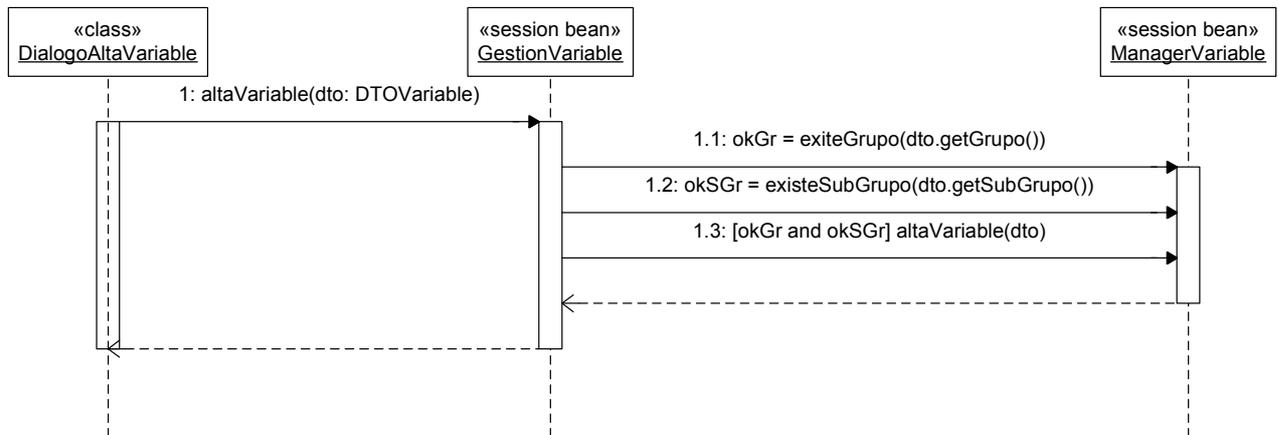


Figura 27. Diagrama de secuencia: altaVariable()

Gestión de Comunicación

Las interfaces provistas por este módulo se describen a continuación.



Figura 28. Interfaces Gestión de Comunicación

3.3.5. Servicios del Negocio

Los Servicios del Negocio manejan la información persistente del sistema, la distribución de estos datos y el acceso a ellos. Se detallan a continuación las operaciones que exportan los componentes de esta capa.

Manejador de Historias Clínicas de Anestesia

La interfaz soportada por este módulo es la siguiente



Figura 29. Manejador de Historias Clínicas de Anestesia

El modelo de información asociado al módulo se presenta en la siguiente figura:

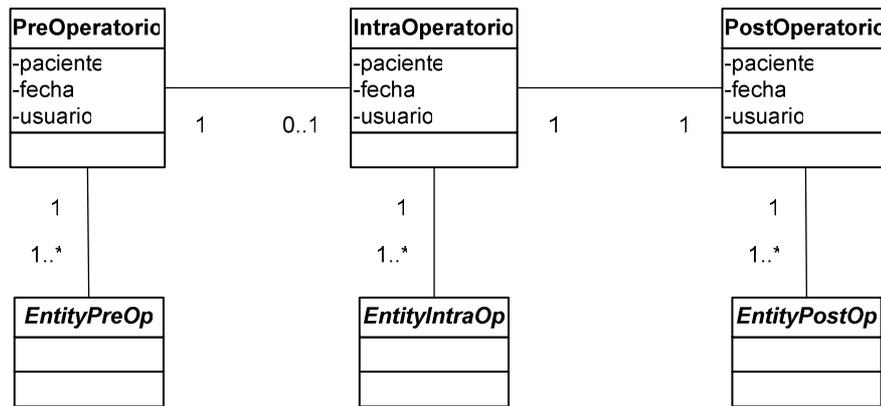


Figura 30. Clases de Historias Clínicas de Anestesia

Se cuenta con un entity bean para cada etapa de recolección de información (pre, intra y post), los cuales tienen asociados una colección de entities quienes generalizan los datos a ingresar (variables), permitiendo la creación de nuevos requerimientos (CU agregar variable).

Cada grupo de variables se corresponderá con un entity bean asociado a la etapa que corresponda. Esta clase tendrá un atributo por cada variable asociada a ese grupo, cuyo valor será el que corresponda a la información recolectada. Se define un mapeo directo entre los entity java beans que reciben por parámetro las operaciones (DTOs) y las clases de este módulo que, por medio de Reflection, el manager analiza todos los métodos get<Propiedad> y los corresponde con un método set<Propiedad> de la clase a persistir.

Manejador de Pacientes

La interfaz soportada por este módulo es la siguiente:

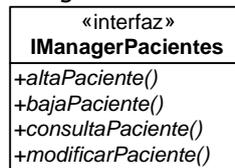


Figura 31. Manejador de Pacientes

El modelo de información asociada al módulo se presenta en la siguiente figura:

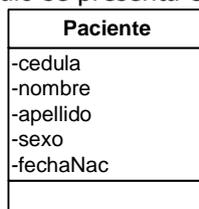


Figura 32. Clase Paciente

Manejador de Anestesisitas

La interfaz soportada por este módulo es la siguiente:

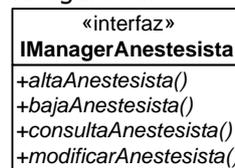


Figura 33. Manejador de Anestesisitas

El modelo de información asociada al módulo se presenta en la siguiente figura:

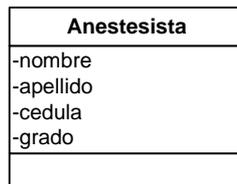


Figura 34. Clase Anestesista

Manejador de Usuarios

La interfaz soportada por este módulo es la siguiente:

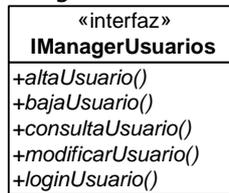


Figura 35. Manejador de Usuarios

El modelo de información asociada al módulo se presenta en la siguiente figura:

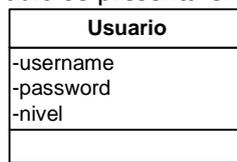


Figura 36. Clase Usuario

Manejador de Indicadores

La interfaz soportada por este módulo es la siguiente:

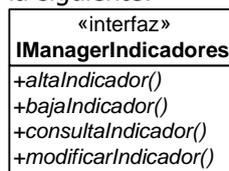


Figura 37. Manejador de Indicadores

El modelo de información asociada al módulo se presenta en la siguiente figura:

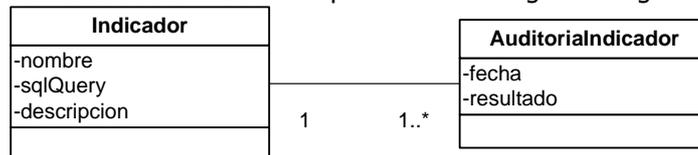


Figura 38. Clases Indicador y AuditarIndicador

Manejador de Variables

La interfaz soportada por este módulo es la siguiente:

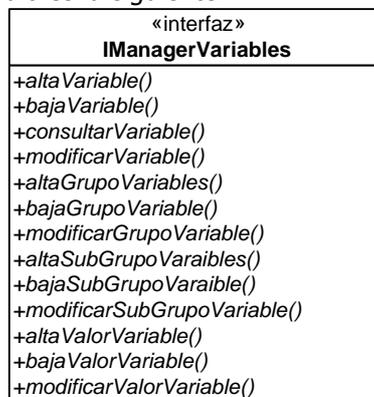


Figura 39. Manejador de Variables

El modelo de información asociada al módulo se presenta en la siguiente figura:

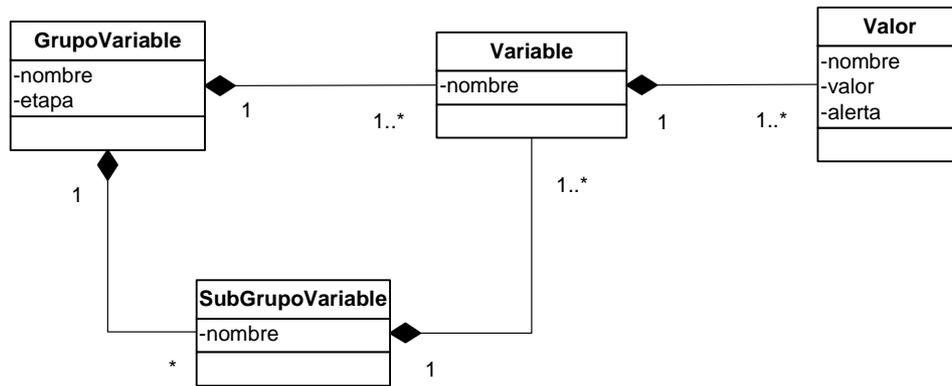


Figura 40. Clases de Variables

Manejador de HL7

La interfaz soportada por este módulo es la siguiente:



Figura 41. Manejador de HL7

El modelo de información asociado al módulo se corresponde con el modelo de Historias Clínicas de Anestesia.

4. Vista de Procesos

La vista de procesos describe los módulos activos, es decir los módulos que están en ejecución en forma simultánea.

4.1. Procesos Distribuidos

La única capa que se encuentra distribuida es la capa de Interfaz de Usuario, la cual se describe a continuación.

4.1.1. Interfaz de Usuario

El Sistema CALANEST es una aplicación basada en Web, por esta razón cuenta con un grado de distribución a nivel de interfaz de usuario. Corre un browser a nivel de usuario final, quien se encarga de presentar al usuario la interfaz de la aplicación y de enviar al servidor las solicitudes que el usuario realiza.

Por el lado del servidor se encuentra el servidor Web, quien recibe las solicitudes del usuario, utilizando el protocolo http, y redirige dichas solicitudes a las páginas dinámicas ubicadas en los módulos de la capa Interfaz de Usuario. El servidor Web asocia a cada usuario información de sesión y es él quien se encarga de gestionar la atención a múltiples clientes en forma simultánea. El servidor Web en uso es JBOSS.

4.2. Arquitectura de Procesos

Se muestra a continuación la arquitectura de procesos del sistema.



Figura 42. Vista de Procesos

El Servidor Web destina un hilo de ejecución (Request Thread) a cada solicitud del usuario. Estos threads están asociados a una sesión que es preservada entre los diferentes requests. Cada hilo ejecuta todos los módulos en la aplicación del sistema que sean necesarios para llevar adelante la solicitud del usuario.

5. Vista de Implementación

La vista de implementación presenta los componentes de deployment construidos para el Sistema CALANEST.

5.1. Estructura de la Aplicación

Cada capa de diseño del primer nivel de abstracción de la vista lógica se desarrolla en un componente J2EE diferente. Por lo tanto contamos con un componente web "CalanestWeb.war", un componente ejb-jar "CalanestEJB.jar" y un componente de hibernate "CalanestHAR.har" relacionado al mapeador objeto-relacional.

A su vez, se define un componente adicional CalanestDeploy.jar, encargado de incorporar las nuevas versiones de los componentes de deployment en caliente.

5.2. Arquitectura de Implementación

Se presenta a continuación el diagrama de componentes que indica las dependencias entre los componente mencionados en la sección anterior.

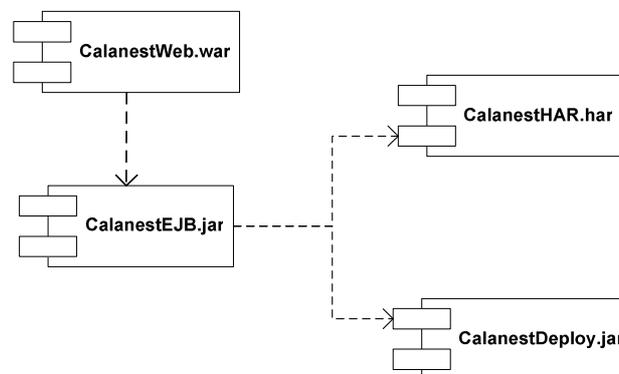


Figura 43. Vista de Implementación

5.3. Trazabilidad desde el Modelo de Diseño

La siguiente figura muestra la distribución de los paquetes implementados, manteniendo una trazabilidad directa desde las diferentes capas del modelo de diseño.

