



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS



LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

DISEÑO DE UN DATA WAREHOUSE PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL ÁREA DE AUDITORÍA MÉDICA

Autores:

FERNANDA MAGALI CABRERA LLAGUNO

HÉCTOR GUSTAVO MANZUR

Profesor Guía:

MSC ING. MABEL SOSA

Asesor:

LIC. PAOLA DANIELA BUDÁN

Diciembre de 2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN DE LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE
INFORMACIÓN**

**DISEÑO DE UN DATAWAREHOUSE PARA LA GESTIÓN DE
CONOCIMIENTO EN EL ÁMBITO DE AUDITORÍA MÉDICA**

Autores:

.....
Cabrera Llaguno Fernanda Magali Manzur Héctor Gustavo

Profesor Guía:

.....
MSc Ing. Sosa Mabel

Asesor:

.....
Lic. Budán Paola Daniela

Aprobado el día del mes de del año 20.....

por el Tribunal integrado por

.....
(firma) (firma) (firma)

.....
(aclaración) (aclaración) (aclaración)

**A LOS MILAGROS MÁS BELLOS DE NUESTRAS VIDAS,
ANTONELLA Y FACUNDO**

**A QUIENES NOS ABRIERON TODO SU TEMPLO,
NUESTROS PADRES**

Magali Cabrera Llaguno y Héctor Gustavo Manzur.

AGRADECIMIENTOS

"El agradecimiento es la memoria del corazón." – Lao-tse

Al cuerpo docente del Departamento de Informática y Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, por haberme brindado todo el bagaje de conocimiento y formación académica.

A la estimada Msc Ing. Mabel Sosa por aceptar formar parte de este grupo de trabajo, por su desinteresada dedicación y colaboración en el proceso de desarrollo y culminación del presente trabajo.

A mi gran amiga, Lic. Paola Daniela Budán, a quien le dedico un doble agradecimiento, no solo como profesional sino como amiga incondicional acompañándome en los momentos más difíciles de mi vida, independientemente del tiempo y los kilómetros; gracias por compartir tus conocimientos tan generosamente y por ser un gran motivador y ejemplo en la elaboración de este trabajo; sin vos no lo hubiese concluido.

A la Asociación de Clínicas y Sanatorios Privados de Salta por permitirnos acceder a las herramientas, material, y el conocimiento operativo para la construcción del caso práctico.

A Silvia Beatriz de Bonis, por acortar las distancias con su entera colaboración en todos estos años y excelente predisposición desinteresada.

A mis padres, pilares y esencias de mi existencia, por darme como herencia los mejores valores y lecciones de vida para ser la versión que soy hoy en día, espero nunca defraudarlos.

A mis hermanos, por ser soporte fundamental en toda circunstancia de mi vida, porque aprendimos que no existen distancias para estar siempre juntos, gracias por regalarme los tesoros más preciados, mis amados sobrinos: Brisa, Ignacio, Isaías.

A mi amado esposo, por el amor incondicional diario, la mitad de nuestras vidas juntos creciendo y aprendiendo; gracias por tu paciencia y por elegirme formar parte de tu vida; te amo.

A toda aquella persona, que de una u otra manera colaboraron para cumplir este sueño.

Magali Cabrera Llaguno
Salta; Diciembre 2014.

Al cuerpo docente del Departamento de Informática y Facultad de Ciencias Exactas, por haberme transmitido el conocimiento y formación académica necesario para desarrollarme profesionalmente.

A la Msc Ing. Mabel Sosa por guiarnos y colaborarnos desinteresadamente en el desarrollo de éste trabajo.

A nuestra amiga, Lic. Paola Daniela Budán, quien nos brindó todo su conocimiento y apoyo a la distancia para la culminación de nuestra tesis, sin el cual no hubiésemos podido lograrlo.

A mis padres, quienes se sacrificaron durante toda su vida juntos, trabajando día y noche, para darme la posibilidad de estudiar en una Universidad y convertirme en alguien en la vida; por los consejos dados en el momento justo; por la paciencia y apoyo incondicional que me brindan día a día; por educarme con bases y principios sólidos, que me ayudaron en la vida diaria... GRACIAS VIEJOS QUERIDOS.

A mi abuela Elvira, que estuvo siempre a mi lado, con sus consejos, refranes, dichos, apoyo; por el esfuerzo que hizo para esperar la llegada de mi hija Antonella estando enferma e internada... GRACIAS VIEJITA, te tengo siempre en mi memoria.

A vos Magali, que me acompañaste desde el principio de la Universidad, que me diste tu amor y compañía cuando estaba solo, que me abriste las puertas de tu casa para que no sienta el vacío de tener a la distancia a mi familia, y sobre todo por hacerme PADRE de una hija bella... GRACIAS AMOR.

Héctor Gustavo Manzur
Salta, Diciembre 2014

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN.....	II
CAPITULO I- DEFINICION DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS.....	1
I.1- PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
I.2- OBJETIVOS.....	2
I.2.1- <i>OBJETIVOS GENERALES</i>	2
I.2.2- <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	2
I.3- JUSTIFICACIÓN	2
CAPITULO II – MARCO CONCEPTUAL.....	4
II.1- LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DENTRO DE LAS EMPRESAS	4
II.1.1- <i>GENERACIÓN DE DATOS Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.....</i>	4
II.1.2- <i>GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE CONOCIMIENTO</i>	5
II.2- PARADIGMA BUSINESS INTELLIGENCE (BI).....	6
II.2.1- <i>CONCEPTUALIZACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI).....</i>	7
II.2.2- <i>COMPONENTES DE UNA SOLUCIÓN BI.....</i>	10
II.2.3- <i>BENEFICIOS DE BI.....</i>	11
II.2.4- <i>FASES DEL ENFOQUE BI.....</i>	12
II.3- DATA WAREHOUSE	13
II.3.1- <i>CARACTERÍSTICAS DEL DW.....</i>	13
II.3.2- <i>ARQUITECTURA DEL DW</i>	15
II.4- ESTADO DEL ARTE DE BI EN EL SECTOR SALUD.....	17
CAPITULO III – MARCO METODOLÓGICO.....	20
III.1- METODOLOGÍA METRICA V.3.....	20
III.1.1- <i>PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (PSI).....</i>	20
III.1.2- <i>DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....</i>	21

III.2- METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO CONCEPTUAL DE ALMACENES DE DATOS.....	23
III.2.1- <i>FASES 1: DERIVACIÓN DE MODELOS MULTIDIMENSIONALES</i>	24
III.2.2- <i>FASE 2: MODELO PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS</i>	24
III.2.3- <i>FASE 3: INTEGRACIÓN</i>	25
III.3- METODOLOGÍA HEFESTO V2.0 [15].....	26
III.3.1- <i>ETAPAS DE LA METODOLOGÍA.....</i>	27
III.3.2.a. <i>Paso 1: Análisis de Requerimientos.....</i>	27
III.3.2.b. <i>Paso 2: Análisis de los OLTP.....</i>	29
III.3.2.c. <i>Paso 3: Modelo Lógico del DW.....</i>	30
III.3.2.d. <i>Paso 4: Integración de Datos.....</i>	30
III.4- DESARROLLO DEL METODO METCONHEF	31
CAPITULO IV: EL MÉTODO METCONHEF	46
IV.1- INTRODUCCIÓN.....	46
IV.2- PROPUESTA DE DESARROLLO	47
IV.3- ETAPA 1: IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO.....	50
IV.4- ETAPA 2: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DEL SI.....	52
IV.4.1 SUB-ETAPA 2.1: INICIO DEL PLAN DE PROYECTO DEL SI.....	52
IV.4.1.a- <i>Análisis de la Necesidad de un Proyecto de SI en SANITAS S. A.....</i>	52
IV.4.1.b- <i>Identificación del Alcance del Proyecto de SI.....</i>	55
IV.4.1.c- <i>Determinación de Responsables</i>	56
IV.4.2 SUB-ETAPA 2.2: ESTUDIO DE ANTECEDENTES	56
IV.4.2.a- <i>Selección y Análisis de Antecedentes.....</i>	56
IV.4.2.b- <i>Valoración de Antecedentes.....</i>	58
IV.4.3- SUB-ETAPA 2.3: ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUE INTERVIENEN EN EL ANÁLISIS	59
IV.4.3.a- <i>Estudio de los Procesos del Proyecto del SI:.....</i>	59
IV.4.3.b- <i>Análisis y Necesidades de Información.....</i>	63
IV.4.3.c- <i>Establecimiento de Restricciones.....</i>	64
IV.4.4- SUB-ETAPA 2.4: ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUALES.....	65
IV.4.4.a- <i>Alcance y Objetivos de los Sistemas de Información Actuales</i>	65
IV.4.4.b- <i>Análisis de los SI Actuales</i>	67
IV.4.4.c- <i>Valoración de los SI Actuales</i>	69

IV.5- ETAPA 3: ANÁLISIS DEL SISTEMA DW PARA LA GESTION DEL CONOCIMIENTO..	70
IV.5.1 SUB-ETAPA 3.1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL SISTEMA DW	70
IV.5.2 SUB-ETAPA 3.2: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	71
IV.5.3-SUB-ETAPA 3.3: DISEÑO DEL MODELO DE DATOS FUENTE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACTUAL	72
<i>IV.5.3.a- Determinación del Modelo de Datos Fuente</i>	<i>72</i>
<i>IV.5.3.b- Definición de Entidades y Descripciones.....</i>	<i>73</i>
<i>IV.5.3.c- Determinación de Sub – Modelos</i>	<i>79</i>
IV.5.4 SUB-ETAPA 3.4: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL MODELO DE DATOS FUENTE	94
<i>IV.5.4.a- Requerimientos Funcionales.....</i>	<i>95</i>
<i>IV.5.4.b- Requerimientos No Funcionales</i>	<i>96</i>
IV.5.5 SUB-ETAPA 3.5: DESCRIPCIÓN DE LA MODELIZACIÓN DEL DW.....	97
<i>IV.5.4.a- Diagrama de Contexto Ampliado.....</i>	<i>97</i>
<i>IV.5.4.b- Tipificación de Usuarios</i>	<i>98</i>
<i>IV.5.4.c- Paquetes del Sistema de Conocimiento SANITAS - Especificaciones de casos de usos</i>	<i>99</i>
<i>IV.5.4.d- Análisis de Sub-Paquetes y Casos de Usos</i>	<i>101</i>
IV.6- ETAPA 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL DW	111
IV.6.1 SUB-ETAPA 4.1: DERIVACIÓN DEL MODELO MULTIDIMENSIONAL	112
<i>IV.6.1.a- Reestructuración del Modelo de E-R</i>	<i>115</i>
<i>IV.6.1.b- Transformación del Modelo E-R en Modelo OLAP</i>	<i>124</i>
IV.6.2 SUB-ETAPA 4.2: DISEÑO DEL MODELO DE ESPECIFICACIONES DE REQUISITOS ...	131
IV.6.3 SUB-ETAPA 4.3: INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTO	142
IV.7- ETAPA 5: DISEÑO LÓGICO DEL DW.....	149
IV.7.1 SELECCIÓN DEL TIPO DEL MODELO LÓGICO DEL DW	149
IV.7.2 DISEÑO DE LAS TABLAS DE DIMENSIONES.....	149
IV.7.3 DISEÑO DE LAS TABLAS DE HECHOS.....	150
IV.7.4 UNIFICACIÓN CORRESPONDIENTE ENTRE TD Y TH.....	152
IV.7.4 CREACION DE CUBOS MULTIDIMENSIONALES	154
CAPITULO V: CONCLUSIONES	158
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162
LISTA DE FIGURAS.....	140

RESUMEN

Business Intelligence (BI) se centra en el uso “inteligente” de la información de una organización para generar escenarios alternativos, pronósticos y reportes que apoyen la toma de decisiones, y así concebir ventajas competitivas. Se podría describir BI como el concepto que integra, por un lado el almacenamiento y, por otro lado, el procesamiento de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de su análisis y exploración. Al contar con la información exacta, es posible identificar y corregir situaciones antes de que se conviertan en problemas o pérdidas de control, permitiendo igualmente identificar oportunidades.

La construcción de un Data Warehouse (DW) representa una de las tareas primordiales desde el punto de vista técnico para implantar una solución completa y fiable. DW es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de distintas fuentes, para procesarla y analizarla desde diferentes perspectivas.

Por otra parte, un problema recurrente en las organizaciones es no poder utilizar adecuadamente datos operacionales en la toma de decisiones, dado que los mismos no permiten obtener la información de calidad, ni extrapolar el conocimiento almacenado diariamente en las bases de datos. Tal es la situación de SANITAS S.A., organización orientada a la prestación de servicios de salud. Se propone el diseño de un Sistema DW integrado basado en un enfoque BI que permita el manejo y gestión de datos, información y conocimiento para la toma de decisiones en el ámbito de la auditoría médica.

Se plantea la utilización de un método de diseño propio en base a las Metodologías Métrica V.3., Metodología para el Diseño Conceptual de Almacenes de Datos y Metodología HEFESTO. El método propuesto se denomina METCONHEF y se organiza en cinco etapas. Consta principalmente de identificar la organización bajo estudio con sus principales características; planificar el Proyecto del Sistema de información (PSI) que permita estudiar los procesos y analizar las necesidades de información; realizar un análisis del Sistema Data Warehouse para la gestión del conocimiento. Como productos resultantes se obtiene el Modelo Conceptual y Lógico del Sistema Data Warehouse. Finalmente se detallan las conclusiones y, a modo de sugerencias, trabajos futuros que se podrían abordar.

Palabras Claves: Business Intelligence (BI); Data Warehouse (DW); Auditoría Médica.

INTRODUCCIÓN

Business Intelligence (BI) es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios.

Desde un punto de vista pragmático, se define BI como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada en información estructurada, para su explotación, análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio [2].

Una técnica asociada al enfoque BI es el Data Warehouse (DW) definida como una colección de datos de un determinado ámbito u organización, integrados, no volátiles y variables en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que son utilizados [3].

En las actividades diarias de SANITAS S.A., se genera información que se almacena en una base de datos y se administra a través de sistemas transaccionales. Sin embargo la organización necesita información-conocimiento que enriquezca las diferentes visiones de los usuarios y garantice las decisiones, particularmente en el área de Auditoría Médica. Para lograrlo se considera el enfoque BI, dado que es una estrategia adecuada que posibilita la integración, por un lado del almacenamiento y por el otro lado, el procesamiento de datos, con el principal objetivo de transformarlo en conocimiento, facilitando la toma de decisiones en tiempo real.

Para solucionar los problemas planteados en el sector de auditoría médica se diseña y modela conceptual y lógicamente un sistema DW capaz de gestionar inteligentemente la información e integrar el conocimiento generado, bajo el paradigma BI.

El siguiente trabajo de investigación se organiza de la siguiente manera: En el Capítulo I se realiza un planteamiento y formulación del problema, se presentan los objetivos de la investigación y por último la justificación de la propuesta de trabajo; en el Capítulo II se desarrollan los principales conceptos en los cuales se enmarcó la investigación: Paradigma BI , características y arquitectura del DW. Las metodologías que sirven de base para la propuesta que se abordan en el Capítulo III: Metodología Métrica

V.3., Metodología para el diseño Conceptual de Almacenes de Datos y Metodología HEFESTO. En el Capítulo IV se presenta la Metodología de Diseño propia, denominada METCONHEF. Por último en el Capítulo V se enfatizan las conclusiones del trabajo como así también una breve sugerencias de aplicaciones futuras.

CAPITULO I- DEFINICION DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

I.1- PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Empresa Sanitas S.A. cuenta con un sistema de información que soporta funciones a nivel operativo y que se orienta al registro de prácticas autorizadas, aranceladas y de facturación - liquidación de servicios. Sin embargo, Auditoría Médica encuentra dificultades para decidir sobre cuestiones relacionadas con las autorizaciones de prácticas de tipos “especiales” (como por ejemplo: pedidos médicos sobre patologías crónicas que requieren un análisis diferente a los pedidos normales), lo que normalmente ocasiona la demora en la autorización. Esto responde a distintas causas:

- 1- Los criterios adoptados o decisiones tomadas sobre situaciones especiales de casos no típicos no se analizan en forma global, sino en forma particular, lo cual ocasiona desequilibrios en las finanzas.
- 2- Numerosos reclamos y quejas por parte de los afiliados debido a la demora de las autorizaciones, sobre todo cuando se trata de situaciones de urgencias o emergencias.
- 3- No hay una comunicación dinámica entre los auditores y el resto de los sectores.
- 4- En algunas circunstancias, se busca información fuera de la organización cuando en realidad la misma información se encuentra dentro, tal vez en forma tácita, desaprovechando recursos y fuentes internas.

Lo mencionado provoca situaciones de desinformación y de desconocimiento que dificultan las tareas y la toma de decisiones cotidianas. A pesar de que la mayor parte de la información y/o conocimiento existen dentro de la organización, los mismos no están disponibles en el momento requerido, ya que no son procesados ni difundidos adecuadamente. En función a esto, se consideró necesario contar con una estructura tecnológica adecuada para crear, mantener, alimentar bases de información de donde extraer el conocimiento específico y explícito de los auditores con respecto a las distintas situaciones relacionadas con las prestaciones.

En síntesis se requiere una estructura tecnológica que permita gestionar el conocimiento relacionado con las auditorías médicas, almacenamiento, integración y análisis inteligente de los datos, y creación de conocimiento.

I.2- OBJETIVOS

I.2.1- OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Proponer herramientas innovadoras para agilizar el proceso de autorización de prácticas médicas u otras especialidades.
- ✓ Mejorar la gestión de conocimiento en áreas de auditoría médica.
- ✓ Facilitar la toma de decisiones.

I.2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Diseñar un sistema basado en el enfoque BI que integre un DW para la gestión de conocimiento en el ámbito de auditoría médica de la firma SANITAS S.A.
- ✓ Modelar el DW que gestione inteligentemente los datos del sector de auditoría médica, es decir su almacenamiento, análisis, exploración y procesamiento.
- ✓ Satisfacer los requerimientos de información interna en el área de auditoría médica para lograr una gestión eficaz y toma de decisiones oportunas.
- ✓ Comprobar la calidad del modelo de DW según las metas de negocio concretas de la empresa SANITAS S.A.

I.3- JUSTIFICACIÓN

En este trabajo se propone aplicar el enfoque Business Intelligence (en adelante BI) por incluir *un conjunto de técnicas y herramientas orientadas a la creación y gestión de conocimientos* a través del análisis de datos existentes en una organización. BI hace uso de la información de un negocio o sistema para soportar la toma de decisiones en diversos niveles organizacionales. Este enfoque ha sido ampliamente aplicado en diversos sectores, en el ámbito de la salud puede apoyar la toma de decisiones administrativas para optimizar los procesos y obtener los mejores resultados financieros haciendo viable el negocio de la salud; sin embargo, su aplicación es reciente en lo que respecta a Auditoría Médica.

En base a los problemas de la empresa SANITAS S. A., con la aplicación de BI y su técnica asociada Data Warehouse (DW) posibilitará:

- Reducir el tiempo que se requiere para recoger toda la información relevante y

necesaria para decidir sobre la autorización de prácticas médicas.

- Formular y responder preguntas que son claves para el desempeño de la empresa.
- Tomar decisiones basadas en información confiable y oportuna.
- Mejorar la resolución de trámites de auditoría médica, independientemente del auditor de turno.
- Reutilizar la información y el conocimiento generado en la empresa.
- Mejorar la difusión de información completa, correcta y consistente que los usuarios necesitan en el momento adecuado y en el formato apropiado.

Con la aplicación del enfoque BI se prevé brindar los mecanismos adecuados, mediante la modelización de un DW, que permita optimizar la toma de decisiones de los Auditores Médicos.

CAPÍTULO II – MARCO CONCEPTUAL

II.1- LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Al abordar temas relacionados con la gestión del conocimiento (GC) en las organizaciones es casi imposible no vincular a la tecnología informática como factor clave facilitador de estos procesos. El término “*gestionar conocimiento*” se asocia a prácticas de *management* cuyo objetivo es aprovechar el capital intelectual de las organizaciones.

En este apartado se realiza una aproximación al concepto de GC entendido como el *proceso de generar y difundir conocimiento entre los miembros de una organización desde la perspectiva de los sistemas de información*. Es claro que el contar con modernas estructuras de tecnología informática (hardware, comunicaciones y software) no garantiza a una empresa estar gestionando el conocimiento que ella misma genera eficazmente, promoviendo su mejora y crecimiento como una organización que aprende. De hecho, la realidad presenta casos donde ocurre exactamente lo contrario: empresas con grandes inversiones en tecnología de la información presentan serias dificultades para generar información en tiempo real, confiable y consistente sobre el desarrollo del negocio como soporte para la toma de decisiones y para generar entornos de colaboración donde el conocimiento fluya entre los distintos sectores. Por otro lado, es difícil imaginar que una empresa moderna pueda implementar procesos efectivos de gestión de conocimiento prescindiendo de sus sistemas informáticos.

II.1.1- GENERACIÓN DE DATOS Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Es pertinente diferenciar los conceptos “*información*” de “*conocimiento*” y su vinculación con el “*dato*”. El *dato* es aquello que da origen a toda posibilidad de información y conocimiento, siendo un elemento descontextualizado de poco valor en sí mismo. En el contexto empresarial, los datos pueden ser descriptos como registros estructurados o transacciones. La *información* es un dato dotado de relevancia y utilidad. Para obtener información es necesario aplicar algún tipo de transformación o procesamiento sobre los datos. Convertir datos en información es un proceso que genera valor, aporta relevancia, genera algo nuevo que se desconocía. Esto se sintetiza en la Figura II.1.



Figura II.1: Proceso de transformación de datos en conocimiento

Los sistemas informáticos, por su capacidad de registrar y procesar grandes volúmenes de datos, son instrumentos eficaces para la generación de información. Sin duda esta característica ha sido uno de los aportes más significativos que ha realizado la informática a la gestión de organizaciones, especialmente al proceso de toma de decisiones. Mucho más sutil sin embargo es la diferencia entre información y *conocimiento*, y no tan obvio identificar en qué grado los S.I. realizan un aporte a la gestión del conocimiento en las empresas. La definición de Davenport expresa las características que hacen del conocimiento algo tan valioso y al mismo tiempo algo difícil de manejar y gestionar: *“El conocimiento es una mezcla fluida de experiencias, valores, información contextual y apreciaciones expertas que proporcionan un marco para su evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. En las organizaciones está, a menudo, embebido no solo en los documentos, sino también en las rutinas organizacionales, en los procesos, prácticas y normas”* [4].

El conocimiento deriva de la información como ésta deriva de los datos, aunque son los humanos los que hacen todo el trabajo para que esa transformación tenga lugar.

II.1.2- GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

La gran diferencia entre los procesos de generación de información y generación de conocimiento es que en este último caso es necesaria la intervención de un ser humano. El conocimiento está vinculado con una facultad cognitiva exclusiva y propia de los seres humanos. Una computadora no es capaz de generar conocimiento; sí degenerar información que facilite la adquisición de conocimientos a un usuario. El conocimiento se vincula con el aprendizaje, entendido como el proceso por el cual un sujeto es capaz de adquirir nuevos conocimientos. Se entiende por proceso de generación de conocimiento organizacional o que una empresa “aprende”, cuando el conocimiento generado por sus integrantes fluye y es puesto a disposición de toda la organización, de manera que genere un beneficio colectivo. Es importante centrarse en los dos procesos principales vinculados

a la GC en los cuales los SI pueden realizar aportes significativos:

- Generación del conocimiento organizacional;
- Comunicación del conocimiento y su difusión por toda la organización.

El objetivo básico de la gestión de información es organizar y poner en uso los recursos de información de la organización (tanto de origen externo como interno) para permitirle operar, aprender y adaptarse a los cambios del ambiente. Los actores principales en la gestión de información son los mismos profesionales de información, en unión estrecha con sus usuarios.

Los procesos principales de la gestión de información: la identificación de las necesidades de información, la adquisición de las fuentes informativas, su organización y almacenamiento, el desarrollo de productos y servicios, su distribución y uso, que son también la base de la creación del conocimiento durante la existencia productiva de la organización y, por tanto, fundamento de la fase inicial de la gestión del conocimiento [5].

Es imposible distanciar la gestión de la información de la gestión del conocimiento, ambas son componentes de un mismo sistema, aunque la gestión de información no sea la condición única para una gestión del conocimiento, porque el conocimiento puede gestionarse sólo cuando se ha hecho explícito, de modo que pueda procesarse, organizarse y diseminarse mediante las redes, intranet, listas de discusiones, bases de datos, etc. A propósito de este planteamiento, podemos hacer referencia la definición que ofrece Bill Gates, cuando dice que: *“La gestión del conocimiento tal como yo la entiendo no es un producto de software, ni tampoco una categoría de software. No es ni siquiera una cuestión de técnica. Es algo que empieza con los objetivos y los procesos de la empresa, y con el reconocimiento de la necesidad de compartir información. La gestión del conocimiento no es más que gestionar los flujos de la información y llevar la correcta a las personas que las necesitan de manera que sea posible hacer algo con prontitud”* [6].

II.2- PARADIGMA BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

El concepto de Business Intelligence (BI) no es un resultado de desarrollos en el mundo de las Ciencias Administrativas, sino que es un producto del progreso de la Informática o de la recientemente denominada *“infotecnología”*; pero tampoco es un concepto nuevo originado en las llamadas Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones (NTIC); su origen data de la publicación en el IBM Journal de octubre de 1958, del artículo de Hans Peter Luhn titulado: *“A Business Intelligence System”* donde se

define con detalle el concepto con una perspectiva, que solo en nuestros días, ha sido posible su plena utilización. El concepto dice de la siguiente manera: “*the ability to apprehend the interrelationships of presented facts in such a way as to guide action towards a desired goal*”, en el artículo de Luhn [1], se precisa hoy como: La adquisición y utilización de conocimiento basado en los hechos para mejorar la estrategia del negocio y las ventajas tácticas en el mercado.

La aplicación amplia de este concepto, que ha generado el desarrollo de un mercado importante de productos de software alrededor de él, se ha hecho posible gracias a los avances de la tecnología y a que los ejecutivos de las empresas han entendido que el acceso rápido y oportuno al conocimiento empírico sobre su negocio, representa mejoras substanciales en los resultados. Las tecnologías que hacen posible que esta mejora ocurra son: La Inteligencia de Negocios (BI) y la Gestión del Conocimiento (KM: Knowledge Management) [7].

La formación de Conocimiento Empírico parte de la observación de los hechos cotidianos del negocio y, mediante procesos de abstracción o modelaje, estos hechos se registran a través de conjuntos de datos, unos directamente relacionados con el hecho y otros derivados del contexto donde ocurrieron los hechos. Estos datos se procesan para generar información. También es posible generar información a partir de mensajes que llevan encapsulada la información, la cual, en general, no está estructurada.

II.2.1- CONCEPTUALIZACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

El concepto de BI está vinculado con la posibilidad que tienen las empresas modernas de hacer uso de los grandes volúmenes de datos acumulados en diferentes bases de datos y transformarlos en información útil para mejorar el desempeño de las organizaciones. Contar con una estructura de Business Intelligence implica tener definido un entorno “analítico” diferenciado de un entorno “operativo”.

En el *entorno operativo* funcionan los sistemas que sirven de soporte diario a la operación de la compañía: sistemas ERP (cuyo alcance abarca principalmente a los procesos administrativos, contables, impositivos, financieros) y sistemas “verticales”, propios de la actividad (por ej., para una compañía productora de hidrocarburos, sistemas de producción, de reservorios, de generación de modelos geológicos, etc.). Estos sistemas generan datos a partir de los registros que hacen los usuarios. Es el soporte al día a día de la compañía.

En cambio, el *entorno analítico*, está orientado a la generación de información y

es un elemento facilitador para la generación de conocimiento en las empresas, ya que pone a disposición de los usuarios herramientas que pueden utilizar para aprender, descubrir realidades que se desconocían acerca del desempeño de la empresa. Es un entorno separado e independiente del operativo que cuenta con una estructura apropiada de almacenamiento de datos para optimizar las consultas (y que éstas sean performantes, es decir que sea posible obtener en tiempos muy cortos respuestas que pueden implicar recorrer miles o millones de registros) y que presenta herramientas específicas para la generación de información: tableros de control, definición de indicadores claves (KPI), herramientas de análisis que incorporan paradigmas modernos como el análisis OLAP¹, herramientas para la planificación y generación de escenarios (presupuestos, análisis de tipo what-if), etc. Compañías con entornos analíticos diferenciados de sus entornos operacionales favorecen la generación de conocimiento en sus integrantes.

En la figura II.2, extraída de la Consultora Ibermática sobre *Business Intelligence*, (2005), se resume el Modelo Integral de una Solución BI. En este modelo se considera cualquier proyecto BI como un modelo objetivo integral.

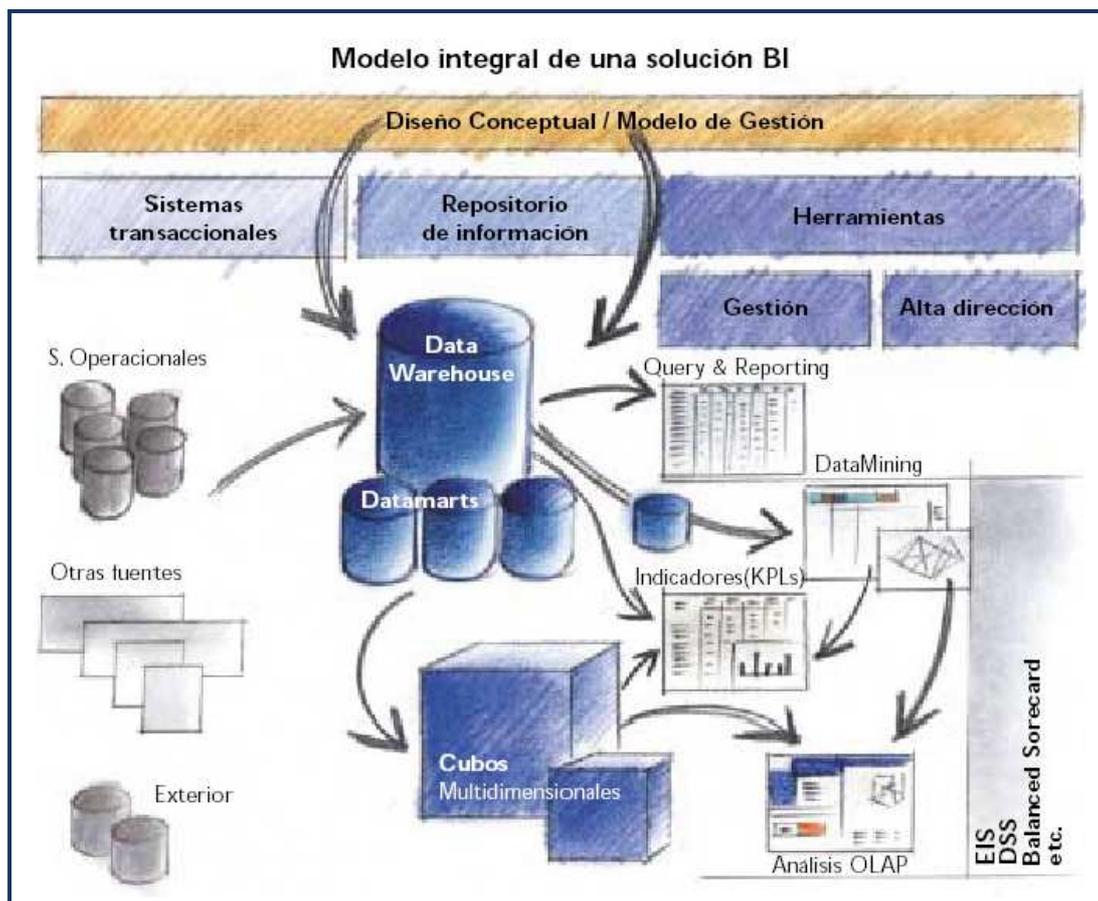


Figura II.2: Modelo Integral de una Solución Business Intelligence

Fue Howard Dresner [8], posterior consultor de Gartner Research, el primero que acuñó en 1989 el término de Business Intelligence (BI). Éste, definió BI como

*“BI es un **proceso interactivo** para **explorar** y **analizar información estructurada** sobre un área (normalmente almacenada en un DW), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones.*

El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios.

Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores.”

A continuación proponemos descomponer la definición anterior:

- **Proceso interactivo:** al hablar de BI suponemos que se trata de un análisis de información continuado en el tiempo, no sólo en un momento puntual. Aunque evidentemente este último tipo de análisis nos puede aportar valor, es incomparable con lo que nos puede aportar un proceso continuado de análisis de información, en el que por ejemplo podemos ver tendencias, cambios, variabilidades, etc.
- **Explorar:** En todo proyecto de BI hay un *momento inicial* en el que por primera vez accedemos a información que nos facilita su interpretación. En esta primera fase, lo que hacemos es “explorar” para comprender qué sucede en la empresa; es posible incluso que se descubran nuevas relaciones que hasta el momento se desconocían.
- **Analizar:** Lo que se pretende es descubrir relaciones entre variables, tendencias, es decir, cuál puede ser la evolución de la variable, o patrones. Si un cliente tiene una serie de características, cuál es la probabilidad que otro con similares características actué igual que el anterior.
- **Información estructurada y DW:** La información que se utiliza en BI se almacena en tablas relacionadas entre ellas. Las tablas tienen registros y cada uno de los registros tiene distintos valores para cada uno de los atributos. Estas tablas se almacenan en sistemas DW o almacén de datos.
- **Área de Análisis:** Todo proyecto de BI debe tener un objeto de análisis concreto (clientes, productos, servicios, etc.). Lo que pretendemos analizar con detalle y con un objetivo concreto (reducción de costos, incremento de ventas, ajuste de previsiones de venta, cumplimiento los objetivos, etc.).

- ***Comunicar los resultados y efectuar los cambios:*** Un objetivo fundamental del BI es que, una vez descubierto algo, sea comunicado a aquellas personas que tengan que realizar los cambios pertinentes en la organización para mejorar la competitividad.

II.2.2- COMPONENTES DE UNA SOLUCIÓN BI

Diseño conceptual de los sistemas. Para resolver el diseño de un modelo BI se deben contestar tres preguntas básicas: ¿Cuál es la información requerida para gestionar y tomar decisiones? ¿Cuál debe ser el formato y composición de los datos a utilizar? Y ¿De dónde proceden esos datos y cuál es la disponibilidad y periodicidad requerida? En otras palabras, el diseño conceptual tiene diferentes momentos en el desarrollo de una plataforma BI. En la fase de construcción del DW y datamarts primarán los aspectos de estructuración de la información según potenciales criterios de explotación. En la fase de implantación de herramientas de soporte a la alta dirección se desarrolla el análisis de criterios directivos: misión, objetivos estratégicos, factores de seguimiento, indicadores clave de gestión o KPIs, modelos de gestión, etc.; en definitiva, información para el qué, cómo, cuándo, dónde y para qué de sus necesidades de información. Estos momentos no son, necesariamente, correlativos, sino que cada una de las etapas del diseño condiciona y es condicionada por el resto.

Construcción y alimentación del DW y/o de los datamarts. Un DW es una base de datos corporativa que replica los datos transaccionales una vez seleccionados, depurados y especialmente estructurados para actividades de query y reporting. Un datamart (o mercado de datos) es una base de datos especializada, departamental, orientada a satisfacer las necesidades específicas de un grupo particular de usuarios (en otras palabras, un DW departamental, normalmente subconjunto del corporativo con transformaciones específicas para el área a la que va dirigido). La vocación del DW es aislar los sistemas operacionales de las necesidades de información para la gestión, de forma que cambios en aquéllos no afecten a éstas, y viceversa (únicamente cambiarán los mecanismos de alimentación, no la estructura, contenidos, etc.). No diseñar y estructurar convenientemente y desde un punto de vista corporativo el DW y los datamarts generará problemas que pueden condenar al fracaso cualquier esfuerzo posterior: información para la gestión obtenida directamente a los sistemas operacionales, florecimiento de datamarts descoordinados en diferentes departamentos, etc. En definitiva, según la estructuración y organización de cada compañía, pueden originarse situaciones no deseadas y caracterizadas generalmente por la

ineficiencia y la falta de calidad en la información resultante.

Herramientas de explotación de la información: es el área donde más avances se han producido en los últimos años. Sin embargo, la proliferación de soluciones mágicas y su aplicación coyuntural para solucionar aspectos puntuales ha llevado, en ocasiones, a una situación de desánimo en la organización respecto a los beneficios de una solución BI. Sin entrar a detallar las múltiples soluciones que ofrece el mercado, a continuación se identifican los modelos de funcionalidad o herramientas básicas (cada producto de mercado integra, combina, potencia, adapta y personaliza dichas funciones):

- *Query & reporting:* herramientas para la elaboración de informes y listados, tanto en detalle como sobre información agregada, a partir de la información de los *DW* y *datamarts*. Desarrollo a medida y/o herramientas para una explotación libre.
- *Cuadro de mando analítico* (EIS tradicionales): elaboración, a partir de *datamarts*, de informes resumen e indicadores clave para la gestión (KPI), que permitan a los gestores de la empresa analizar los resultados de la misma de forma rápida y eficaz. En la práctica es una herramienta de query orientada a la obtención y presentación de indicadores para la dirección (frente a la obtención de informes y listados).
- *Cuadro de mando integral o estratégico* (Balanced Scorecard): este modelo parte de que la estrategia de la empresa es el punto de referencia para todo proceso de gestión interno. Con él los diferentes niveles de dirección y gestión de la organización disponen de una visión de la estrategia de la empresa traducida en un conjunto de objetivos, iniciativas de actuación e indicadores de evolución.

II.2.3- BENEFICIOS DE BI

Entre los beneficios que BI proporciona a las organizaciones, se encuentran:

- Reduce el tiempo mínimo que se requiere para recoger toda la información relevante de un tema en particular, ya que la misma se encontrará integrada en una fuente única de fácil acceso.
- Automatiza la asimilación de la información, debido a que la extracción y carga de los datos necesarios se realizará a través de procesos predefinidos.
- Proporciona herramientas de análisis para establecer comparaciones y tomar

decisiones.

- Cierra el círculo que hace pasar de la decisión a la acción.
- Permite a los usuarios no depender de reportes o informes programados, porque los mismos serán generados de manera dinámica.
- Posibilita la formulación y respuesta de preguntas que son claves para el desempeño de la organización.
- Permite acceder y analizar directamente los indicadores de éxito.
- Se pueden identificar cuáles son los factores que inciden en el buen o mal funcionamiento de la organización.
- Se podrán detectar situaciones fuera de lo normal.
- Permitirá predecir el comportamiento futuro con un alto porcentaje de certeza, basado en el entendimiento del pasado.
- Los usuarios podrán consultar y analizar los datos de manera sencilla e intuitiva.

II.2.4- FASES DEL ENFOQUE BI

A fin de comprender cómo una organización puede crear inteligencia de sus datos, se describirá a continuación las fases del Enfoque BI, sintetizadas en la Figura II.3:

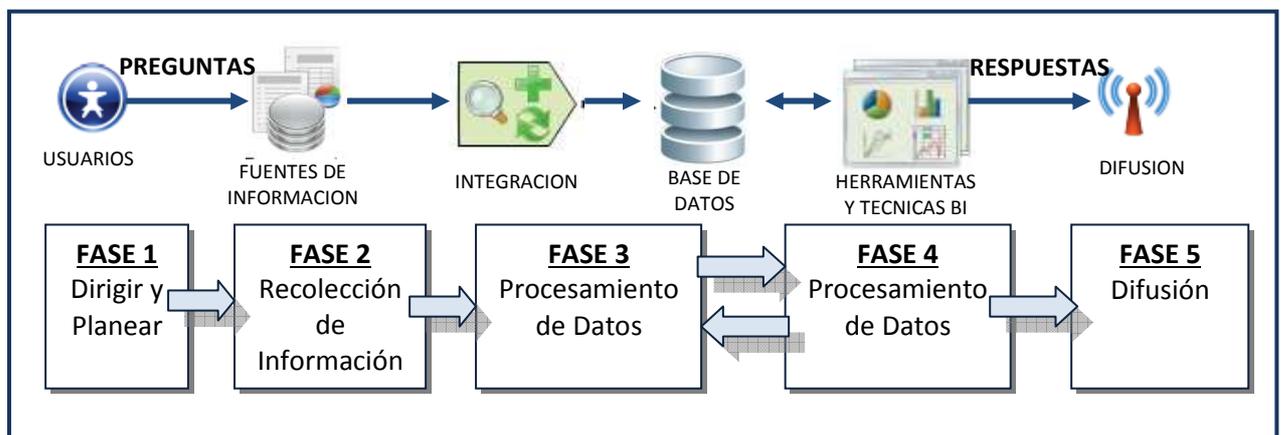


Figura II.3: Fases del Enfoque Business Intelligence

- **FASE 1: *Dirigir y Planear*.** En esta fase inicial es donde se deberán recolectar los requerimientos de información específicos de los diferentes usuarios, así como entender sus diversas necesidades, para que luego en conjunto con ellos se generen las preguntas que les ayudarán a alcanzar sus objetivos.

- **FASE 2: *Recolección de Información.*** Es aquí en donde se realiza el proceso de extraer desde las diferentes fuentes de información de la empresa, tanto internas como externas, los datos que serán necesarios para encontrar las respuestas a las preguntas planteadas en el paso anterior.
- **FASE 3: *Procesamiento de Datos.*** En esta fase es donde se integran y cargan los datos en crudo en un formato utilizable para el análisis. Esta actividad puede realizarse mediante la creación de una nueva base de datos, agregando datos a una base de datos ya existente o bien consolidando la información.
- **FASE 4: *Análisis y Producción.*** Ahora, se procederá a trabajar sobre los datos extraídos e integrados, utilizando herramientas y técnicas propias de la tecnología BI, para crear inteligencia. Como resultado final de esta fase se obtendrán las respuestas a las preguntas, mediante la creación de reportes, indicadores de rendimiento, cuadros de mando, gráficos estadísticos, etc.
- **FASE 5: *Difusión.*** Finalmente, se les entregará a los usuarios que lo requieran las herramientas necesarias, que les permitirán explorar los datos de manera sencilla e intuitiva.

II.3- DATA WAREHOUSE

Debido a que para llevar a cabo BI, es necesario gestionar datos guardados en diversos formatos, fuentes y tipos, para luego depurarlos e integrarlos, además de almacenarlos en un solo destino o base de datos que permita su posterior análisis y exploración, es imperativo y de vital importancia contar con un proceso que satisfaga todas estas necesidades. Este proceso se denomina Data Warehousing.

El Data Warehousing, convertirá entonces los datos operacionales de la empresa en una herramienta competitiva, debido a que pondrá a disposición de los usuarios indicados la información pertinente, correcta e integrada, en el momento que se necesita.

Pero para que el DW pueda cumplir con sus objetivos, es necesario que la información que se extrae, transforma y consolida, sea almacenada de manera centralizada en una base de datos con estructura multidimensional denominada Data Warehouse (DW).

II.3.1- CARACTERÍSTICAS DEL DW

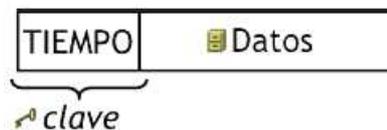
Se toma como base la definición más famosa sobre DW, la de Ralph Kimball [9] quien define: “*Un Data Warehouse es una colección de datos orientada al negocio, integrada, variante en el tiempo y no volátil para el soporte del proceso de toma de*

decisiones de la gerencia”.

Orientada al negocio: la información se clasifica en base a los aspectos que son de interés para la organización. Esta clasificación afecta el diseño y la implementación de los datos encontrados en el almacén de datos, debido a que la estructura del mismo difiere considerablemente a la de los clásicos procesos operacionales orientados a las aplicaciones.

Integrada: Implica que todos los datos de diversas fuentes que son producidos por distintos departamentos, secciones y aplicaciones, tanto internos como externos, deben ser consolidados en una instancia antes de ser agregados al DW, y deben por lo tanto ser analizados para asegurar su calidad y limpieza, entre otras cosas. A este proceso se lo conoce como Integración de Datos, y cuenta con diversas técnicas y subprocesos para llevar a cabo sus tareas. Una de estas técnicas son los procesos **ETL** (Extracción, Transformación y Carga de Datos).

Variante en el tiempo: Contribuye a una de las principales ventajas del almacén de datos: los datos son almacenados junto a sus respectivos históricos. Esta cualidad que no se encuentra en fuentes de datos operacionales, garantiza poder desarrollar análisis de la dinámica de la información, pues ella es procesada como una serie de instantáneas. Es decir, que gracias al sello de tiempo se podrá tener acceso a diferentes versiones de la misma información.



Es elemental aclarar que el almacenamiento de datos históricos, es lo que permite al DW desarrollar pronósticos y análisis de tendencias y patrones, a partir de una base estadística de información.

No volátil: La información es útil para el análisis y la toma de decisiones solo cuando es estable. Los datos operacionales varían momento a momento, en cambio, los datos una vez que entran en el DW no cambian.

La actualización (Insertar, Eliminar y Modificar), se hace de forma muy habitual en el ambiente operacional sobre una base, registro por registro, en cambio en el depósito de datos la manipulación básica de los datos es mucho más simple, debido a que solo existen dos tipos de operaciones: la carga de datos y el acceso a los mismos.

II.3.2- ARQUITECTURA DEL DW

Para especificar cada uno de los componentes que intervienen en el ambiente o la Arquitectura del DW, se tomará como base la Figura II.4.

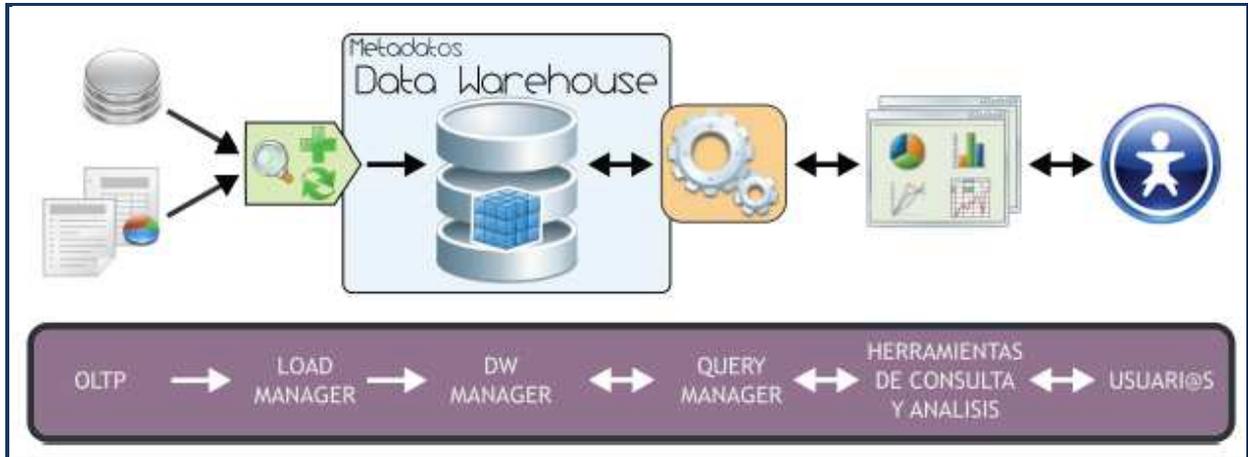


Figura II.4: Arquitectura de un DW

Como se puede observar el ambiente está formado por diversos elementos que interactúan entre sí y que cumplen una función específica dentro del sistema.

La manera en la que opera el sistema, se resume de la siguiente manera:

- Los datos se extraen de aplicaciones, base de datos, archivos, etc. Generalmente, esta información reside en diferentes tipos de sistemas, orígenes y arquitecturas, con formatos muy variados.
- Los datos, se integran, transforman y limpian para luego ser cargados en el DW.
- La información del DW se estructura en *cubos multidimensionales*, quienes preparan la información para responder a las consultas dinámicas con una buena performance. Aun así, también puede usarse otros tipos de estructura de datos para representar la información del DW, como por ejemplo Business Models.
- Los usuarios acceden a las estructuras de datos del DW utilizando diversas *herramientas de consultas*, exploración, análisis, reportes, etc.

Los elementos de la arquitectura de un DW se pueden describir sintéticamente de la siguiente manera:

- *OLTP (On Line Transaction Processing)*, representa toda aquella información transaccional que genera la empresa en su accionar diario, además, de las fuentes externas con las que puede llegar a disponer. Estas fuentes de

información, son de características muy diferentes entre sí, en formato, procedencia, función, etc. Entre los OLTP más habituales que pueden existir en cualquier organización se encuentran: Archivos de textos, hipertextos, hojas de cálculos, informes semanales, mensuales y anuales, base de Datos Transaccionales.

- *Load Manager*: La *Integración de Datos* agrupa una serie de técnicas y subprocesos que se encargan de llevar a cabo todas las tareas relacionadas con la extracción, manipulación, control, integración, depuración de datos, carga y actualización del DW. Es decir, todas las tareas que se realizarán desde que se toman los datos de los diferentes OLTP hasta que se cargan en el DW.
- *DW Manager*: Presenta las siguientes características y funciones principales:
 - Se constituye típicamente al combinar un SGBD con software y aplicaciones dedicadas.
 - Almacena los datos de forma multidimensional, es decir, a través de tablas de *hechos* y *tablas de dimensiones*.
 - Gestiona las diferentes estructuras de datos que se construyan o describan sobre el DW, como *Cubos Multidimensionales*, *Business Models*, etc.
 - Gestiona y mantiene metadatos.
 - Transforma e integra los datos fuentes y del almacenamiento intermedio en un modelo adecuado para la toma de decisiones.
 - Realiza todas las funciones de definición y manipulación del depósito de datos, para poder soportar todos los procesos de gestión del mismo.
- *Query Manager*: Realiza las operaciones necesarias para soportar los procesos de gestión y ejecución de consultas relacionales, tales como *Join* y agregaciones, y de consultas propias del análisis de datos, como *drill-up* y *drill-down*. Recibe las consultas de los usuarios, las aplica a la estructura de datos correspondiente (cubo multidimensional, *Business Models*, etc.) y devuelve los resultados obtenidos. Cabe aclarar que una consulta a un DW, generalmente consiste en la obtención de indicadores a partir de los datos (hechos) de una tabla de hechos, restringidas por las propiedades o condiciones de los atributos que hayan sido creados. Las operaciones que se pueden realizar sobre modelos multidimensionales y que son las que verdaderamente les permitirán a los usuarios explorar e investigar los datos en busca de respuestas, son: *Drill-down* - *Drill-up* - *Drill-across* - *Roll-across* – *Pivot* – *Page* - *Drill-through*.

- *Herramientas de Consultas y Análisis:* Son sistemas que permiten a los usuarios realizar la exploración de datos del DW. Constituyen el nexo entre el depósito de datos y los usuarios. Utilizan la metadata de las estructuras de datos que han sido creadas previamente (cubos multidimensionales, Business Models, etc.) para trasladar a través de consultas SQL los requerimientos de los usuarios, para luego, devolver el resultado obtenido. A través de una interfaz gráfica y una serie de pasos, los usuarios generan consultas que son enviadas desde la herramienta de consulta y análisis al Query Manager, este a su vez realiza la extracción de información al DW Manager y devuelve los resultados obtenidos a la herramienta que se los solicitó. Luego, estos resultados son expuestos ante los usuarios en formatos que le son familiares. Una de las principales ventajas de utilizar estas herramientas, es que los usuarios no tienen que preocupar por conocer cuáles son las características y funcionalidades de las estructuras de datos utilizadas, ni por saber emplear el lenguaje SQL, solo se deben enfocar en el análisis.
- *Usuarios:* Los usuarios que posee el DW son aquellos que se encargan de tomar decisiones y de planificar las actividades del negocio, es por ello que se hace tanto énfasis en la integración, limpieza de datos, etc., para poder conseguir que la información posea toda la calidad posible. Es a través de las herramientas de consulta y análisis, que los usuarios exploran los datos en busca de respuestas para poder tomar decisiones proactivas.

II.4- ESTADO DEL ARTE DE BI EN EL SECTOR SALUD[10]

En los años 90 se acuñó el término de recopilar e integrar *Inteligencia de Negocios*, definiéndose como el uso de la tecnología de información para datos a partir de los cuales se analiza información y se extrae conocimiento para apoyar la toma de decisiones.

En el sector salud no es tan amplio el uso estos sistemas, sin embargo se han construido grandes bodegas de datos que se han utilizado en:

- El *área administrativa* para la toma de decisiones, la fijación de políticas en salud, la detección de servicios ineficientes y de los mejores servicios, y la detección de fraudes por parte de los prestadores del servicio.
- En el *área clínica*, a nivel operativo, este tipo de sistemas se ha utilizado para el apoyo al diagnóstico médico.

- Las bodegas de datos también se han usado para apoyar la toma de decisiones en áreas como el reconocimiento de patrones bioterroristas, el disparo de alarmas y seguimiento de amenazas ambientales entre otras aplicaciones.

La cadena de valor de la información en el proceso clínico, a diferencia de otros procesos industriales, no es lineal sino radial o circular pues no hay un orden obvio en el tiempo en las actividades y necesidades de información por parte de diversos actores quienes pueden solicitar o proveer información estructurada, información no estructurada como documentos o multimedia e información de tipo geográfica almacenada en GIS (Sistemas de Información Geográficas). Esto, sumado al hecho de que la información médica es imprecisa y cambiante, hace que los datos clínicos sean difíciles de obtener y analizar por lo que existe un gran reto en la consolidación de la información, indispensable en los sistemas para apoyo clínico y para la toma de decisiones. Los datos de historia clínica de los pacientes son manejados de manera distinta en cada institución prestadora de servicios de salud por lo que cada registro médico electrónico (EHCR) es diferente; en este sentido es importante ampliar el uso de los estándares en estas instituciones. Debido a la gran variabilidad de fuentes, necesidades de información y de aplicaciones, se hace necesario contar con arquitecturas de software apropiadas para flexibilizar las actividades de recopilación, integración y análisis de los datos.

La inteligencia de negocios al ser aplicada al sector salud, debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- *Seguridad y privacidad de los datos* [11]: La información médica debe ser accedida de tal forma que solo pueda ser vista por personal autorizado para ello; además deben plantearse distintos niveles de acceso de acuerdo al rol del usuario que consulta. En el caso de las bodegas de datos hay datos que no son necesarios preservar, para lo cual se utilizan técnicas de pseudonimización, con la que datos como el nombre o identificación del usuario son reemplazados por otras cadenas de texto, y la despersonalización con la cual sea segura la imposibilidad de re-identificar a un paciente usando algún dato personal, para lo cual los datos son agrupados por rangos (por ejemplo rangos de edad) y otros no necesarios para la investigación se borran.
- *Guías médicas* [12]: Para el tratamiento de cada enfermedad existen guías o directrices representadas como arboles de decisión que el médico debe seguir y poner en práctica. Sin embargo cada médico puede desviarse, por lo que se han propuesto formatos extendidos para las directrices con los cuales se pueda

indicar el camino seguido y el porqué de la decisión. En el tema de *apoyo diagnóstico*, la inteligencia de negocios ayuda a correlacionar los resultados en la salud de los pacientes con el seguimiento o no de estas guías. También, los resultados en la salud de la aplicación de diversos procedimientos médicos son evaluados con técnicas de minería de datos para descubrir información que ayude a definición de guías clínicas y en general, para la automatización del proceso médico y para su mejora continua.

- *Medicina Basada en la Evidencia*: Consiste en hacer uso de la evidencia más reciente para la toma de decisiones en el ámbito clínico y en el de la administración de la salud. Las decisiones clínicas que se toman se basan en la evidencia científica que demuestra su efectividad. La medicina basada en evidencia se basa en publicaciones como libros y artículos, en protocolos y guías médicas y en datos clínicos observados; como resultados se pueden obtener reglas o sugerencias para la prevención, el tratamiento y el pronóstico de enfermedades y para la reducción de errores médicos, el incremento de la eficiencia operacional, la reducción de costos y la planeación del equipo de trabajo. Los datos clínicos observados y la evidencia médica almacenada en Bases de datos estadísticas y científicas son analizados con herramientas OLAP y de minería de datos.
- *Demografía*: Los datos demográficos son importantes para definir dimensiones de análisis sobre los datos. En salud estos datos son útiles para la determinación de patrones de enfermedades según género, edades, raza, etc. y en general para describir la morbilidad (efectos de una enfermedad en una población). Estos datos demográficos se pueden apoyar con el uso de un Sistema de Información Geográfico para la navegación y presentación al usuario.
- *EHCR*: La ausencia de un Registro Médico Electrónico (Electronic Healthcare Record) estándar y reconocido por todas las instituciones de salud es un hecho que le agrega complejidad a la información médica, y dificultan la labor de análisis y procesamiento de la información. Existen varias iniciativas que investigan en el diseño e implementación de un EHCR común, como el del HL/EHR cuyo comité técnico busca diseñar estándares para soportar el intercambio de información clínica, incluso entre naciones, para lo cual pretenden proveer un lenguaje común para ser usado en los sistemas de salud que manejan registros médicos electrónicos.

CAPÍTULO III – MARCO METODOLÓGICO

III.1- METODOLOGÍA METRICA V.3.

La metodología, como se muestra en la Figura III.1, se descompone cada uno de los procesos en actividades, y éstas a su vez en tareas. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales acciones, productos, técnicas, prácticas y participantes.

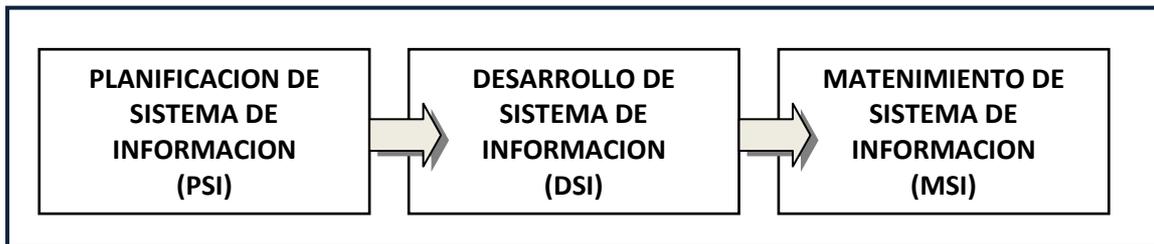


Figura III.1: Procesos de la Estructura Principal de METRICA V3

Si bien la metodología no define, explícitamente su uso para Sistemas BI, ésta se ha adaptado en el presente plan de trabajo para incluir algunas particularidades, como por ejemplo:

- Determinar el área de negocios que será soportada en la primera fase del desarrollo.
- Determinar qué áreas transaccionales se encuentran asociadas al área de negocios seleccionada.
- Definir el origen de los datos operacionales; en nuestro plan de proyecto se diseñó el Modelo de Datos Fuentes.

III.1.1- PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (PSI)

El objetivo de un Plan de Sistemas de Información es proporcionar un marco estratégico de referencia para los S.I. de un determinado ámbito de la Organización. El resultado del Plan de Sistemas debe orientar las actuaciones en materia de desarrollo de SI con el objetivo básico de apoyar la estrategia corporativa, elaborando una arquitectura de información y un plan de proyectos informáticos para dar apoyo a los objetivos estratégicos.

En la Figura III.2 se especifican las actividades que componen el Proceso PSI:

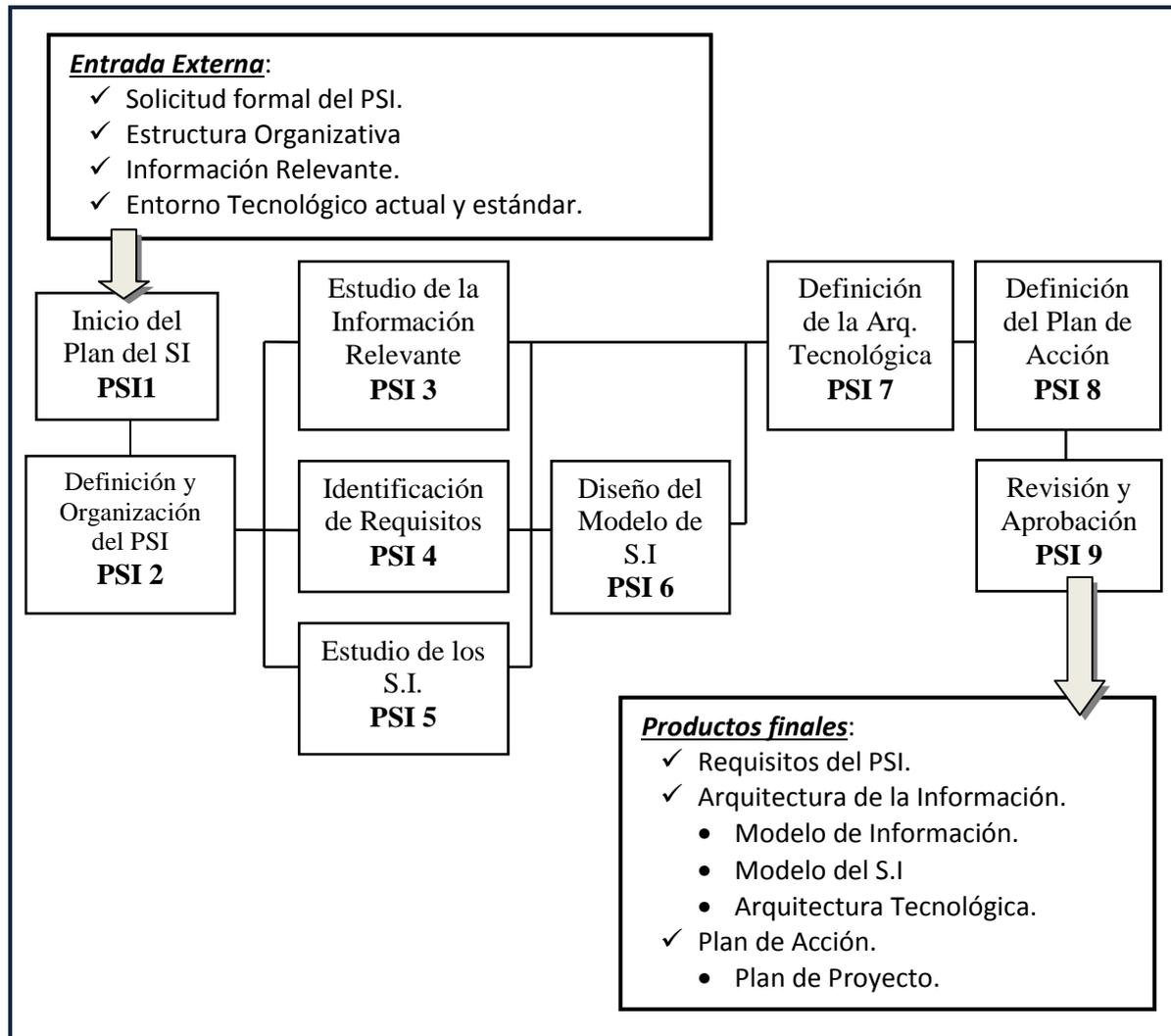


Figura III.2: Actividades del Proceso de Planificación del Sistema de Información

Cada una de las etapas de esta Métrica que serán utilizadas en el Plan del Proyecto, será brevemente desarrollada al momento de ser incluida en dicha propuesta.

III.1.2- DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Este proceso contiene todas las actividades y tareas que se deben llevar a cabo para desarrollar un sistema, cubriendo desde el análisis de requisitos hasta la instalación del software. El desarrollo en MÉTRICA Versión 3 lo constituyen los siguientes procesos:

- ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS).
- ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (ASI)
- DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (DSI)
- CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (CSI)
- IMPLANTACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA(IAS)

A continuación se presenta únicamente el Proceso ASI (Figura III.3.), por ser relevante en esta investigación.

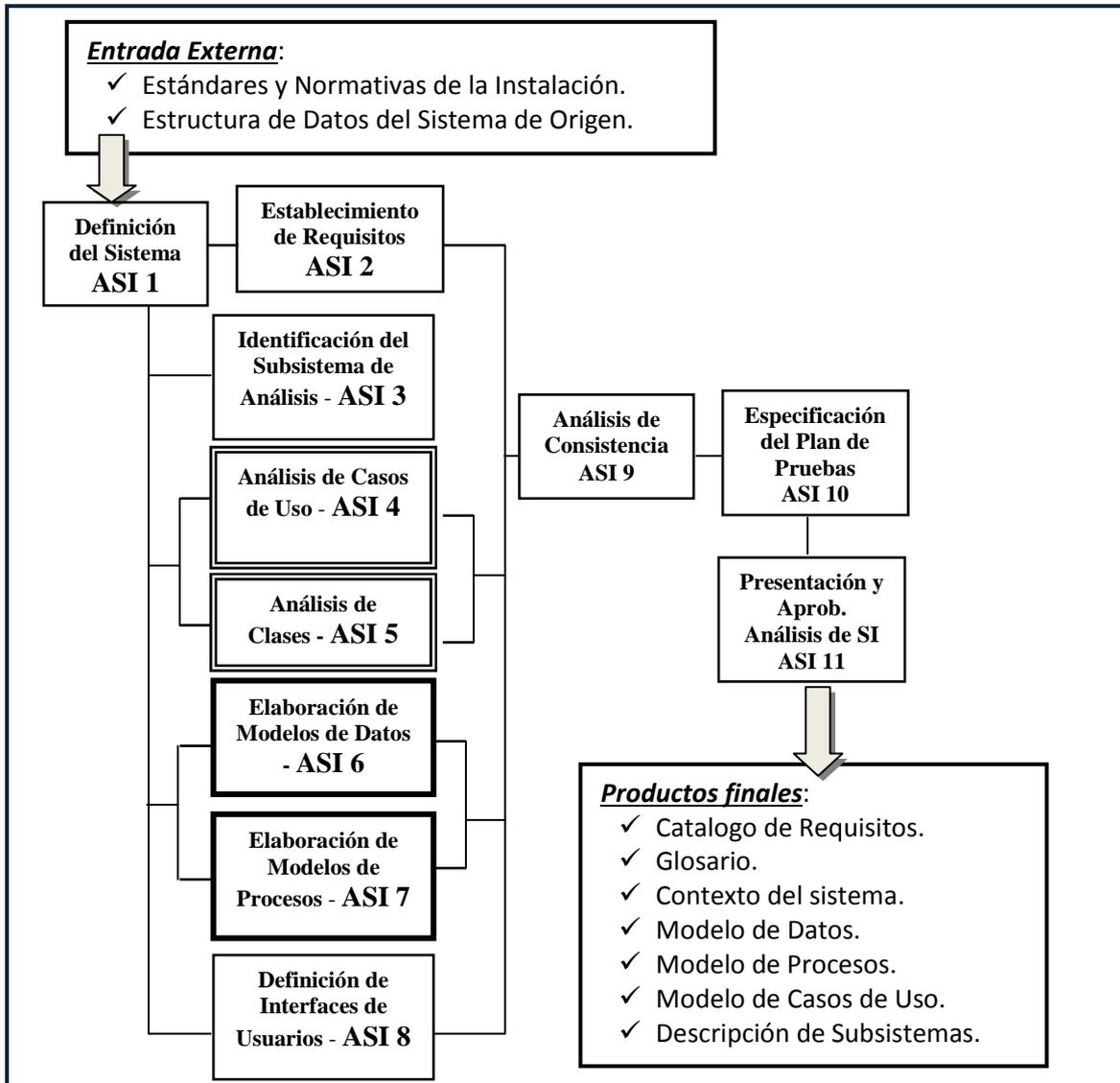


Figura III.3: Actividades del Proceso de Análisis de Sistema de Información (ASI).

Los pasos fundamentales de este esquema que forman parte de nuestra propuesta metodológica, serán desglosados a medida que se incorporen en dicha propuesta.

III.2- METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO CONCEPTUAL DE ALMACENES DE DATOS [14]

Los métodos clásicos de diseño de bases de datos operacionales se estructuran en una secuencia de etapas, que se inicia con el *Análisis de los Requisitos* de usuario para a partir de ellos obtener el *Esquema Conceptual*, a continuación el *Esquema Lógico* y finalmente el *Esquema Físico* de la BD.