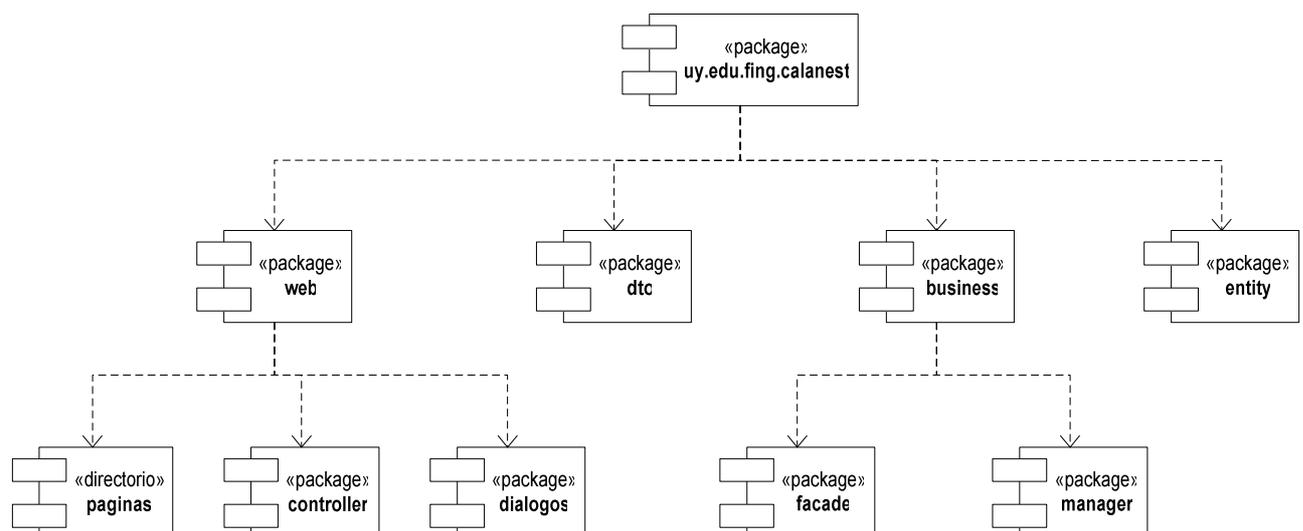


Figura 44. Distribución de paquetes

6. Vista de Deployment

La vista de implementación presenta la infraestructura necesaria para instalar el Sistema CALANEST.

6.1. Diagrama de Distribución

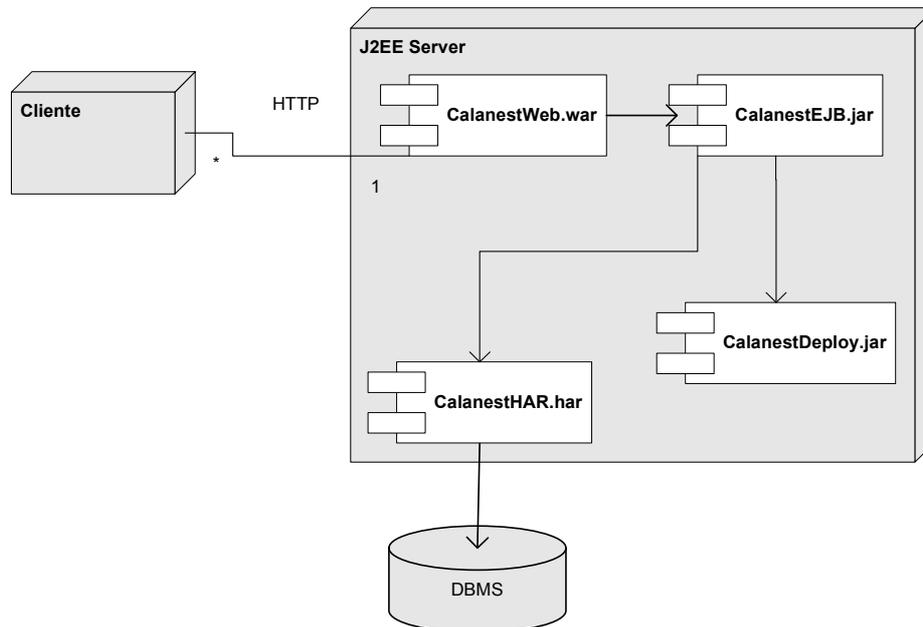


Figura 45. Vista de Deployment

6.2. Tecnología requerida

Las estaciones de trabajo de los usuarios (nodo Cliente) deben contar con un browser con la habilitación de ejecución de JavaScript.

El servidor de aplicaciones (nodo J2EE Server) será JBOSS.

El servidor de base de datos (nodo DBMS) será MySQL Server versión 4.1.

7. Vista de Datos

La vista de datos presenta el modelo de datos y su distribución.

7.1. Modelo de Datos

Se utiliza una base de datos relacional corriendo sobre el motor de base de datos MySQL versión 4.1.

La siguiente figura presenta una primera aproximación al modelo de datos.

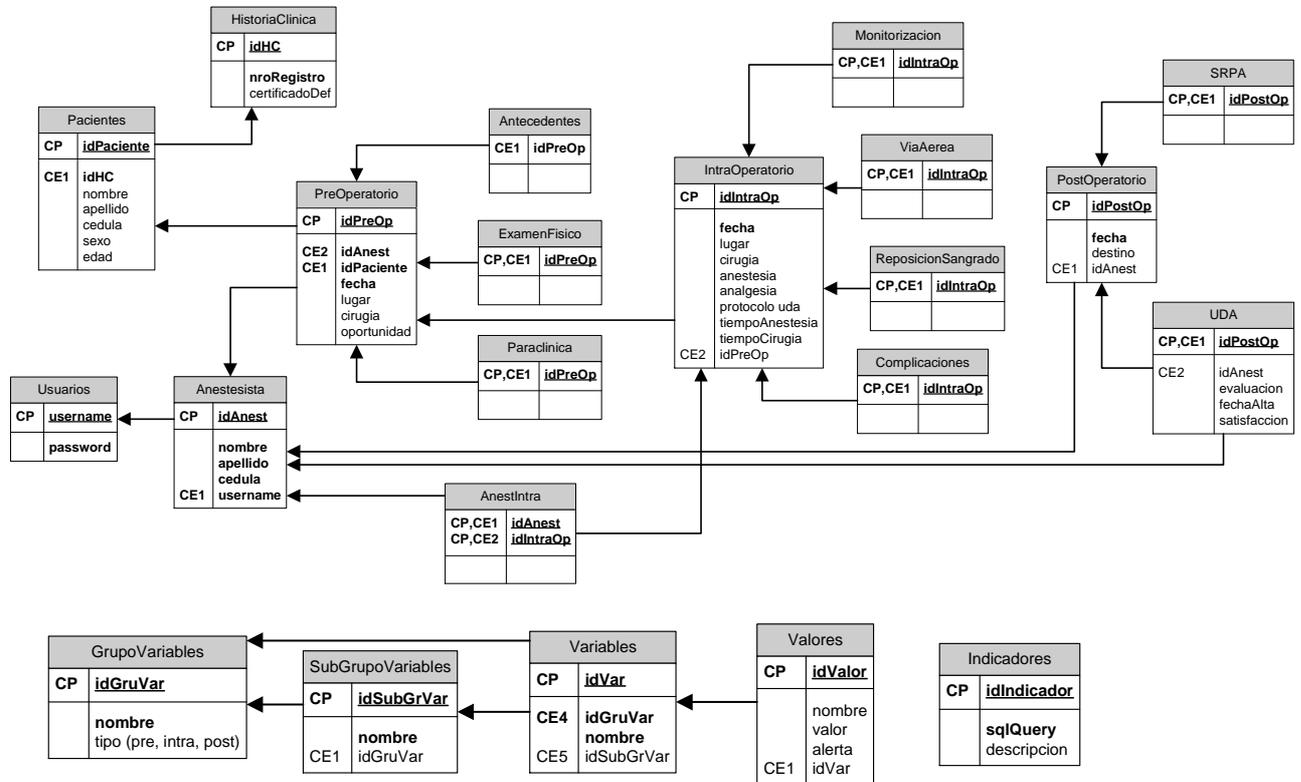


Figura 46. Vista de Datos

Cada vez que se agregue un requerimiento de información para la planilla de ingreso de datos (una variable), esto repercutirá en un nuevo registro en la tabla Variables y a su vez, en la creación de una nueva tabla donde se registrarán los datos a almacenar para esa nueva variable. El diseño inicial ya cuenta con las tablas asociadas a las variables ya definidas en el diseño inicial de la planilla.

PROYECTO CALANEST

PROTOCOLO HL7

ÍNDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Protocolo HL7.....	3
2.1.	Mensajes a estudiar.....	3
2.2.	Segmentos Comunes.....	3
2.2.1.	Cabecal del Mensaje.....	3
2.2.2.	Segmento de Software.....	4
2.2.3.	Segmento de Evento.....	5
2.2.4.	Segmento de Datos del Paciente.....	5
2.3.	Mensaje abstracto.....	7

1. Introducción

El presente documento presenta el estudio y análisis del protocolo HL7 para la comunicación entre sistemas, tratando de encontrar un paralelismo entre los datos definidos por el estándar y los datos disponibles en CALANEST.

2. Protocolo HL7

El protocolo HL7 es un estándar de intercambio de datos electrónicos en el ambiente de la atención de la salud, con especial énfasis en las comunicaciones intrahospitalarias. Este estándar no es de libre distribución y para tener acceso a su especificación hay que ser miembro del Comité de HL7 (Health Level 7 Working Group). Dada esta dificultad, se recurrió a la bibliografía proporcionada por los integrantes del Proyecto de Grado del año 2005 'Estándares de Intercambio de Información Médica', los cuales aportaron la versión 2.5 del estándar así como una valiosa introducción al tema.

Del estudio realizado se encuentra que, dada la complejidad de la actividad de un hospital, el estándar permite definir un gran número de mensajes para comunicarse, los cuales son tan genéricos que intercambian una variedad de campos que no se recogen en el Sistema. Dada esta gran cantidad de mensajes disponibles, es necesario establecer que mensajes son necesarios y cuales no para establecer una comunicación, considerando las otras aplicaciones con las que se desea interactuar, lo cual no fue posible dado que no se conoce otra aplicación en el Hospital que permita el intercambio de información.

Considerando lo expuesto, se decide realizar un breve estudio de HL7 para establecer algunos de los mensajes que CALANEST puede manejar y hacer una correspondencia de los datos recogidos por el Sistema y los campos definidos en los mensajes.

2.1. Mensajes a estudiar

Como se define en el protocolo, los mensajes son tiras de strings que se pueden dividir en segmentos, los segmentos se componen de campos y los campos se componen de sub componentes. El estándar define, para cada mensaje, cual es la estructura del mismo (segmentos, campos y sub componentes), qué eventos los disparan y en qué situaciones se necesita una respuesta.

Se deciden estudiar los mensajes referentes a la gestión de pacientes:

- Alta Datos del Paciente (A28)
- Baja Datos del Paciente (A29)
- Modificación de datos del paciente (A31)

2.2. Segmentos Comunes

Existen cuatro segmentos que son comunes para casi todos los mensajes, los cuales se detallan mas adelante:

- Cabezal del Mensaje (MSH)
- Segmento de Software (SFT)
- Segmento de Evento (EVN)
- Segmento de Datos del Paciente (PID)

2.2.1. Cabezal del Mensaje

En todos los mensajes que se estudian, se puede observar como primer componente el segmento MSH. Este segmento permite identificar todas las características del mensaje y se compone por los siguientes campos:

- Separador de campos, identifica cual es el carácter que permite separar los campos, el estándar es "|".

- Este campo contiene los caracteres en este orden:
 - Separador de componentes ("^")
 - Separador de repetición ("~")
 - Carácter para escapar caracteres especiales ("\\")
 - Separador de sub componentes ("&")
- Identificador de la aplicación que envía el mensaje. Este campo identifica unívocamente la aplicación que envía el mensaje, el campo esta formado por tres componentes:
 - Namespace
 - Id Universal
 - Tipo de id universal

El identificador permite que cualquier aplicación del dominio de aplicaciones que están interconectadas, sepa de donde viene el mensaje.

- Identificador del lugar desde donde se envía, este campo permite identificar de que lugar, tanto geográfico como organizacional se envió el mensaje. Al igual que el identificador de la aplicación, permite identificarlo unívocamente.
- Identificador de la aplicación que recibe, es el identificador de la aplicación que recibe el mensaje y se forma igual que el identificador del que envía.
- Identificador del donde se recibe, se forma igual al que envía.
- Fecha y Hora
- Seguridad, se utiliza en algunas aplicaciones para establecer consideraciones de seguridad, pero no esta especificado.
- Tipo de mensaje donde se especifica el tipo de mensaje, el evento que lo desato y la estructura del mensaje.
- Identificador de control del mensaje, identifica unívocamente el mensaje para después recibir o enviar el ACK o el error.
- Id de procesamiento, permite identificar cuando procesar el mensaje siguiendo las reglas de procesamiento de HL7.
- Identificador de la versión.
- Numero de secuencia de mensajes.
- Identificador de continuidad, en caso de tener un mensaje fraccionado se utiliza para mostrar la continuidad del mismo.
- Tipo de ACK aceptado, especifica que tipo de ACK acepta este mensaje. Especifica bajo que condiciones es necesario un ACK para este mensaje.
- Código de país
- Conjunto de caracteres
- Lenguaje del mensaje
- Uso de conjunto de caracteres alternado. Si se especifica permite la utilización de 2 set de caracteres alternando.
- Identificador de perfil de mensaje.

2.2.2. Segmento de Software

El segundo componente que es común a los mensajes que se estudian es el segmento SFT, el cual es un segmento opcional en casi todos los mensajes. Este segmento permite identificar mejor la

aplicación que envía el mensaje y se utiliza para poder especificar mejor el propósito del mensaje y de esta manera procesarlo mejor.