Un *Almacenamiento de Datos (AD)*, es una base de datos con características de volumen y explotación distintas a las bases de datos operacionales. Una base de datos operacional se diseña para soportar los procesos básicos de la organización mientras que un AD se diseña para hacer análisis de datos. Esta diferencia de uso, modifica significativamente las aproximaciones al diseño de ADs. El problema básico del diseño de un AD consiste en obtener un conjunto de esquemas multidimensionales que permitan satisfacer los requisitos de análisis de los usuarios y que puedan ser mantenidos por las bases de datos operacionales existentes en la organización.

Intentando analizar lo propuesto hasta el momento, en lo que referencia al área de diseño de DW, se puede concluir que en la mayoría de los casos, las metodologías resultan ser extensiones de las metodologías clásicas de Base de Datos.

Dichas propuestas metodológicas pueden clasificarse en:

- 1- Metodologías dirigidas por Datos: obtienen el esquema conceptual a partir de la descripción de las BD Operacionales de la Organización.
- 2- Metodologías dirigidas por Procesos: derivan el esquema conceptual del DW a partir de los requisitos de los usuarios.
- 3- Metodologías Compuestas: consideran los requisitos de usuarios así como la descripción de la BD Operacional.

Se presenta brevemente dicha metodología mediante tres fases, abordadas en los puntos siguientes.

III.2.1- FASES 1: DERIVACIÓN DE MODELOS MULTIDIMENSIONALES

El objetivo de esta fase, consiste en identificar los modelos candidatos multidimensionales implícitos en el modelo conceptual de la base de datos operacional. Para identificar el conjunto de modelos multidimensionales, es necesario que el modelo ER sea reestructurado.

La reestructuración, consiste en eliminar las relaciones de herencia y transformar

las relaciones que por su semántica son candidatas a ser cubos de datos en el modelo OLAP. El proceso de obtención del conjunto de modelos multidimensionales a partir del modelo ER (reestructurado) de la base de datos operacional, consiste en realizar un análisis de dicho modelo, con el fin de identificar las entidades que son candidatas a ser cubo de datos.

Una vez identificadas éstas, se aplica un *conjunto de reglas de transformación horizontales* sobre la instancia (modelo) del meta-modelo ER (meta-modelo fuente) para producir un *conjunto de instancias* (modelos) del meta-modelo OLAP (meta-modelo destino).

El proceso que se propone para obtener el conjunto de modelos multidimensionales candidatos, se compone de dos pasos, explicados a continuación.

- *Fase 1.1 - Reestructuración del Modelo ER:* Consiste en reorganizar el modelo ER con el objeto de tener un modelo con una estructura uniforme y poder aplicar el conjunto de reglas de transformación de una manera más sencilla. Al finalizar este paso, se obtiene un nuevo modelo ER en el que las relaciones de herencia y las relaciones binarias muchos a muchos clasificadas como cubos de datos candidatos se han reestructurado.
- *Fase 1.2 - Transformación del Modelo ER en un Modelo OLAP:* Un proceso de transformación consiste en derivar un modelo destino S' a partir de un modelo fuente S , sustituyendo cada elemento C de S por un nuevo elemento C' de S' .
Formalmente, una transformación Σ se define como una tupla $\langle T, t \rangle$ tal que: $C' = T(C)$ y $c' = t(c)$, donde c es una instancia de C y c' una instancia de C' . Una correspondencia estructural T define la relación semántica entre dos elementos de los modelos que participan en la transformación.

III.2.2- FASE 2: MODELO PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Se basa en la filosofía de las metodologías basadas en metas, la cual ha sido ampliamente aceptada para la captura de requisitos en sistemas tradicionales. El modelo de requisitos, permite capturar los conceptos del modelo multidimensional a partir de las tareas que el usuario pretende realizar al interactuar con el AD.

Posteriormente, se describe el *conjunto de tareas* por medio de casos de uso y se representa la interacción del usuario con el sistema por medio de diagramas de actividad. Por último, a partir de los diagramas de actividad, se obtienen la información que el AD deberá almacenar.

La información generada en esta fase permitirá la selección y el refinamiento de los esquemas multidimensionales candidatos que mejor satisfagan los requisitos de usuario.

El análisis de los requisitos inicia con una lista de los usuarios y las tareas de análisis que pretende realizar al interactuar con el AD. Las tareas son integradas en metas para formar un Árbol de Refinamiento de Metas (ARM). A partir de las metas representadas en el ARM, se identifican los conceptos relacionados con el dominio del problema que permitirán la selección y el refinamiento de los esquemas multidimensionales candidatos.

El esquema del diseño propuesto es dividido en tres etapas: a) Definición de la misión, b) Identificación de las metas de análisis, y c) Especificación de los requisitos.

Los usuarios del sistema de AD, plantean el objetivo principal que debe ser satisfecho (misión). Las interacciones entre los usuarios y el sistema, deben de dar respuesta a este propósito. El ARM representa las tareas de análisis y facilita la comunicación del conocimiento del problema entre los desarrolladores y los usuarios finales. Los requisitos por otra parte, representan los datos que deben formar parte del AD.

III.2.3- FASE 3: INTEGRACIÓN

Esta fase, consiste en unificar el conocimiento obtenido durante la *Fase 1* y la *Fase 2* con el objetivo de generar un esquema conceptual para el AD que permita capturar los requisitos de usuario y que este fuertemente acoplado con la base de datos operacional que nutrirá el AD. Se proponen dos pasos, que se explicitarán a continuación:

- a).- Selección: a partir de los requisitos del usuario se selecciona el Esquema Multidimensional Candidato.
- b).- Refinamiento: el esquema multidimensional seleccionado es modificado manualmente con el fin de adecuarlo a los requisitos de usuarios.

III.3- METODOLOGÍA HEFESTO V2.0 [15]

HEFESTO es una metodología diseñada por el Ing. Bernabeu Ricardo, cuya propuesta está fundamentada en una amplia investigación, comparación de metodologías existentes, experiencias propias en procesos de confección de almacenes de datos. Cabe destacar que HEFESTO está en continua evolución.

Se determinó utilizar esta metodología porque cuenta con las siguientes

características:

- Los objetivos y resultados esperados en cada fase se distinguen fácilmente y son sencillos de comprender.
- Se basa en los requerimientos de los usuarios, por lo cual su estructura es capaz de adaptarse con facilidad y rapidez ante los cambios en el negocio.
- Reduce la resistencia al cambio, ya que involucra a los usuarios finales en cada etapa para que tome decisiones respecto al comportamiento y funciones del DW.
- Utiliza modelos conceptuales y lógicos, los cuales son sencillos de interpretar y analizar.
- Es independiente de las herramientas que se utilicen para su implementación.
- Es independiente de las estructuras físicas que contengan el DW y de su respectiva distribución.

Otras de las características a destacar es que cuando se culmina con una fase, los resultados obtenidos se convierten en el punto de partida para llevar a cabo el paso siguiente.

III.3.1- ETAPAS DE LA METODOLOGÍA

Paso 1: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS



1.1- Identificar preguntas.



1.2- Identificar Indicadores y Perspectivas de análisis.



1.3- Modelo Conceptual.

Paso 2: ANÁLISIS DE LOS OLTP (On Line Transaction Processing)



2.1- Determinación de Indicadores.



2.2- Establecer correspondencias.



2.3- Nivel de Granularidad.



2.4- Modelo Conceptual Ampliado.

Paso 3: MODELO LÓGICO DEL DW



3.1- Tipo del Modelo Lógico DW.



3.2- Tablas de dimensiones.



3.3- Tablas de Hechos.



3.4- Uniones.

Paso 4: PROCESOS ETL

III.3.2.a. Paso 1: Análisis de Requerimientos

Se identifican los requerimientos de los usuarios a través de preguntas que expliciten los objetivos de su organización. Luego, se analizan estas preguntas a fin de identificar cuáles serán los indicadores y perspectivas que serán tomadas en cuenta para la construcción del DW. Finalmente se confecciona un modelo

conceptual en donde se podrá visualizar el resultado obtenido en este primer paso.

1.1- *Identificar Preguntas*: Acopio de las necesidades de información, que puede llevarse a cabo a través de diferentes técnicas. El objetivo principal es obtener e identificar las necesidades de información clave de alto nivel, esencial para llevar a cabo las metas y estrategias de la empresa, y que facilitará una eficaz y eficiente toma de decisiones. Debe tenerse en cuenta que dicha información es la que proveerá el soporte para desarrollar los pasos sucesivos. La información debe estar soportada de alguna manera por algún OLTP, ya que de otra forma, no se podrá elaborar el DW.

1.2- *Identificar Indicadores y Perspectivas*: Una vez que se han establecido las preguntas de negocio, se debe proceder a su descomposición para descubrir los indicadores que se utilizarán y las perspectivas de análisis que intervendrán. Los *indicadores* son, en general, valores numéricos y representan lo que se desea analizar concretamente, por ejemplo: saldos, promedios, etc. Las *perspectivas* se refieren a los objetos mediante los cuales se quiere examinar los indicadores, con el fin de responder a las preguntas planteadas.

1.3- *Modelo Conceptual*: se construirá un Modelo Conceptual a partir de los indicadores y perspectivas obtenidas en el paso anterior. A través de este modelo, se podrá observar cuáles son los alcances del proyecto, para luego poder trabajar sobre ellos.

La representación gráfica del modelo conceptual se muestra en la Figura III.4.

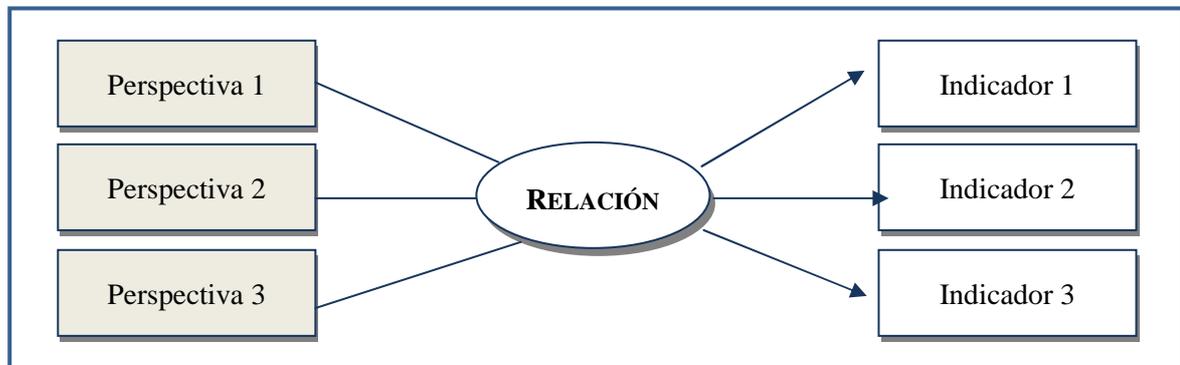


Figura III. 4.: Ejemplo Modelo Conceptual

III.3.2.b. Paso 2: Análisis de los OLTP

Se analizan las fuentes OLTP para determinar cómo serán calculados los indicadores y para establecer las respectivas correspondencias entre el modelo conceptual creado en el paso anterior y las fuentes de datos. Luego, se definen qué campos se incluirán en cada perspectiva. Finalmente, se amplía el modelo conceptual con la información obtenida en este paso.

2.1- Conformar Indicadores: Se deberán explicitar cómo se calcularán los indicadores, definiendo los hechos que los componen, y una función de sumariación que se utilizará para su agregación.

2.2- Establecer Correspondencia: Se examinan los OLTP disponibles que contienen la información requerida, como así también sus características para poder identificar las correspondencias entre el modelo conceptual y las fuentes de datos. Todos los elementos del modelo conceptual estén correspondidos en los OLTP.

2.3- Nivel de Granularidad: Se deben seleccionar los campos que contendrá cada perspectiva, ya que será a través de estos por los que se examinarán y filtrarán los indicadores. Para ello, basándose en las correspondencias establecidas en el paso anterior, se debe presentar a los usuarios los datos de análisis disponibles para cada perspectiva. Es muy importante conocer en detalle qué significa cada campo y/o valor de los datos encontrados en los OLTP, por lo cual, es conveniente investigar su sentido, ya sea a través de diccionarios de datos, reuniones con los encargados del sistema, análisis de los datos propiamente dichos, etc. Luego de exponer frente a los usuarios los datos existentes, explicando su significado, valores posibles y características, estos deben decidir cuáles son los que consideran relevantes para consultar los indicadores y cuáles no. Al momento de seleccionar los campos que integrarán cada perspectiva, debe prestarse mucha atención, ya que esta acción determinará la granularidad de la información encontrada en el DW.

2.4- Modelo Conceptual Ampliado: En este paso, y con el fin de graficar los resultados obtenidos en los pasos anteriores, se ampliará el modelo conceptual, colocando bajo cada perspectiva los campos seleccionados y bajo cada indicador su respectiva fórmula de cálculo.

III.3.2.c. Paso 3: Modelo Lógico del DW

El *Modelo Lógico* de la estructura del DW tiene como base el modelo conceptual creado. Para ello, primero se define el tipo de modelo que se utilizará y luego se llevan a cabo las acciones propias al caso, para diseñar las tablas de dimensiones y de hechos. Finalmente, se realizan las uniones entre estas tablas.

3.1- *Tipo de Modelo Lógico del DW*: Se debe seleccionar cuál será el tipo de esquema que se utilizará para contener la estructura del depósito de datos, que se adapte mejor a los requerimientos y necesidades de los usuarios. Es muy importante definir objetivamente si se empleará un esquema en estrella, constelación o copo de nieve, ya que esta decisión afectará considerablemente la elaboración del modelo lógico.

3.2- *Tablas de Dimensiones*: En este paso se deben diseñar las tablas de dimensiones que formaran parte del DW. Cada perspectiva definida en un modelo conceptual constituirá una tabla de dimensión. Para ello se toma cada perspectiva con sus campos relacionados y realizarse el siguiente proceso:

- Se elegirá un nombre que identifique la tabla de dimensión.
- Se añadirá un campo que represente su clave principal.
- Se redefinirán los nombres de los campos si es que no son lo suficientemente intuitivos.

3.3- *Tablas de Hechos*: Contienen los hechos a través de los cuales se construirán los indicadores de estudio. Cada esquema (estrella, copo de nieve, constelación) tiene indicaciones propias para construir las tablas de hecho.

3.4- *Uniones*: Para los tres tipos de esquemas, se realizarán las uniones correspondientes entre sus tablas de dimensiones y sus tablas de hechos.

III.3.2.d. Paso 4: Integración de Datos

Una vez construido el modelo lógico, se deberá proceder a poblarlo con datos, utilizando técnicas de limpieza y calidad de datos, procesos ETL. Luego se definirán las reglas y políticas para su respectiva actualización, así como también los procesos que la llevarán a cabo.

III.4- MÉTODO METCONHEF

El método propuesto para el desarrollo de este trabajo de investigación, denominado METCONHEF, se basa en las metodologías detalladas en los puntos anteriores.

A continuación se define para cada metodología base las etapas que incluye y su respectiva justificación de las etapas que se excluyen.

METODOLOGÍA BASE	JUSTIFICACIÓN ELECCIÓN DE METODOLOGÍA	ETAPAS	INCLUSIÓN/ EXCLUSIÓN METCONHEF	JUSTIFICACIÓN
<p>METRICA V.3</p>	<p>Se selecciona esta Metodología por orientarse como una Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de información. Si bien la metodología no define explícitamente su uso para sistemas con características de Business Intelligence, ésta se ha adaptado en el presente plan de trabajo por incluir algunas particularidades de proyectos de explotación de datawarehouses.</p>	<p>Planificación de Sistemas de Información. (PSI)</p>	<p>Se Incluye</p>	<p>Se incluye esta etapa con la finalidad de obtener un marco de referencia para el desarrollo de sistemas de información y que el mismo responda a los objetivos estratégicos de la organización. Este marco de referencia consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la necesidad de un Proyecto de Sistema de Información. • Identificación del alcance del Proyecto. • Estudio, selección y valoración de antecedentes. • Estudio de los procesos que intervienen. • Estudio y valoración de los Sistemas de Información actuales.
		<p>Desarrollo de Sistemas de Información. (DSI)</p>	<p>Se Incluye</p>	<p>Únicamente se utiliza la etapa de <u>Análisis del Sistema de Información</u>, el objetivo de la misma es la obtención de una especificación detallada del sistema DW que satisfaga las necesidades de información de los usuarios. Se obtiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y Alcance del Sistema DW para la Gestión del Conocimiento.

				<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el área de negocio. • Determinar que sistemas transaccionales están asociados al área de negocios seleccionado. • Definir el Modelo de Datos Fuente: origen de los datos operacionales. • Descripción de la Modelización del DW.
		Mantenimiento de Sistemas de Información. (PSI)	Se Excluye	Se excluye esta etapa porque queda fuera del alcance del proyecto, no se realiza la implementación de un prototipo como consecuencia a restricciones o impedimento en el uso y mantenimiento de la estructura de la Base de Datos Fuente.
METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO CONCEPTUAL DE ALMACENES DE DATOS (DW)	Una base de datos operacional se diseña para soportar los procesos básicos de la organización mientras que un DW se diseña para hacer análisis de datos. Esta diferencia de uso, modifica significativamente las aproximaciones al diseño de DW. La elección de esta metodología presentado por Leopoldo Zepeda Sánchez se fundamenta en que la misma se basa en la descripción conceptual (esquema Entidad-Relación) de las bases de datos operacionales y en los requisitos de los futuros usuarios del sistema.	<u>Fases 1:</u> Derivación de Modelos Multidimensionales	Se Incluye	En esta fase se obtiene un conjunto de esquemas multidimensionales candidatos a partir del esquema conceptual de la base de datos operacional. El mismo se encuentra definido como un modelo Entidad Relación (ER), resultado de la etapa 3 del método propuesto. Se realizan los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Reestructuración del Modelo E-R de la Base de Datos Fuente. • Transformación del Modelo E-R en OLAP.
		<u>Fase 2:</u> Modelo para la Especificación de Requisitos	Se Incluye	Los requisitos de usuario son relevados por medio de entrevistas. El propósito de las entrevistas es obtener información acerca de las necesidades de análisis de la organización. Se utiliza un método de elicitación de requisitos basado en metas.
		<u>Fase 3:</u> Integración	Se Incluye	Por último se contrasta la información obtenida en la segunda fase con los esquemas

				multidimensionales candidatos, generados en la primera, con el objetivo de seleccionar el esquema multidimensional candidato más adecuado.
<i>METODOLOGÍA HEFESTO</i>	Se selecciona esta metodología para realizar el diseño lógico del Sistema DW. La misma presenta las siguientes características que se adecúa al desarrollo del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Se basa en requerimientos de los usuarios, premisa contemplada en la etapa anterior para el diseño del Modelo Conceptual. • Resulta independiente del ciclo de vida que se emplee para contener la metodología. 	<u>Paso 1:</u> Análisis de los Requerimientos.	Se Excluye	Análisis realizado con la metodología METRICA V.3.
		<u>Paso 2:</u> Análisis de los OLTP.	Se Excluye	Análisis realizado con la metodología para el Diseño del Modelo Conceptual, realizado en la etapa anterior.
		<u>Paso 3:</u> Modelo Lógico del DW	Se Incluye	En esta etapa se realizan las siguientes acciones para obtener el Diseño Lógico: <ul style="list-style-type: none"> • Selección del Tipo de Modelo Lógico a seguir. • Diseñar las tablas de dimensiones. • Diseñar las tablas de hechos. • Unificar las correspondencias entre las tablas de dimensiones y las tablas de hecho. • Obtención del Modelo Lógico final.
		<u>Paso 4:</u> Integración de Datos.	Se Excluye	Una vez construido el modelo lógico, esta etapa se encarga de la carga de los datos, utilizando técnicas de limpieza y calidad de datos, procesos ETL, etc. Lamentablemente esta operación de carga excede a los límites planteados por el proyecto debido a restricciones definidas por la empresa.

A continuación se detalla las etapas y sub-etapas de la propuesta de desarrollo denominado **METCONHEF**, y que se basa en la *Metodología Métrica V.3*, la *Metodología para el Diseño Conceptual de Almacenes de Datos* y la *Metodología HEFESTO*.

ETAPA 1- IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO

En esta etapa se define todo lo relacionado a las características de la organización que se analizará y estudiará, definiendo el ámbito y alcance institucional, tipo de negocio, organigrama con la definición de actividades, y a cultura institucional.

ETAPA 2- PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO SISTEMA DE INFORMACIÓN

Esta etapa tiene como objetivo la obtención de un marco de referencia para el desarrollo de sistemas de información que responda a los objetivos estratégicos de la organización.

La perspectiva de esta etapa de planificación resulta estratégica y operativa, no así tecnológica. Para lo cual la alta dirección de la organización toma parte activa en la decisión de la planificación con el fin de posibilitar su éxito. La dirección tendrá la función de convencer a sus colaboradores más directos la necesidad de realización de un plan; de su apoyo de forma constructiva, mentalizándose de que la ejecución del mismo requerirá la utilización de recursos de los cuales son responsables.

En las siguientes sub-etapas se estudian las necesidades de información de los procesos de la organización afectados por dicho Plan, con el fin de definir los requisitos generales y obtener modelos conceptuales del Sistema de Información transaccional actual.

SUB-ETAPA 2. 1- INICIO DEL PLAN DE PROYECTO DEL SI

En esta sub-etapa se obtiene una descripción general del Plan del Proyecto de Sistemas de Información que proporciona una definición inicial del mismo, identificando los objetivos estratégicos a los que apoya, así como el ámbito general de la organización al que afecta. Por último, se identifican los factores críticos de éxitos.

2.1.1- *Análisis de la Necesidad de un Proyecto de SI en la Organización en Estudio.*

Se analizan las expectativas de las áreas que han planteado la necesidad de llevar a cabo el Plan de Sistemas de Información, así como los productos finales esperados. Una

vez verificado que las necesidades de la organización se deben cubrir con un Plan de Sistemas de Información, se toma la decisión de su inicio

2.1.2- Identificación del Alcance del Proyecto del Sistema de Información.

Se define el ámbito del Plan de Sistemas de Información en términos de procesos de la organización afectados y, como consecuencia, las direcciones de las áreas implicadas. Se determinan los objetivos estratégicos de la organización que deben ser considerados en el Plan de Sistemas de Información, así como aquellos aspectos que la dirección considera factores críticos de éxito para el mismo

2.1.3- Determinación de responsables.

Delimitado el ámbito del Plan de Sistemas de Información, se implica a las unidades organizativas afectadas, informándoles de la decisión y solicitando su participación en el estudio que se va a iniciar. En sesiones de trabajo con las distintas unidades se determinan los principales responsables del Plan de Sistemas de Información a los que seguidamente se les debe comunicar su nombramiento y solicitar su aceptación.

SUB-ETAPA 2. 2- ESTUDIO DE ANTECEDENTES

El objetivo es recopilar y analizar todos los antecedentes generales que puedan afectar a los procesos y a las unidades organizativas implicadas en el Plan de SI, así como a los resultados del mismo. Se realiza una mención especial a la biografía consultada respecto a los antecedentes de estudios realizados, específicamente en orientación de Servicios de Salud.

La información obtenida en esta actividad es relevante para la elaboración de los requisitos.

Se realizan las siguientes actividades:

2.2.1- Selección y análisis de Antecedentes.

Se seleccionan las fuentes de información y documentación a considerar en el estudio, teniendo en cuenta todos aquellos antecedentes de interés y se analiza el contenido de la información.

2.2.2- Valoración de los Antecedentes.

La realización de esta valoración ayudará a establecer términos de referencia en cuanto a estándares, procedimientos, normativas, etc., si es que existen.

SUB-ETAPA 2. 3- ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUE INTERVIENEN EN EL ANÁLISIS

Se estudia cada proceso de la organización incluido en el ámbito del Plan de Sistemas de Información. Para cada uno de ellos, es necesario identificar las actividades o funciones, la información implicada en ellas y las unidades organizativas que participan en el desarrollo de cada actividad. Para obtener esta información es necesario llevar a cabo sesiones de trabajo con los usuarios implicados en cada uno de los procesos a analizar.

En esta sub-etapa se identifican las siguientes tareas:

2.3.1- *Estudio de los Procesos del Proyecto del S.I.*

2.3.2- *Análisis y Necesidades de Información.*

2.3.3- *Establecimiento de Restricciones.*

SUB-ETAPA 2. 4- ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUAL

El objetivo de esta actividad es obtener una valoración de la situación actual, apoyándose en criterios relativos a facilidad de mantenimiento, documentación, flexibilidad, facilidad de uso, etc. En esta actividad se debe tener en cuenta la opinión de los usuarios, ya que aportarán elementos de valoración, como por ejemplo, su nivel de satisfacción con cada sistema de información.

Se seleccionan los sistemas de información actuales que serán objeto del análisis y se lleva a cabo el estudio de los mismos con la profundidad y el detalle que se determine conveniente en función de los objetivos definidos para el Plan de Sistemas de Información.

Este estudio permite, para cada sistema, determinar sus carencias y valorarlos.

Las tareas que involucra son:

2.4.1- *Alcance y Objetivos de los S.I. Actuales.*

2.4.2- *Análisis de los S.I. Actuales.*

2.4.3- *Valoración de los SI Actuales.*

ETAPA 3- ANÁLISIS DEL SISTEMA DATAWAREHOUSE (DW) PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

En esta etapa se presenta un análisis del Sistema DW para la Gestión del Conocimiento. En primer término, se efectúa una delimitación del alcance que tendrá el

Sistema DW. A continuación se realiza análisis y valoración del Sistema actual implementado, seguidamente se presenta el diseño de modelo de datos del sistema operacional; este paso resulta de interés porque se obtiene como resultado el “Modelo de Datos Fuente.

SUB-ETAPA 3. 1- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL SISTEMA DW PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

En esta tarea se delimita el sistema DW indicando qué procesos pertenecen al ámbito del Sistema DW.

SUB-ETAPA 3. 2- DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Luego de analizar la situación actual de los requisitos enunciados por los interesados, se establece el diagnóstico tomando como base lo realizado en la etapa 2.2. – Sub-etapa 2.1.1- Análisis de la Necesidad del Proyecto de Sistema de Información. Con lo especificado en la Etapa 2.4, en referencia a la Valoración de los Sistemas de Información Actuales se debe definir de manera clara la propuesta de desarrollo.

Por último se especifica los aspectos positivos que se mantienen en el Sistema de Información Actual y por otro lado, los aspectos negativos. Para los aspectos negativos se pueden definir propuestas de mejoras o soluciones.

SUB-ETAPA 3. 3- DISEÑO DEL MODELO DE DATOS FUENTE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACTUAL.

En esta etapa se presenta el diseño del modelo de datos del Sistema Transaccional / Operacional actual, este modelo se dividirá en varios sub-modelos que se agrupan de manera lógica a las funcionalidades del sistema.

Las tareas para llevar a cabo son:

3.3.1- *Determinación del Modelo de Datos Fuente.*

Realizar esta etapa resulta trascendental debido a que el Modelo de Datos Fuente sirve de base para el Diseño del Sistema Datawarehouse. También es una condición que dicho Modelo esté expresado en Entidades y Relaciones entre las mismas para que se pueda utilizar en la definición del Modelo Conceptual del DW.

3.3.2- *Definición de Entidades y Descripciones.*

Es importante detallar las tablas con las Entidades y sus respectivas descripciones que permitirá una mejor comprensión y determinación del Modelo de Entidad – Relación del Sistema de Base de Datos Fuente.

3.3.3- Descripción de los Sub-Modelos

La descomposición del sistema en subsistemas debe estar, principalmente, orientada a los procesos de negocio, aunque también es posible adoptar otros criterios lógicos. Entre los criterios que pueden ayudar a su identificación, se encuentran los siguientes:

- Homogeneidad de procesos.
- Análisis del Sistema de Información Actual
- Servicios comunes.
- Prioridad.
- Afinidad de requisitos.

SUB-ETAPA 3. 4- ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DEL MODELO DE DATOS FUENTE.

En esta etapa se estudia la información del Modelo de Datos Fuente para detectar inconsistencias, ambigüedades, duplicidad o escasez de información, etc. También se analizan las prioridades establecidas por el usuario y se asocian los requisitos relacionados entre sí. El análisis de requerimientos y de los casos de uso asociados permite identificar funcionalidades o comportamientos comunes, reestructurando la información de los casos de uso a través de las generalizaciones y relaciones entre ellos.

SUB-ETAPA 3. 5- DESCRIPCIÓN DE LA MODELIZACIÓN DEL DW.

Para realizar la definición inicial de la Modelización del Sistema DW, se llevan a cabo las siguientes acciones:

3.5.1- Diagrama de Contexto Ampliado.

Se describe la modelización del DW, en primer término se describe el Diagrama de Contexto Ampliado donde se observa:

- Los **usuarios** que tomarán las decisiones.
- Las **interfaces gráficas de usuarios**, por medio de los cuales se pueden acceder a los datos, realizar análisis y descubrimiento de

información.

- El **DW** donde se encuentran físicamente los datos preparados para brindar el apoyo de toma de decisiones.
- La **Base de Datos del Sistema Fuente**.

3.5.2- Tipificación de Usuarios.

Generalmente se identifica la siguiente tipificación:

- Los usuarios “Evaluador de Alternativas”, es el usuario final del.
- Los usuarios “Encargados de sistemas” que se ocupan de la administración de la base de datos que conforman el DW; y de gestionar las herramientas de consultas y análisis.

3.5.3- Paquetes de Sistema de Conocimiento – Especificación de Casos de Usos.

La definición de los paquetes de conocimiento o módulos lógicos se encuentran agrupados según las funcionalidades orientadas a una misma entidad conceptual. Esta agrupación facilita un entendimiento y el análisis, como así también el desarrollo de cada funcionalidad. Este análisis se realiza en base a la estructura de datos aportados en la Base de Datos Fuente.

3.5.4- Análisis de los Sub-paquetes y Casos de Usos.

Seguidamente de especificará cada sub-paquete lógico, los mismos concentran las necesidades de información– conocimiento, puntualizados en la actividad anterior para cada paquete de conocimiento.

A efectos de describir los casos de uso que implementan requerimientos de usuarios se utiliza la terminología siguiente:

- *Caso de Uso*: Nombre que identifica el caso de uso que implementa el requerimiento.
- *Requerimiento que Implementa*: Referencia al requerimiento que implementa el caso de uso.
- *Fuente de la Información*: Sistema o tipo de archivo en el que se encuentran los datos necesarios.
- *Frecuencia de Actualización*: Periodicidad con que se actualizan los datos.

- *Dimensiones de Análisis de Información:* Visiones o ángulos en que se quiere ver la información. Los utiliza el usuario para navegar y analizar la información desde diferentes perspectivas.
- *Fórmulas de cálculos:* Cálculos especiales.
- *Necesidades de Seguridad:* Permisos de accesos a la información.
- *Cantidad / historia de datos a almacenar*
- *Observaciones:* Notas aclaratorias complementarias.

ETAPA 4- **DISEÑO CONCEPTUAL DEL DATAWAREHOUSE**

Para la consecución de esta etapa, se hace uso de la Metodología para el Diseño Conceptual de Almacenes de Datos, la misma se basa en los estándares que integran Model Driven Architecture (MDA), el estándar Common Warehouse Metamodel (CWM) y todas aquellas herramientas desarrolladas a partir de estos estándares.

SUB-ETAPA 4. 1- **DERIVACIÓN DEL MODELO MULTIDIMENSIONAL.**

El objetivo de esta fase, consiste en identificar los modelos candidatos multidimensionales implícitos en el modelo conceptual de la base de datos Fuente. Para identificar el conjunto de modelos multidimensionales, es necesario que el modelo ER sea reestructurado. Para lo cual se lleva a cabo las siguientes actividades:

4.1.1- *Reestructuración del Modelo de Entidad – Relación.*

Este paso, consiste en reorganizar el modelo ER con el objeto de tener un modelo con una estructura uniforme y poder aplicar el conjunto de reglas de transformación de una manera más sencilla. Al finalizar este paso, se obtiene un nuevo modelo ER en el que las relaciones de herencia y las relaciones binarias muchos a muchos clasificadas como cubos de datos candidatos se han reestructurado.

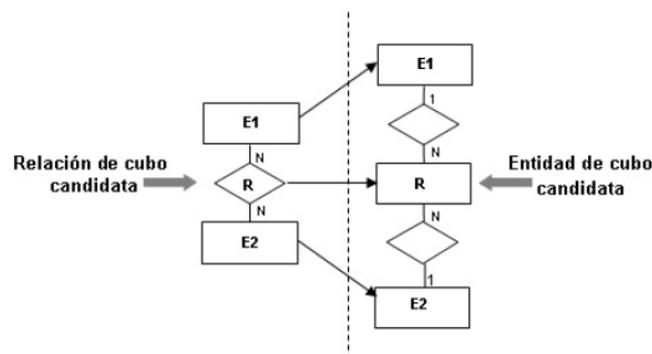
La reestructuración consiste en dos pasos:

A) *Identificación y transformación de cubos de datos candidatos a partir de relaciones binarias muchos a muchos.*

La elección de una relación binaria como cubo de datos candidato no depende de ninguna propiedad estructural, depende de un aspecto semántico. La clasificación de una relación como cubo candidato debe ser guiada por el significado

que tiene la relación en el modelo. Este proceso, debe realizarse de manera manual y está sujeto al conocimiento que el analista tenga sobre el modelo ER.

Las relaciones binarias con multiplicidad muchos a muchos que hayan sido identificadas como cubos de datos candidatos, deben transformarse en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno entre las entidades originales y una nueva entidad que permita conservar la asociación original. Tal cual se ejemplifica en el siguiente esquema, donde al lado izquierdo se muestra el modelo ER correspondiente a una base de datos operacional con una relación binaria con multiplicidad muchos a muchos:



Al lado derecho, se muestra el modelo reestructurado. En el modelo reestructurado, la nueva entidad será considerada entidad de cubo candidata.

B) Transformación de jerarquías de herencia.

Si el modelo conceptual de la base de datos operacional contiene relaciones de herencia, dichas relaciones serán colapsadas.

La entidad que representará la relación de herencia coincide con la entidad raíz, los atributos de las entidades hijas se convierten en atributos de dicha entidad, añadiendo un atributo discriminante que indique el tipo de especialización de cada ocurrencia.