Este segmento esta compuesto por:

- Identificador de la organización que vende o desarrolla el software, permite saber quien es el responsable del mantenimiento del software.
- Certificado del software o numero de liberación del mismo
- Nombre del producto.
- Id binario del software.
- Identificación extra del software dada por el creador
- Fecha en que se instaló el software.

2.2.3. Segmento de Evento

El segmento EVN también es común a los mensajes que se estudiaron, en este segmento se especifica cual es el evento que dispara la acción.

Este segmento se compone de los siguientes campos:

- Código del tipo de evento.
- Fecha y hora en la que llego la transacción.
- Fecha y hora donde se planifica el evento
- Código de razón por la cual se lanza el evento.
- Los códigos posibles son:
 - 01 - Pedido del paciente
 - 02 – Orden del tratante
 - 03 – Manejo del censo
 - O – Otra
 - U – Desconocida
- Identificador del operador
- Fecha y hora en que realmente ocurrió el evento
- Lugar donde se dio el evento.

2.2.4. Segmento de Datos del Paciente

El segmento PID o segmento de identificación del paciente contiene los datos que identifican al paciente y que en general no poseen muchos cambios.

El segmento se compone de los siguientes campos:

- Id, Es un número que identifica la transacción sobre este paciente.
- Id Paciente, Identificador del paciente especificado en la lista de pacientes que tienen los sistemas en común tiene en el sistema.
- Identificador o Lista de identificadores, Contiene el identificador o lista de identificadores que permitan especificar el paciente sin ambigüedades.
- Identificador Alternado, Permite especificar identificadores alternos que pueden ser

temporales y que permitan la identificación del paciente por cierta aplicación o conjunto de aplicaciones.

- Nombres del paciente, Para cada nombre se deben especificar varios sub componentes como por ejemplo el tipo de nombre, que para el primer nombre debe ser L de legal.
- Nombres de la madre, Al igual que los nombres del paciente se deben especificar los nombres de la madre.
- Fecha y hora de nacimiento
- Sexo del paciente
 - F – Femenino
 - M – Masculino
 - O – Otro
 - U – Desconocido
 - A – Ambiguo
 - No aplica
- Alias del paciente. Se especifican los alias del paciente como los nombres.
- Raza.
- Dirección del paciente
- Código del país
- Numero de teléfono de la casa
- Numero de trabajo
- Lenguaje primario (Lengua que habla el paciente)
- Estado civil
- Religión
- Número de cuenta del paciente (donde se debitan todas las acciones)
- Numero de SSN
- Numero de licencia para conducir
- Identificador de la madre (Se utiliza para identificar a la madre, por ejemplo en casos de nacimientos)
- Alias Grupo Étnico
- Lugar de Nacimiento
- Indicador de Múltiple Nacimiento Indica si nació en un múltiple Nacimiento (Y o N)
- Orden de Nacimiento (Solo en caso de múltiple nacimiento)
- Ciudadanía (Identifica el estado de la nacionalidad de la persona)
- Estado Militar (indica el estado militar en caso de ser veterano de guerra)
- Nacionalidad
- Fecha y hora de muerte del paciente (en caso de estar muerto)
- Indicador de muerte (Especifica si el paciente esta o no muerto)
- Indicador de Identidad desconocida
- Estado de Identidad desconocida (Especifica valores parciales para una persona desconocida. p.e. si solo se conoce el nombre)
- Ultima Fecha de Modificación

<u>ADT^A28^ADT_A05</u>	<u>ADT Message</u>
[PV2]	Patient Visit - Additional Info.
[[{ ROL }]]	Role
[[{ DB1 }]]	Disability Information
[[{ OBX }]]	Observation/Result
[[{ AL1 }]]	Allergy Information
[[{ DG1 }]]	Diagnosis Information
[DRG]	Diagnosis Related Group
[[--- PROCEDURE begin
PR1	Procedures
[[{ ROL }]]	Role
]]	--- PROCEDURE end
[[{ GT1 }]]	Guarantor
[[--- INSURANCE begin
IN1	Insurance
[IN2]	Insurance Additional Info.
[[{ IN3 }]]	Insurance Additional Info - Cert.
[[{ ROL }]]	Role
]]	--- INSURANCE end
[ACC]	Accident Information
[UB1]	Universal Bill Information
[UB2]	Universal Bill 92 Information

Si se observa la estructura de los tres mensajes estudiados, se puede ver que todos los segmentos requeridos son iguales. Además de los segmentos que especificamos como comunes se les suma el segmento PV1 que permite que las aplicaciones Administrativas la comunicación de los datos de una cuenta o de una visita específica. Este segmento no es de interés dado que no se maneja esta información, por lo tanto en los casos estudiados tendrán todos los campos con valores nulos.

Con esta estructura, los únicos cambios que se debe realizar, para pasar de un tipo de mensaje a otro son los códigos de los eventos en el segmento EVN y los lugares donde se especifica el tipo de mensaje. Para la modificación de los datos, los valores de los campos que no estén disponibles o que no cambien no se les debe asignar valor (de esta manera permanecen iguales). Para los tres tipos de mensajes estudiados, es necesario un mensaje de ACK o Error por parte de la aplicación que recibe el mensaje.

PROYECTO CALANEST

MIGRACIÓN DE DATOS

ÍNDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Análisis de las Bases de Datos	3
3.	Pre Análisis Migración.....	4
3.1.	Pre-operatorio.....	5
3.2.	Intra-operatorio	6
3.3.	Post-operatorio	6
3.4.	Unidad de Dolor Agudo.....	6
4.	Decisiones	6
5.	Herramientas	7
Apéndice: Base de Datos CALANEST		8
	Tablas Estáticas	8
	Tablas Dinámicas	9
	Pre-operatorio	9
	Intra-operatorio.....	10
	Post-operatorio.....	10
	Unidad de Dolor Agudo	11

1. Introducción

El presente documento presenta el estudio realizado de las bases de datos obsoletas en busca de diseñar un plan de recuperación de datos del Sistema AnestRed al Sistema CALANEST.

2. Análisis de las Bases de Datos

La base de datos del Sistema AnestRed, es una base de datos MS Access que consta de 27 tablas, las cuales se utilizan tanto para el ingreso de las variables del sistema como para la parametrización del mismo. La siguiente figura detalla las tablas que contiene esta base de datos.



Figura 47. Base de Datos AnestRed

La Unidad de Dolor Agudo cuenta con una base de datos MS Access independiente, con el registro de aproximadamente 2500 pacientes. Ésta base se encuentra separada del Sistema AnestRed debido a que fue implementada en Marzo de 2005 y se llena mediante formularios de Access. La siguiente figura muestra las tablas que la conforman.

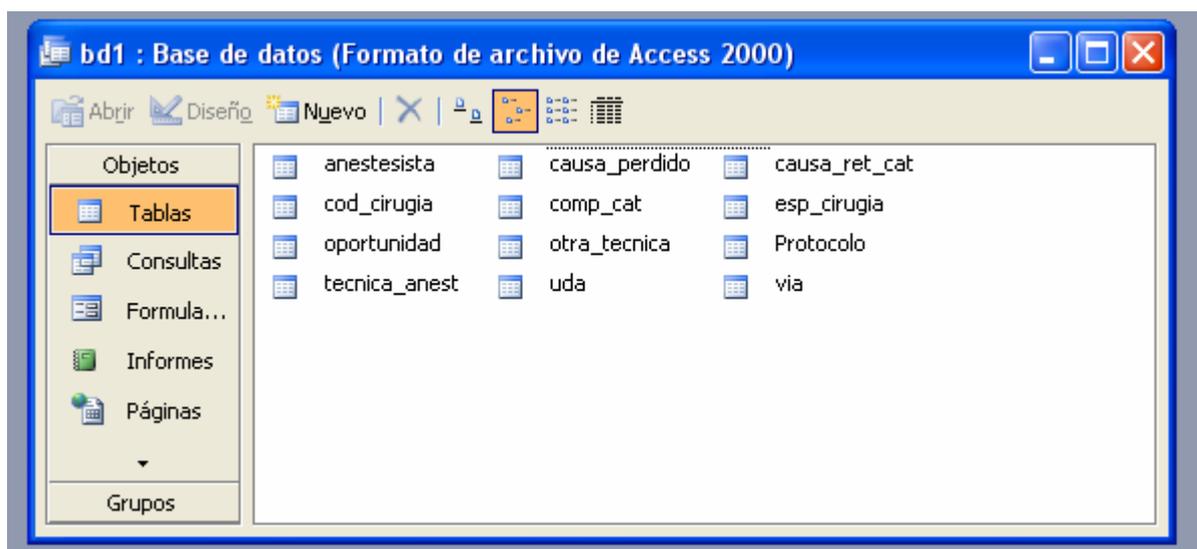


Figura 48. Base de Datos UDA

El diseño de la base de datos de CALANEST refleja el diseño de la Historia de Anestesia y Dolor, la cual consta de cuatro etapas, pre-operatorio, intra-operatorio, post-operatorio y uda. Los datos de cada una de las etapas los podemos dividir en grupos de variables (tablas dinámicas de la BD) y los grupos tienen variables (columnas de las tablas). El diseño inicial de la base de datos se detalla en el [Apéndice](#) de este documento.

Después de analizar cada una de las tablas de ambas bases de datos es posible definir que tablas de la base AnestRed y de la UDA están en condiciones de ser migradas y cuales no.

Las tablas NO migrables son:

- Men_Ayuda
- Men_Error
- Grupo_Sanguineo
- Fármacos
- Incompatibilidades
- Topografías
- Tipo_Farmacos_Balance
- Detalle_Farmacos_Balance
- Fármacos_Balance_Realizados

También encontramos tablas de parametrización que nos van servir para encontrar la correspondencia al analizar otras tablas pero que sus datos no son migrados. Estas tablas son:

- Exámenes
- Via_de_Aire
- Lugar_Cirugia
- Tipos_Anestesia
- Tipos_Intervencion
- Complicaciones
- Antecedentes
- Condiciones_I_E

Las tablas a migrar son:

- Exámenes_Realizados
- Antecedentes_Personales
- Condiciones_I_E_Realizadas
- Usuarios
- Pacientes
- Anestesis
- Pre_Operatorio
- Intra_Operatorio
- Post_Operatorio
- uda
- comp_cat
- causa_ret_cat
- causa_perdido

3. Pre Análisis Migración

Después de analizar la base de datos y hacer la clasificación anterior podemos sacar algunas conclusiones de cuales son los datos que faltan y los problemas que existen para la migración.

Tanto para el pre-operatorio, intra-operatorio y post-operatorio solo tenemos el identificador de un usuario con lo cual tenemos solo el Anestesta o el Residente, no podemos saber cual. Si es que el usuario identifica a un Anestesta o Residente. También puede ser el usuario de la secretaria de la cátedra, en cuyo caso perdemos los datos de quien hizo la anestesia. Para este problema vamos a crear un Anestesta ficticio y un Residente ficticio.

Del paciente podemos sacar todos los datos, salvo el sexo, que debemos sacarlo de uno de los preoperatorios que tiene. En caso de que haya dos preoperatorios con sexo distinto para el paciente vamos a tomar el que tenga fecha posterior, por ser supuestamente mas actualizado.

Para el Preoperatorio, debemos elegir cual de las cirugías es la que vamos a poner como principal para ingresar en CALANEST, debemos re categorizar las cirugías para que entren dentro de las categorías que tenemos en CALANEST. Cuando buscamos las correspondencias y los tipos de cirugías que hay en el nuevo sistema, se hizo una priorización de las mismas para tomar la de mayor prioridad.

A continuación se detalla, para cada una de las etapas, los datos que se pueden recuperar y ser volcados a la base de datos de CALANEST.

3.1. Pre-operatorio

Datos del pre-operatorio AnestRed que se recuperarán:

- Fecha
- Anestesista
- Cirugía Propuesta

De los exámenes podemos migrar los datos para las siguientes variables del pre-operatorio:

- Índice de Masa Corporal > 40
- Mallampati si logramos ponernos de acuerdo en que valor poner, dado que el de Anestred solo marca si es 3 o 4.
- Arritmia
- Soplo
- Hipertensión
- Hipocoloracion Piel y Mucosas
- Glicemia
- Creatina
- K+
- Crisis
- HIV Positivo
- ECG
- RX TORAX
- Funcional Hepático
- Funcional Respiratorio
- Ecocardiograma.
- Plaquetas
- Residente y/o Anestesista
- Algunos antecedentes
- Embarazo (cuando corresponda)

Del pre-operatorio NO podemos saber:

- Lugar del Preoperatorio
- Glasgow
- Disnea
- Frecuencia Respiratoria
- Broncoespasmo
- Secreciones
- Hto
- Hb
- Creatinina
- Funcional Tiroideo
- Se Prevee
- Fecha Propuesta

3.2. Intra-operatorio

Datos del intra-operatorio de AnestRed que se recuperarán

- Fecha del intra-operatorio
- Hasta 6 complicaciones que debemos adaptar a las que tiene CALANEST
- Podemos sacar la técnica Anestésica Utilizada, debemos decidir entre las posibles 4
- Via Aerea
- Lugar de la Cirugía
- Inicio y Fin

Los datos que NO podemos obtener son:

- El tipo de cirugía, si fue coordinada, de emergencia o de Urgencia
- Si la cirugía es la propuesta o no.
- El origen del paciente
- Protocolo de la UDA
- Tipo de Monitorización
- Reposición
- Sangrado
- Duración Anestesia (Si tenemos la duración de la cirugía).
- Destino, supondremos que es siempre srpa.
- Residente y/o Anestesta

3.3. Post-operatorio

Datos del post-operatorio de AnestRed que se recuperarán:

- Estado Ingreso
- Vía Aérea Ingreso
- Fecha Ingreso
- Fecha Alta
- Hasta 6 complicaciones
- Destino

Los datos que NO podemos obtener son:

- Evaluación de la Analgesia
- Residente y/o Anestesta

3.4. Unidad de Dolor Agudo

Las correspondencias de la UDA son casi directas debido a que los datos son muy similares en ambas bases de datos.