4.1.2- Transformación del Modelo de E-R al Modelo OLAP.

Un proceso de transformación consiste en derivar un modelo destino S' a partir de un modelo fuente S, sustituyendo cada elemento C de S por un nuevo elemento C' de S'. Formalmente, una transformación Σ se define como una tupla $\langle T, t \rangle$ tal que: $C' = T(C)$ y $c' = t(c)$, donde c es una instancia de C y c' una instancia de C'.

En el Meta-Modelo OLAP, se identifican los siguientes conceptos:

- Un Esquema (Schema) contiene Dimensiones (Dimensions) y Cubos (Cubes).
- Una dimensión se compone de Niveles (Levels) y Jerarquías (Hierarchies).
- Un Cubo que es una colección de medidas.
- La clase CubeDimensionAssociation relaciona un Cubo con una Dimensión.
- La clase HerarchyLevelAssociation relaciona un Nivel con una Jerarquía.

Esta tarea se realiza a partir de cada entidad de cubo candidato, obtenido en el paso anterior de Reestructuración del Modelo E-R. Para representar gráficamente cada instancia del Meta-Modelo OLAP (Modelos Multidimensionales) se emplean diagramas de clases en UML, donde a cada elemento del diagrama se le asocia un estereotipo textual que relacione el elemento con el concepto del modelo que representa en la instancia.

A continuación se resume un conjunto de estereotipos definidos y su relación con los conceptos del Meta-Modelo OLAP.

Meta_Modelo OLAP	Representación UML	Descripción
<i>Clase Cube</i>	<i>Clase</i> <<Cube>>	
<i>Clase Dimension</i>	<i>Clase</i> <<Dimension>>	
<i>Clase CubeDimensionAssociation</i>	<i>Asociación</i> <<CDA>>	Relaciona un cubo con una asociación.
<i>AssociationCubeCDA</i>		
<i>AssociationDimensionCDA</i>		
<i>Clase Level</i>	<i>Clase</i> <<Level>>	
<i>AssociationDimensionLevel</i>	...	Relaciona una dimensión con sus niveles.
<i>Clase Hierarchy</i>	...	
<i>AssociationDimensionHierarchy</i>	<i>Asociación</i> <<DH>>	
<i>Clase HierarchyLevelAssociation</i>	<i>Asociación</i> <<HLA>>	Relaciona un nivel con una jerarquía.
<i>AssociationHierarchyHLA</i>		
<i>AssociationLevelHLA</i>		
<i>Clase Measure</i>	<i>Atributo</i> <<M>>	
<i>AssociationCubeMeasure</i>		

SUB-ETAPA 4. 2- DISEÑO DEL MODELO DE ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.

En esta sección, se muestra el modelo de requisitos para capturar los requisitos de un DW. Este modelo se fundamenta en la filosofía de las metodologías basadas en metas, la cual ha sido ampliamente aceptada para la captura de requisitos en sistemas tradicionales.

El modelo de requisitos presentado permite capturar los conceptos del modelo multidimensional a partir de las tareas que el usuario pretende realizar al interactuar con el DW.

Posteriormente, se describe el conjunto de tareas por medio de casos de uso y se representa la interacción del usuario con el sistema por medio de diagramas de actividad. Por último, a partir de los diagramas de actividad, se obtienen la información que el DW deberá almacenar.

La información generada en esta fase permitirá la selección y el refinamiento de los esquemas multidimensionales candidatos que mejor satisfagan los requisitos de usuario.

A continuación se detallan las siguientes especificaciones:

4.2.1- *Definición de la Misión y el Propósito.*

4.2.2- *Definición de los Procesos de Negocios.*

4.2.3- *Identificación de las metas de análisis.* Determinación del Árbol de refinamiento de Metas (ARM): el cual sirve de punto de partida para la construcción de casos de usos y diagramas de actividades, teniendo en cuenta que por cada meta se construye un caso de uso.

SUB-ETAPA 4. 3- INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTO DE LAS SUB-ETAPAS 4.1 Y 4.2

Esta fase, consiste en unificar el conocimiento obtenido durante la Sub-etapa 4.1 y la 4.2 con el objetivo de generar un esquema conceptual para el DW que permita capturar los requisitos de usuario y que este fuertemente acoplado con la base de datos fuente que nutrirá el DW. Para lo cual, se propone dos pasos:

a) *Selección:* en este paso, el esquema multidimensional candidato es seleccionado a partir de los requisitos de usuario. Es necesario realizar una comparación entre los elementos que componen la estructura del esquema candidato (dimensiones, niveles y medidas) y los requisitos de información (EI Input y EI Output). El resultado de esta comparación, es un conjunto de relaciones semánticas. Este conjunto de relaciones semánticas, ofrecerá al diseñador el conocimiento necesario para elegir un esquema candidato del conjunto de esquemas generados en la Sub-etapa 4.1.

b) *Refinamiento:* en este paso, el esquema multidimensional seleccionado es modificado manualmente. Algunos de los cambios que pueden ser

realizados al esquema multidimensional seleccionado son: añadir medidas, agregar la dimensión tiempo, eliminar niveles de dimensión y agregar restricciones de aditividad.

Como resultado de ésta última etapa se generan los esquemas multidimensionales finales, que servirán de base para la próxima etapa.

ETAPA 5- **DISEÑO LÓGICO DEL DATAWAREHOUSE**

En esta etapa se confecciona el modelo lógico de la estructura del DW, teniendo como base el modelo conceptual creado en la etapa anterior. Para ello, primero se define el tipo de modelo que se utilizará y luego se llevarán a cabo las acciones propias al caso, para diseñar las tablas de dimensiones y de hechos. Finalmente, se realizarán las uniones pertinentes entre ambas tablas.

Se detalla a continuación las siguientes acciones:

5.1.1- *Selección del Tipo del Modelo Lógico del DW.*

Se debe seleccionar cuál será el tipo de esquema que se utilizará para contener la estructura del depósito de datos, que se adapte mejor a los requerimientos y necesidades de los usuarios. Es muy importante definir objetivamente si se empleará un esquema en estrella, constelación o copo de nieve, ya que esta decisión afectará considerablemente la elaboración del modelo lógico

5.1.2- *Diseño de las Tablas de Dimensiones. (TD)*

En este paso se deben diseñar las tablas de dimensiones que formaran parte del DW. Para los tres tipos de esquemas, cada perspectiva definida en modelo conceptual constituirá una tabla de dimensión. Para ello deberá tomarse cada perspectiva con sus campos relacionados y realizarse el siguiente proceso:

- Se elegirá un nombre que identifique la tabla de dimensión.
- Se añadirá un campo que represente su clave principal.
- Se redefinirán los nombres de los campos si es que no son lo suficientemente intuitivo.

5.1.3- *Diseño de las Tablas de Hechos. (TH)*

En este paso, se definirán las tablas de hechos, que son las que contendrán los hechos a través de los cuales se construirán los indicadores de estudio. Para los esquemas en estrella y copo de nieve, se realizará lo siguiente:

- Se le deberá asignar un nombre a la tabla de hechos que represente la información analizada, área de investigación, negocio enfocado, etc.
- Se definirá su clave primaria, que se compone de la combinación de las claves primarias de cada tabla de dimensión relacionada.

- Se crearán tantos campos de hechos como indicadores se hayan definido en el modelo conceptual y se les asignará los mismos nombres que estos. En caso que se prefiera, podrán ser nombrados de cualquier otro modo.

5.1.4- *Unificación correspondiente entre TD y TH*

Se realizarán las uniones correspondientes entre sus tablas de dimensiones y sus tablas de hechos.

El resultado de esta etapa es la esquematización del Modelo Lógico final.

CAPÍTULO IV: EL MÉTODO METCONHEF

IV.1- INTRODUCCIÓN

En este capítulo se elabora la propuesta de trabajo que plantea aplicar el enfoque BI por tener la particularidad de incluir un conjunto de técnicas y herramientas orientadas a la creación y gestión de conocimientos a través del análisis de datos existentes en una organización.

La construcción de un DW representa una de las tareas primordiales desde el punto de vista técnico para implantar una solución completa y fiable. El principal beneficio que el DW aporta es eliminar aquellos datos que obstaculizan la labor de análisis de la información y entregar la información que se requiere en la forma más apropiada, facilitando así el proceso de gestión y toma de decisión.

Para llegar a la implementación de Reportes y Análisis OLAP, previamente se debe desarrollar una etapa de Diseño de los Modelos que serán utilizados en el DW. Desde los cuales se obtendrá la información necesaria para la toma de decisiones.

En la figura IV.1 que se describe a continuación, se esquematiza el proceso de Diseño, Desarrollo y Carga de un DW; el mismo consta de los siguientes pasos:

- 1°. ***Diseño Conceptual Multidimensional:*** A partir de Requerimientos Funcionales iniciales, las estructuras de la Bases de Datos Fuentes y las características de los datos se genera el Esquema Conceptual de las Estructuras Multidimensionales necesarias para cubrir los requerimientos del DW.
- 2°. ***Diseño Lógico Multidimensional:*** Es el pasaje del Esquema Conceptual al Modelo Lógico. Se generan a partir de los requerimientos no funcionales del Modelo Conceptual, así como también, la aplicación de lineamientos de diseño multidimensional de este tipo de sistemas.

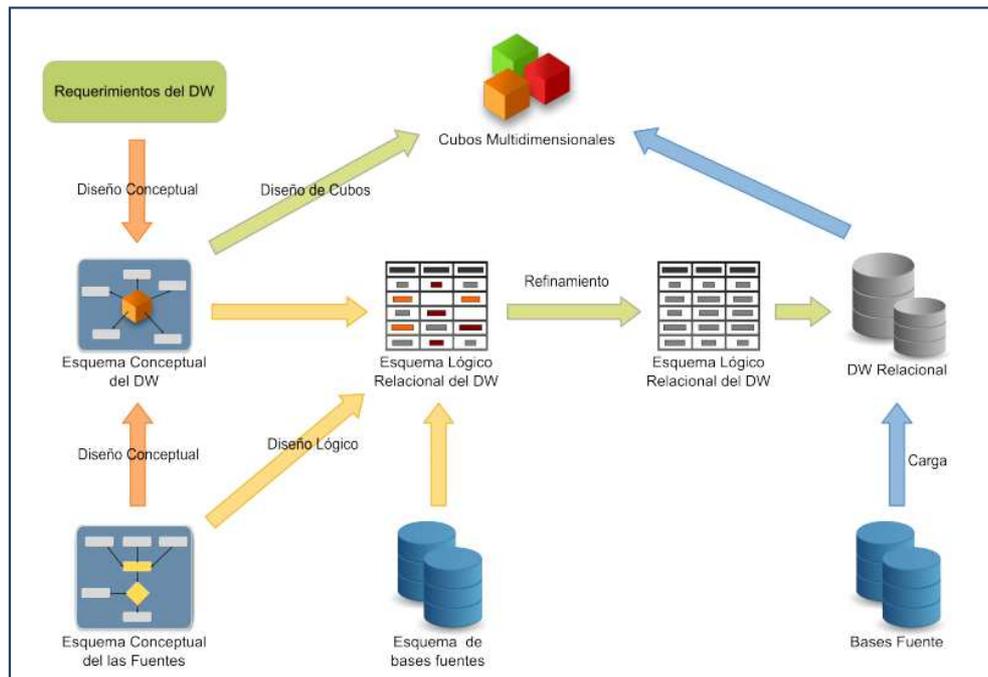


Figura IV.1: Diagrama de Proceso de Diseño de un DW

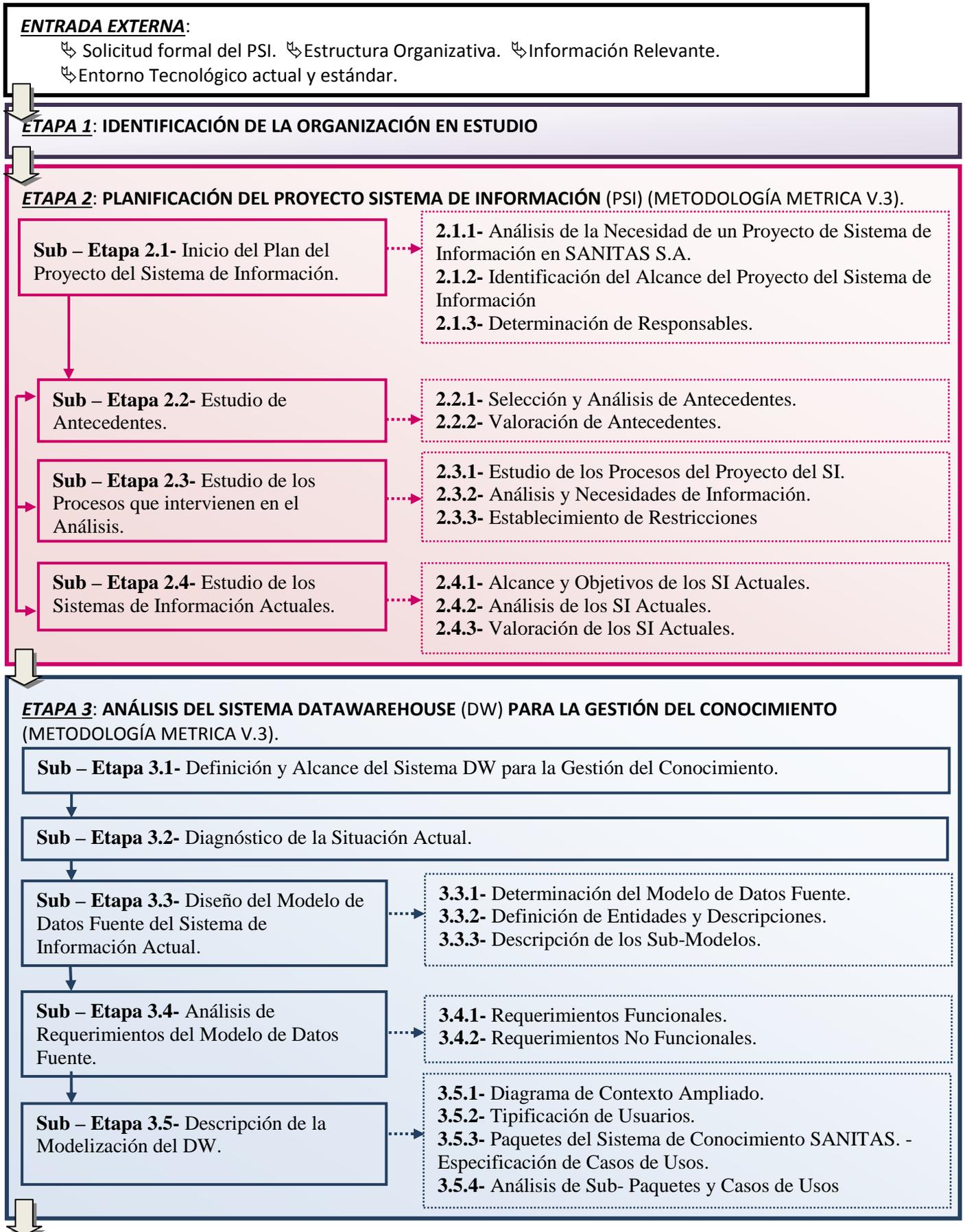
- 3°. **Refinamiento y Creación:** Teniendo en cuenta las Estructuras Multidimensionales creadas en el paso anterior, las operaciones críticas y los volúmenes de datos que se manejan, se depuran y se crean Cubos Multidimensionales a partir de los objetos resultantes.
- 4°. **Carga de Datos:** se cargan las tablas relacionales con la información que provienen de las Base de Datos Fuentes y que es previamente refinada y mejorada en términos de Calidad.

A continuación se describe la propuesta de desarrollo para satisfacer los objetivos específicos del Proyecto que corresponde al diseño y modelización de un Sistema DW que gestione inteligentemente los datos e información del sector de auditoría médica. Es importante aclarar que de acuerdo al Diagrama de Proceso de Desarrollo mostrado en la Figura IV.1, no se realiza el cuarto paso debido a que la Empresa SANITAS no pudo extender la autorización para la manipulación de la Base de Datos Fuente.

IV.2- PROPUESTA DE DESARROLLO

Para respaldar el uso inteligente de la información en la empresa en estudio, se propone la utilización del siguiente método, denominado **METCONHEF**, y que se basa en la *Metodología Métrica V.3*, la *Metodología para el Diseño Conceptual de Almacenes de Datos* y la *Metodología HEFESTO*.

Las etapas principales de la propuesta son:



ETAPA 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL DATAWAREHOUSE (METODOLOGIA DISEÑO CONCEPTUAL DE ALMACENES DE DATOS).

Sub – Etapa 4.1- Derivación del Modelo Multidimensional.

- 4.1.1- Reestructuración del Modelo E-R.
- 4.1.2- Transformación del Modelo E-R en modelo OLAP.

Sub – Etapa 4.2- Diseño del Modelo de Especificación de Requisitos.

- 4.2.1- Descripción del Modelo utilizando Técnica ARM (Árbol de Refinamiento de Metas).

Sub – Etapa 4.3- Integración de Conocimiento de la Sub-Etapa 4.1 y Sub-Etapa 4.2.

- 4.3.1- Selección del Esquema Multidimensional Candidato.
- 4.3.2- Selección del Esquema:
 - a) Añadir medidas.
 - b) Añadir la medida de tiempo.
 - c) Eliminar niveles de Dimensión.
 - d) Agregar Restricciones de Aditividad.
- 4.3.2- Modelados del Esquema Multidimensional Final

ETAPA 5: DISEÑO LÓGICO DEL DATAWAREHOUSE (METODOLOGIA HEFESTO).

Sub – Etapa 5.1- Diseño del Modelo Lógico.

- 5.1.1- Selección del Tipo Modelo Lógico del DW.
- 5.1.2- Diseño de la Tabla de Dimensiones (TD).
- 5.1.3- Definir las Tablas de Hechos (TH).
- 5.1.4- Unificación correspondientes entre TD y TH.

RESULTADOS ESPERADOS:

- 1- **Modelo de Datos Fuente**, el DW se alimenta de este modelo mediante diversos procesos (Extracción – Transformación – Carga)
- 2- **Modelo Conceptual del DW** basado en BI que permita optimizar el proceso de toma de decisiones en el Nivel de Auditoría correspondiente a la firma SANITAS S.A.
- 3- **Modelo Lógico del DW** con el conocimiento que se genera dentro de la Organización.
- 4- **Sistema de Auditoría** que permitirá a los Auditores Médicos y Alta Gerencia satisfacer los requerimientos de Información – Conocimiento interno para lograr una gestión eficaz y toma de decisiones oportunas.

IV.3- ETAPA 1: IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO

El sistema de salud argentino se encuentra fragmentado en tres subsistemas: Subsistema Público, el Privado y el de las Obras Sociales. El *subsistema de Obras Sociales* se encuentra administrado por los sindicatos, gobiernos provinciales y por la agencia autónoma encargada de la atención de los jubilados (INSSJP), que en conjunto cubre aproximadamente al 50% de la población total del país. Luego se encuentra el *sector privado* que provee seguros de salud a afiliados voluntarios, con muy poca regulación, en este año 2014 el estado comenzó un proyecto para definir pautas de control y regulación similar a las utilizadas en el subsistema de Obras Sociales. Por último, el *subsistema público* provee atención a un 40% de la población que no posee otra cobertura y que recae en este sector (hospitales públicos) para cubrir sus necesidades [16].

En el caso de SANITAS S.A., es una empresa de salud orientada a afiliados en relación de dependencia pertenecientes *al Subsistema de la Obras Sociales Nacionales*. Dado que la mayoría de las obras sociales ofrecen una prestación médica uniforme a todos los beneficiarios, independientemente de su aporte, se promueven mecanismos de solidaridad interna entre sus miembros. Sin embargo, existe una gran dispersión de recursos y de provisión de servicios de la organización.

Desde 1996, las Obras Sociales Nacionales se encuentran reguladas por la *Superintendencia de Servicios de Salud (SSSalud)*, entidad creada por el Ministerio Nacional de Salud como instrumento de reglamentación.

SANITAS S.A. fue instituida por el Directorio de la Asociación de Clínicas y Sanatorios privados de Salta (ACLISASA) en el año 2004, físicamente se encuentra en el macro-centro de la ciudad capital de la provincia de Salta.

Las oficinas están instaladas en planta baja, en el mismo edificio de ACLISASA, con la siguiente distribución:

1. Gerencia y Subgerencia Comercial
2. Asesoramiento y Ventas
3. Atención a afiliados.
4. Auditoría Médica
5. Finanzas / Contable
6. Facturación y Liquidación a Prestadores.

Con respecto al *Ámbito de Actuación*, la empresa se dedica a dar servicio de

cobertura de salud a empleados en relación de dependencia que eligieron u optaron como Obra Social a OSFATUN (Obra Social de la Federación Argentina del Trabajador de las Universidades Nacionales); la misma es una Obra Social que da cobertura a nivel nacional, con sede central en Buenos Aires - Capital Federal.

SANITAS S.A. (Sistema Prepago) se encarga de asistir a afiliados de la provincia de Salta y desregula a través de OSFATUN bajo el marco de la “Ley N° 23660”. Los afiliados reciben cobertura de Atención Ambulatoria como ser consultas por primera vez, consultas ulteriores o prácticas ambulatorias con la condición que el Padrón Prestadores sea cerrado (es decir los afiliados solo se atienden con prestadores inscriptos a ACLISASA); y también cobertura en Internación, ya sea en salas comunes o bien en terapias intensivas, incluidas todo tipo de cirugías.

En la Figura IV.2 se presenta el organigrama funcional de Sanitas S. A.

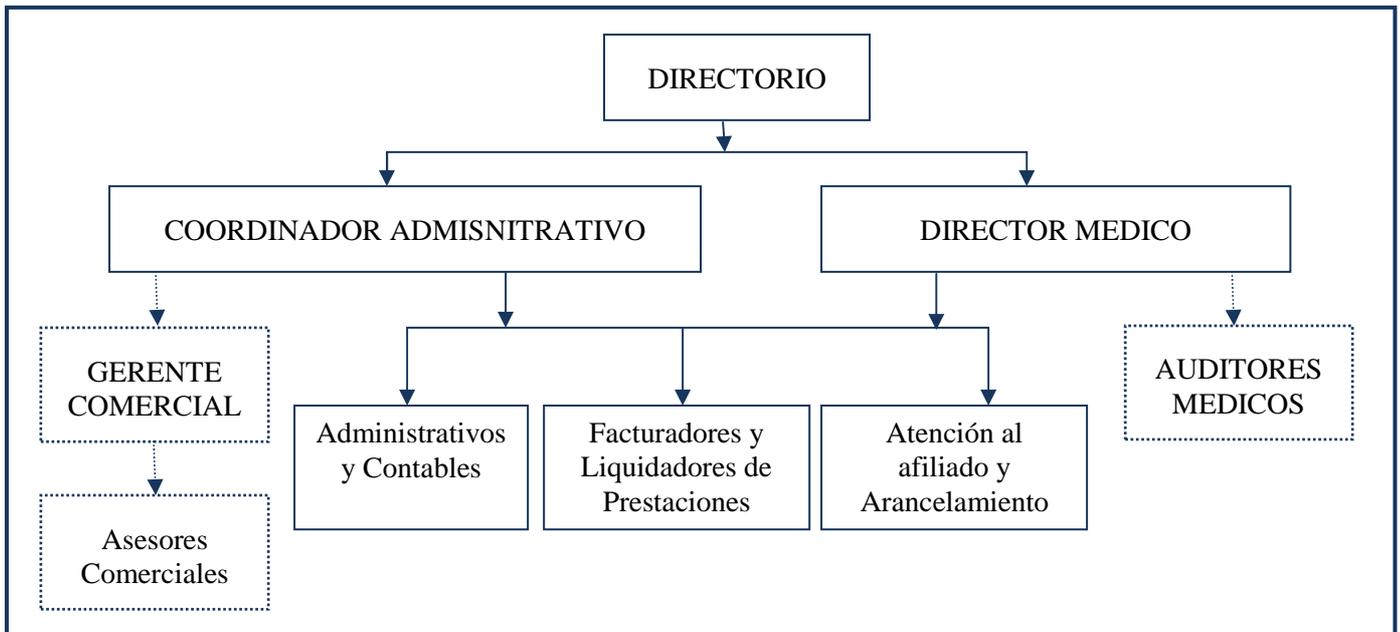


Figura IV.2: Organigrama Funcional Empresa SANITAS S.A.

- **Directorio:** integrado por los directivos de las clínicas asociadas a ACLISASA.
- **Coordinador Administrativo:** cumple la función de la Gerencia General Administrativa de la Empresa. A su cargo se encuentran todos los subsectores de atención al afiliado, administrativos y financieros.
- **Director Médico:** de nivel gerencial que supervisa y controla la función de los auditores médicos y todo lo relacionado a prestaciones médicas.
- **Atención al Afiliado y Arancelamiento:** administrativas encargadas de atender a

los afiliados, recepcionar los pedidos médicos para autorización, emitir órdenes de consultas, evacuar dudas de los afiliados, etc.

- **Facturadores y Liquidadores de Prestaciones:** encargados de procesar la facturación de los prestadores y al mismo tiempo liquidar dicha facturación. En este sector se realiza una auditoría administrativa de las facturaciones presentadas.
- **Administrativos y Contables:** responsable de controlar la contabilidad.

IV.4- ETAPA 2: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DEL SI

Esta etapa tiene como objetivo la obtención de un marco de referencia para el desarrollo de sistemas de información que responda a los objetivos estratégicos de la organización.

IV.4.1- SUB-ETAPA 2.1: INICIO DEL PLAN DE PROYECTO DEL SI

En esta sub-etapa se obtiene una descripción general del Plan del Proyecto de Sistemas de Información que proporciona una definición inicial del mismo, identificando los objetivos estratégicos a los que apoya, así como el ámbito general de la organización al que afecta. Por último, se identifican los factores críticos de éxitos. En esta etapa se realizan las siguientes tareas:

IV.4.1.a- Análisis de la Necesidad de un Proyecto de SI en SANITAS S. A

En las actividades diarias de SANITAS S.A., se genera información que se almacena en base de datos y se administra a través de sistemas transaccionales. Sin embargo la organización necesita de información-conocimiento que enriquezca las diferentes visiones de los usuarios y permita tomar decisiones, particularmente en algunas áreas críticas de decisión.

Cuando se hace referencia a áreas críticas de decisión, no solo se hace referencia al Sector Directivo - Gerencial de la empresa, sino también al Sector de Auditoría Médica, en el cual se deben tomar decisiones dinámicas, eficientes y rápidas respecto a distintas patologías especiales de los afiliados.

✓ *Sector de Comercialización o Afiliación:* responsables de realizar los trámites de adhesión o afiliación de interesados en el servicio; son los primeros encargados de realizar un relevamiento de información en el estado de salud del ingresante al sistema; de esta manera se conocen las preexistencias (antecedentes de

salud), las cuales pueden servir de indicadores para una proyección de gastos.

- ✓ *Sector de Atención a los afiliados:* encargados de recibir todos los pedidos de autorización de prestaciones médicas o emisión de consultas, como así también la entrega de bonos con las prácticas autorizadas por el auditor médico de turno.
- ✓ *Sector de Auditoría Médica:* responsables de analizar todos los ingresos de pedidos de médicos; tomando la decisión final de autorizar o rechazar el requerimiento.
- ✓ *Sector de Facturación de Prestaciones:* aquí se realiza la auditoría administrativa de la vuelta de comprobantes (recepción de la facturación por parte del prestador médico / asistencial, o bien de la clínica en los casos de internaciones o atenciones en dichos establecimientos). Anteriormente a este paso se requiere la intervención de auditoría médica para su evaluación desde el punto de vista médico – clínico – asistencial.

Si bien la organización cuenta con un sistema de información dinámico con respecto a la operatoria diaria, los auditores médicos de turno necesitan contar con información - conocimiento que los apoye en la toma de decisión eficiente y en el menor tiempo posible, no solo de situaciones especiales sino también de patologías poco comunes.

También el nivel gerencial debe contar con información – conocimiento, para tomar decisiones y sobre todo ejecutar correcciones necesarias antes de que se conviertan en problemas potenciales que podrían afectar la misión de la Organización.

En la Figura IV.3 se muestra la interrelación de los sectores complementarios con las áreas críticas mencionadas en el párrafo anterior:

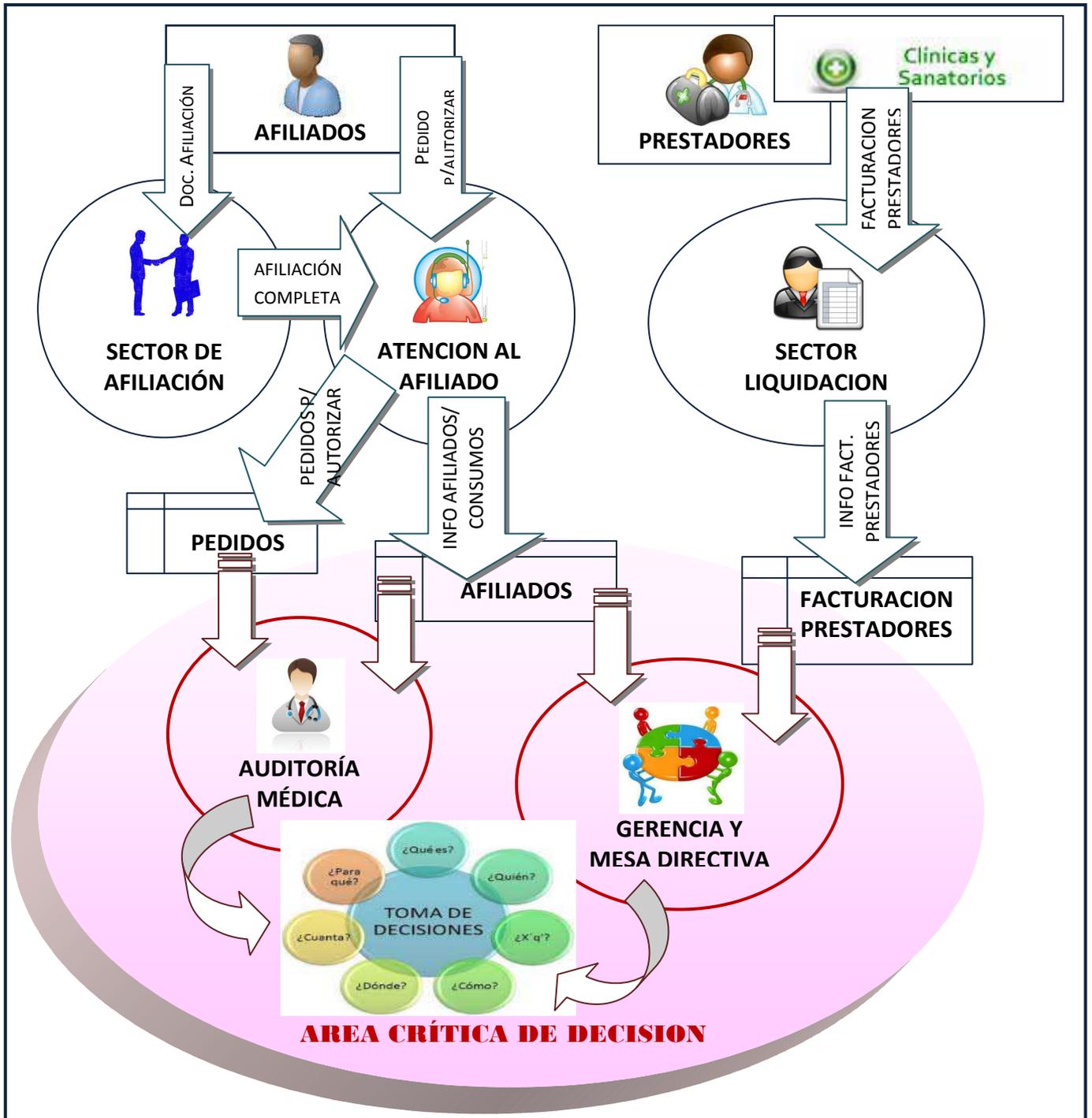


Figura IV.3: Áreas Críticas de Decisión SANITAS S.A.

IV.4.1.b- Identificación del Alcance del Proyecto de SI

Como consecuencia del aumento en la demanda de servicios de cobertura de salud, denominados especiales crónicos, se plantea la necesidad de contar con herramientas que permitan a la dirección de la empresa y al sector de Auditoría Médica, tener disponible información – conocimiento para tomar decisiones dinámicas y eficientes.

Ámbito y Objetivos del Proyecto de SI: Los departamentos afectados son fundamentalmente Auditoría Médica, el Directorio y la Gerencia General. En el caso de Auditoría Médica, analiza y procesa en primera instancia los requerimientos de los afiliados (cobertura de un pedido especial; puede ser una práctica de alta complejidad, pedido de autorización de una medicación de alto costo, etc.); lo cual necesita una toma de decisión eficiente y óptima para evitar un desequilibrio en las finanzas.

Los *objetivos* que se pretenden conseguir son:

- ✓ Diseñar un sistema basado en el enfoque BI que integre un DW para la gestión de conocimiento en el ámbito de auditoría médica de la firma SANITAS S.A.
- ✓ Modelar el DW que gestione inteligentemente los datos del sector de auditoría médica, es decir su almacenamiento, análisis, exploración y procesamiento
- ✓ Mejorar la gestión del conocimiento en las áreas involucradas.
- ✓ Aumentar la comunicación interna de la empresa.
- ✓ Facilitar la toma de decisiones.
- ✓ Lograr el uso eficiente y efectivo de la información y el conocimiento circulantes en la organización.

Para completar la delimitación del alcance del proyecto, se identifican los siguientes ***Factores Críticos de Éxitos***:

- ✓ El tiempo que se requiere para recoger toda la información relevante y necesaria para decidir sobre la autorización de prácticas médicas.
- ✓ El análisis de distintos escenarios y situaciones, establecer comparaciones y tomar decisiones.
- ✓ El comportamiento futuro basado en el entendimiento de situaciones pasadas y presentes.

- ✓ La resolución de trámites de auditoría medica independientemente del auditor de turno.
- ✓ La optimización de la información completa, correcta y consistente que los usuarios necesitan en el momento adecuado y en el formato apropiado.
- ✓ Encontrar la información adecuada, almacenarla y manejarla rápida y eficazmente para la eficiente toma de decisiones.

IV.4.1.c- Determinación de Responsables

A continuación se definen los siguientes Roles del Proyecto del SI con sus respectivas responsabilidades:

Rol	Responsabilidad
Comité de Dirección	<ul style="list-style-type: none">✓ Definir las estrategias a seguir.✓ Especificar las necesidades estratégicas del Plan de Sistemas.✓ Definir los requisitos de tiempo en que se debe cumplir el plan.
Gerencia de Proyecto	<ul style="list-style-type: none">✓ Controlar el cumplimiento estricto de la metodología.✓ Especificar las necesidades tácticas del Plan de Sistemas.✓ Controlar que las necesidades enunciadas se vean satisfechas.
Consultores	<ul style="list-style-type: none">✓ Brindar asesoramiento en el desarrollo del Plan de Sistemas.✓ Brindar asesoramiento en las herramientas tecnológicas disponibles para el desarrollo del plan.
Representante de Usuarios	<ul style="list-style-type: none">✓ Brindar el apoyo necesario en la detección de necesidades de las áreas involucradas.✓ Autorizar para acceder a la información de los sistemas y procedimientos administrativos actuales.✓ Enunciar en forma detallada y concisa las necesidades operativas del centro.

IV.4.2- SUB-ETAPA 2.2: ESTUDIO DE ANTECEDENTES

IV.4.2.a- Selección y Análisis de Antecedentes

Se realizaron *Reuniones de Directorio y Gerencias*. Si bien quincenalmente se llevan a cabo las reuniones de Directorio de la Empresa; también se reúnen extraordinariamente en casos especiales, es decir cuando surge la necesidad de tratar algún tema en particular o bien la urgencia de tomar decisión por algún tipo de autorización extraordinaria. A consecuencia de las concurrentes solicitudes de pedido de reuniones para tratar temas de autorización o coberturas especiales crónicas, sumado al tiempo en que se demora en recopilar la documentación de

respaldo y estudio del impacto financiero, surgen las necesidades planteadas en el punto *IV.4.1.a Análisis de la Necesidad de un Proyecto SI*.

Dentro de la *Bibliografía Investigada*, se destacan los siguientes autores:

Josep Lluís Cano [17] presenta sencillas herramientas y aplicaciones tecnológicas accesibles, con la finalidad de dar pautas que permitan mejorar procesos, mejorar la orientación al cliente en gestiones económicas, etc. Cano define que el enfoque denominado como *Business Intelligence* acerca a los sistemas de información que ayudan a la toma de decisiones en cualquier organización. Enseña que aprender a competir con información dinámica, cambiante y global es fundamental para la toma de decisiones y para el crecimiento y gestión en la empresa. **Bernabeu Ricardo Darío** [15], define una metodología para la construcción de un DW, puede ser embebida en cualquier ciclo de vida con la salvedad de que para algunas fases en particular, las acciones serán diferentes; buscando entregar una primera implementación que satisfaga una parte de las necesidades para demostrar las ventajas del DW y así motivar a los usuarios. **Ralph Kimball** [9], edita una guía completa para el modelado dimensional de un DW; establece cuatro pasos fundamentales: 1- *Seleccionar los Procesos de Negocios*. 2- *Declarar la granularidad de los procesos de negocio*. 3- *Seleccionar la dimensión*. 4- *Identificar los Hechos*.

Otros antecedentes a destacar son los orientados en Servicios de Salud, aunque no se encontró ninguno específico a Organizaciones como Obras Sociales o Medicinas prepagas, se enfatizan las siguientes propuestas de trabajos: **Ivan Tapia Rivas/ María Ruiz Rivera/ Edgar Ruis Lizama** [18]: Proponen una metodología para el análisis de datos del consumo de medicamentos en un hospital peruano a fin de poder identificar algunas características no observables que producirían desabastecimiento en el hospital y la consecuente insatisfacción del paciente. La herramienta (Datamining y Datamart) sirve para la toma de decisión para el abastecimiento de medicamentos en el hospital. Por su parte, **Espinosa Itziar Angoitia** [19]; “DW para la lista de Espera Sanitaria”: Consiste en la construcción e implantación de un DW dimensional para las Listas de Espera Quirúrgicas y de Consultas Externas.

Por último, se realizaron *Entrevistas a Usuarios*, de los cuales se obtuvieron los siguientes requerimientos:

a. Directorio: Establecer de manera confiable y precisa la veracidad de la información a mostrar, priorizando los beneficios y costos de implementar el proyecto.

b. Nivel Gerencial: Simplicidad de la información que se debe mostrar al Directorio, es decir ocultando la complejidad de los procesos mostrando solo aquellos elementos que le servirá al Directorio para tomar decisiones correctas.

c. Ejecutores del Proyecto: se hizo hincapié en los siguientes puntos: i) Capacidad para almacenar no solo la información de las iniciativas del plan, sino aquellas que aún no fueron evaluadas o que posiblemente nunca lo serán; ii) Capacidad para relacionar eficientemente las iniciativas con las personas candidatas a ejecutarlas.

IV.4.2.b- Valoración de Antecedentes

Cada de uno de los antecedentes detallados en el punto anterior ayudan a definir de manera más precisa la lista de requisitos que deberá cumplir el sistema a desarrollar. De las reuniones de Gerencia en conjunto con los responsables del proyecto, se tomará la lista inicial de requerimientos que se necesita de cada iniciativa. La bibliografía investigada servirá de base para darle valores a algunos de los requerimientos que se definan en el proyecto, y en algunos casos, seguramente, surgirán nuevos requisitos.

IV.4.3- SUB-ETAPA 2.3: ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUE INTERVIENEN EN EL ANÁLISIS

IV.4.3.a- Estudio de los Procesos del Proyecto del SI:

Los procesos que se modelan a continuación corresponden a la fase de Análisis del Proyecto. En la Figura IV.4 se visualiza el diagrama de contexto del Sistema de Gestión SANITAS S.A., en donde se describe solo el flujo de datos de las interacciones existentes entre los agentes externos y el Sistema de Gestión.

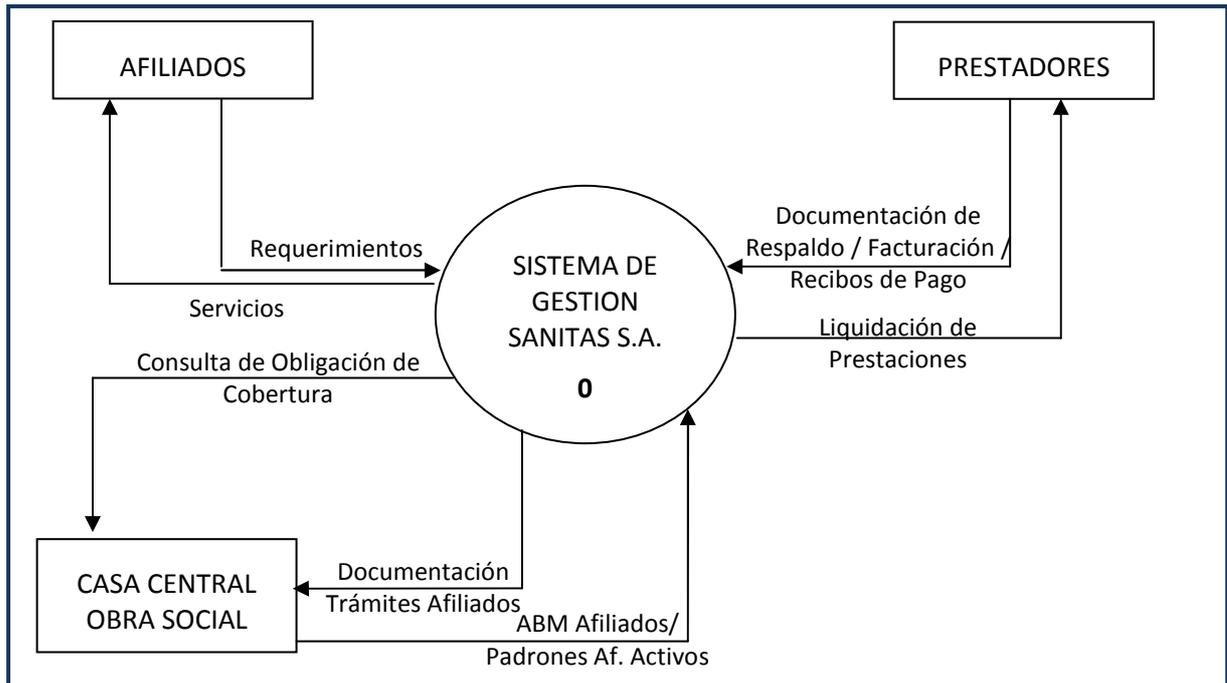


Figura IV.4: Diagrama de Contexto SANITAS S.A.

El diagrama de flujo de datos (DFD) esquematizado enfatiza o delimita el campo de estudio; se decide enfocar el estudio hacia la *Gestión de Auditoría Médica* por ser un área cuyo funcionamiento debe ser rediseñado para contribuir con los objetivos de la organización bajo estudio. A continuación, en la *Figura IV.5*, se plasman todos los procesos que describen al proceso principal “Sistema de Gestión Sanitas S.A.”.

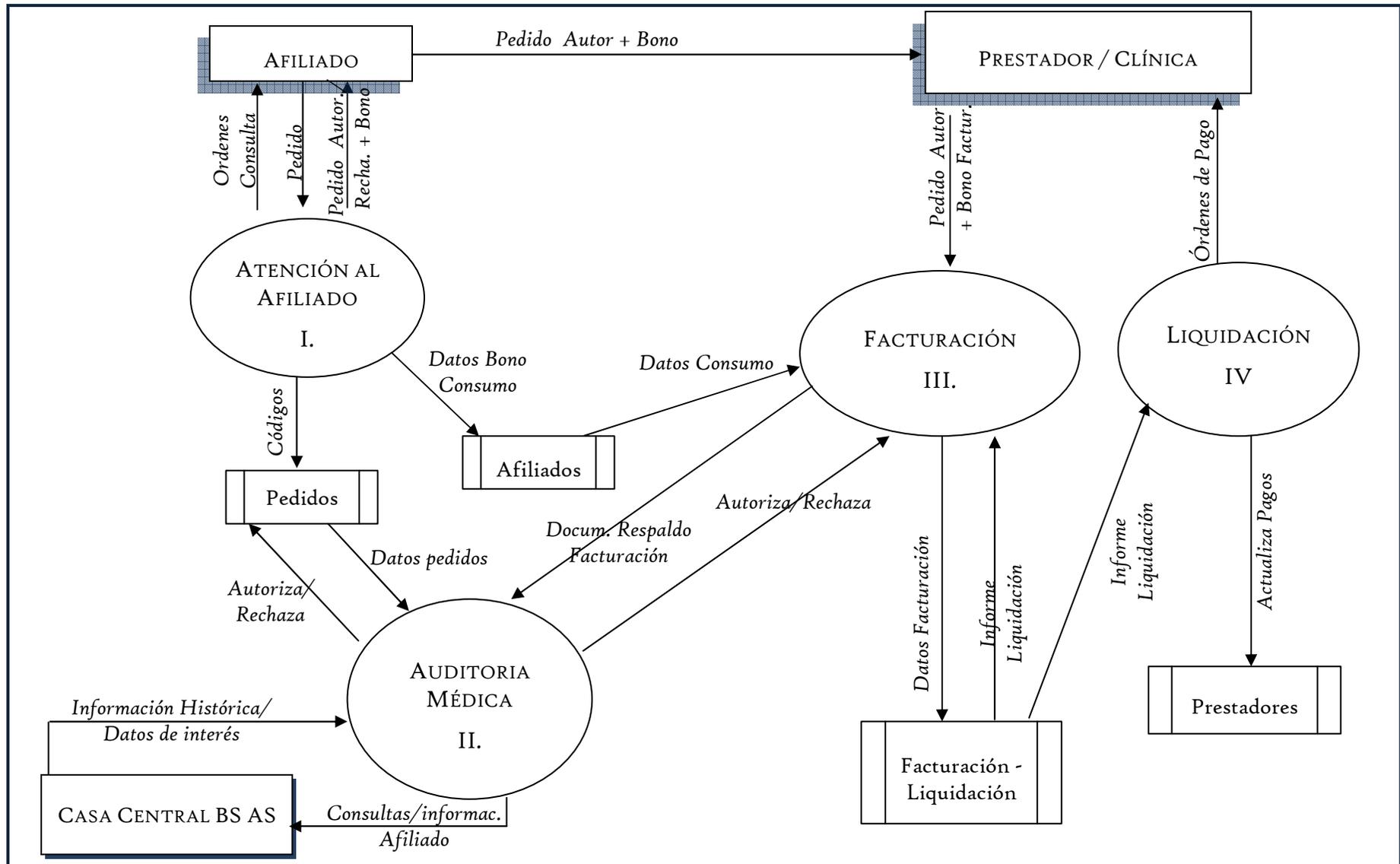


Figura IV.5: Diagrama de Flujo de Datos SANITAS S.A (Nivel 1)

En este proceso es importante delimitar el alcance de la palabra *afiliado*. Un *afiliado* es aquella persona que interactúa permanentemente con la Empresa; el mismo puede ser: *Afiliado por Obra Social*: persona en relación de dependencia laboral a quien por ley se le asigna obligatoriamente una Obra Social Sindical, el aporte se descuenta por un porcentaje del sueldo bruto mensual. *Afiliado por Sistema Prepaga*: trabajador independiente que paga una cuota mensual. Se hace la aclaración anterior, porque las leyes que los protegen se diferencian en gran medida, por ejemplo los afiliados de la Obra Social están amparados por un Ente Regulador Nacional (Superintendencia de Servicios de Salud) quien contempla un Programa Médico Obligatorio (P.M.O), es decir la cobertura médica que todas las obras sociales gremiales y sindicales están obligadas a cubrir.

Los requerimientos identificados para cada proceso son:

PROCESO I: ATENCIÓN AL AFILIADO: El afiliado puede solicitar:

1. *Orden de Consulta*: es el primer paso que genera todos los requerimientos posteriores. Unas de las condiciones del sistema es que cada vez que el afiliado necesite la atención de un médico debe llevar un bono de consulta. El sistema prevé un límite mensual de dos (2) órdenes de consulta por afiliado en la emisión sin intervención del médico auditor; superado ese límite, las administrativas deben generar un pedido de autorización al sector de Auditoría Médica.
2. *Autorización de Prácticas Médicas / Internaciones*: el afiliado se presenta con el pedido (emitido por prestador socio) para su respectiva autorización. Las administrativas realizan los controles pertinentes y cargan en el sistema la “solicitud de autorización”. Seguidamente para la emisión del bono autorizado, es el médico auditor el responsable de liberar la petición.

Una vez efectuadas cualquiera de las dos solicitudes anteriores, las administrativas entregan al Afiliado el *Bono de Consulta* o *Pedido Médico*.

PROCESO II: AUDITORÍA MÉDICA: El auditor médico es el encargado de realizar las siguientes operaciones:

1. *Liberar el límite mensual de emisión de órdenes de consultas*. Las administrativas deben cargar el pedido de autorización, y solo los auditores médicos son los autorizados a liberar la emisión.
2. *Liberar emisiones de Prácticas*. Aquí se llamará “*Prácticas*” a todos

aquellos pedidos médicos y de especialistas (por ejemplo: ecografías, resonancias magnéticas, prácticas bioquímicas, prácticas psicológicas, prácticas kinesiológicas, etc.) como así también los pedidos de internación. Las administrativas son las que cargan la solicitud de autorización.

• *Auditoría de la Vuelta de Comprobante*: La autorización o rechazo de un pedido, tiene que nutrirse de información y conocimiento de cada caso o situación; como ser: Evaluar el diagnóstico; analizar datos del afiliado (grupo etario, antecedentes de salud, historia clínica, etc.); estudiar la patología; examinar el historial de consumo. El médico auditor, como respaldo de una toma de decisión, también puede realizar consultas (formales o informales) al Director Médico o bien a Jefe de Auditores Médicos en Casa Central OSFATUN (Buenos Aires); en escenarios donde se complica la decisión por tratarse de situaciones por cobertura de alta complejidad, el auditor de turno requiere de la intervención para la toma de decisión de los estratos gerenciales.

PROCESO III: FACTURACIÓN: A este sector también se lo conoce como “*Facturación de vuelta de comprobante*”, y se encarga de:

- a- Recibir la facturación de los prestaciones brindadas; la misma consta de: *facturas o recibos* (según corresponda por la situación tributaria del Prestador / Clínica) con el importe total de las prestaciones brindadas; *Resumen de las Prestaciones brindadas*, filtradas por paciente / afiliados; *Bonos autorizados y emitidos* por la Empresa SANITAS S.A; *documentación respaldatoria*, los cuales pueden ser; en caso de ambulatorios: resultados de estudios médicos o bioquímicos, y en caso de internaciones: fojas quirúrgicas, hojas de enfermería, hojas de evolución, etc.
- b- Realizar Auditoría Administrativa de cada una de las prestaciones; es decir que cumplan con las normas administrativas básicas, como por ejemplo; fecha en que se efectúa la prestación, firma y sello del médico solicitante, diagnóstico, etc.
- c- Remitir la documentación completa al sector de Auditoría Médica para su correspondiente evaluación y análisis.
- d- Carga de la facturación en el sistema.
- e- Elaboración de Resúmenes de pagos y débitos por prestador.

PROCESO IV: LIQUIDACIÓN: Este sector tiene contacto directo con los prestadores, y posee las siguientes funciones:

1. Generar las transferencias bancarias correspondientes, tomando como base la facturación del proceso anterior.
2. Elaborar e imprimir las “Órdenes de Pagos” correspondientes para que cada prestador firme.
3. Entregar al prestador la Orden de Pago, con firma y sello de responsable de la Empresa; y solicitar la firma del prestador en el duplicado.
4. Solicitar al Prestador el recibo correspondiente al pago efectuado.

IV.4.3.b- Análisis y Necesidades de Información

La información requerida se corresponde a los indicadores claves que se desean monitorear por proceso:

PROCESO I: ATENCIÓN AL AFILIADO: Presenta las siguientes necesidades de información:

- ✓ Estado del afiliado, es decir si se encuentra: Activo, de Baja o Suspendido.
- ✓ Plan y cobertura asignada.
- ✓ Cobertura brindada hasta la fecha, para controlar si corresponde o no la emisión del pedido.
- ✓ Si el médico solicitante se encuentra incluido dentro del Padrón de Prestadores (la empresa tiene como directiva trabajar con padrón cerrado).
- ✓ Controlar la fecha en la que se ha emitido o confeccionado el pedido médico, ya que según la especialidad, tiene vencimientos previstos.

PROCESO II: AUDITORÍA MÉDICA: Presenta las siguientes necesidades de información:

- ✓ Existencia del diagnóstico médico en el pedido, que justifique la solicitud.
- ✓ Cobertura brindada hasta la fecha o historial del consumo filtrado según la especialidad del pedido solicitado.
- ✓ Información relevante y necesaria de la historia clínica del afiliado.
- ✓ Información por tratamientos de medicación de Mediano y Alto Costo.
- ✓ Costos por cobertura de prestaciones de alta complejidad o pocos convencionales (cirugías, tratamientos clínicos, tratamientos farmacológicos, etc.)
- ✓ Servicios médicos más rentables mediante la presentación de tres presupuestos.
- ✓ Provisión de fármacos más rentables contra presentación de presupuestos de

distintas droguerías.

- ✓ Desempeño de la competencia, en situaciones similares (tanto para Empresas que gestionan Obras Sociales y Sistemas de Prepago).

PROCESO III: FACTURACIÓN: Presenta las siguientes necesidades de información:

- ✓ Fecha de activación del Prestador que factura.
- ✓ Estado del Prestador (Activo / Baja).
- ✓ Información de la Factura presentada.
- ✓ Información pertinente a los resúmenes de Historia Clínica.
- ✓ Información de la documentación de respaldo, con firma y visada por el auditor correspondiente.
- ✓ Considerar las directivas del reglamento interno para la toma de decisión en la auditoría administrativa.

PROCESO IV: LIQUIDACIÓN: Presenta las siguientes necesidades de información:

- ✓ Acreditación de la Razón Social o Profesional que factura.
- ✓ Estado de cuenta bancaria de entidad que factura.
- ✓ Periodo de la prestación que factura el Profesional.
- ✓ Control de la facturación con el Convenio afiliado.
- ✓ Liquidaciones a Prestadores y Proveedores: importes, fechas, etc.
- ✓ Informes de Impuestos a las liquidaciones.

IV.4.3.c- Establecimiento de Restricciones

Las restricciones principales para llevar adelante este proyecto son:

- ✓ **Imposibilidad de acceder a la Base de Datos.** Debido a que el Área de Sistemas está terciarizado no se tiene acceso directo a la Base de Datos (sólo a través del sistema operacional), hasta tanto se finalice el contrato de leasing.
- ✓ **Falta de información/ Conocimiento** (histórico) en algunos casos, incongruencias en los datos de la base de datos del sistema fuente. Esto dificultará las pruebas e incluso la satisfacción de algunos requisitos de usuarios.

IV.4.4- SUB-ETAPA 2.4: ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUALES

El objetivo de esta actividad es obtener una valoración de la situación actual.

Se seleccionan los sistemas de información actuales que son objeto del análisis y se lleva a cabo el estudio de los mismos con la profundidad y el detalle que se determine conveniente en función de los objetivos definidos para la Planificación del Sistemas de Información. Este estudio permite, para cada sistema, determinar sus carencias y valorarlos. Esta valoración se utilizará en la actividad “Diseño del Modelo de Datos Fuente del Sistemas de Información Actual” (Etapa 3.3.), donde se analizará la cobertura de los sistemas de información actuales con respecto a los requisitos.

IV.4.4.a- Alcance y Objetivos de los Sistemas de Información Actuales

En la Empresa SANITAS S.A., actualmente se encuentra implementando un sistema de información para la gestión de toda la operatoria, tanto para la atención de los afiliados de la Obra Social OSFATUN como para los afiliados de la PREPAGA. El mismo fue desarrollado en un entorno WEB, por lo cual permite que el sistema sea accesible en forma natural por usuarios autorizados. Cada usuario tiene asignado una sesión parametrizada según sus responsabilidades y funciones y se conecta mediante nombre de usuario y contraseña. El Sistema está conformado por los subsistemas integrados que muestra la Figura IV.6.:

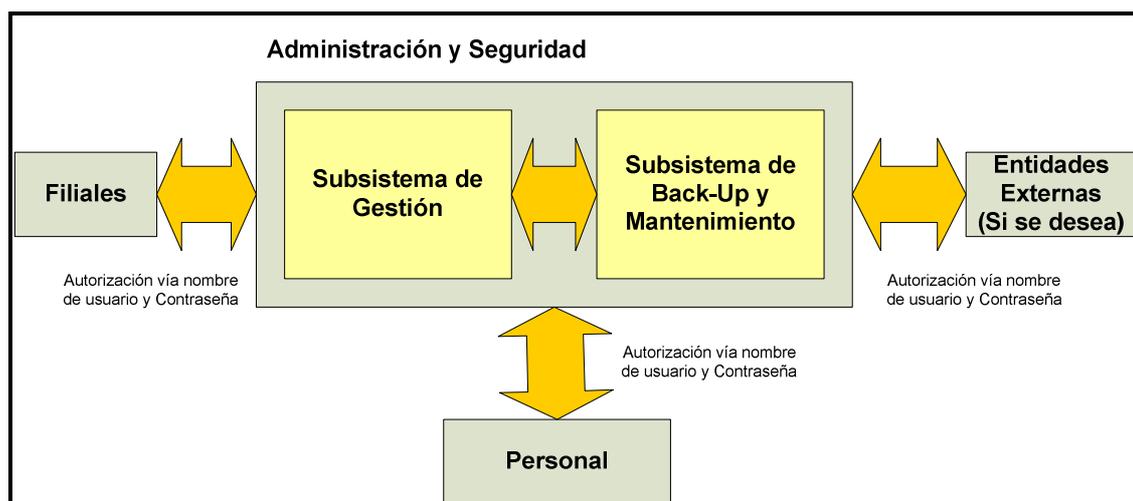


Figura IV.6: Subsistemas Integrados SANITAS S.A.

- ✓ *Administración y Seguridad*: es el encargado de gestionar los accesos a las distintas funcionalidades que el sistema contempla y de asegurar de que la información sea obtenida únicamente por las personas designadas al respecto. Para ello se implementa: a) Acceso por nombre de usuario y contraseña; b) Manejo de perfiles de usuario; c) Cifrado de la información sensible que es transmitida.
- ✓ *Back-Up y Mantenimiento*: encargado de realizar las copias de seguridad del sistema y de mantener una réplica en paralelo del sistema ejecutándose. Esto constituye una medida preventiva ante posibles eventualidades. Además, mantiene la comunicación con las estaciones de trabajo emplazadas en la red local donde se encuentra instalado el sistema ante fallas de comunicación desde Internet y de generar lotes de carga o modificación que son sincronizados luego en el sistema por cortes inesperados en estaciones remotas.
- ✓ *Gestión Integral*: Es el sub-sistema principal; en él se encuentra toda la funcionalidad necesaria para abarcar las actividades de la empresa. El sistema es muy amplio en su operatoria y consta de varios módulos interrelaciones entre sí, los cuales permiten integrar toda la información entre cada uno de los componentes del sistema, resultando de esta forma accesible a aquellas personas o instituciones que identidad.

En la Figura IV.7 se renombra al módulo completo como “Estadística y Auditoría” ya que la finalidad última del sistema es que el sector jerárquico – gerencial pueda contar con toda la información estadística en tiempo y forma para la toma de decisiones.

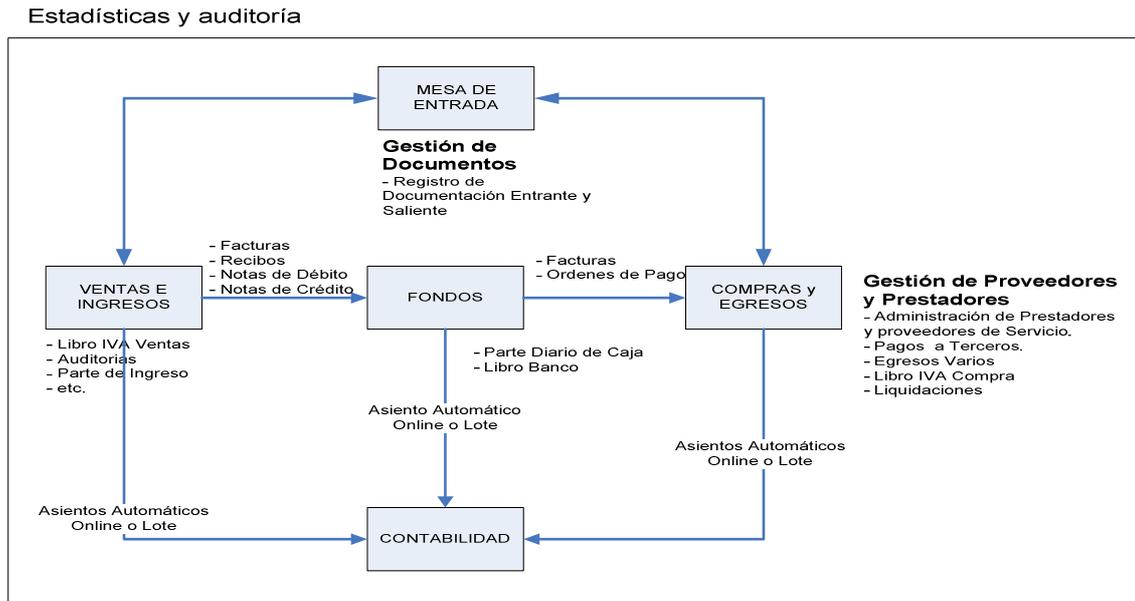


Figura IV.7: Gestión Integral – Estadísticas y Auditoría

IV.4.4.b- Análisis de los SI Actuales

A continuación se detalla cómo trabaja el sistema de información actual, desde el punto de vista operativo:

- ✓ *Ingreso de usuario*: mediante nombre de usuario y contraseña. Dependiendo de los permisos de usuario, serán las opciones de menú al que pueda acceder. El menú se halla organizado de manera simple e intuitiva.
- ✓ Para “*Emitir una Orden de Consulta*” (sin que supere el límite mensual y sin necesidad de intervención del médico auditor), las administrativas proceden de la siguiente manera: Por menú accede a *Emisión de Órdenes*, ingresa el número de afiliado o bien realiza una búsqueda por apellido y nombre; luego se ingresa el código para la emisión e impresión de la orden.
- ✓ Para “*Emisión de Prácticas*” se realizan las siguientes operaciones: En primer lugar, las administrativas hacen el control del *pedido* presentado por el afiliado, como ser: afiliado activo, prestador solicitante activo, etc. Luego cargan una “*Solicitud de Pedido de Autorización*”, para lo cual se realiza el siguiente procedimiento: (1) Se carga el número de afiliado y el código de familia, con lo cual el sistema recupera y muestra los demás datos personales del afiliado. (2) Se elige el tipo de práctica, como así también si es en ambulatorio o internación. (3) Se realiza la carga de todos los códigos solicitados y se genera el pedido, que luego será autorizado o rechazado por el médico auditor. Cuando la orden del

pedido de autorización está procesada por el auditor médico, las administrativas pueden realizar cualquiera de las siguientes acciones:

- Si el pedido fue *autorizado*; pueden emitir e imprimir la orden y entregar toda la documentación al afiliado. Todo el procedimiento queda guardado en el sistema: consumo del afiliado, fecha de operación, auditor que intervino, administrativa interviniente.
- Si el pedido fue *rechazado*; se devuelve el pedido al afiliado explicando el motivo del rechazo.

En cuanto al auditor, para analizar los pedidos cargados, puede realizar un filtro por fechas; o puede realizar la búsqueda directamente del afiliado. Una vez identificado al afiliado; puede acceder a analizar la cobertura brindada hasta el momento. Esta es una de las referencias que le sirve de base para la toma de decisiones: *Autorizado; Rechazado, Pendiente*.

- ✓ Para la “*Facturación*”: el sector de Procesamiento de Facturación: 1) Recibe la documentación de respaldo correspondiente a la Facturación de los Prestadores. 2) Realiza la auditoría administrativa de la documentación presentada. 3) Remite al Sector de Auditoría Médica para su respectiva auditoría, por supuesto, desde el punto de vista médico. 4) Carga la facturación presentada; aquí cabe destacar que el sistema recupera la información desde la emisión de la orden; es decir cuando se realiza la emisión de la orden, el sistema automáticamente guarda y genera toda la información para ser utilizada posteriormente en la facturación.

Una vez que se realiza la grabación de la facturación, nadie puede modificar los datos ni la información generada. A partir de allí se procede a procesar las liquidaciones.

- ✓ “*Liquidación a Prestadores*”: Este sector tiene contacto directo con los prestadores para efectuar el pago de las prestaciones brindadas. Realiza las siguientes operaciones: 1) Del *Informe de Liquidación* extraído del sistema, la administrativa realiza los pagos mediante transferencia bancaria (en su mayoría) o emisión de cheques. 2) Una vez realizados los pagos, se realiza la *Emisión de las Órdenes de Pago* para ser entregados a los Prestadores. 3) Por último se adjunta el Recibo de Pago a la transferencia bancaria y al mismo tiempo se actualiza dicha información en el sistema, la cual sirve de respaldo para la Contabilidad.

IV.4.4.c- Valoración de los SI Actuales

Se realiza una valoración de los SI actuales, según los procesos ya detallados:

- ✓ *Valoración del Proceso de Atención al Afiliado:* El sistema en este proceso no requiere modificaciones, ya que satisface plenamente los requerimientos del área.
- ✓ *Valoración del Proceso de Auditoría Médica:* A través de entrevistas con este sector (Auditores Médicos de turno) en conjunto con el Director Médico y Gerencia General, se concluye que ésta es el área más crítica dentro del análisis. Si bien el sistema cubre las necesidades básicas para la operatoria del Auditor Médico, se necesita de información-conocimiento que enriquezca y garantice las decisiones.

La Obra Social es una organización sin fines de lucro, con el objetivo de satisfacer al afiliado en la cobertura médica. Para lograr dicho objetivo es necesario orientarse a un uso racional de los fondos, con los mejores servicios. Esto se lograría gestionando el conocimiento para mejorar su imagen ante los afiliados, al mismo tiempo de preservar la salud. La gestión del conocimiento tiene que ver con reducir los costos prestacionales y maximizar el valor económico; facilitar la toma de decisiones; mejorar las capacidades de las personas claves (auditores médicos y nivel gerencial)

Con lo analizado se puede afirmar que el sector de auditoría médica es clave en el funcionamiento de la organización, por lo cual se pondrá énfasis en darles las herramientas que produzcan una mejora en su capacitación y formación, y así obtener las mejoras en resultados económicos financieros y toda esta mejora llegará a lograr la satisfacción de los afiliados.

Como se mencionó anteriormente, la finalidad de este trabajo es diseñar un sistema basado en el enfoque BI que complemente un DW que permita analizar e integrar inteligentemente los datos para la creación de conocimiento en el área mediante las siguientes acciones:

- a) Relevar datos de consumos por tipos de prestación.
- b) Elaborar indicadores para medir el impacto de la emisión ordenes de consultas y prácticas médicas.

- c) Elaborar indicadores para medir el impacto de autorizaciones y rechazos de órdenes de prestaciones.
 - d) Analizar el impacto de diagnósticos de enfermedades crónicas y oncológicas sobre la pirámide poblacional, relacionado al consumo de medicamentos de alto y mediano costo.
- ✓ *Valoración del Proceso de Facturación:* En este sector, el nivel gerencial y jerárquico expresó que el sistema actual satisface plenamente los requerimientos operativos, requerimientos especificados en la sub-etapa 2.3.a Estudio de los procesos del proyecto; tales como: auditoría administrativa, seguimiento, liquidación, facturación, y débitos a prestadores (Clínicas - Sanatorios / Médicos / Especialistas). Sin embargo, presenta algunas inconsistencias en el relevamiento de información para las estadísticas de internaciones médicas, quirúrgicas o por parto, pero en la actualidad se está trabajando para la implementación y mejora en este aspecto; por lo cual queda fuera del alcance de este proyecto.
- ✓ *Valoración del Proceso de Liquidación:* Este sector posee todos los requerimientos satisfechos con la implementación del sistema actual.