Datos de la UDA que se recuperarán:

- Evaluación de la Analgesia
- Complicaciones con el catéter peridural
- Motivo de retiro del catéter
- Evaluación UDA día 1
- Satisfacción del Paciente
- Datos días 1, 2 y 3.

Los datos que NO podemos obtener son:

- Residente y/o Anestesta

4. Decisiones

Como se puede observar hay muchos problemas para la migración dado que los datos no son del todo compatibles. Faltan los datos de la UDA para la gran mayoría de las historias y hay muchos datos que están en AnestRed que no podemos migrar porque no tienen un correspondiente en CALANEST.

Considerando lo expuesto, fue necesario adoptar las siguientes decisiones:

- Como no se cuenta con los datos del Anestesta y del Residente en cada una de las etapas de una historia clínica, se define un Anestesta y un Residente genéricos a los cuales son asignamos todas las historias migradas.

- En algunos casos los pacientes no tienen ingresada la fecha de nacimiento, por lo tanto fue necesario modificar el sistema para que permita fechas de nacimiento nulas.
- Fue necesario modificar el sistema para que considere pacientes sin sexo dadas las dificultades antes mencionadas.
- Los datos de la UDA solo están disponibles para un número limitado de pacientes, por lo tanto las historias que no tienen datos de UDA fueron finalizadas en las etapas anteriores.

5. Herramientas

Para realizar la migración se desarrolló una herramienta que se conecta a ambas bases de datos, interpreta los datos que saca de las bases obsoletas y los vuelca en la base de CALANEST. Cabe destacar que, por lo planteado anteriormente, un porcentaje muy alto de los datos en las historias migradas presenta valores nulos.

El número de registros que finalmente fueron migrados son los siguientes:

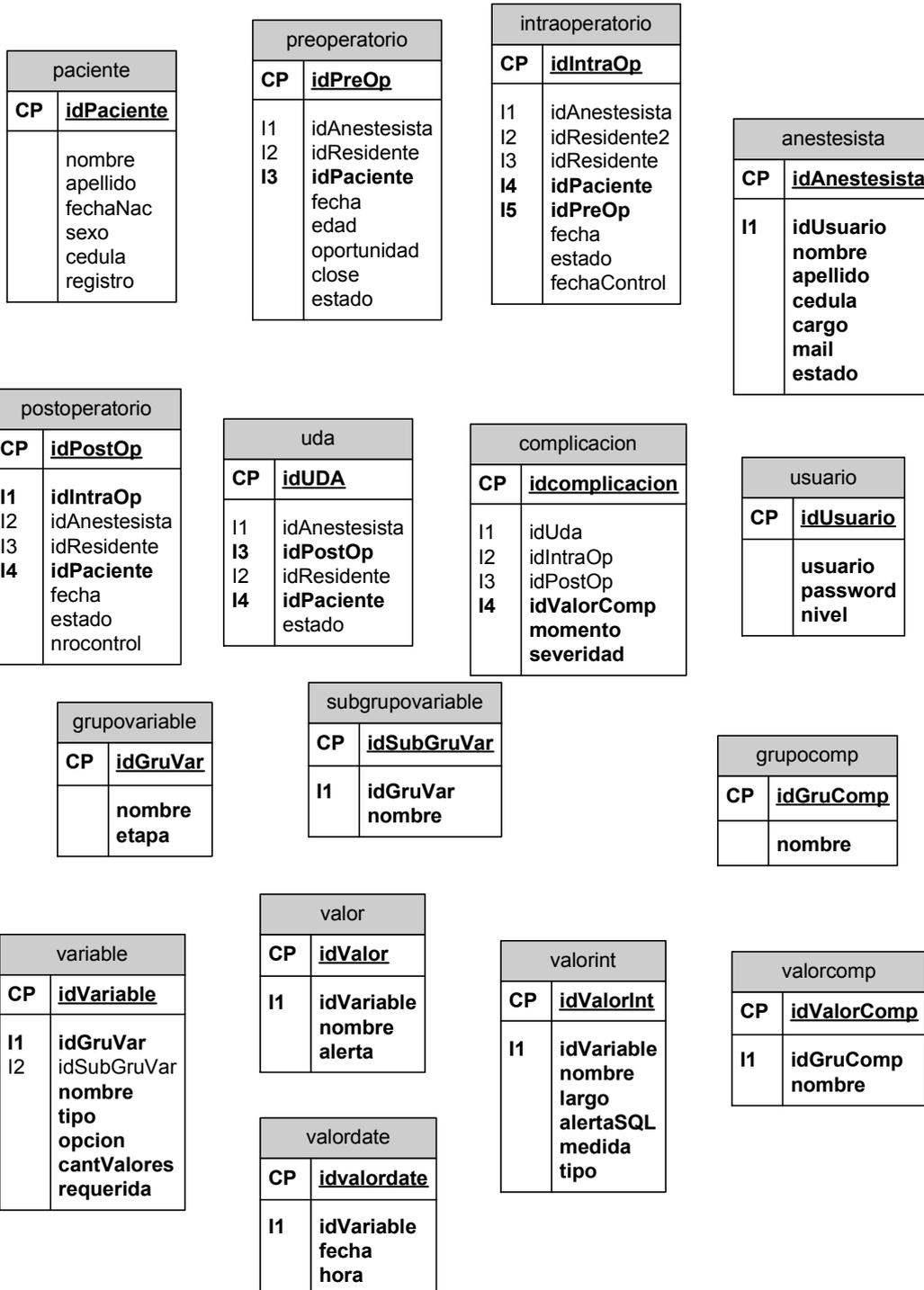
- 12481 Pacientes
- 17151 Anestias
- 17151 Pre-operatorios
- 15276 Intra-operatorios
- 11984 Post-operatorios
- 2445 UDA

Apéndice: Base de Datos CALANEST

El diseño conceptual de la base de datos se desprende de la realidad del problema. Se utiliza una única base de datos con la información relativa al sistema, con un conjunto de tablas básicas y un conjunto de tablas dinámicas que se corresponden con el diseño de la Historia de Anestesia y Dolor.

Tablas Estáticas

Por tablas estáticas nos referimos a las tablas que no cambian su estructura (no se le agregan o eliminan columnas). La siguiente figura muestra las tablas estáticas y sus relaciones a través de las claves foráneas.



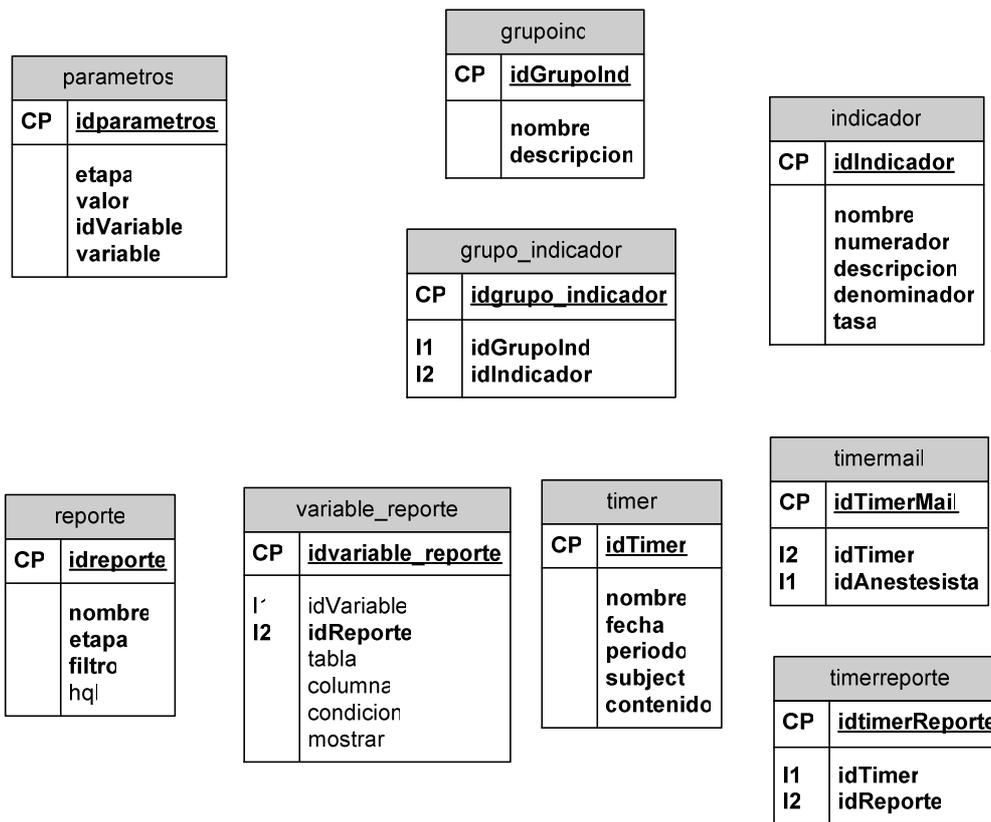


Figura 49. Tablas Estáticas

Tablas Dinámicas

Estas tablas son catalogadas como dinámicas dado que dependiendo de la configuración de la planilla se les pueden agregar o quitar columnas. Básicamente son las tablas de los grupos que cada vez que se le agrega una variable se le agrega una columna a la tabla. Con la configuración inicial de CALANEST vienen las siguientes tablas para cada una de las etapas.

Pre-operatorio

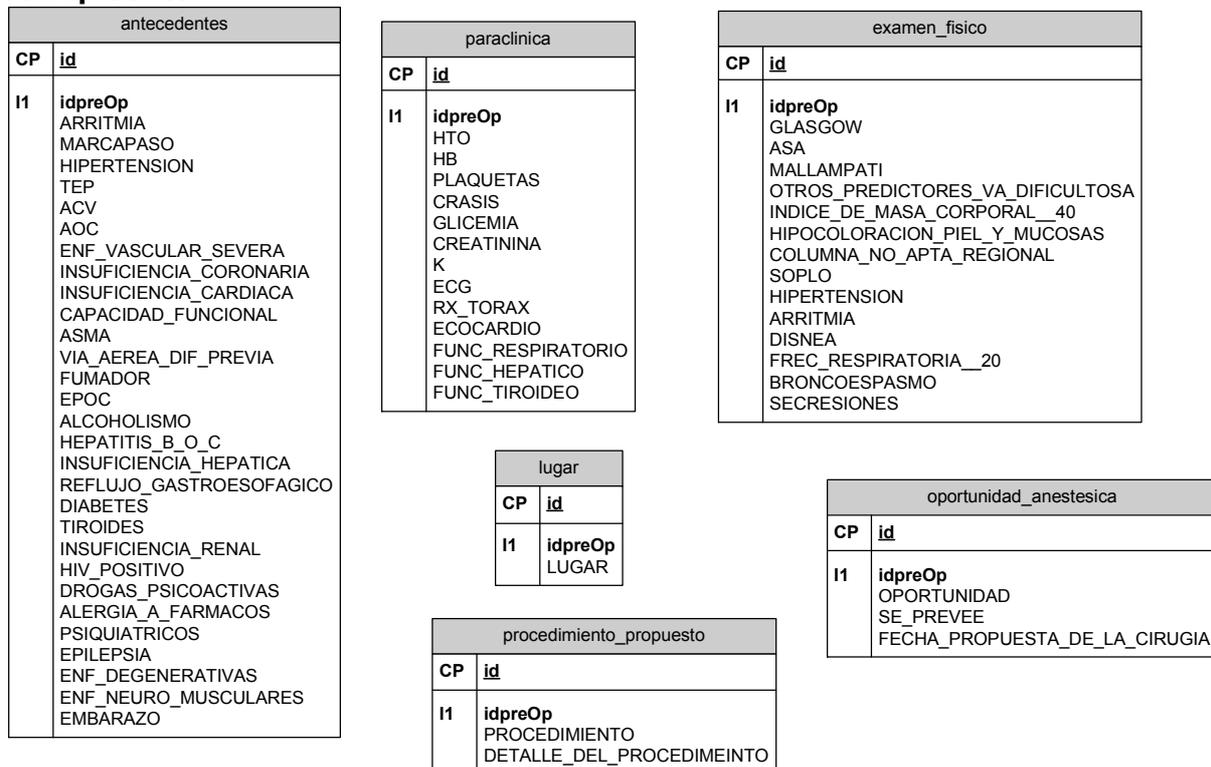


Figura 50. Tablas Dinámicas: Pre-operatorio

Intra-operatorio

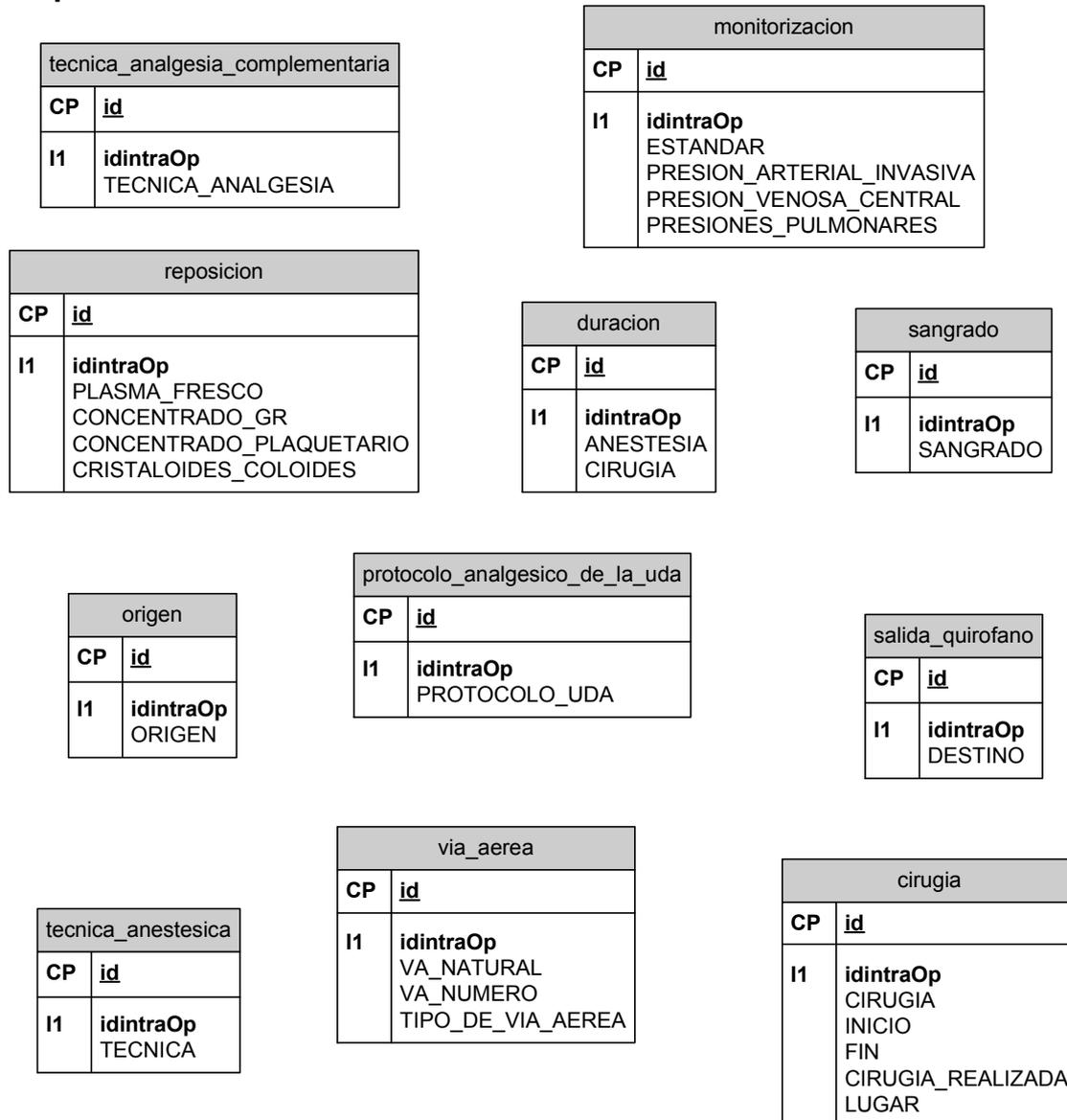


Figura 51. Tablas Dinámicas: Intra-operatorio

Post-operatorio

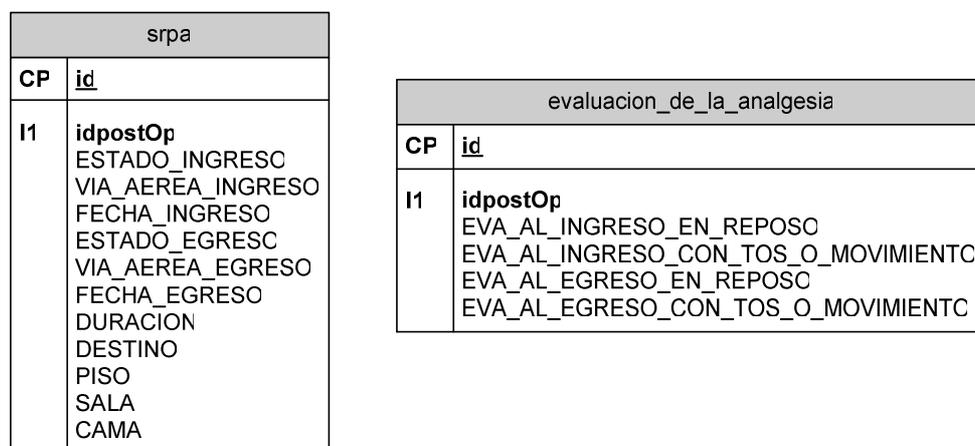


Figura 52. Tablas Dinámicas: Post-operatorio

Unidad de Dolor Agudo

post_operatorio_uda	
CP	id
I1	idUda EVALUACION_UDA_DIA_1 ALTA_UDA SATISFACCION_DEL_PACIENTE_DIA_1

complicaciones_cateter_peridural	
CP	id
I1	idUda INFECCION_DEL_SITIO_DE_COLOCACION HEMATOMA_PERIDURAL BLOQUEO_MOTOR SINTOMAS_NEUROLOGICOS_TRANSITORIOS ADMINISTRACION_ACCIDENTAL_DE_FARMACO MIGRACION_DEL_CATETER

motivo_retiro_del_cateter	
CP	id
I1	idUda RESOLUCION_DEL_DOLOR A_PEDIDO_DEL_CIRUJANO INADECUADA_ANALGESIA EFECTOS_SECUNDARIOS_INTOLERABLES MIGRACION_DEL_CATETER INFECCION_DEL_SITIO_DE_COLOCACION

uda_dia_1	
CP	id
I1	idUda FECHA EVA_EN_REPOSO EVA_CON_TOS_O_MOVIMIENTO NAUSEAS_Y_VOMITOS PRURITO RAO ALERGIA DEPRESION_RESPIRATORIA DEPRESION_DE_CONCIENCIA EPIGASTRALGIA HIPOTENSION OTRAS PROTOCOLO

uda_dia_2	
CP	id
I1	idUda FECHA EVA_EN_REPOSO EVA_CON_TOS_O_MOVIMIENTO NAUSEAS_Y_VOMITOS PRURITO RAO ALERGIA DEPRESION_RESPIRATORIA DEPRESION_DE_CONCIENCIA EPIGASTRALGIA HIPOTENSION OTRAS PROTOCOLO

uda_dia_3	
CP	id
I1	idUda FECHA EVA_EN_REPOSO EVA_CON_TOS_O_MOVIMIENTO NAUSEAS_Y_VOMITOS PRURITO RAO ALERGIA DEPRESION_RESPIRATORIA DEPRESION_DE_CONCIENCIA EPIGASTRALGIA HIPOTENSION OTRAS PROTOCOLO

Figura 53. Tablas Dinámicas: UDA

ÍNDICE

1.	Introducción.....	5
	¿Qué es CALANEST y para que fue desarrollado?	5
2.	Ingreso a CALANEST	6
3.	El Menú Principal	7
4.	Historias Clínicas en Anestesia	8
	Nueva Historia	8
	Historias.....	10
	Pacientes.....	12
	Listados.....	12
5.	Indicadores De Calidad	14
	Consultar Indicadores.....	14
	Consultar Grupo Indicadores.....	15
	Exportar Datos.....	15
6.	Mantenimiento	16
	Trabajar con Usuarios.	16
	Trabajar con Variables.....	18
	Trabajar con Indicadores.....	21
	Trabajar con Listados.	24
7.	Administración de la Planilla.....	27
	Agregar Variable.	27
	Agregar Grupo de Variables.	28
	Borrar Variable.....	29
	Ver Grupos.	30
8.	Auditoria	31

1. INTRODUCCIÓN

¿Qué es CALANEST y para que fue desarrollado?

CALANEST, Sistema de Registro y Control de Calidad de Historias Clínicas de Anestesia, es un sistema de información diseñado con el fin de satisfacer las necesidades del Departamento y Cátedra de Anestesiología del Hospital de Clínicas de acuerdo a los tiempos que corren. Su desarrollo involucra a la Facultad de Ingeniería, al Núcleo de Ingeniería Biomédica en conjunto con la Cátedra de Anestesiología.

Con CALANEST se registrarán los datos de los pacientes recavados a partir de la **Historia de Anestesia y Dolor** durante todos los períodos que abarca el proceso de anestesia, esto es, los períodos pre-peratorio, intra-operatorio, post-operatrio y la unidad de dolor agudo. De esta forma queda definida una historia clínica electrónica que permite el seguimiento del paciente durante todo el proceso asistencial. Estos datos en conjunto permitirán obtener indicadores de carácter estadístico, que servirán como parámetro de gestión de calidad en atención, así como también, serán un importante apoyo al área académica.

2. INGRESO A CALANEST

Al ejecutarse CALANEST se despliega la pantalla de bienvenida, como la que se muestra en la figura 1. Aquí el usuario deberá ingresar el nombre de usuario y la contraseña correspondiente. En caso de que la contraseña y/o nombre de usuario sea/n incorrecto/s, el sistema desplegará un mensaje de error, en caso contrario se ingresará al sistema CALANEST, accediéndose así al menú principal.



La imagen muestra la interfaz de usuario de CALANEST. En la parte superior, el título "CALANEST" está centrado en una barra de color verde oscuro. Debajo de esto, el subtítulo "Sistema de Registro y Control de Calidad de Historias Clínicas de Anestesia" también está centrado en un color verde más claro. Una línea horizontal separa el encabezado de la zona de entrada de datos. En el centro de esta zona, hay un formulario con un fondo verde oscuro. El formulario contiene dos campos de texto blancos: el superior está etiquetado "Usuario:" y el inferior "Contraseña:". Debajo de estos campos, hay un botón rectangular con el texto "Iniciar sesión" en un color más claro que el fondo del formulario.

Figura 1. Ingreso a CALANEST

3. EL MENÚ PRINCIPAL

Una vez ingresado al sistema, se desplegará el menú principal. Aquí se podrán acceder a las diferentes opciones que brinda CALANEST. En la figura 2 se muestra el menú principal.

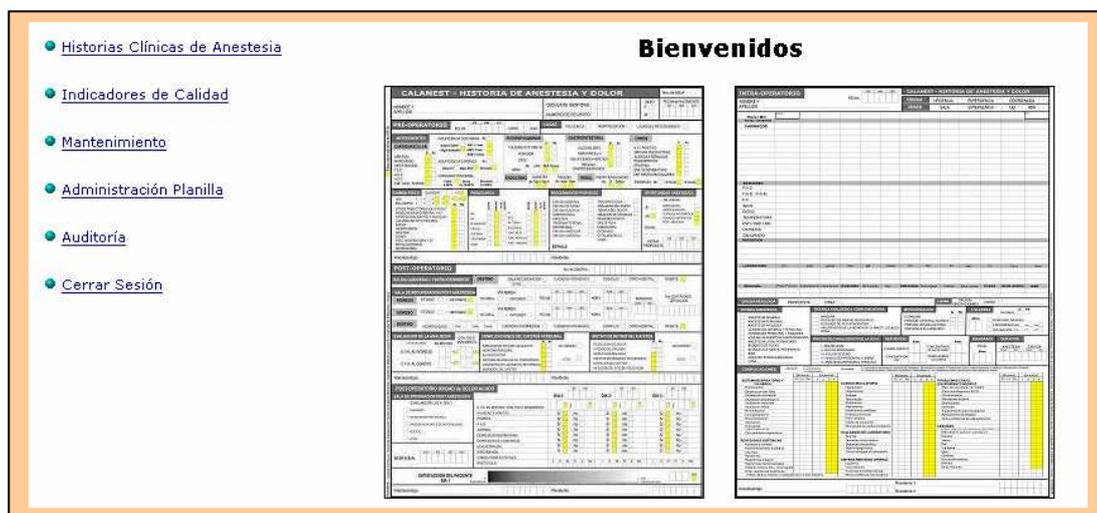


Figura 2. El menú principal

En el menú se cuenta con las siguientes opciones:

- **Historias Clínicas de Anestesia.**
Bajo esta opción están agrupadas todas aquellas funcionalidades que tienen que ver con la Historia Clínica electrónica, esto es, crear nuevas historias, buscar historias, vista de listados, etc. En el capítulo 4 se detallará en profundidad esta opción.
- **Indicadores de Calidad.**
Aquí se tendrá acceso a las funcionalidades referentes a los indicadores de calidad. En el capítulo 5 se detallará en profundidad esta opción.
- **Mantenimiento.**
En Mantenimiento se tendrá acceso a las diferentes opciones de configuración del sistema, por ejemplo, definición de indicadores, agregar complicaciones, etc. En el capítulo 6 se detallará en profundidad esta opción.
- **Administración Planilla.**
En esta opción, el usuario podrá manejar lo que tiene que ver con la planilla de anestesia. Es aquí donde se podrán definir nuevas variables para ser ingresadas en la planilla. En el capítulo 7 se detallará en profundidad esta opción.
- **Auditoría.**
Mediante esta opción se podrá tener acceso a las diferentes acciones llevadas a cabo por parte de los usuarios sobre el sistema (inicio de sesión, modificaciones, etc). En el capítulo 8 se detallará en profundidad esta opción.
- **Cerrar Sesión.**
Cierra la sesión de CALANEST, mediante esta opción el usuario abandona el sistema.