IV.5- ETAPA 3: ANÁLISIS DEL SISTEMA DW PARA LA GESTION DEL CONOCIMIENTO

En esta etapa se presenta un análisis del Sistema DW para la Gestión del Conocimiento. En primer término, se efectúa una delimitación del alcance que tendrá el Sistema DW. A continuación se realiza análisis y valoración del Sistema actual implementado, seguidamente se presenta el diseño de modelo de datos del sistema operacional; este paso resulta de interés porque se obtiene como resultado el “Modelo de Datos Fuente SANITAS”, el cual sirve de base para la próxima etapa que permitirá elaborar el diseño conceptual del Sistema DW.

IV.5.1- SUB-ETAPA 3.1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL SISTEMA DW PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

El Diseño de una DW para la Gestión del Conocimiento en Ámbitos de Auditoría Médica debe contemplar la siguiente premisa:

“Con la aplicación del Enfoque BI (Business Intelligence) se prevé brindar los

mecanismo adecuados, mediante la modelización de un DW, que permitan utilizar la información disponible y optimizar la toma de decisiones de los auditores médicos”.

El diseño del sistema integra un DW para gestionar los datos guardados en diversos formatos, fuentes y tipos: depurarlos, integrarlos, almacenarlos en una única base de datos, para que posteriormente sean explorados, analizados, procesados y transformarlos en conocimientos para respaldar la toma de decisiones.

Para el diseño conceptual se tendrá en cuenta la plataforma MDA (Model Driven Architecture) [14] y para el diseño lógico del DW se aplicará la metodología HEFESTO[15].

IV.5.2- SUB-ETAPA 3.2: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Luego de analizar la situación actual de los requisitos enunciados por los interesados, se fortalece el diagnóstico realizado en esta investigación (IV.4.1.a. *Análisis de la Necesidad del Proyecto de Sistema de Información*), donde se plantea la necesidad de contar con herramientas que permitan al sector de Auditoría Médica, la disponibilidad de contar con información – conocimiento en tiempo y forma que les permita tomar decisiones dinámicas y eficientes. Por lo tanto, tomando como base lo especificado en la *Etapas de Valoración de los Sistemas de Información Actuales (Etapas 2.4.3)* referente al de Proceso de Auditoría Médica se decide realizar un *Diseño de un DW Integrado basado en Enfoque BI para la gestión de Conocimiento en ámbitos de Auditoría Médica*.

Del SI existente se prevé conservar los siguientes *aspectos positivos*:

- ✓ *La aplicación es totalmente visual*, con adecuada estética y su manejo operativo práctico: al haber sido desarrollada bajo un entorno Web, la aplicación está totalmente integrada a cualquier navegador, por lo cual cualquier usuario puede acceder al sistema desde la red local.
- ✓ *Mantiene los datos fácilmente clasificados*: Si bien es un aspecto negativo desde el punto de vista del diseño, la separación en entidades diferentes de los afiliados, en Consumo, Cobertura, Grupo familiar, Transferencias de aportes, etc. hace que las consultas y reportes sean muy simples.
- ✓ *Se ha implementado más de un criterio de búsqueda*, lo que le da bastante

flexibilidad al sistema.

- ✓ *La aplicación posee un alto nivel de seguridad*, lo cual determina concretamente los perfiles y permisos a cada usuario mediante un módulo de administración; esto también favorece a distinguir las responsabilidades de cada sector con respecto al uso de información.

Como *aspecto general negativo* para todos los procesos analizados, *faltan los manuales de usuarios y falta de documentación* correspondiente a la aplicación, como ser el diseño funcional, los Diagramas de E-R (Estructura de Base de Datos) y manuales de operaciones. Por tal motivo, y porque resulta de suma importancia, en la Sub-Etapa 3.3 se procede a diseñar el Modelo de Datos Fuente, el cual servirá de base para la obtención de los datos e información que alimentará al nuevo sistema. Para el diseño del Modelo de Datos Fuente se tuvo acceso a archivos TXT planos con las diferentes estructuras de tablas del mismo. También es preciso volver a mencionar que no se obtuvo la autorización para manipular la base de datos actual, causa que impide llegar a una etapa de implementación de prototipo del sistema DW.

IV.5.3- SUB-ETAPA 3.3: DISEÑO DEL MODELO DE DATOS FUENTE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACTUAL

En esta etapa se presenta el diseño del modelo de datos del Sistema Transaccional / Operacional actual, este modelo se dividirá en varios sub-modelos que se agrupan de manera lógica a las funcionalidades del sistema.

IV.5.3.a- Determinación del Modelo de Datos Fuente

Encontrar la información adecuada, almacenarla y manejarla de forma rápida y eficaz es crítico para tomar decisiones y poder responder a los cambios que la organización necesita hoy en día. Para poder manejar esta información de una forma competitiva, las organizaciones utilizan Sistemas de Ayuda a la Decisión que consultan la información del DW. En ocasiones, estos datos hay que extraerlos de sistemas antiguos de Bases de Datos, transformarlos y almacenarlos en el DW.

A continuación se procederá a analizar el sistema actual implementado y elaborar su modelo de datos, el que se denominará “*Modelo de Datos Fuente SANITAS*”. Este Sistema contienen toda la información referenciada a Padrón de Afiliados, Convenios, Profesionales Médicos y No Médicos, Empleadores a los que pertenecen los afiliados en Relación de dependencia. Todos los datos son ingresados al sistema por empleados de la

Organización, específicamente por las encargadas de atención al público.

Los reportes generados mensualmente obtienen información del Sistema de Gestión de Afiliados; se puede definir que el mismo resulta una de las principales fuentes de información que se utiliza a lo largo de todo el desarrollo.

A partir del Análisis de las Tablas de Base de Datos Fuente correspondiente al Sistema de Gestión SANITAS, se identifican aproximadamente treinta y dos Entidades. Este análisis se realizó sobre el esquema de la Base de Datos Fuente provisto por los autores en lenguaje PL-SQL, donde se identificaban las estructuras de las tablas, relaciones, triggers, constraints, índices, etc.

Luego de analizar los requerimientos y obtener la información de cuáles eran las entidades necesarias para la Modelización del DW, se lograron identificar las tablas que formarían parte de la solución. Las mismas se dividen en varios sub-modelos para una mejor comprensión. Cada sub-modelo agrupa un conjunto de entidades que se relacionan con:

- ✓ AFILIADOS.
- ✓ CONVENIOS.
- ✓ NOMENCLADOR.
- ✓ PROFESIONALES.
- ✓ EMPLEADORES.
- ✓ PLANES.

IV.5.3.b- Definición de Entidades y Descripciones

La siguiente tabla detalla todas las Entidades con sus respectivas descripciones pertenecientes al Modelo de Datos Fuente:

DEFINICION DE ENTIDADES	DESCRIPCIONES
Afiliado	Afiliados a la Obra Social o a la Prepaga.
Afiliado-Plan	Planes al que pertenece un afiliado, dependiendo del Convenio. Planes Obra Social: PMO/Integral/Premium Planes Prepaga: Basic/Senior/Master.
Afiliado-Estado	Estados de Afiliados: Activo/ Baja/ Suspendido/ Tránsito/ Pendiente aprobación/ Desregulado.
Afiliado-Empleador	Empleador de Afiliados.
Afiliado-Convenio	Convenio del Afiliado, actualmente OSFATUN/ SANITAS/ Tránsito.
Afiliado- Cambio Estado	Historial de Cambios de Estados del Afiliado.

DEFINICION DE ENTIDADES	DESCRIPCIONES
Afiliado-HC	Historia Clínica del Afiliado.
Afiliado-PlanMatInf	Afiliado con cobertura de Plan Materno/Infantil.
Afiliado-Recetario	Recetario de medicamentos del afiliado.
Afiliado-Consumo	Consumo del Afiliado.
Afiliado-Empleador-Cambios	Cambios del Empleador del Afiliado.
Nomenclador	Nomenclador Nacional de Prestaciones médicas Sanatoriales.
Nomenclador-Límites	Límite de Prestaciones por tipo de Práctica.
Nomenclador-Coseguro	Coseguro (importe a pagar por el afiliado) por cada prestación del Nomenclador dependiendo del plan de afiliación.
Nomenclador-Especialidades	Especialidades Médicas y de tratamientos del Nomenclador.
Nomenclador-Valores	Valores de la prácticas/prestaciones del Nomenclador.
Nomenclador-Niveles-Anestesia	Niveles de Complejidad del Nomenclador de Anestesia.
Nomenclador-Clasificación	Clasificación del Nomenclador:
Nomenclador-Bioquímico	Nomenclador Bioquímico.
Nomenclador-Consumo	Consumo de cada practica/prestación del Nomenclador en un periodo dado.
Nomenclador-Tipos	Tipos de Nomencladores.
Convenio	Convenio firmado para la cobertura de Afiliados a Obra Social o Prepaga.
Convenio-Plan	Planes asociados a cada convenio.
Convenio-Cápita	Aporte mínimo (\$) por afiliado dependiendo del convenio.
Convenio-Estado	Estado del Convenio.
Convenio-Tipos	Tipos de Convenios.
Profesionales	Profesionales Médicos asistenciales adheridos al sistema de atención.
Profesionales-Tipo	Clasificación de los Profesionales.
Profesionales-Facturación	Facturación del profesional en un periodo dado.
Planes	Planes de cobertura.
Planes-Tipos-Convenio	Tipo de Plan según Convenio.
Empleadores	Empleadores que realizan los aportes obligatorios de Afiliados al sistema.

En la *Figura N° IV.8 - IV.9 y IV.10* se describe el Modelo de Datos del Sistema actual implementado (Sistema de Gestión de Sanitas S.A.), el cual será la Fuente de Datos para el **diseño del DW para la Gestión de Conocimiento en Ámbitos de Auditoría**

Médica, es decir, que a partir de este modelo se comienza a construir el Modelo del DW.

Cabe aclarar, que en el contexto real, el sistema está basado en Base de Datos que no se encuentran normalizadas. Este aspecto será revertido posteriormente cuando se realiza el *Diseño Conceptual del DW*, específicamente en la sub-etapa de Reestructuración del Modelo de E-R (Sub-etapa 4.1.1).

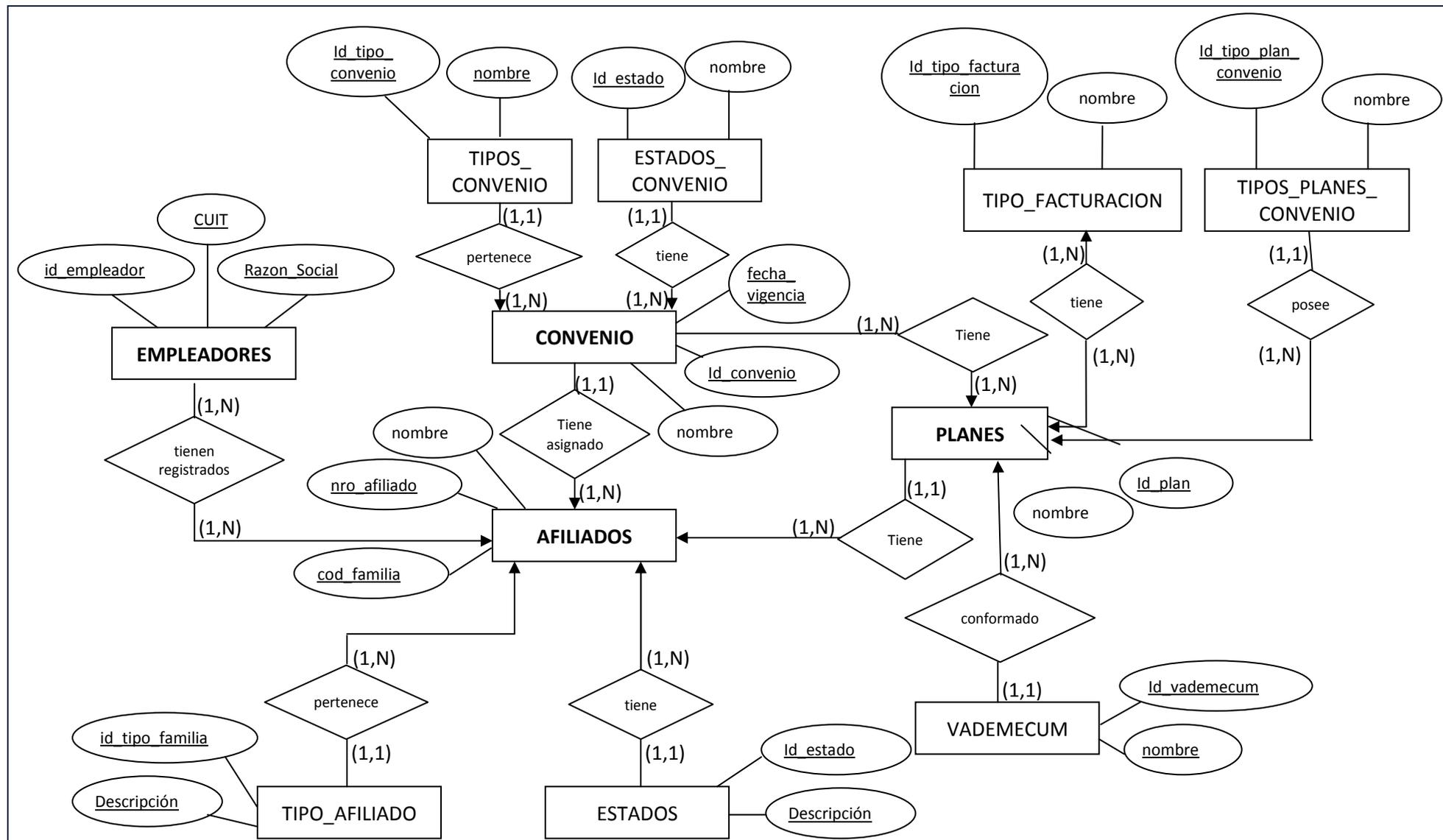


Figura IV.8: Modelo de Entidad Relación del Sistema de Gestión de SANITAS S.A. (1º Parte)

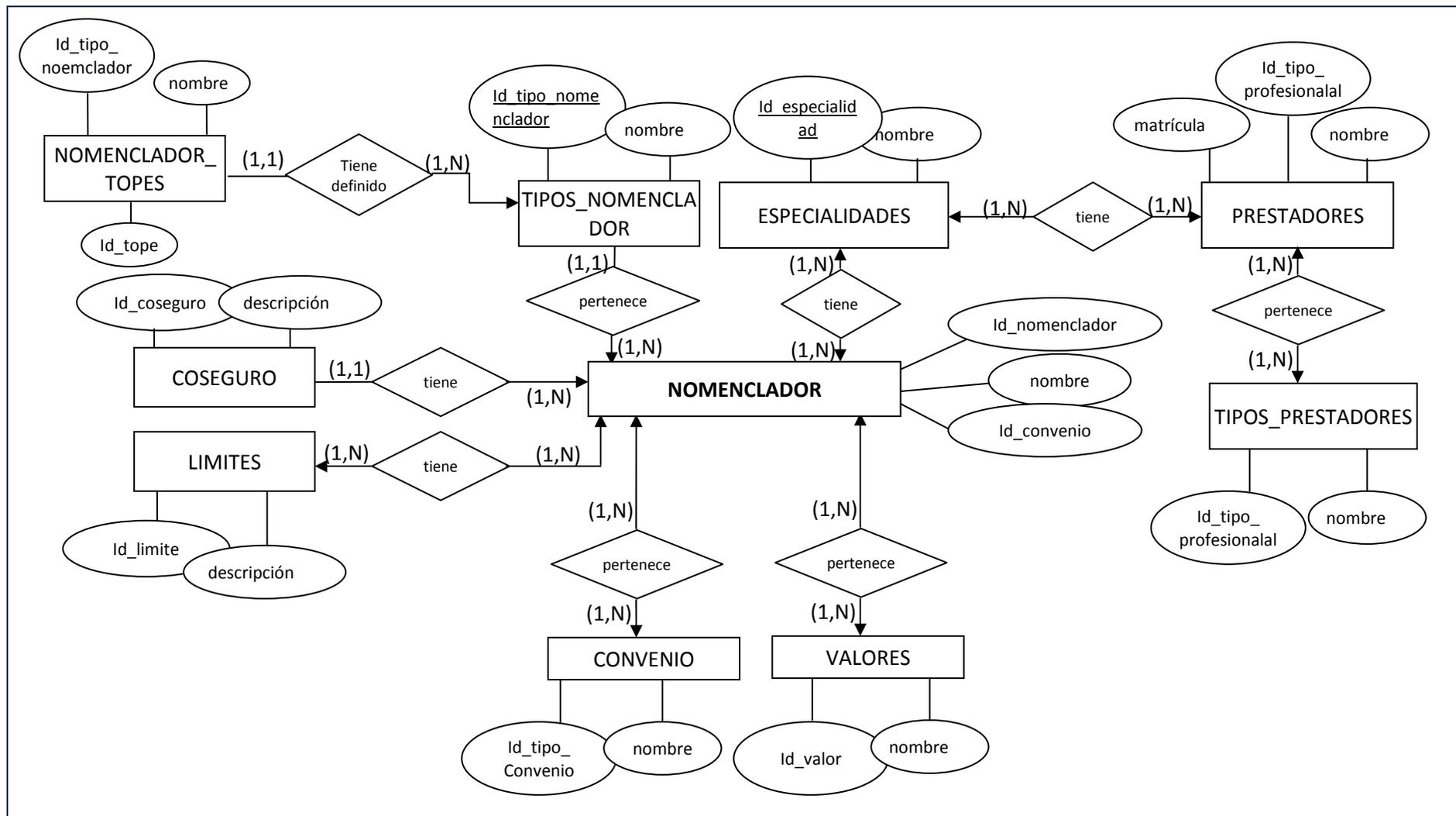


Figura IV.9: Modelo de Entidad Relación del Sistema de Gestión de SANITAS S.A. (2º Parte)

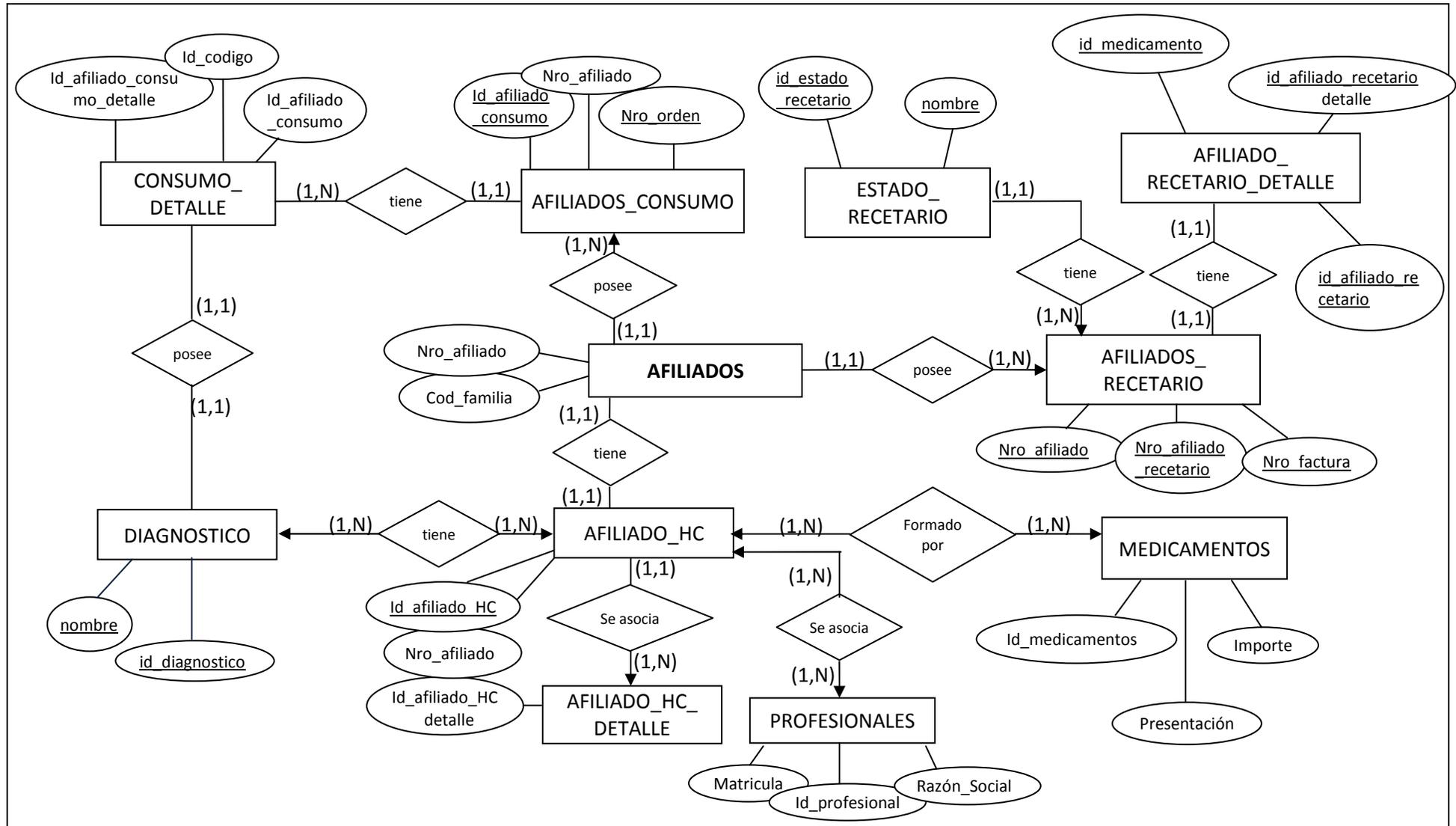


Figura IV.10: Modelo de Entidad Relación del Sistema de Gestión de SANITAS S.A. (3º Parte)

IV.5.3.c- Determinación de los Sub – Modelos

Se decide utilizar sub-modelos con la finalidad de reducir el número de objetos con los que se debe trabajar y ayudar a focalizarse en una particular función del negocio, que el caso del presente trabajo es el sector de Auditoría Médica.

A- Sub-Modelo AFILIADOS: La Figura IV.11 muestra las relaciones actuales del Sub-modelo AFILIADOS, se pueden registrar los siguientes casos:

1- *Una nueva afiliación, discriminando:*

1.1- *Convenio de Afiliación:* OSFATUN (Afiliado como Obra Social Gremial); SANITAS (Afiliado como Prepaga); TRANSITO (Afiliado temporario derivado de otra sucursal).

1.2- *Plan de Afiliación según el Convenio:* BASICO / INTEGRAL /MASTER.

1.3- *Estado:* los distintos estados por los que puede pasar el afiliado son Pendiente de Aprobación/ Activo/ Rechazado/ Baja/ Suspendido.

1.4- *Se registra el Empleador:* es decir la empresa en la cual se encuentra en relación de dependencia; puede tener más de un Empleador.

2- *Historia Clínica del Afiliado:* prestaciones autorizadas y consumidas como así también las rechazadas.

3- *Cambio de Plan:* motivo del cambio del plan, el nuevo plan, y la fecha de cambio.

4- *Cambio de Estado:* motivo del cambio de Estado, el nuevo Estado, y la fecha de cambio.

5- *Cambio de Empleador/es:* se registran los nuevos datos como así también la fecha del cambio.

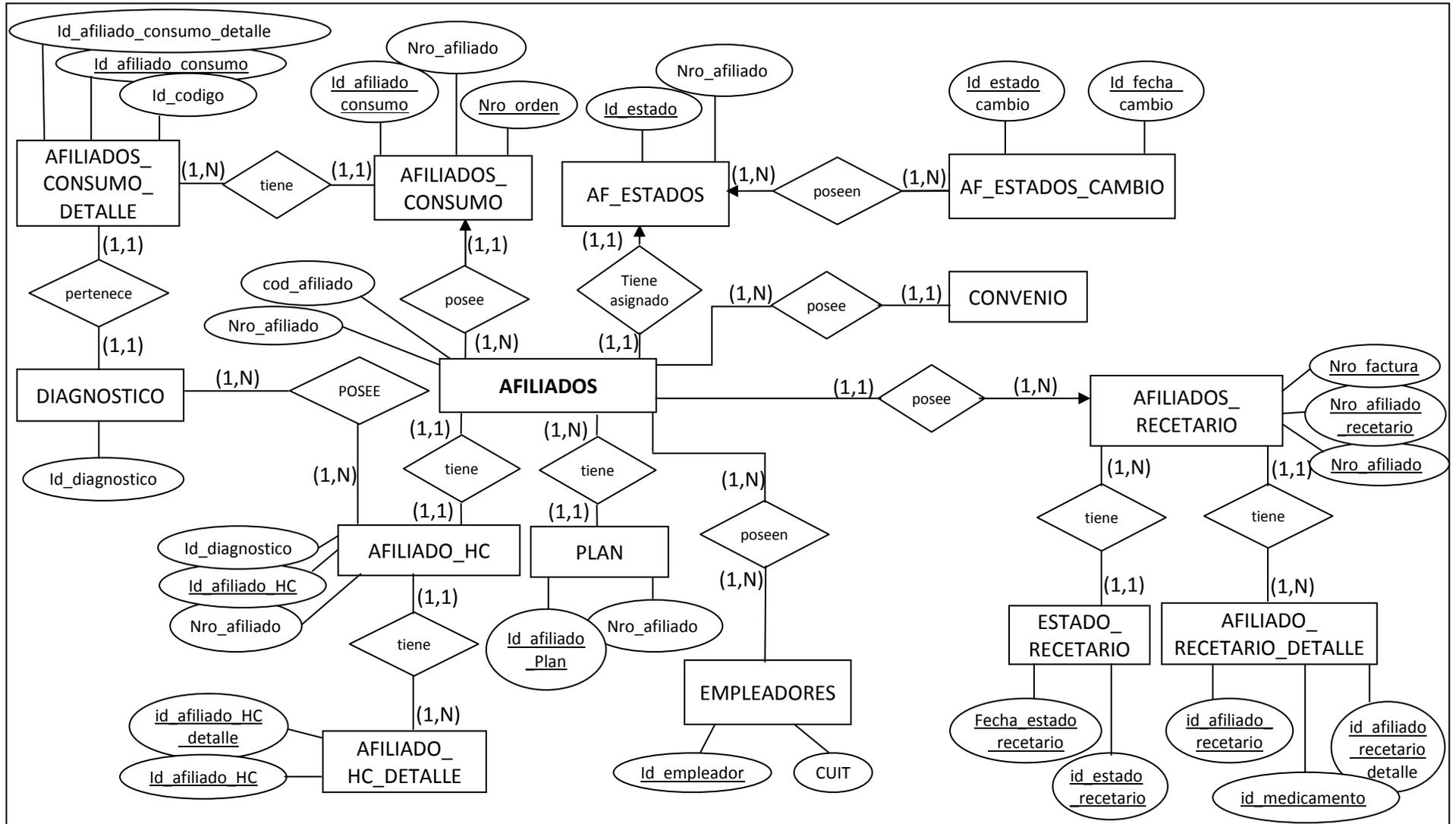


Figura IV.11: DER Sub-Modelo Afiliados

Entidades y Descripciones del Sub-Modelo Afiliados

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADOS	Nro_afiliado (PK)	Identificador único del afiliado.
	Cod_afiliado	Identifica si es titular o beneficiario.
	Id_convenio	Identificador del convenio de afiliación.
	Nro_doc	Número de documento del afiliado
	Id_estado	Identificador del estado: Activo/ Baja/ Suspendido/ Rechazado/ Pendiente de aprobación
	Fecha_estado	Fecha del estado asignado
	Id_plan	Identificador del plan de afiliación.
	Fecha_plan	Fecha de asignación del plan
	sueldo	Sueldo declarado para descuento de aportes Obra Social
	Fecha_alta	Fecha de alta del afiliado
	CUIT_empleador	CUIT inscripto en el AFIP del empleador del afiliado
	preexistencias	Enfermedades preexistentes
	Observ_cambio_estado	Observación por la cual cambio de estado
	Id_tipo_plan	Identificador del tipo de plan según el Convenio de afiliación.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
CONVENIO	Id_convenio (PK)	Identificador del convenio de afiliación
	Id_estado	Identificador del estado: Activo/ Baja/ Suspendido/ Rechazado/ Pendiente de aprobación
	Id_tipo_Convenio	Identificador del tipo de Convenio de afiliación
	Nombre	Nombre del Convenio: OSFATUN/ SANITAS/ SANITAS DESREGULADO/ TRANSITO
	Id_nomenclador_tipo	Identificador del tipo de Nomenclador: Consultas/ Practicas Especiales/ Prácticas Quirúrgicas/ Bioquímicas/ Odontológicas/ Quirúrgicas ambulatorias/ Medicamentos.
	Código	Código de cada tipo del nomenclador
	Fecha_vigencia	Fecha de vigencia del Convenio

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AF_ESTADO	Id_estado (PK)	Identificador del estado de afiliación: Activo/ Baja/ Suspendido/ Rechazado/ Pendiente de aprobación
	Nro_afiliado	Número del afiliado
	Id_convenio	Identificador del convenio de afiliación.
	Cod_familia	Identifica si es titular o beneficiario.
	Fecha	Fecha de asignación del estado
	Observación	Observación por la asignación del estado

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AF_ESTADO_CAMBIOS	Id_estado_cambio (PK)	Identificador del cambio de estado: Activo/ Baja/ Suspendido/ Rechazado/ Pendiente de aprobación
	Id_fecha_cambio	Identificador de la fecha en que se produce el cambio de estado:
	Nro_afiliado	Número del afiliado

	Id_convenio	Identificador del convenio de afiliación.
	Cod_familia	Identifica si es titular o beneficiario.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADO_CONSUMO	Id_afiliado_consumo (PK)	Identificador único del consumo de cada afiliado
	Nro_afiliado	Número del afiliado
	Nro_orden	Numero de orden emitida al afiliado
	Cod_familia	Identifica si es titular o beneficiario.
	Id_nomenclador_tipo	Identificación del tipo del nomenclador utilizado para la emisión del comprobante, del mismo se especifica código de prestación, nombre, importe para obra social, importe del coseguro que paga el afiliado

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADO_CONSUMO_DETALLE	Id_afiliado_consumo_detalle (PK)	Identificador único del detalle del consumo efectuados por el afiliado, en un periodo requerido.
	Id_afiliado_consumo	Identificador único del consumo de cada afiliado
	código	Código de prestación (Clasificación del primer nivel)
	Sub_código	Sub_codigo perteneciente al código identificado en el punto anterior.
	Descripción	Descripción de código
	Cantidad	Cantidad de código arancelados
	Importe_Total	Importe total de la prestación
	Importe_OS	Importe que le corresponde pagar a la OS
Importe_Afiliado	Importe (Coseguro) que le corresponde abonar el afiliado	

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
DIAGNOSTICO	Id_diagnostico (PK)	Identificador único del diagnóstico.
	Nombre	Descripción del diagnóstico
	Fecha_Pedido	Fecha del pedido médicos en el cual se encuentra el diagnóstico.
	Id_Prestador	Identificados único del prestador que realiza el diagnóstico.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADO_HC	Id_afiliado_HC (PK)	Identificador único de la Historia Clínica del afiliado
	Nro_afiliado	Número del afiliado
	Cod_familia	Identifica si es titular o beneficiario.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADO_HC_DETALLE	Id_afiliado_HC_detalle (PK)	Identificador único del detalle de la Historia Clínica del afiliado
	Id_afiliado_HC	Identificador único de la Historia Clínica del afiliado
	Nro_afiliado	Número del afiliado
	Fecha_informe	Fecha de alta que realiza el informe el auditor de turno, cuando se requiere un medicamento determinado
	Fecha_vencimiento	Fecha de vencimiento del informe
	Id_tipo_profesional	Identificador del tipo de profesional que emite el pedido médico (clínico/cardiólogo/etc.)
	matricula	Matricula provincial del profesional que emite el pedido médico
	Patología_crónica	Descripción de la patología crónica del afiliado
	Observación	Observacion del prestador profesional que atendió al afiliado por ultima vez.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADO_RECETARIO	Id_afiliado_recetario (PK)	Identificador único del Recetario
	Nro_afiliado	Número del afiliado
	Nro_factura	Número de factura de compra del medicamento
	Nro_receta	Número de receta emitida por la farmacia

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADO_RECETARIO_DETALLE	Id_afiliado_recetario_detalle (PK)	Identificador único del detalle del Recetario
	Id_afiliado_recetario	Identificador único del Recetario
	Id_profesional	Identificador único del profesional que confecciona la receta
	Fecha	Fecha de la receta
	diagnóstico	Diagnostico del afiliado
	PMI	Identifica si corresponde a afiliado PMI
	Fecha_carga	Fecha de carga de la receta en sistema de farmacia

B- SUB-MODELO NOMENCLADOR: El Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación de la República Argentina, resuelve aprobar un Programa de Prestaciones Médicas Obligatorias a ser cubierta por las entidades de salud, para lo cual se define un Nomenclador a implementarse a nivel nacional. La Figura N° IV.12 muestra las relaciones actuales del Sub-modelo NOMENCLADOR:

1. Carga del *Nomenclador Nacional*; respetando la Clasificación y sub-clasificación.

2. Carga de un *nuevo código* dentro del Nomenclador Nacional.
3. Determinar la *clasificación de cada código*.
4. Determinar el *Tipo del Nomenclador*: PMO: Programa Médico Obligatorio; Anestesia; Nomenclatura Hospitalaria; Bioquímico.
5. Carga de *Valores* a consultas, galenos, gastos, sanatorio – pensión, honorarios, etc.
6. Calcular los *Coseguros* de cada código a cobrarles a los afiliados, según su plan de Afiliación (si corresponde).
7. Determinación de *Topes*: cantidad Mensual / Semanal / Diaria permitida como tope para la emisión de un código, diferenciando el tipo de prestación y teniendo en cuenta el plan de afiliación