4. HISTORIAS CLÍNICAS EN ANESTESIA

En la opción "Historias Clínicas en Anestesia" del menú principal, el usuario podrá ingresar datos referentes a una historia clínica, así como también buscar historias. Una vez escogida esta opción, se desplegará el menú que se muestra en la figura 3.



Figura 3. Historias Clínicas en Anestesia

Aquí el usuario podrá escoger entre diferentes opciones, las cuales se detallan a continuación.

Nueva Historia

Al escoger la opción "Nueva Historia", se desplegarán las opciones que se muestran en la figura 4. A continuación se describen las diferentes opciones de este menú.



Figura 4. Nueva Historia

Nuevo Paciente.

Mediante la opción "Nuevo Paciente", el usuario podrá ingresar un nuevo paciente al sistema. En este paso, se desplegará la ventana mostrada en la figura 5, donde se deberán ingresar los datos correspondientes al paciente.

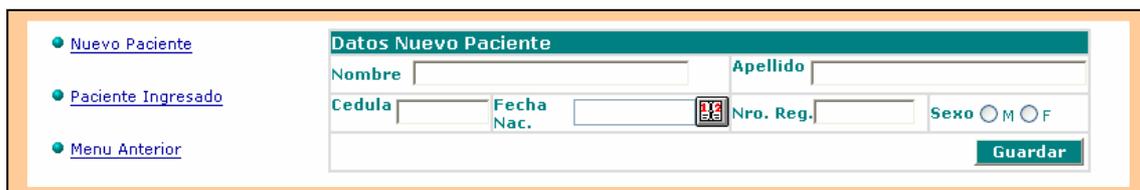
Una ventana de formulario con un título "Datos Nuevo Paciente" en un encabezado verde. A la izquierda hay un menú desplegado con tres opciones: "Nuevo Paciente", "Paciente Ingresado" y "Menu Anterior". El formulario principal contiene los siguientes campos: "Nombre" y "Apellido" (campos de texto), "Cedula" (campo de texto), "Fecha Nac." (campo de fecha con un ícono de calendario), "Nro. Reg." (campo de texto) y "Sexo" (radio botones para "M" y "F"). En la parte inferior derecha hay un botón verde con el texto "Guardar".

Figura 5. Nuevo Paciente

- Nombre. Nombre del paciente.
- Apellido. Apellido del paciente.
- Cédula. Cédula del paciente.
- Nro Reg. (Número de registro). Número de registro del paciente.
- Fecha Nacimiento. Fecha de nacimiento del paciente.
- Sexo. Sexo del paciente (M - Masculino, F - Femenino).

Una vez ingresados los datos se deberá escoger la opción "Guardar". Luego de esto, se desplegarán los datos para el ingreso de una historia clínica para el nuevo paciente, como se muestra en la figura 6.

The screenshot shows a web-based form for entering a new medical history. The form is organized into several sections:

- Datos del Paciente**: Contains fields for patient name, last name, ID number, registration number, birth date, and sex.
- Pre Operatorio**: Includes a date field and a 'Fecha:' label.
- Lugar**: A section for selecting the location of the procedure, with radio buttons for 'Policlinica', 'Hospitalizacion', and 'Lugar del Procedimiento'.
- Antecedentes**: A section for recording medical history, divided into 'Cardiovascular' and 'Pleuropulmonar' sub-sections. Each item has radio buttons for 'Si' (Yes) and 'No' (No).
- Cardiovascular**: Includes items like Arritmia, Marcapaso, Hipertension, T.E.P., A.C.V., A.O.C., Enf. Vascular Severa, Insuficiencia Coronaria, Insuficiencia Cardíaca, and Capacidad Funcional.
- Pleuropulmonar**: Includes Asma.

Figura 6. Nueva Historia Clínica

IMPORTANTE:

Como se podrá apreciar, a medida que se van ingresando los datos de la historia clínica en la diferentes etapas, se tienen dos opciones: "Guardar..." y "Pasar a...". La diferencia entre ambos radica en que cuando se elige la opción "Guardar", la historia permanece en la etapa en la que se esta trabajando, permitiendo modificar o agregarle información, mientras que, si se elige la opción "Pasar a", la historia cambia de etapa, no pudiendo modificar los datos ingresados (salvo los usuarios autorizados). A continuación se detalla el correcto procedimiento para el ingreso de los datos de un paciente:

1. Después de la consulta del paciente con el anestesista, en la etapa de pre operatorio se deben llenar los datos de paciente (si el mismo no fue ingresado en otra operación) y los datos del pre operatorio. En caso de que ya se tenga coordinada la cirugía se deberá ingresar la fecha y hora de la misma y pasar la historia a intra operatorio. En caso contrario simplemente se guarda la historia esperando la confirmación de la fecha y hora

de cirugía. Cuando se tenga la fecha y hora simplemente se edita la historia y agregan esos datos y se pasa a intra operatorio.

2. Cuando se tienen los datos del intra operatorio, se deben ingresar todos los datos al sistema y finalizar el intra operatorio para que se finalice la historia o se pase al post operatorio.
3. En caso de continuar en post operatorio, cuando se recibe al paciente es necesario ingresar la fecha y hora de ingreso, los profesionales que se encuentran en la SRPA y se debe guardar la historia.
4. Cuando el paciente sale de la SRPA se deben completar el resto de los datos y se deberá finalizar el post operatorio. La Nurse deberá verificar que el medico haya ingresado el nro de control para el dar de alta al paciente.
5. Si el paciente pasa a estar hospitalizado y se hace el seguimiento de la UDA es necesario ir ingresando y guardando la historia con los datos de cada uno de los 3 días.

Paciente Ingresado.

Aquí el usuario podrá buscar un paciente en particular; búsqueda que podrá realizar a partir del nombre, apellido, cedula y/o número de registro de paciente. Una vez ingresados los parámetros de búsqueda (ver figura 6), se deberá escoger la opción "Buscar".

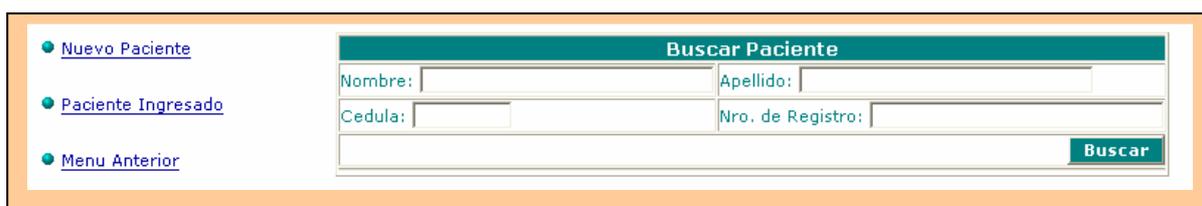


Figura 7. Paciente Ingresado – Búsqueda de pacientes.

De no existir registros para los parámetros ingresados, el sistema mostrara el mensaje correspondiente, en caso contrario, se desplegarán todos los resultados encontrados. El usuario deberá escoger el que desea haciendo click sobre registro del paciente. Luego de esto, se desplegarán los datos de la historia clínica del paciente, al igual que la figura 6.

Historias.

Mediante esta opción, el usuario podrá ver las historias clínicas ingresadas según diferentes criterios que podrá seleccionar. Como se muestra en la figura 8, se podrá ver una historia según los siguientes criterios:

- Por Etapa.
- Por Paciente.
- Por Anestelistas y/o Residentes.
- Por Número.



Figura 8. Historias Ingresadas.

Búsqueda por etapa.

Aquí se mostrarán las historias clínicas que corresponden a las diferentes etapas del proceso de anestesia, esto es, los períodos pre-operatorio, intra-operatorio, post-operatorio y pacientes en la U.D.A. El usuario deberá seleccionar una y esta se mostrará en pantalla.

Historias en Pre Operatorio					
Fecha	Nombre	Cedula	Procedimiento	Oportunidad	Fecha Propuesta
27/04/2006	Redin, Adriana	37317064	Cirugia de Torax	Si	
31/05/2006	ss, gg	4	Ginecologica	Si	
01/06/2006	Perez, Paciente	4235698	Cirugia General	Si	
01/06/2006	Perez, Paciente	4235698		Si	

Página 1 de 1

Historias en Intra Operatorio				
Fecha	Nombre Paciente	Cedula	Procedimiento	Anestesia
N/D	Redin, Adriana	37317064	Cirugia General	N/D
N/D	Redin, Adriana	37317064	Cirugia General	N/D
N/D	Redin, Adriana	37317064	Cirugia General	N/D
N/D	Redin, Adriana	37317064	Cirugia General	N/D
N/D	Redin, Adriana	37317064	Cirugia General	N/D
N/D	Redin, Adriana	37317064	Cirugia General	N/D
N/D	Redin, Adriana	37317064	Cirugia General	N/D

Página 1 de 1

Historias en Post Operatorio
No Existen Historias en Post Operatorio.

Historias en U.D.A.
No Existen Historias en U.D.A.

Figura 9. Historias por etapa.

Búsqueda por paciente.

Aquí el usuario podrá buscar pacientes por nombre, apellido, cédula de identidad y/o número de registro. De no encontrarse datos para los parámetros de búsqueda ingresados, el sistema desplegará el mensaje correspondiente. En caso contrario, se desplegará una lista con los resultados encontrados, de la cual el usuario deberá escoger el registro que desea. Una vez escogido, se mostrará la historia clínica correspondiente al paciente.

Por anestesiistas y/o residentes.

Mediante esta opción se buscarán las historias clínicas según el anestesiista y/o residente asignado a la misma. El usuario deberá seleccionar el anestesiista y/o residente y seleccionar la opción "Buscar". De no haber datos para dicho anestesiista y/o residente, se desplegará un mensaje de información, en caso contrario se desplegará una lista con las historias asociadas, de las cuales el usuario deberá escoger la que desee. Una vez seleccionada, se mostrará la historia clínica correspondiente.

Por Número.

Aquí se ingresará el número correspondiente a la historia clínica buscada, y como resultado se cargará toda la información de dicha historia. En caso de que no exista una historia clínica con el número ingresado, se desplegará un mensaje informativo.

Pacientes.

Aquí se tendrán las operaciones para la gestión de pacientes, como ser, agregar un nuevo paciente, modificar sus datos o eliminarlo. A continuación se listan las opciones referentes a los pacientes en este menú.

Nuevo Paciente.

Esta opción es idéntica a la descrita en la sección 6.1 (Nueva Historia), en la explicación de Nuevo Paciente.

Modificar Datos Paciente.

Aquí se desplegará una ventana como la que se muestra en la figura 6, donde se podrá buscar un determinado paciente, para luego modificar sus datos.

Eliminar Paciente.

Aquí se desplegará una ventana como la que se muestra en la figura 6, donde se podrá buscar un determinado paciente, para proceder con su eliminación.

Listados.

Los listados son una ayuda importante a la hora de obtener datos relevantes para un médico. CALANEST permite definir listados con los datos que el profesional crea conveniente. Los resultados de éste se podrán exportar a un archivo Excel o bien podrán ser impresos en papel.

El usuario deberá escoger un listado y un rango de fechas para la obtención de datos del mismo, como se muestra en la figura 10, y seleccionar la opción "Confirmar". Luego, se mostrarán los resultados, dando las siguientes opciones:

- Imprimir.
Imprime el listado en papel.
- Exportar Excel.
Genera un archivo para ser visualizado utilizando Excel.

Consultar Listado

Listados:

Período: desde: hasta:

Figura 10. Generando un listado.

5. INDICADORES DE CALIDAD

Los indicadores de calidad son un importante aporte a la hora de obtener estadísticas de carácter asistencial. CALANEST permite a los usuarios, definir indicadores de forma dinámica, pudiendo éstos obtener información valiosa a partir de los datos recavados sobre la población asistida. Las opciones de indicadores de calidad se muestran en la figura 11.



Figura 11. Indicadores de calidad.

Consultar Indicadores.

Aquí el usuario podrá seleccionar el o los indicadores que desee consultar, marcando en la casilla que aparece a la derecha del nombre del indicador. En caso de marcar en la primera casilla, con nombre Indicador, todos los indicadores quedarán seleccionados. Luego de seleccionar el o los indicadores deseados, se deberá seleccionar la opción "Confirmar".



Figura 12. Indicadores de calidad.

Los datos de los indicadores se mostrarán según los siguientes datos:

- Indicador.
Nombre del indicador.
- Valor.
Valor del indicador.
- Tasa.
Es la tasa, en niveles porcentuales, del indicador (ejemplo 10, 100, 1000)

Consultar Grupo Indicadores.

Con CALANEST, el usuario puede definir un grupo de indicadores, esto es, combinar diversos indicadores para obtener uno más general, o más acorde a lo que se desea. Aquí el usuario debe seleccionar de una lista de valores el grupo que desea consultar. Los resultados se muestran de forma idéntica al caso de indicadores individuales.

Exportar Datos.

Esta opción, permite al usuario generar un archivo en formato Excel con los datos de las variables que desee conveniente. Como se muestra en la figura 13, el usuario deberá seleccionar los siguientes parámetros:

- Fecha.
Rango de fechas sobre el que se quiere obtener la información.
- Edad.
Rango de edades sobre el que se quiere obtener la información.
- Variables.
Variables de las cuales se quiere obtener información.

Figura 13. Exportar Datos

Luego de seleccionados todos los parámetros, el usuario deberá Oprimir la opción "Siguiete", donde se le darán las opciones de "Guardar Excel" o "Guardar Txt". Con la primera opción, el usuario podrá guardar los datos obtenidos en un archivo Excel, mientras que con la segunda los datos podrán ser guardados en un archivo de texto plano. El usuario deberá escoger también el nombre del archivo y la ruta donde se guardará el mismo.

6. MANTENIMIENTO

Por Mantenimiento se entiende todo lo que es referente a la configuración de CALANEST. Aquí se podrá realizar la administración y configuración de usuarios, variables, indicadores y reportes. En la figura 14 se muestran las diferentes opciones de mantenimiento de CALANEST.



Figura 14. Mantenimiento.

Trabajar con Usuarios.

Aquí están las opciones de gestión y configuración de usuarios. CALANEST permite crear nuevos usuarios, según las necesidades y permisos que se requieran sobre las diferentes funcionalidades del sistema.

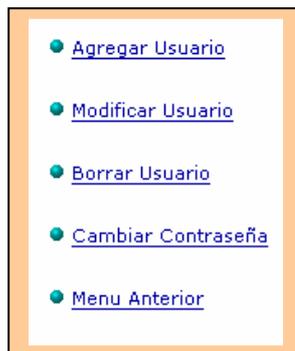


Figura 15. Trabajar con Usuarios.

Agregar Usuario.

La figura 16 muestra la pantalla de alta de usuarios. Aquí se deben ingresar los siguientes datos:

- Nombre.
Nombre del usuario, de la persona.
- Apellido.
Apellido del usuario.
- Cédula de identidad.
Cédula de identidad del usuario.
- Cargo.
Cargo del usuario, por ejemplo, Doctor residente, Doctor supervisor, etc.

- E-mail.
Dirección de correo electrónico del usuario.
- Nombre de Usuario.
Es un nombre, un alias para el usuario.
- Contraseña y confirmar contraseña.
Contraseña y confirmación de la contraseña del usuario.

Figura 16. Agregar Usuario.

Una vez ingresados todos los datos, se deberá seleccionar la opción "Confirmar", y así se dará de alta el nuevo usuario con dichos datos. Es importante recalcar que para que se de de alta a un nuevo usuario, éste no debe estar registrado en el sistema.

Modificar Usuario.

Aquí se pueden modificar los datos de un usuario en particular. Primero se debe seleccionar el usuario (mostrado por nombre y apellido, figura 17 (a)). Luego se mostrarán los datos relacionados al usuario seleccionado (figura 17 (b)) donde se podrán realizar las modificaciones deseadas.

Figura 17. Modificar Usuario.

Borrar Usuario.

Aquí el usuario debe escoger el usuario que desea borrar, igual que en el caso de modificación (figura 17 (a)). Luego de seleccionado un usuario se deberá escoger la opción confirmar. En ese momento se desplegará un mensaje de confirmación, para que el usuario confirme o cancele la eliminación del registro.

Cambiar Contraseña.

Mediante esta opción el usuario podrá realizar el cambio de contraseña. Se deberá escoger el usuario al cual se quiere cambiar la contraseña y confirmar (igual que en el caso de modificación, figura 17 (a)). Luego se desplegará un cuadro donde se deberá ingresar la nueva contraseña y la rectificación de la misma. Una vez hecho esto, y habiendo confirmado, se cambiará la contraseña del usuario seleccionado.

Trabajar con Variables.

Aquí se podrá configurar todo lo que tiene que ver con las variables de CALANEST. En la figura 18 se muestran las diferentes opciones que se pueden llevar a cabo en el mantenimiento de variables. A continuación se describirán en detalle estas funcionalidades.



Figura 18. Trabajar con Variables.

Agregar Opciones.

Una variable esta compuesta por valores (opciones), que son los que puede asumir dicha variable. Es en ésta opción donde se podrán agregar nuevos valores (opciones) a una variable. Para realizar esto se deberán seguir los siguientes pasos.

En primer lugar se deberán seleccionar los siguientes valores, como se muestra en la figura 19:

- Etapa.
Etapa en el proceso asistencial en la que aplica la variable (pre operatorio, intra operatorio, etc).
- Grupo Variables.
Grupo en la cual la variable se encuentra.
- Variable.
Nombre de la variable a la que se le quiere agregar el valor.

Figura 19. Agregar un valor de una variable.

Luego, el usuario deberá seleccionar "Confirmar", y se desplegará un cuadro como el de la figura 50, donde se deberá ingresar la cantidad de nuevos valores que se quieren ingresar para la variable.

Figura 20. Agregar un valor de una variable.

De elegirse la opción "Anterior", se volverá al paso previo, de lo contrario, si se elige la opción "Siguiente", el proceso prosigue. Ahora, y como último paso, se deberá ingresar la siguiente información, tal como se muestra en la figura 21.

- Nombre del valor.
Nombre del nuevo valor que se quiere ingresar.
- Alerta ?.
Se especifica si es un valor que tiene carácter de alerta o no.

Figura 21. Agregar un valor de una variable.

De estar todo correcto se dará "Finalizar", y el nuevo valor se ingresará en el sistema; y estará asociado a la variable escogida desde un principio.

Borrar Opciones.

Como primer paso para eliminar un valor de una variable, se deberán seleccionar los datos correspondientes a la etapa, grupo al que pertenece la variable y la variable en si. Esto se hace igual

que en el caso del alta, como se muestra en la figura 19. Luego, se deberá seleccionar el o los valores que se quieren eliminar, como se muestra en la figura 22. Al momento de seleccionar la opción "Confirmar", los valores seleccionados se darán de baja.

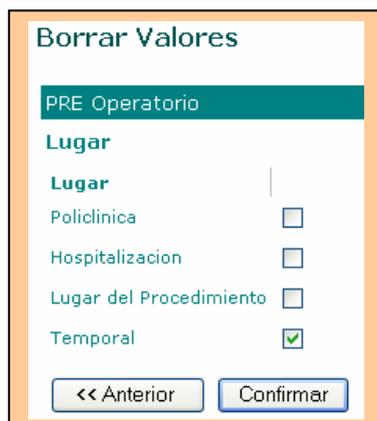


Figura 22. Borrar un valor de una variable.

Agregar complicaciones.

Para agregar una nueva complicación, se deberán ingresar los siguientes datos, como se muestra en la figura 23.

- Grupo.
Es el grupo al cual pertenecerá la nueva complicación.
- Nombre Complicación.
Es el nombre de la nueva complicación que se quiere ingresar.

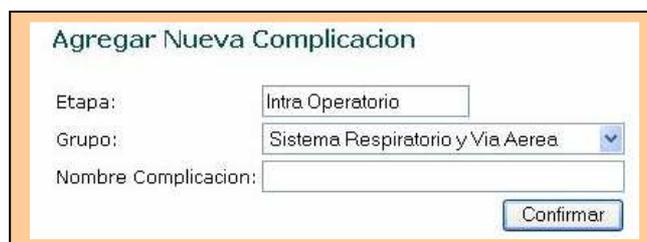


Figura 23. Agregar nueva complicación.

Una vez ingresado estos datos, se deberá seleccionar la opción "Continuar", y la nueva complicación será ingresada al sistema.

Borrar complicaciones.

Para eliminar una complicación, simplemente se deberá seleccionar el nombre de la complicación y seleccionar la opción "Confirmar". La complicación seleccionada será dada de baja el sistema.

Agregar grupo complicaciones.

Para agregar un nuevo grupo de complicaciones, simplemente se deberá ingresar el nombre del grupo que se quiere ingresar y seleccionar la opción "Confirmar". De esta forma el nuevo grupo de complicaciones será dado de alta.

Borrar grupo complicaciones.

Para eliminar un grupo de complicaciones, simplemente se deberá seleccionar el nombre del grupo que se quiere eliminar y seleccionar la opción "Confirmar". De esta forma el grupo de complicaciones será dado de baja del sistema.

Trabajar con Indicadores.

Como se mencionó en el capítulo 7, los indicadores de calidad son un importante aporte a la hora de obtener estadísticas de carácter asistencial. En ésta sección se explica como debe hacer el usuario para realizar las tareas de gestión y administración de los indicadores de calidad. El menú con las opciones para gestionar los indicadores de calidad se muestra en la figura 24.



Figura 24. Trabajar con indicadores.

Definir Indicador.

Como primer paso para definir un indicador, se deben ingresar los siguientes datos, tal como se muestra en la figura 25.

- Nombre.
Es el nombre del indicador que se quiere ingresar.
- Descripción.
Es una descripción breve del indicador, por ejemplo el cometido.
- Tasa.
Es el porcentaje sobre el cual se calculará el indicador.

Definir Nuevo Indicador

PASO 1: Definir Nombre, Descripción y Tipo

Nombre:

Descripción:

Tasa:

Figura 25. Definir Indicador.

Luego se deberá seleccionar "Siguiete" y se seguirá el proceso de definición del indicador, tal como se muestra en la figura 26.

Definir Nuevo Indicador

PASO 2: Definir Numerador

Consulta SQL

Operación: Etapa: Grupo:

`SELECT COUNT(DISTINCT(idpreOp))
FROM ANTECEDENTES`

Condición

Numéricos: =

Fechas: = ()

Valores: = S/R

Agrupar Por

Figura 26. Definir Indicador.

En este punto se define el numerador del indicador. Para ello se debe ingresar la siguiente información.

- Operación.
Operación que se quiere realizar (cantidad, mínimo, máximo, media).
- Etapa.
Etapa en la cual se quiere calcular el indicador.
- Grupo.
Grupo sobre el cual se definirá el indicador.
- Condición.
Aquí se seleccionarán las variables y se las podrá relacionar con valores, ya sean numéricos, fechas o valores predeterminados.
- Agrupar por.

Mediante esta opción se podrá retornar el resultado del cálculo agrupado según ciertas variables que el usuario seleccione.

- **Relaciones.**
Son relaciones lógicas que servirán para definir las condiciones que debe cumplir el indicador.

El siguiente paso es definir el denominador. Esto es idéntico a la definición del numerador (paso anterior).

Como último paso, se mostrará un resumen de los datos ingresados por el usuario para definir el indicador, como se muestra en la figura 27. Aquí el usuario podrá confirmar la creación del indicador mediante la opción "Siguiente" o volver a editar mediante la opción "Anterior".

The screenshot shows a web form titled "Definir Nuevo Indicador" with the sub-header "PASO 4: Confirmar Datos". The form contains the following fields and controls:

- Nombre:** A text input field containing "Indicador 1".
- Descripción:** A text area with the placeholder text "Descripcion del indicador".
- Numerador:** A text area containing the SQL query: `SELECT COUNT(DISTINCT(idpreOp)) FROM ANTECEDENTES`.
- Denominador:** A text area containing the SQL query: `SELECT COUNT(DISTINCT(idpreOp)) FROM preoperatorio`.
- Tasa:** A text input field containing "100".
- At the bottom, there are two buttons: "<< Anterior" and "Siguiente >>".

Figura 27. Definir Indicador.

Modificar Indicador.

Aquí se desplegará un cuadro como el mostrado en la figura 27, donde se podrán cambiar las consultas definidas para el indicador.

Borrar Indicador.