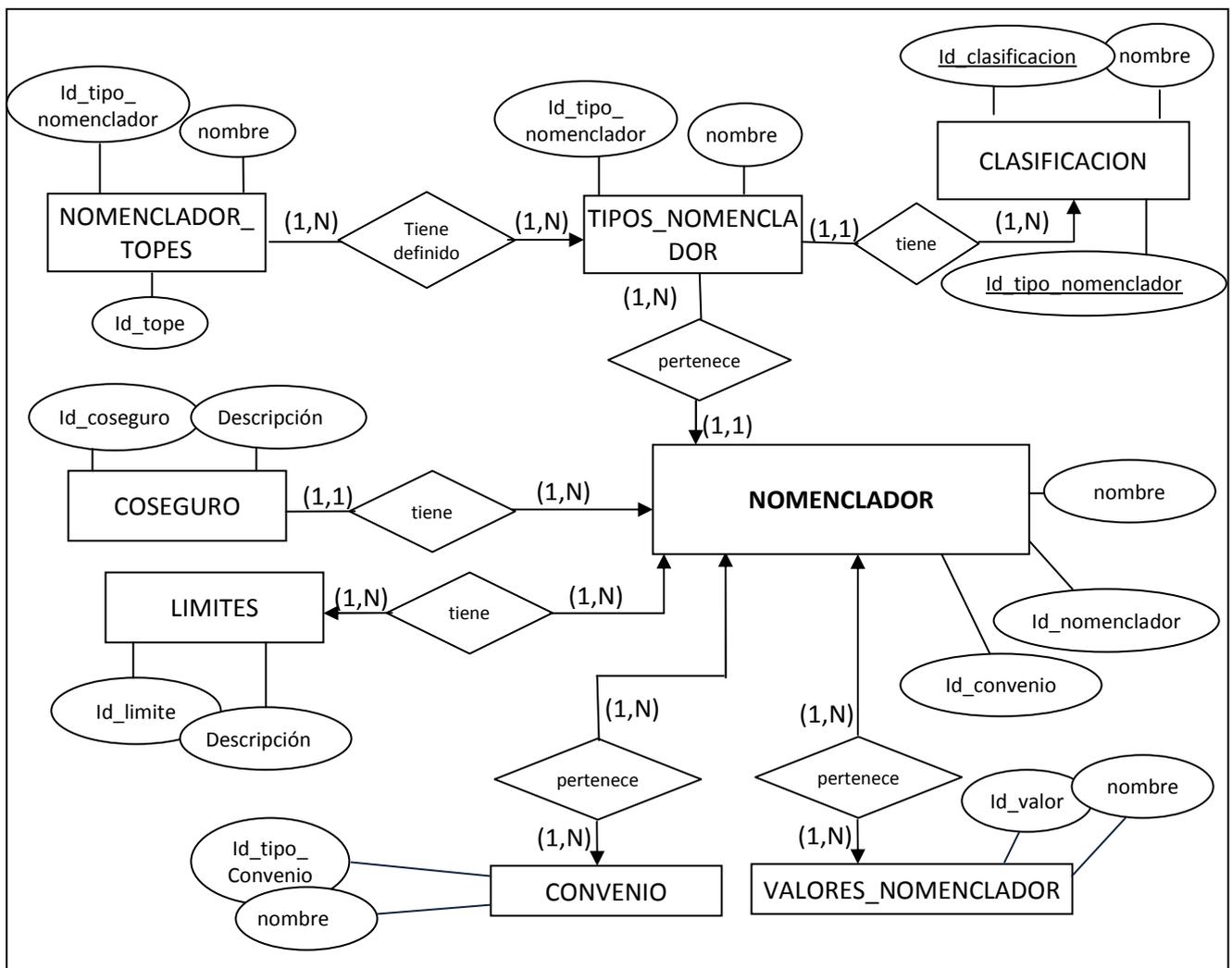


Figura IV.12: DER Sub-Modelo Nomenclador

Entidades y Descripciones del Sub-Modelo Nomenclador

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
NOMENCLADOR	Id_convenio (PK)	Identificador único del Convenio
	Id_nomenclador_tipo (PK)	Identificador único del Tipo de Nomenclador
	código	Código de prestación
	fecha_vigencia	Fecha de vigencia del código
	Descripción	Descripción del código
	PMO	Código incluido en PMO o no
	activo	Indico si el código se encuentra activo, o no.
	importe	Importe total del código de la practica
	Importe_gasto	Importe gasto sanatorial, (si corresponde)
	U_especialidad	Unidad de honorarios para especialistas
	Cant_ayudantes	Cantidad de ayudantes en códigos para cirugías (si corresponde)
	U_ayudantes	Unidad de honorarios para ayudantes
	Importe_ayudante	Importe en galenos para ayudantes
	No_nomencl	Indica si el código se encuentra fuera del nomenclador
	Id_clasificacion	Identificador de la Clasificación principal del código
Id_sub_clasificacion	Identif. de la Sub-Clasificación del código	
Id_tercer_clasificacion	Identificador de la 3° Clasificación del código	

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
NOM_CLASIFICACION	Id_clasificación (PK)	Identificador de la Clasificación: Bioquímicos/ Quirúrgicos/ Especialidades/ etc.
	Id_padre	Identificador de clasificación padre
	código	Código de prestación
	concepto	Descripción del código
	Id_nomenclador_tipo	Identificador único del Tipo de Nomenclador
	porcentaje	Importe del porcentaje para calcular coseguro
	Código_desde	Indica el principio del intervalo a aplicar porcentaje
	Código_hasta	Indica el final del intervalo a aplicar porcentaje
	orden	Tipo de ordenamiento
	abreviado	Abreviatura del concepto

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
COSEGURO	Id_coseguro (PK)	Identificador único de la tabla Coseguros del Nomenclador
	Id_Plan (PK)	Identificador único de la Tabla Plan de Afiliación
	Id_tipo_practica	Identificador único de la tabla Tipo de Practica
	Descripción	Descripción del código
	Complejidad	Complejidad para definir prestaciones de alta complejidad que pueden estar no nomenclados
	Código_desde	Indica el principio del intervalo a aplicar porcentaje
	Código_hasta	Indica el final del intervalo a aplicar porcentaje
	Edad_desde	Desde que edad debe pagar coseguro (intervalo edad)
	Edad_hasta	Hasta que edad debe pagar coseguro (intervalo edad)
	Coseguro	Importe en pesos del coseguro a pagar
	Porc	Porcentaje: (true/false) si el coseguro se calcula a través de

		porcentaje
	Cantidad_codigos	Cantidad de códigos para definir tope de emisión
	Carencia_dias	Cantidad de días de carencia a partir de la fecha de afiliación
	Afilia_desde	Fecha de afiliación desde (inicio del intervalo)
	Afilia_hasta	Fecha de afiliación hasta (fin del intervalo)
	Fecha_vigencia	Fecha de vigencia de la implementación del coseguro.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
TIPOS_NOMENCLADOR	Id_tipo_nomenclador (PK)	Identificador único de la Tabla Tipo de Nomenclador
	nombre	Nombre del tipo de Nomenclador: Bioquímicas; Consultas; Genérico; Medicamentos; Odontológicos; Prácticas especiales; Prácticas Quirúrgicas; Quirúrgicas ambulatorias.
	Fecha_vigencia	Fecha de vigencia de la definición del Tipo de Nomenclador

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
NOMENCLADOR_TOPE	Id_Tope	Identificador único de la Tabla Tope del Nomenclador.
	Código (PK)	Código de prestación
	Id_plan	Identificador único de la Tabla Plan de afiliación.
	Id_nomenclador_tipo	Identificador único de la Tabla Tipo de Nomenclador
	Id_tipo_tope	Identificador único de la Tabla Tipo de Tope del Nomenclador
	Fecha_vigencia	Fecha de vigencia del Tope definido
	Tope	Cantidad tope del código
	Días_inicio	Días a partir del cual se controla el tope para emisión del código
	Cant_control	Cantidad definida para controlar el tope

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
VALORES_NOMENCLADOR	Id_valor (PK)	Identificador único de la Tabla Valores de cada Tipo de Nomenclador
	Id_nomenclador_tipo (PK)	Identificador único de la Tabla Tipos de Nomencladores
	Id_convenio (PK)	Identificador único de la tabla Convenio
	Descripción	Descripción del Tipo de Nomenclador
	consulta	Importe de la prestación consulta (en consultorio, en guardia, etc.)
	galeno	Coeficiente utilizado para calcular prestaciones especiales.
	Galeno_radiologico	Coeficiente utilizado para calcular prestaciones radiológicas
	Galeno_traumato	Coeficiente utilizado para calcular prestaciones traumatológicas
	Gasto_quirurgico	Coeficiente para calcular el gasto sanatorial por prestaciones quirúrgicas
	Gasto_odont	Coeficiente para calcular el gasto por prestaciones odontológicas
	Gasto_bioq	Coeficiente para calcular el gasto por prestaciones

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
		bioquímicas
	Gasto_radiolog	Coficiente para calcular el gasto por prestaciones radiológicas.
	Gasto_odont_prot	Coficiente para calcular el gasto por prótesis odontológicas
	Gasto_anat_patol	Coficiente para calcular el gasto por prestaciones de anatomía patológica
	Otros_gastos	Coficiente para calcular el gasto por prestaciones varias (previamente definidas por el Nomenclador Nacional)
	Hono_odont	Coficiente para calcular los honorarios del especialista por prestaciones odontológicas
	Hono_bioq	Coficiente para calcular los honorarios del especialista por prestaciones bioquímicas
	Hono_anat_patol	Coficiente para calcular los honorarios del especialista por prestaciones de anatomías patológicas
	Sanatorio_pensión	Coficiente para calcular la pensión de internaciones en Sanatorio
	Habilitado	Indica si el valor se encuentra habilitado o no

C- SUB-MODELO CONVENIOS: Este sub-modelo referenciaa los distintos Convenios con los que puede trabajar la Empresa Sanitas S.A.; en la actualidad se manejan los siguientes Convenios visualizados en la Figura IV.13,:

- 1- OSFATUN: Convenio para afiliados gremiales a Obras Sociales Sindicales Nacionales; la particularidad es que se toma el porcentaje que corresponde de ley de los aportes del recibo de sueldo
- 2- SANITAS: Convenio para afiliados particulares; mediante el pago de una cuota mensual.
- 3- SANITAS DESREGULADOS: afiliados gremiales que acceden a un plan superador de prepaga.
- 4- TRANSITOS: Afiliados derivados de otras localidades o provincias.

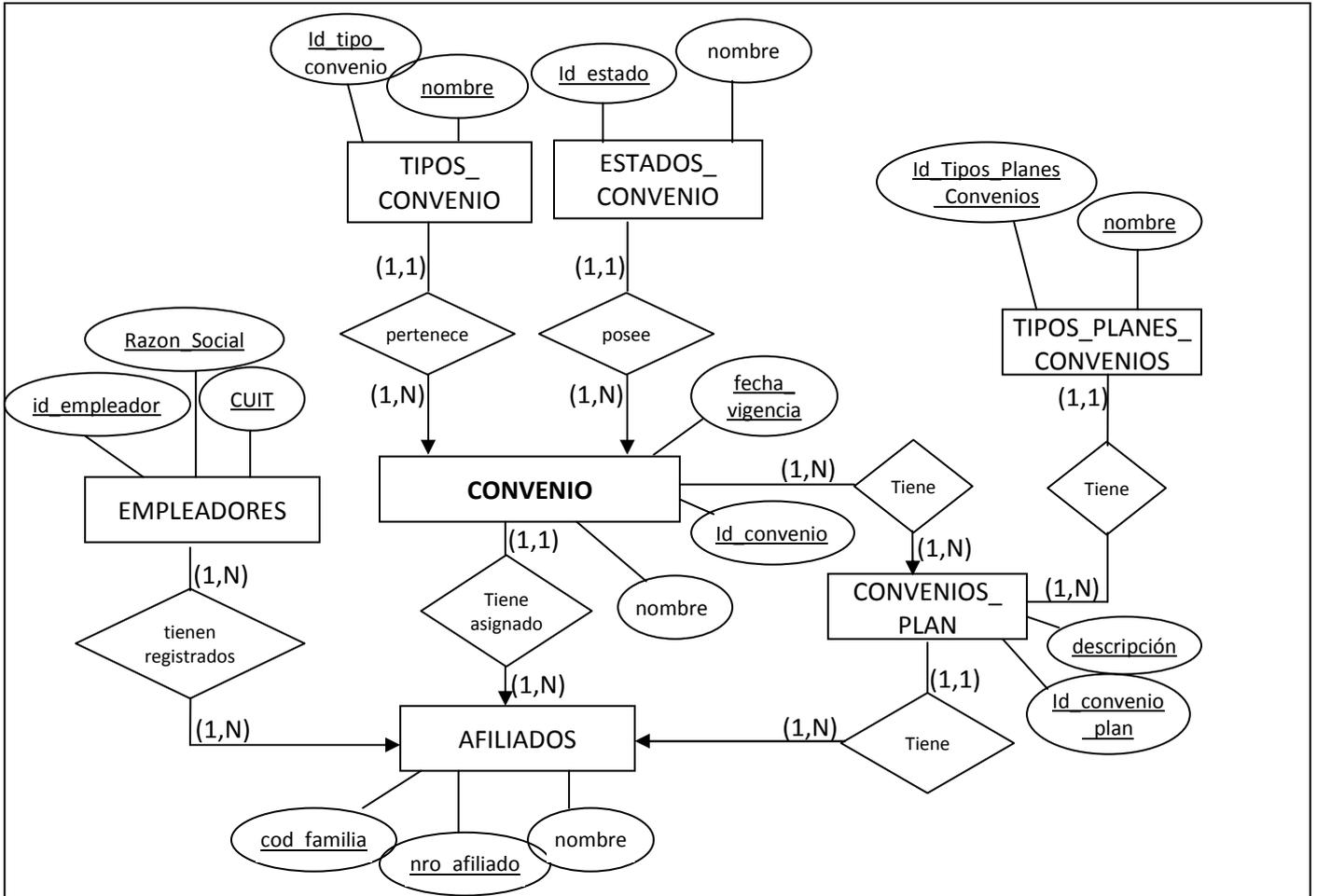


Figura IV.13: DER Sub-Modelo Convenios

Entidades y Descripciones del Sub-Modelo CONVENIOS

ENTIDAD	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN ATRIBUTO
CONVENIOS	Id_Convenio (PK)	Identificador único de la Tabla Convenio.
	nombre	Nombre del Convenio.
	Id_estado	Identificador único del Estado del Convenio: ActivoóBaja
	Fecha_alta	Fecha de alta del Convenio
	Id_plan	Identificador único del Plan de Afiliación
	Id_Tipo_convenio	Identificador único del Tipo de convenio: Propiosó Tránsitos
	Id_Tipo_Plan_convenio	Identificador único del Tipo del Plan del convenio: a) APC: Aportes complementarios b) EMP: Empresas c) O.S: Obra Social d) PRO: Propios
	Nro_afiliado	Identificado único del afiliado que se le asigna un Convenio

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
ESTADOS_ CONVENIO	Id_Estado (PK)	Identificador único de la Tabla Estado Convenio.
	nombre	Nombre del Estado del Convenio.
	Habilitado	Identifica si el Convenio se encuentra habilitado o no.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
TIPOS_ CONVENIO	Id_Tipo_Convenio (PK)	Identificador único de la Tabla Tipo Convenio.
	nombre	Nombre del Tipo del Convenio: a) Propios b) Tránsitos
	Id_Tipo_Plan_convenio	Identificador único del Tipo del Plan del convenio: a) APC: Aportes complementarios b) EMP: Empresas c) O.S: Obra Social d) PRO: Propios

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
CONVENIOS_PLAN	Id_Convenio_Plan (PK)	Identificador único de la Tabla Convenios_Plan
	Descripción	Descripción del Convenio_Plan
	Dto_Farmacia	Descuento para compra de medicamentos según el convenio de Afiliación.
	Porc_Transferencia	Porcentaje de transferencia de aportes y contribuciones, si corresponde.
	Porc_Cancelación	Porcentaje de Cancelación de aportes y contribuciones, si corresponde.
	Porc_Farmacia	Porcentaje de descuento en compra de medicamentos según el convenio de Afiliación, si corresponde.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
TIPOS_PLANES_ CONVENIO	Id_Tipo_Plan Convenio (PK)	Identificador único de la Tabla Tipo Plan Convenio.
	nombre	Identificador único del Tipo del Plan del convenio: a) APC: Aportes complementarios b) EMP: Empresas c) O.S: Obra Social d) PRO: Propios

D- SUB-MODELO PLANES

Este sub-modelo referencia a los distintos PLANES de cobertura médica con los que cuenta la Empresa Sanitas S.A. Cada Convenio tiene definido un conjunto de Planes que definen los límites de cobertura médica asistencial con lo que contará cada afiliado, las relaciones se pueden apreciar en la siguiente Figura IV.14.

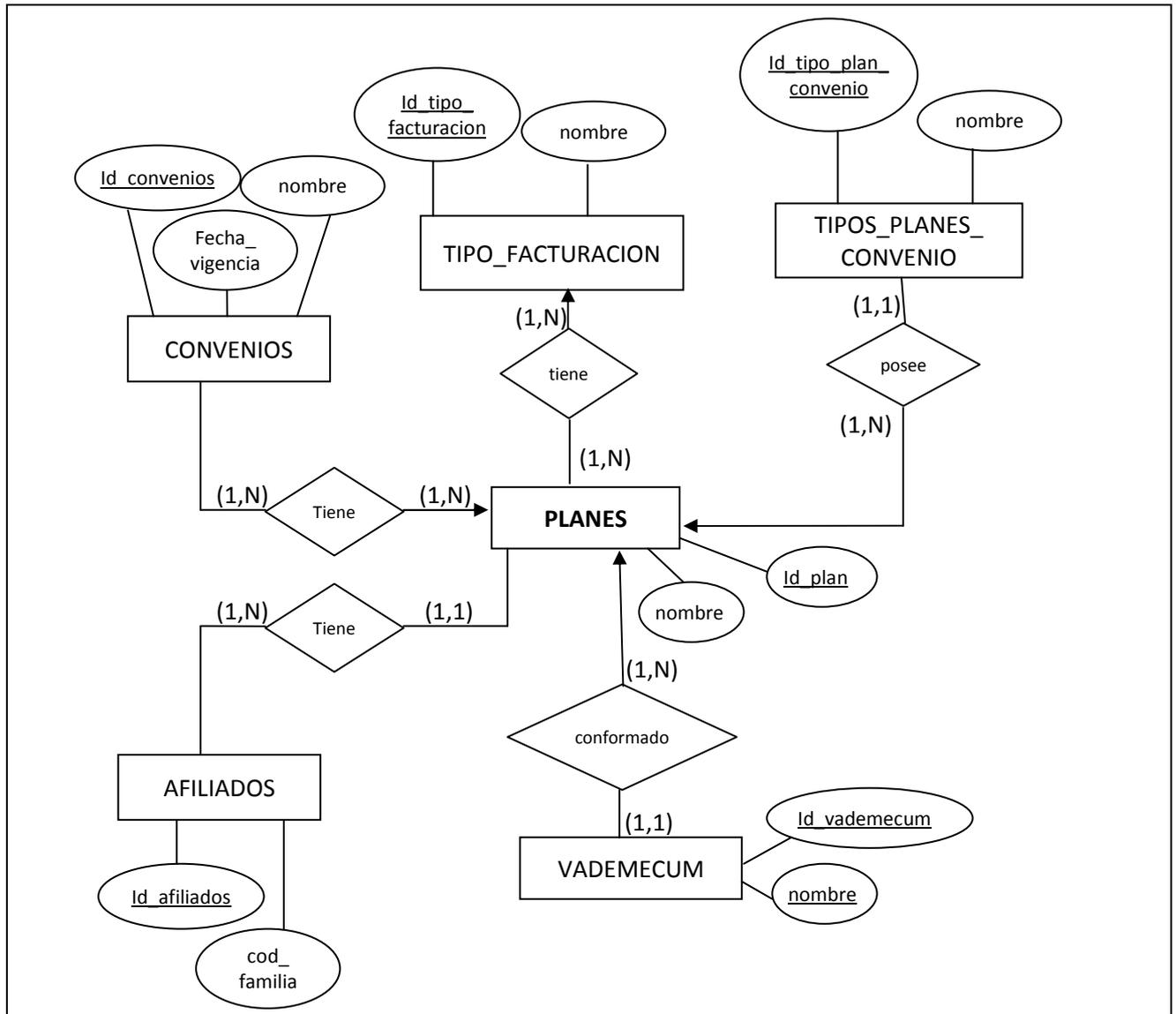


Figura IV.14: DER Sub-Modelo Planes

Entidades y Descripciones del Sub-Modelo PLANES

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
PLANES	Id_Planes (PK)	Identificador único de la Tabla Planes.
	nombre	Nombre del Plan de afiliación.
	Id_Tipo_Plan_Convenio	Identificador único de la Tabla Tipo de Plan según el Convenio: a) APC: Paga Aporte Complementario para acceder a un Plan superador. b) EMP: Por empresa de Prepago de cuota. c) O.S: Obra Social con descuento de aporte por ley. d) PRO: Propios.
	Id_Tipo_Facturacion	Identificador único de la Tabla Tipo de Facturación.
	Id_Estado	Identificador único de la Tabla Estado Plan
	coseguro	Si el plan paga una diferencia por la prestación; puede ser: a) Un porcentual sobre el arancel de la prestación. b) Valor fijo
	Arancel	Importe de honorarios médicos, gastos de pensión de sanatorios o bien valor de la prestación:
	Precio_capita	Importe que se define cuando el plan es Capitado (Valor fijo por persona)
	Prestaciones_ctacte	Bit que define si la prestación solicitada será guardada o no en la cuenta corriente del afiliado como consumo.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
CONVENIOS	Id_Convenio (PK)	Identificador único de la Tabla Convenio.
	Id_plan	Identificador único del Plan de Afiliación
	Dto_Farmacia	Descuento para compra de medicamentos según el convenio de Afiliación.
	Porc_Transferencia	Porcentaje de transferencia de aportes y contribuciones, si corresponde.
	Porc_Cancelación	Porcentaje de Cancelación de aportes y contribuciones, si corresponde.
	Porc_Farmacia	Porcentaje de descuento en compra de medicamentos según el convenio de Afiliación, si corresponde.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
AFILIADO	Id_plan (PK)	Identificador del plan según el Convenio de afiliación.
	Cod_familia	Identifica si es titular o beneficiario.
	Fecha	Fecha de la asignación del plan
	Observación	Observación del plan de afiliación; por ejemplo si paga aportes complementarios
	Id_estado_plan	Identificador del estado del plan: Activo/ Baja/ Suspendido/ Rechazado/ Pendiente de aprobación
	Id_convenio	Identificador del convenio de afiliación.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
TIPOS_PLANES_ CONVENIO	Id_Tipo_Plan Convenio (PK)	Identificador único de la Tabla Tipo Plan Convenio.
	nombre	Identificador único del Tipo del Plan del convenio: a) APC: Aportes complementarios, b) EMP: Empresas, c) O.S: Obra Social, d) PRO: Propios

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
TIPOS_FACTURACION	Id_Tipo_Facturacion (PK)	Identificador único de la Tabla Tipo de Facturación.
	nombre	Identificador único del Tipo de Facturación (categoría): a) < 30 años; b) 30 -45 años; c) 46 -55 años, d) 56 -65 años; e) > 66 años

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
VADEMECUMS	Id_vademecums (PK)	Identificador único de la Tabla Vademécum de Medicamentos.
	Nombre	Identifica el nombre del Vademécum.
	Bonificación	Especifica la bonificación a realizarse para el vademécum en cuestión.
	Prioridad	Prioridad del Vademécum

E- SUB-MODELO PRESTADORES

Sanitas S.A. ha definido una política de contar con un Padrón de Prestadores “cerrado”; cerrado significa que cada afiliado debe acudir a los prestadores inscriptos y habilitados en el sistema. Dichos prestadores para recibir la habilitación en el sistema deben pertenecer a uno o más de un Sanatorios / Clínicas asociada a ACLISASA. La figura IV.15 describe las relaciones de este Sub-Modelo.

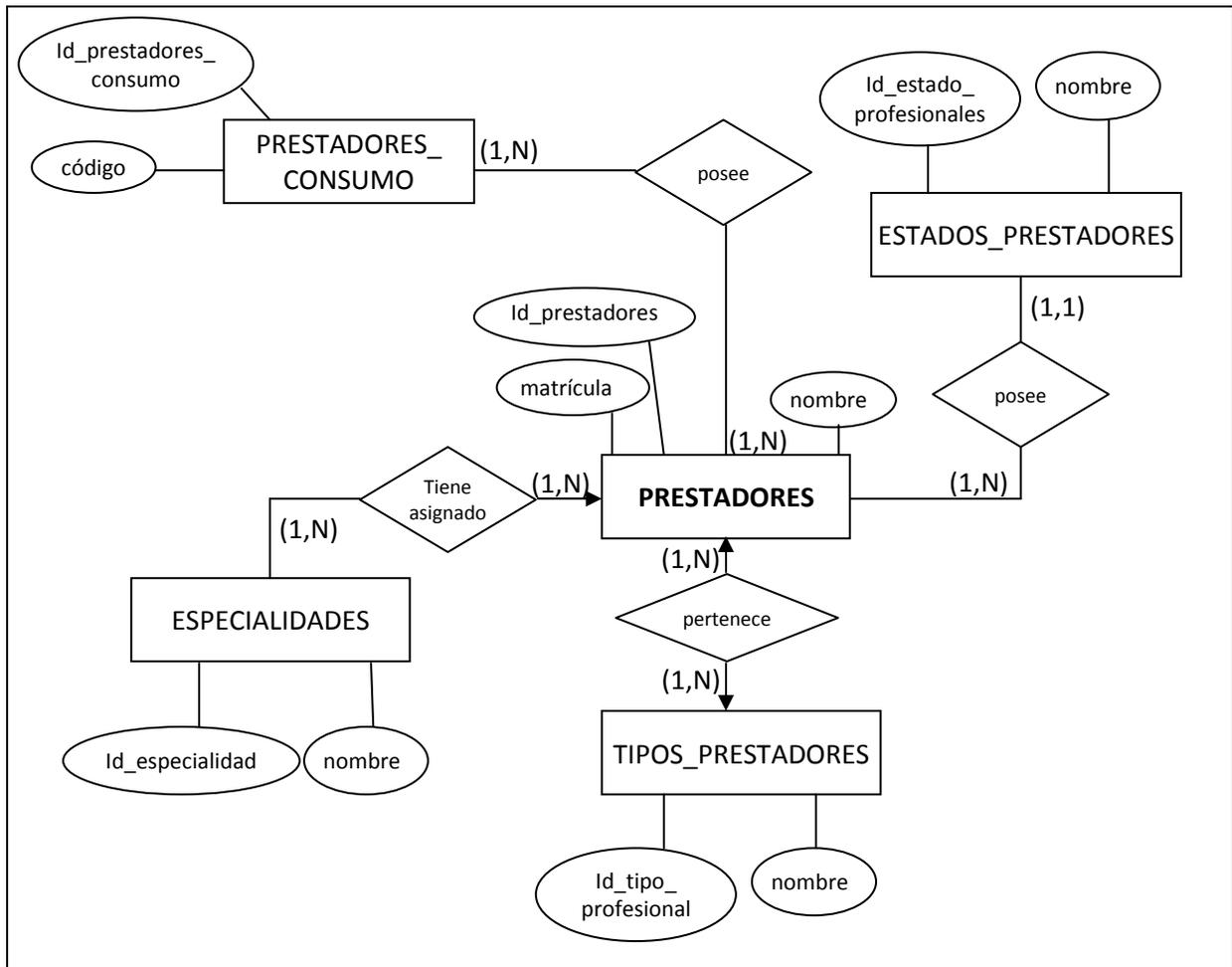


Figura IV.15: DER Sub-Modelo Prestadores

Entidades y Descripciones del Sub-Modelo PRESTADORES

ENTIDAD	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN ATRIBUTO
PRESTADORES	Id_prestadores(PK)	Identificador único de la Tabla Profesionales.
	Nombre	Nombre y Apellido del Profesional.
	matricula	Código matricula profesional provincial
	domicilio	Domicilio del consultorio del profesional
	teléfono	Teléfono del consultorio del profesional
	e-mail	E-mail personal del profesional
	Fecha_titulo	Fecha de habilitación del Título del profesional
	Id_Estado	Estado en el sistema: Activo / Baja
	CUIT	Código Único de Identificación Tributaria
	Nro_CBU	Clave Bancaria Única; utilizada para las transferencia de honorarios

ENTIDAD	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN ATRIBUTO
TIPOS_PRESTADORES	Id_tipo_profesional	Identificador único de la Tabla Tipo de Profesionales.
	nombre	Identifica el nombre del Tipo de Profesión: a) Médico; b) Odontólogos; c) Kinesiólogos; d) Lic. En Psicología; e) Lic. En Nutrición.
	Campo_galeno	Coeficiente utilizado para calcular prestaciones especiales.

	Campo_precio	Honorarios (\$) sobre la atención del profesional.
	Calcula_anestesia	Se utiliza en el caso de profesionales anestesistas.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
ESTADOS_PRESTADORES	Id_Estado (PK)	Identificador único de la Tabla Estado Profesionales.
	nombre	Nombre del Estado del Profesional.
	Habilitado	Identifica si el Prestador se encuentra habilitado o no.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
ESPECIALIDADES	Id_especialidad(PK)	Identificador único de la Tabla Especialidades de Profesionales.
	nombre	Identifica el nombre de las distintas especialidades: a) Alergia; b) Anatomía patológica, c) Ginecología, d) Radiología, e) Traumatología, f) Otras.
	Id_tipo_profesional (PK)	Identificador único de la Tabla Profesionales.
	Id_Sanatorio	Identificador único del Sanatorio al que se encuentra inscripto. Un profesional puede tener asociado uno o más Sanatorios.

<i>ENTIDAD</i>	<i>ATRIBUTO</i>	<i>DESCRIPCIÓN ATRIBUTO</i>
PRETADORES_CONSUMO	Id_prestador_consumo (PK)	Identificador único del consumo de cada prestador.
	Matricula	Matricula del prestador
	Nro_orden	Numero de orden emitida al afiliado
	Id_nomenclador_tipo	Identificación del tipo del nomenclador utilizado para la emisión del comprobante, del mismo se especifica código de prestación, nombre, importe para obra social, importe del coseguro que paga el afiliado
	Cod_practica	Código de practica realizada por el prestador
	Fecha_practica	Fecha en que se realizó la practica
	Total_	Total en pesos (\$) sobre todas las practicas realizadas en el periodo requerido
	\$_cargo_afiliado	Importe de coseguro cobrado al afiliado sobre la practica realizada
	\$_cargo_OS	Importe asumido como gastos para la O.S. sobre la practica realizada

IV.5.4- SUB-ETAPA 3.4: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL MODELO DE DATOS FUENTE

En esta etapa se estudia la información del Modelo de Datos Fuente para detectar inconsistencias, ambigüedades, duplicidad o escasez de información, etc. También se analizan las prioridades establecidas por el usuario y se asocian los requisitos relacionados entre sí. El análisis de requerimientos y de los casos de uso asociados

permite identificar funcionalidades o comportamientos comunes, reestructurando la información de los casos de uso a través de las generalizaciones y relaciones entre ellos.

IV.5.4.a- Requerimientos Funcionales

A continuación se detallan los Requisitos Funcionales planteados por los usuarios como necesidades de información de las distintas áreas, para la definición de los mismos se utilizó el estándar IEEE 830. Estos requerimientos se han agrupado en diferentes módulos lógicos: AFILIADOS, NOMENCLADOR, CONVENIOS, PLANES; se toma como punto de partida lo desarrollado en el apartado *IV.5.3.a Modelo de Datos Fuente*

A- AFILIADOS

- R1-** El sistema deberá especificar la cantidad de afiliados según su estado (Activos /Bajas/ Suspendidos/ Tránsitos), con desagregación de detalle.
- R2-** El sistema deberá permitir listar la cantidad de Afiliados por Plan según Convenio, con desagregación de detalle.
- R3-** El sistema permitirá analizar el aporte por grupo familiar según Fondo Solidario de Redistribución.
- R4-** El sistema permitirá elaborar una Pirámide Poblacional indicando la cantidad de afiliados por Rango de Edad y por sexo: 0 a 10 años /11 a 20 años /21 a 30 años /31 a 40 años /41 a 50 años /51 a 60 años /61 a 70 años.

B- NOMENCLADOR

- R5-** Que el sistema permita clasificar los Códigos dentro del Nomenclador (Internados / Ambulatorios).
- R6-** Que el sistema permita diferenciar los Valores del Nomenclador (Honorarios Especialistas; Honorarios Ayudantes; Gastos Sanatoriales) para una cobertura en particular.
- R7-** Que el sistema permita identificar los coseguros de cada código del Nomenclador según el Plan de Cobertura.
- R8-** Que el sistema permita definir los Topes de cada código del Nomenclador según el Plan.
- R9-** Que el sistema permita definir Tipos de Topes del Nomenclador (mensual,

semestral, anual, etc.).

C- CONVENIOS

R10- Que el sistema permita identificar los Tipos de Convenios.

R11- Que el sistema permita diferenciar estados de Convenios.

R12- Identificar los Planes habilitados para cada Convenio.

D- PLANES

R13- Que el sistema permita diferenciar los Tipos de Planes según Convenio

R14- Que el sistema permita individualizar los Tipos de Facturación según el Plan de cobertura.

R15- Que el sistema permita diferenciar el Tipo de Vademécum Farmacéutico según el Plan de Cobertura.

E- PRESTADORES

R16- Que el sistema permita identificar los Prestadores activos por Especialidad.

R17- Que el sistema permita especificar los Prestadores por Sanatorios / Clínicas Socias.

R18- Que el sistema permita elaborar un Ranking de Prestadores, discriminado por: a) Cantidad de prácticas realizadas, b) Importe Total en pesos de prácticas realizadas, c) Importe Total en pesos a cargo de la O.S., d) Importe Total en pesos a cargo del afiliado.