Para eliminar un indicador, se debe escoger el nombre del indicador y seleccionar la opción "Confirmar". Se mostrará un mensaje para que el usuario acepte o cancele la baja del indicador.

Agrupar Indicadores.

Se podrán crear grupos de indicadores, lo que permitirá obtener información estadística a partir de la combinación de cierto número de ellos. Para esto, el usuario deberá escoger un nombre y una descripción para el grupo de indicadores, así como también, deberá seleccionar todos aquellos indicadores que quiere hacer pertenecer al grupo. Una vez hecho esto, se deberá escoger la opción "Confirmar", quedando así definido el grupo.

Modificar Grupo.

Se podrán modificar los grupos de indicadores definidos por el usuario. Para ello se deberá seleccionar el grupo al cual se le desean realizar las modificaciones, y posteriormente se prosigue como en el caso de Agrupar Indicadores.

Borrar Grupo.

Mediante esta opción, el usuario podrá eliminar un grupo de Indicadores. Para ello, deberá escoger el grupo a eliminar y seleccionar la opción "Confirmar". Una vez eliminado el grupo, ya no se podrán realizar consultas sobre él.

Trabajar con Listados.

A la hora de trabajar con listados se tendrá el menú que muestra la figura 28. A continuación se describen las diferentes opciones de listados.



Figura 28. Trabajar con Listados.

Definir Nuevo Listado.

Aquí se podrá definir un nuevo listado, con las variables y condiciones que el usuario desee. Como primer paso, se deberán escoger los siguientes datos:

- Nombre.
Será el nombre que se le quiere dar al listado.
- Variables a Ingresar.
Como se muestra en la figura 29, el usuario deberá escoger las variables que quiere incluir en el listado, mediante la selección de la casilla correspondiente a la misma.

Definir Nuevo Listado

Nombre:

PASO 1: Seleccionar Variables a Mostrar

Pacientes		Pre Operatorio	
Patronímica <input type="checkbox"/> >>	Nombre <input type="checkbox"/>	Edad en el Pre Op. <input type="checkbox"/>	
	Apellido <input type="checkbox"/>	Lugar <input type="checkbox"/> >>	
	Fecha de Nacimiento <input type="checkbox"/>	Antecedentes <input type="checkbox"/> >>	
	Sexo <input type="checkbox"/>	Examen Fisico <input type="checkbox"/> >>	
	Cédula <input type="checkbox"/>	Paraclinica <input type="checkbox"/> >>	
	Nro Registro <input type="checkbox"/>	Procedimiento Propuesto <input type="checkbox"/> >>	
		Oportunidad Anestesia <input type="checkbox"/> >>	
Intra Operatorio		Post Operatorio	
Cirugia <input type="checkbox"/> >>		SRPA <input type="checkbox"/> >>	
Origen <input type="checkbox"/> >>		Evaluacion de la Analgesia <input type="checkbox"/> >>	EVA al Ingreso en Reposo <input type="checkbox"/>
Tecnica Anestesia <input type="checkbox"/> >>			EVA al Ingreso con Tos o Movimiento <input type="checkbox"/>
Tecnica Analgesia Complementaria <input type="checkbox"/> >>			EVA al Egreso en Reposo <input type="checkbox"/>
Protocolo Analgesico de la UDA <input type="checkbox"/> >>			EVA al Egreso con Tos o Movimiento <input type="checkbox"/>
Monitorizacion <input type="checkbox"/> >>			

Figura 29. Nuevo Listado.

Una vez escogidos el nombre y las variables a incluir en el listado, se procederá como se muestra en la figura 30. Aquí el usuario deberá especificar lo siguiente:



Figura 30. Nuevo Listado.

- Variables del Listado.
Aquí se mostrarán las variables que fueron escogidas para elaborar el listado.
- Definir Filtro.
Aquí se deberá escoger el filtro por el cual se generará el listado. Para ello, se deberán elegir variables y especificar una condición sobre ellas. Las opciones para especificar las condiciones sobre las variables son:
 - Sin dato.
 - Con dato.
 - Día actual.
 - Esta semana.
 - Este mes.
 - Este año.

Luego de realizados todos estos pasos, se deberá escoger la opción "Siguiente", y el listado quedará así definido.

Modificar Listado.

Se deberá seleccionar el listado que se desea modificar, para luego poder cambiar las condiciones sobre las variables, así como también agregar nuevas variables al listado.

Baja Listado.

Para eliminar un listado, el usuario deberá escoger el nombre del mismo, y luego seleccionar la opción "Confirmar". Una vez eliminado, el listado dejará de estar disponible para el usuario.

Ver Listado.

Aquí el usuario podrá ver el listado seleccionado, teniendo la opción de poder imprimirlo en papel.

Programar Envío E-mail.

Mediante esta opción, el usuario podrá programar el envío de un listado mediante E-mail. Como se muestra en la Figura 31, el usuario deberá especificar los siguientes datos:

- Nombre.
Será el nombre con el que se identificará la programación del envío.
- Asunto.
Será el asunto con el que se creará el mail.
- Programar.
Será la frecuencia con que se enviará el mail, como ser diaria, semanal o mensual.
- Inicio.
Fecha y hora donde comenzará a regir el envío del mail.
- Contenido.
Serán los listados a incluir en el envío.
- Para.
Serán los destinatarios del mail.

Programar Envío de E-Mail

Nombre:

Asunto:

Programar:

Inicio:

Contenido:

- Pacientes Coordinados para Hoy
- Pacientes en SRPA
- Pacientes en seguimiento por UDA
- Pacientes Actualmente en UDA
- Listado 1

Para:

- Supervisor Supervisor
- Residente Residente
- Administrador del Sistema

Figura 31. Programar envío de E-mail.

Una vez especificados todos estos datos, los destinatarios recibirán en su casilla de correo un mail con los listados seleccionados, y con la frecuencia asociada al nombre del envío.

Cancelar Envío E-mail.

De creerlo conveniente, se podrá cancelar el envío de un determinado programa de E-mail. Para ello, el usuario deberá seleccionar el nombre del programa de envíos que quiere eliminar, y una vez hecho esto, deberá seleccionar la opción "Confirmar". A continuación se desplegará un mensaje de confirmación de la acción, donde el usuario podrá aceptar la eliminación, o de lo contrario, cancelar la acción. De ser eliminado, el programa de envío seleccionado perderá efecto, y los destinatarios ya no recibirán ese programa en sus casillas de correo.

7. ADMINISTRACIÓN DE LA PLANILLA

En este capítulo se describirán los procesos relacionados a la administración y configuración de la planilla anestésica. Mediante las funciones de administración de la planilla, el usuario podrá agregar y eliminar variables y grupos de variables. El menú de administración de la planilla es el que se muestra en la figura 32.



Figura 32. Administración de la Planilla.

Agregar Variable.

Como primer paso para agregar una nueva variable se deberá ingresar la siguiente información tal como se muestra en la figura 33.

- Etapa.
Etapa del proceso asistencial en la que aplica la variable.
- Grupo Variable.
Grupo al que pertenecerá la nueva variable.
- Subgrupo Variable.
Subgrupo al que pertenecerá la nueva variable.
- Nombre Variable.
Es el nombre de la nueva variable a ingresar.
- Ingreso obligatorio?.
Especifica si la variable tendrá carácter obligatorio, esto es, si su ingreso será obligatorio o no.

A screenshot of a web form titled 'Agregar Nueva Variable'. Below the title is the instruction 'PASO 1: Identificar Etapa, Grupo, SubGrupo y Nombre'. The form contains five fields: 'Etapa:' with a dropdown menu showing 'Pre Operatorio'; 'Grupo Variables:' with a dropdown menu showing 'Antecedentes' and a small square icon to the right; 'SubGrupo Variables:' with a dropdown menu showing 'Cardiovascular' and a small square icon to the right; 'Nombre Variable:' with a text input field containing 'Var'; and 'Ingreso Obligatorio?:' with two radio buttons, 'Si' and 'No', where 'No' is selected. At the bottom right is a button labeled 'Siguiente >>'. The entire form is enclosed in a light orange border.

Figura 33. Agregar variable.

Luego de ingresados estos datos y seleccionada la opción "Siguiete", se deberá escoger la representación de la nueva variable, es decir, la forma en que se mostrará en pantalla dentro de la planilla electrónica. CALANEST brinda la posibilidad de escoger entre distintas representaciones, dependiendo del tipo y uso que se le quiera dar a una variable. Las distintas representaciones se describen en la tabla que se presenta a continuación.

Representación	Valores Predefinidos	Valores Requeridos
1. Valores lógicos	Si, No	---
2. Valores de selección	---	Cantidad de valores Nombre de los valores Valor de alerta?
3. Valores de Fecha	---	Mostrar fecha? Mostrar Hora?
4. Valores Numéricos	---	Nombre del valor Medida (unidad en que se mide la variable) Alerta? (y en caso afirmativo la condición que debe cumplirse para que sea tomado como valor de alerta)
5. Valores de Texto	---	---
6. Lista de Valores	---	Cantidad de Valores Nombre de los valores Alerta?

Los valores requeridos que muestra la tabla anterior son aquellos que deben ser especificados por el usuario a la hora de definir una nueva variable, mientras que los predefinidos son valores ya establecidos por el sistema.

CALANEST irá guiando al usuario en los pasos siguientes, y una vez especificados todos los parámetros, y seleccionada la opción "Finalizar", el usuario habrá definido una nueva variable en el sistema.

Agregar Grupo de Variables.

CALANEST le permite definir variables dentro de un grupo de variables. Para ello, el usuario deberá ingresar la siguiente información, tal como se muestra en la figura 34.

- **Etapa.**
Etapa en la que se quiere definir el grupo.
- **Grupo Variables.**
Es el grupo donde se quieren definir las variables.
- **Subgrupo Variables.**
Subgrupo donde se quieren definir las variables.
- **Variables.**
Son las variables que se quieren definir en el grupo. En caso de ser mas de una, dichas variables deberán estar separadas por el símbolo de coma (",").
- **Ingreso Obligatorio?.**
Especifica si la variable tendrá carácter obligatorio, esto es, si su ingreso será obligatorio o no.

Agregar Grupo de Variables

PASO 1: Identificar Etapa, Grupo, SubGrupo y Nombre

Etapa:

Grupo Variables: ...

SubGrupo Variables: ...

Nombre Variables:
[separados por comas]

Ingreso Obligatorio? Si No

Figura 34. Agregar variable.

Los siguientes pasos serán escoger la representación de las variables y valores. Las distintas representaciones se describen en la tabla que se presenta a continuación.

Representación	Valores Predefinidos	Valores Requeridos
1. Valores lógicos	Si, No	---
2. Valores de selección	---	Cantidad de valores Nombre de los valores Valor de alerta?
3. Lista de Valores	---	Cantidad de Valores Nombre de los valores Alerta?

Los valores requeridos que muestra la tabla anterior son aquellos que deben ser especificados por el usuario a la hora de definir una nueva variable, mientras que los predefinidos son valores ya establecidos por el sistema.

CALANEST irá guiando al usuario en los pasos siguientes, y una vez especificados todos los parámetros, y seleccionada la opción "Finalizar", el usuario habrá definido un nuevo grupo de variables en el sistema.

Borrar Variable.

Aquí el usuario podrá eliminar una variable del sistema. Para ello, deberá especificar la siguiente información:

- Etapa.
Etapa a la que pertenece la variable.
- Grupo Variables.
Grupo al que pertenece la variable.
- Variable.
Variable que se quiere eliminar.

Luego de ingresados estos datos, y seleccionada la opción "Confirmar", se desplegará un mensaje donde el usuario podrá confirmar la eliminación de la variable o cancelar la operación.

Ver Grupos.

Mediante esta opción el usuario podrá ver todos los grupos de variables definidos en el sistema.

8. AUDITORIA

Mediante esta funcionalidad, el usuario podrá ver todos los sucesos ocurridos en CALANEST, como por ejemplo información de acceso al sistema, modificaciones realizadas, errores, etc. Se podrán guardar y consultar archivos de auditoria (logs), los cuales son archivos de texto plano y que contienen información de sucesos ocurridos en el sistema.

El usuario deberá seleccionar la opción "Archivos de Log", e inmediatamente después se le presentarán los archivos existentes, con la información siguiente:

- Nombre del archivo.
- Tamaño del archivo.
- Fecha de última modificación.

Luego, mediante la opción "Descargar" (ver Figura 35), el usuario podrá guardar el archivo por ejemplo en disco, indicando la ruta donde desea guardarlo.



Nombre	Tamaño	Última Modificación	
calanest.log	7 kb	Sat Aug 05 19:18:10 ART 2006	Descargar
calanest.log.2006-06-04	3 kb	Sun Jun 04 22:01:22 ART 2006	Descargar
calanest.log.2006-06-05	0 kb	Mon Jun 05 20:17:52 ART 2006	Descargar
calanest.log.2006-06-06	0 kb	Tue Jun 06 20:05:23 ART 2006	Descargar
calanest.log.2006-06-17	0 kb	Sat Jun 17 18:18:05 ART 2006	Descargar

Figura 35. Archivos de Auditoria.