IV.5.4.b- Requerimientos No Funcionales

1. El sistema deberá permitir la presentación de los reportes en línea, con disponibilidad las 24 hs. del día, los siete días de la semana.
2. El sistema deberá trabajar con base de datos normalizadas, ya que el volumen de información y los tiempos de procesamiento no justifican una desnormalización.
3. El sistema deberá contar con una arquitectura cliente – servidor debido a que la capacidad del proceso está repartida entre los usuarios y los servidores, como así también la centralización de la gestión de la información y la división de responsabilidades, lo que facilita y clarifica la modelización del sistema.

IV.5.5- SUB-ETAPA 3.5: DESCRIPCIÓN DE LA MODELIZACIÓN DEL DW

Hasta el momento se ha realizado un “Diagnóstico de la Situación Actual” de la empresa en estudio, como así también el “Diseño de Modelo de Datos Fuente”, es decir del Sistema Transaccional implementado actualmente, hasta llegar a la sub-etapa de un minucioso análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales.

Con este previo análisis, mencionado en el párrafo anterior, se ha detectado que la organización dispone de grandes volúmenes de datos con información histórica. Esta sub-etapa de descripción de la Modelización del DW permitirá contemplar la posibilidad de extraer información histórica almacenada en el Sistema Transaccional Actual, conocimiento que le permitirá, a la Mesa Directiva, las Gerencias y a los Auditores Médicos, analizar la organización y tomar decisiones estratégicas para el futuro.

Esta sub-etapa 3.5, contiene como punto de partida los siguientes ítems:

- a- Se diseñará un Diagrama de Contexto Ampliado, donde se detalle y agrega al Encargado de Sistemas; debido a que en los sistemas de Inteligencia de Negocios los procesos de administración, que incluyen la Extracción, Transformación y Carga de datos son procesos claves para su funcionamiento.
- b- Se realizará una tipificación de los Usuarios del Sistema DW.
- c- Determinación de los paquetes de conocimiento de Sanitas SA, con su respectiva especificación de los Casos de Uso.

IV.5.5.a- Diagrama de Contexto Ampliado

A continuación se describe la modelización del DW, en primer término se describe el Diagrama de Contexto Ampliado (referenciado en la Figura IV.16) y en el mismo se observan a:

- Los *usuarios* que toman decisiones, en este caso son los Auditores Médicos, integrantes de Mesa Directiva, Gerencia General, etc.
- Las *interfaces gráficas de usuarios*, por medio de los cuales se pueden acceder a los datos, realizar análisis y descubrimiento de información.
- El *DW* donde se encuentran físicamente los datos preparados para brindar el apoyo de toma de decisiones.
- La *Base de Datos del Sistema Fuente*, en este caso la BD Sistemas Sanitas,

desarrollado en el punto anterior *Etapa 3.3*.

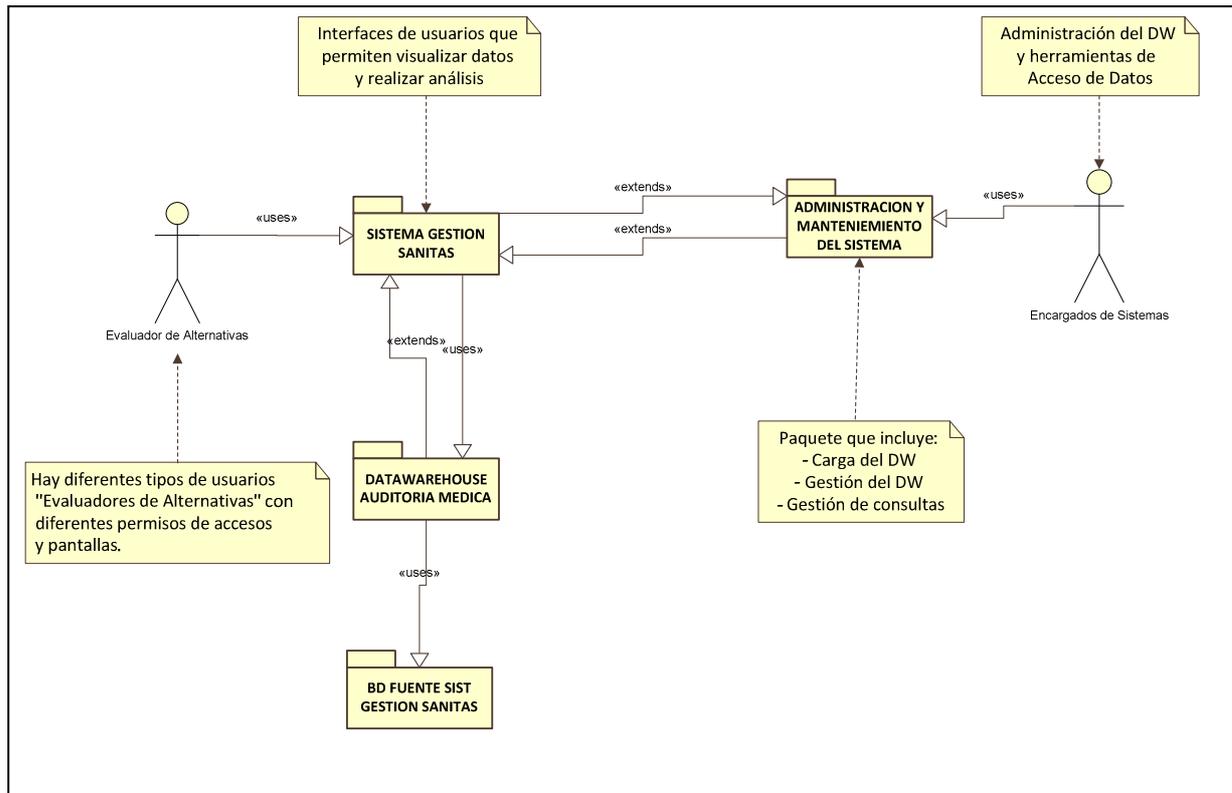


Figura IV.16: Diagrama de Contexto Ampliado

IV.5.5.b- Tipificación de Usuarios

Hay dos tipos de usuarios a destacar, usuarios *Evaluador de Alternativas* y usuarios *Encargados de sistemas*. La figura IV.17 muestra dicha tipificación.

Los usuarios "*Evaluador de Alternativas*", es el usuario final del sistema que se divide en tres tipos: usuarios *Directorio*, usuarios *Gerencia* y usuarios *Auditor Médico*; esta división es necesaria para diferenciar permisos de accesos dependiendo las funcionalidades del sistema.

Los usuarios "*Encargados de sistemas*" se dividen en dos tipos: usuario *Administrador del DW* que se ocupa de la administración de la base de datos que conforman el DW; y el usuario *Administrador de Herramienta de Acceso de Datos*, el cual se ocupa de gestionar las herramientas de consultas y análisis.

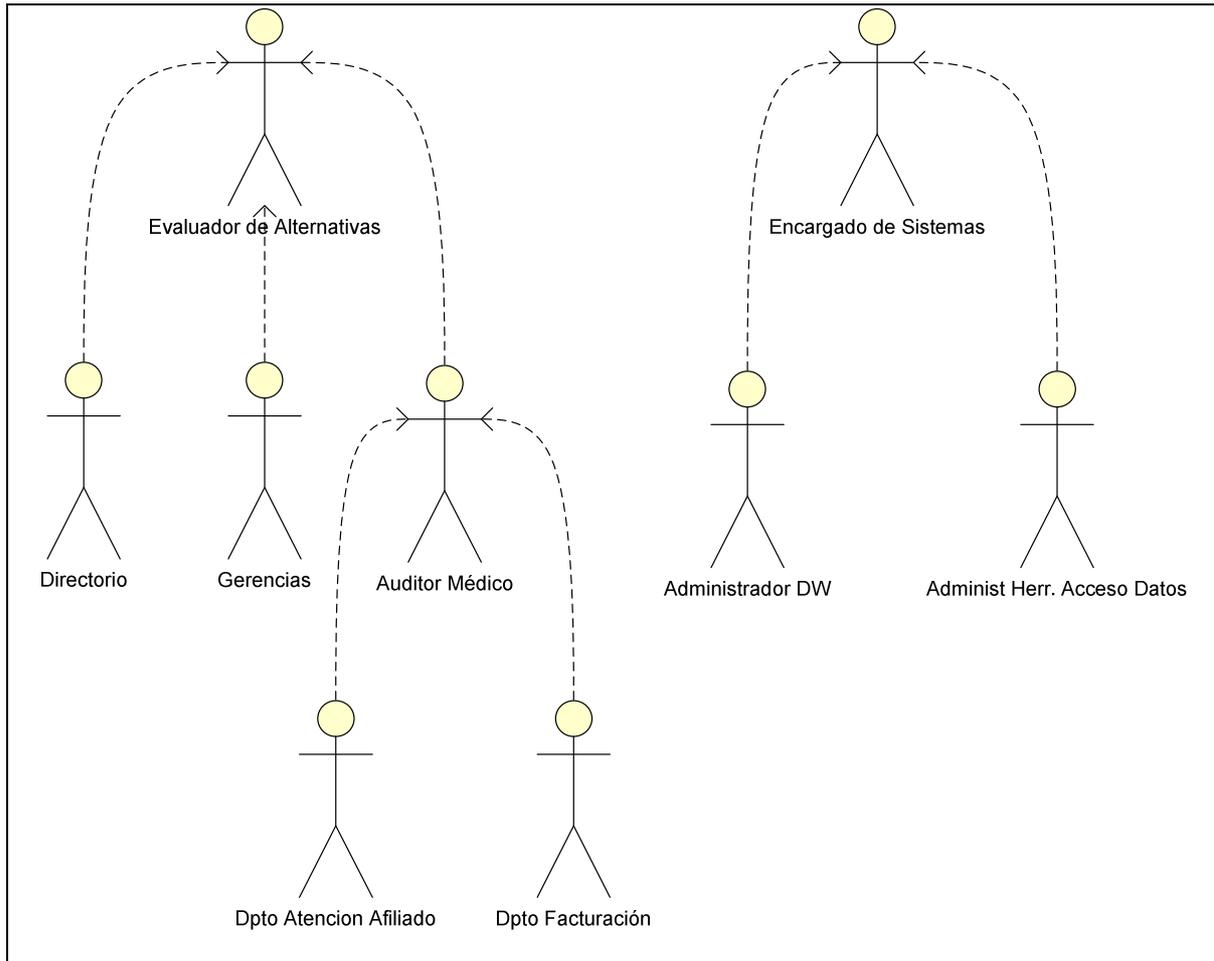


Figura IV.17: Tipificación de Usuarios del Sistema DW

IV.5.5.c- Paquete Sistema de Conocimiento de SANITAS S.A – Especificación de Casos de Usos

El paquete de conocimiento o módulo lógico se encuentra subdividido en subpaquetes lógicos que agrupan funcionalidades orientadas a una misma entidad conceptual. Esta agrupación facilita un entendimiento y mejor análisis, como así también el desarrollo de cada funcionalidad. Este análisis se realiza en base a la disponibilidad de datos y estructura de datos aportados en la Base de Datos Fuente del Sistema de Gestión de SANITAS. A continuación, en la Figura IV.18 se esquematiza el Paquete de Sistema de Conocimiento de SANITAS.

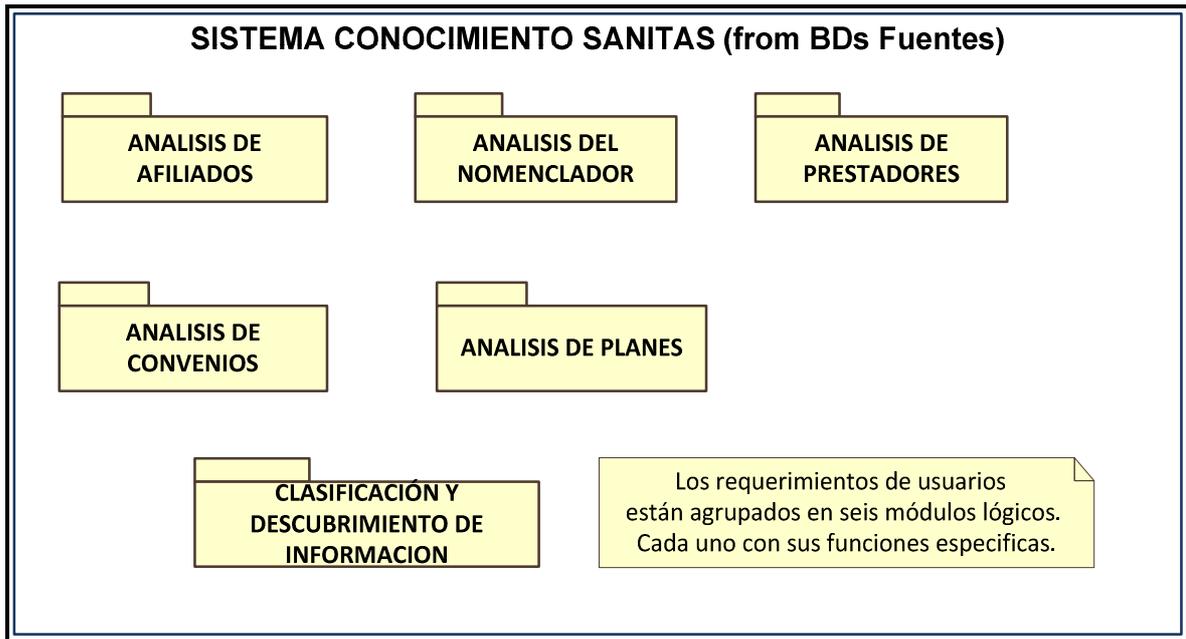


Figura IV.18: Paquetes de Sistemas de Conocimientos de SANITAS S.A.

Seguidamente se especificará cada sub-paquete lógico, los mismos concentran las necesidades de información– conocimiento, puntualizados de la siguiente manera:

- A- Paquetes de Análisis de Convenios
- B- Paquetes de Análisis del Nomenclador.
- C- Paquetes de Análisis de Afiliados.

Para cada sub-paquete se definen las tablas que muestran las especificaciones funcionales de los casos de usos que la componen.

A- Paquete de Análisis de Convenios

El paquete de la figura IV.19 agrupa las necesidades de información en lo concerniente a los Convenios.

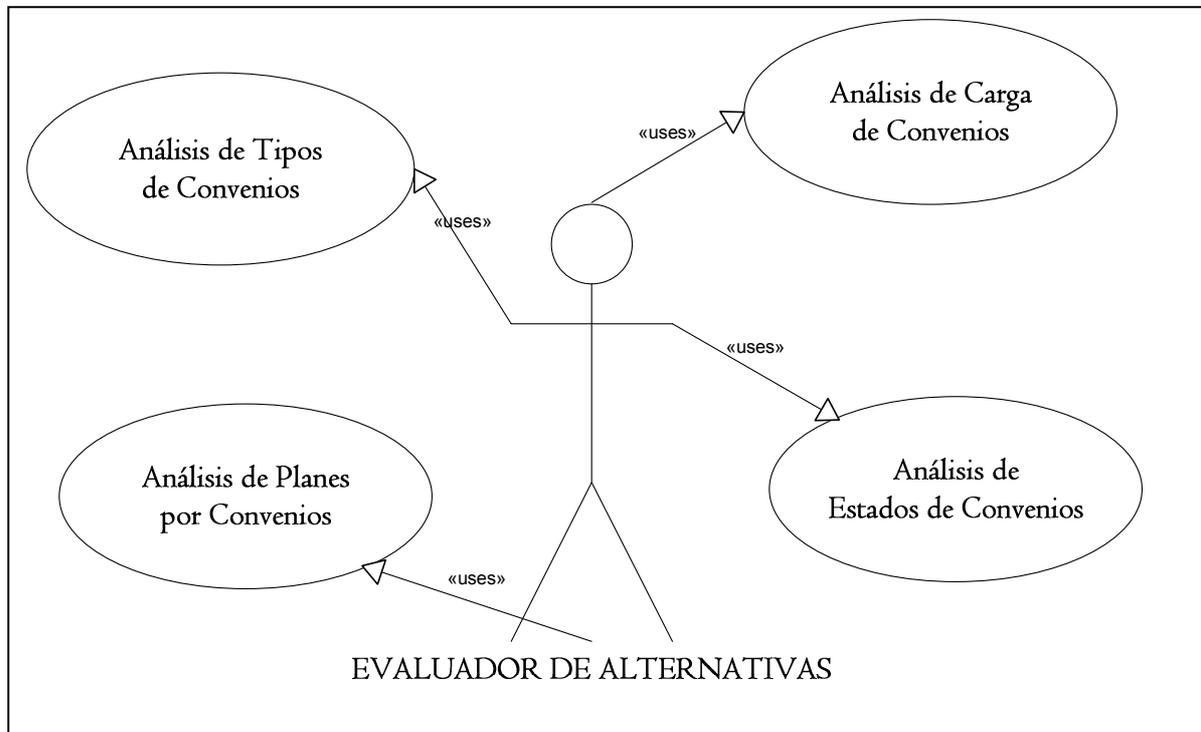


Figura IV.19: Paquete de Análisis de Convenios

Las tablas A.1 y A.2 muestran las especificaciones funcionales de los casos de uso que componen dicho paquete:

Tabla A.1- Caso de Uso de Análisis de Carga de Convenios.

Caso de Uso	<i>Análisis de Cargas de Convenios</i>
Requerimientos que Implementa	Para cargar un Convenio nuevo; se realiza lo siguiente: a- Carga y validación del Tipo de Convenio. - PROPIOS: se denomina así a todos los convenios gestionados por la Empresa Local - TRÁNSITOS: se refiere a los convenios de otras delegaciones, donde los afiliados son derivados a Salta transitoriamente para algún tratamiento. b- Carga y validación del Tipo Plan Convenio - APC = Aportes Complementarios. - EMP= Empresas (Utilizadas Convenios especiales a Empresas) - OS = Obra Social - PRO = Propios (destinadas para las Prepagas) c- Carga y Validación de la Tabla Convenios; especificando:

	Nombre del Convenios; fecha de alta, estado del Convenio
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Mensual.
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver Tabla Tipos_Convenios ✓ Ver Tabla Tipos_Planes_Convenios ✓ Ver Tabla Estados_Convenios ✓ Ver Tabla Convenios
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Sector facturación.
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo de los Convenios
Observaciones	Este módulo se diseña para ser parametrizable, así el evaluador de alternativas pueda crear/modificar los Convenios según se presenten las oportunidades de negocios.

Tabla A.2- *Caso de Uso de Análisis de Planes por Convenios.*

Caso de Uso	Análisis de Planes según Convenios.
Requerimientos que Implementa	<p>Se da de ALTA o se Modifica la Tabla Tipos_Planes_Convenios:</p> <ul style="list-style-type: none"> a- <u>APC</u>: Convenios que permiten que el afiliado realice un aporte complementario mensual para acceder a un plan superador; generalmente usados por afiliados de Obras Sociales que desean acceder a un plan superador de Prepaga. b- <u>EMP</u>: Este caso es para definir convenios especiales a empresas, utilizando la opción de sistema solidario. c- <u>OS</u>: Afiliados que acceden a planes del sistema de OS según define la SSSalud. d- <u>PRO</u>: Se refiere a los afiliados PROPIOS agrupados para cobertura de prepaga, en donde el afiliado debe pagar un importe mensual para acceder a los mismos. <p>Se realiza una vinculación entre el Convenio y el Plan de Cobertura; se especifica además:</p> <ul style="list-style-type: none"> a- <u>Descuento en farmacia</u> (porcentaje): depende del plan de cobertura b- <u>Porcentaje de Transferencia</u>: hace referencia a las transferencia de aportes y contribuciones c- <u>Porcentaje de Cancelación</u>: si es un plan de Obra Social el porcentaje es al 100% debido a que no deben pagar ninguna diferencia; en cambio para los planes de la Prepaga el porcentaje es 0%.

Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diario.
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver Tabla Tipos_Planes_Convenios ✓ Ver Tabla Convenios_Plan
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Sector facturación.
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo de Planes por Convenios.
Observaciones	Este módulo también tiene la ventaja de ser parametrizable, así de esta manera el usuario tomador de decisiones tenga la posibilidad de crear/modificar los Planes por Convenios según se modifique los planes de coberturas, las leyes SSSalud, etc.

B- Paquete de Análisis del Nomenclador

En la *Figura IV.20* se agrupan las necesidades de información en lo que referencia al Nomenclador.

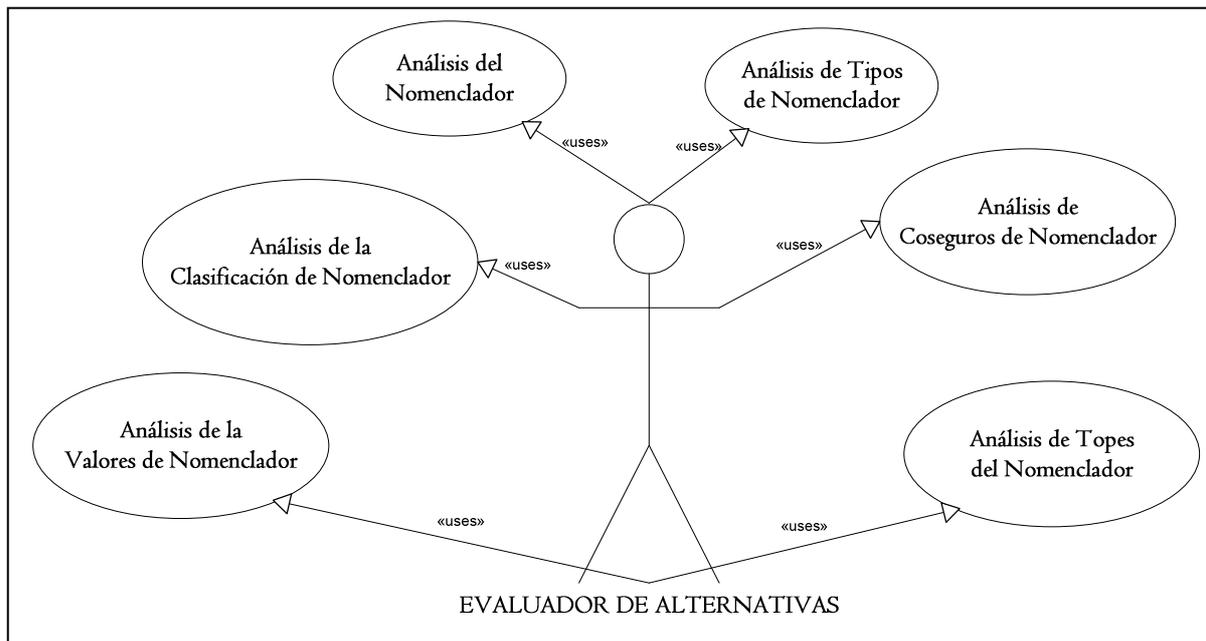


Figura IV.20: Paquete de Análisis del Nomenclador

Las tablas B.1 a B.4 muestran las especificaciones funcionales de los casos de uso que componen el sub-paquete de conocimiento que analiza el Nomenclador.

Tabla B.1- *Caso de Uso de Análisis del Nomenclador*

Caso de Uso	Análisis del Nomenclador
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carga y validación de cada código de práctica médica sanatorial que forma parte del Nomenclador Nacional. ✓ Para cada código cargado validar la fecha de vigencia. ✓ Identificar si el código se encuentra incluido en el PMO (programa médico obligatorio); caso contrario se trata de un código no nomenclado. ✓ Indicar si dicho código se encuentra activo o no. ✓ Calcular, validar y asignar el valor, según corresponda: <ul style="list-style-type: none"> - Importe total de la práctica. - Importe del gasto sanatorial (generalmente cuando hay una internación) - Unidad de honorarios para especialistas. - Importe de galenos para cada ayudante.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Anual.
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	✓ Ver Tabla Nomenclador
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Sector facturación.
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo del Nomenclador
Observaciones	Sin Observaciones

Tabla B.2- *Caso de Uso de Análisis de la Clasificación del Nomenclador*

Caso de Uso	Análisis de la Clasificación del Nomenclador.
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asignar la clasificación principal al código del Nomenclador cargado previamente. ✓ Asignar la sub-clasificación al código del Nomenclador cargado previamente. ✓ Si corresponde, asignar la tercera clasificación al código del Nomenclador cargado previamente.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diaria.
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis	✓ Ver Tabla Nom_Clasificación

de Información	
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Sector facturación.
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo.
Observaciones	<p>Esta clasificación es necesaria para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Respetar la clasificación impuesta por el Nomenclador Nacional. ✓ El análisis de Consumo (Egresos – Gastos), ya sea de los afiliados o bien desde el punto de vista del Nomenclador. ✓ Diferenciar las prácticas de tipos <i>Ambulatorias</i> y las realizadas en <i>Internación</i>.

Tabla B.3- *Caso de Uso de Análisis de Valores del Nomenclador*

Caso de Uso	<i>Análisis de la Valores del Nomenclador.</i>
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresar y validar el Convenio. ✓ Ingresar y validar el tipo de Práctica. ✓ Se puede realizar filtro de códigos: <ul style="list-style-type: none"> a- Según fecha de vigencia b- Habilitados o No habilitados. ✓ Una vez identificados los códigos se procede a cargar/modificar los valores de la práctica y galenos de los especialistas y honorarios.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diaria.
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver TablaValores_Nomenclador ✓ Ver Tabla Tipo_Nomenclador
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Sector facturación.
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los Nomencladores cargados son: <ul style="list-style-type: none"> a- AGH – Nomenclador de Gestión Hospitalaria. b- INOS – Nomenclador INOS Nacional c- MYS – Nomenclador definido para los afiliados particulares de la Prepaga. ✓ Validación de Tipo de Práctica, los cargados son: <ul style="list-style-type: none"> a- Bioquímicas. b- Consultas. c- Genéricos. d- Medicamentos.

	<ul style="list-style-type: none"> e- Odontológicos. f- Prácticas Especiales. g- Prácticas Quirúrgicas. h- Quirúrgicos ambulatorios.
--	--

Tabla B.4- *Caso de Uso de Análisis de Coseguros del Nomenclador*

Caso de Uso	<i>Análisis de los Coseguros del Nomenclador.</i>
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Para la búsqueda del código a aplicar el coseguro, se puede realizar los siguientes filtros opcionales, según: <ul style="list-style-type: none"> a- Plan: permite imponer los coseguros a todos los códigos del mismo plan. b- Tipo de práctica. c- Descripción: d- Desde código – Hasta código: permite asignar o cambiar el coseguro de un grupo de códigos. e- Desde edad – Hasta edad: de la misma manera que el punto anterior; permite asignar o cambiar los coseguros dependiendo de la edad de los afiliados. ✓ Una vez identificados los códigos se procede a asignar/modificar los coseguros de la práctica según corresponde el plan de cobertura.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diaria.
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	✓ Ver Tabla Coseguros_Nomenclador
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Sector facturación.
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La asignación o modificación de los coseguros de las prácticas se realizan con Resolución de Mesa Directiva; es decir que los Directivos son los responsables de definir los valores de los coseguros. ✓ Generalmente, los planes básicos o los más bajos con los que tienen sistemas de cobro de coseguros a los afiliados.

C- Paquete de Análisis de Afiliados

En la *Figura IV.21* se agrupan las necesidades de información en lo que respecta a los Afiliados.



Figura IV.21: Paquete de Análisis de Afiliados

Las tablas C.1 a C.7 muestran las especificaciones funcionales de los casos de uso que componen el sub-paquete de conocimiento que analiza los Afiliados.

Caso de Uso	<i>Análisis de Afiliados según Estado y Plan</i>
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de afiliados dados de <i>Alta</i> en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados dados de <i>Alta</i> por plan en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados dados de <i>Baja</i> en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados dados de <i>Baja</i> por plan en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados <i>Suspendidos</i> en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados <i>Suspendidos</i> por plan en el periodo requerido.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Mensual
Momento de actualización	Primer día del mes
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver Tabla Afiliados ✓ Ver Tabla Afiliado_Plan ✓ Ver Tabla Af_Estado
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio

Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estado del afiliado: Activo (Alta); Baja; Suspendido. ✓ Planes OSFATUN: Básico – Integral – Premium ✓ Planes PREPAGA: Basic – Senior – Master ✓ Convenios: SANITAS (Afiliados de la Prepaga) OSFATUN (Afiliados O.S. Nacional en relación de dependencia) TRANSITORIOS (Afiliados derivados de otras provincias) ✓ Fecha en que se produce la modificación del Estado o Plan.

Tabla C.1- *Caso de Uso de Análisis de Afiliados según Estado y Plan.*

Caso de Uso	<i>Análisis de Afiliados según Estado y Convenio</i>
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de afiliados dados de <i>Alta</i> por Convenio en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados dados de <i>Baja</i> por Convenio en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados <i>Suspendidos</i> por Convenio en el periodo requerido.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Mensual
Momento de actualización	Primer día del mes
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver Tabla Af_Estado. ✓ Ver Tabla Afiliado_Convenio
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estado del afiliado: Activo (Alta); Baja; Suspendido. ✓ Convenios: SANITAS (Afiliados de la Prepaga) OSFATUN (Afiliados O.S. Nacional en relación de dependencia) TRANSITORIOS (Afiliados derivados de otras provincias) ✓ Fecha en que se produce la modificación del Estado o el Plan.

Tabla C.2- *Caso de Uso de Análisis de Afiliados según Estado y Convenio*

Caso de Uso	<i>Análisis de Afiliados según Plan y Convenio</i>
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de afiliados por Plan para Convenio SANITAS en el periodo requerido. ✓ Análisis de afiliados por Plan para Convenio OSFATUN en el periodo requerido.

Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Mensual
Momento de actualización	Primer día del mes
Dimensiones de análisis de Información	✓ Ver Tabla Afiliado_Convenio ✓ Ver Tabla Afiliado_Plan
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo
Observaciones	Sin Observaciones

Tabla C.3- *Caso de Uso de Análisis de Afiliados por Plan según Convenio*

Caso de Uso	<i>Análisis de Afiliados por Empleador</i>
Requerimientos que Implementa	✓ Análisis de afiliados en relación de Dependencia por Empleador. ✓ Análisis de afiliados en relación de Dependencia por Empleador discriminado por plan de cobertura.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diaria
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	✓ Ver Tabla Afil_Empleadores ✓ Ver Tabla Af_Empleador_Cambios
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Auditor Médico
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo del afiliado
Observaciones	Sin Observaciones

Tabla C.4- *Caso de Uso de Análisis de Afiliados por Empleador*

Caso de Uso	<i>Análisis de Historia Clínica del Afiliado</i>
Requerimientos que Implementa	✓ Validación de existencia de la Matrícula del profesional. ✓ Ingresar fecha en la que se elabora el alta del informe de historia clínica; de esta manera, automáticamente se calcula la fecha de vencimiento (seis meses). ✓ Si el diagnóstico corresponde a la solicitud de una medicación de alto costo:

	<ul style="list-style-type: none"> - Validar la existencia del código de medicamento; la validación también puede realizarse por el nombre comercial del mismo. - Dar de alta al mismo.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diaria
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver Tabla Afiliado ✓ Ver Tabla Afiliado_HC
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Auditor Médico
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo del afiliado
Observaciones	Sin Observaciones

Tabla C.5- *Caso de Uso de Análisis de Historia Clínica del Afiliado*

Caso de Uso	<i>Análisis de la Pirámide Poblacional de Afiliados.</i>
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Validación del Convenio a evaluar la Pirámide Poblacional sobre los afiliados activos. ✓ Posibilidad de parametrizar el intervalo de edad a analizar, discriminado por sexo; o bien adoptar los intervalos por defecto. ✓ Ingresar, mediante link, listado de afiliados en un intervalo determinado. ✓ Análisis de porcentajes sobre totales.
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diaria
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver Tabla Afiliado ✓ Ver Tabla Af_Estado
Fórmulas de calculo	$\text{Porcentaje} = (\text{Subtotal intervalo} / \text{Total gral}) * 100$
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Toda la historia sobre los afiliados activos
Observaciones	Intervalos de edad por defecto: Entre: 0 a 4 años / 5 a 9 años / 10 a 14 años / 15 a 19 años / 20 a 24 años / 25 a 29 años / 30 a 34 años / 35 a 39 años / 40 a 44 años / 45 a 49 años / 50 a 54 años/ 55 a 59 años / 60 a 64 años /65 a 69 años

Tabla C.6- *Caso de Uso de Análisis de Pirámide Poblacional de Afiliados*

Caso de Uso	<i>Análisis de Historia Clínica del Afiliado Plan Materno</i>
Requerimientos que Implementa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Validación de existencia de la Matrícula del profesional. ✓ Ingresar y validar fecha de alta al Plan Materno, según consta en certificado médico de la embarazada (tres -3- meses de gestación); además de constar FPP (fecha probable de parto) ✓ Ingresar y validar fecha de parto y dar de alta la recién nacido en el Plan Materno Infantil. ✓ Verificar que cada pedido (práctica clínica – sanatorial, medicamento)tenga autorización de cobertura del 100%
Fuente de Información	Sistema de Gestión SANITAS.
Frecuencia de actualización	Diaria
Momento de actualización	En el momento que se reciba la novedad.
Dimensiones de análisis de Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ver Tabla Afiliado ✓ Ver Tabla Af_Plan ✓ Ver Tabla Af-Plan-Mat-Inf
Fórmulas de calculo	N/A
Necesidades de seguridad	Gerencia General; Directorio; Auditor Médico
Cantidad/Historia de datos a almacenar	Historial completo del afiliado
Observaciones	<p>El Plan Materno Infantil consiste en la atención integral de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Afiliadas embarazadas, a partir de los tres (3) meses de gestación. ✓ Recién nacidos, hasta cumplir el año de edad. <p>Los afiliados del Plan Materno tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cobertura de prestaciones del 100% ✓ Descuentos en medicamentos al 100%, medicamentos relacionados al embarazo, parto y puerperio de la madre.

Tabla C.7- *Caso de Uso de Análisis de Afiliados Plan Materno*

IV.6- ETAPA 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL DW

En esta etapa se realizará el DISEÑO CONCEPTUAL del DW para la Gestión de Conocimiento en Ámbitos de Auditoría Médica. Se hace uso de la **Metodología para el Diseño Conceptual de Almacenes de Datos** [14], la misma se basa en los estándares que integran Model Driven Architecture (MDA), el estándar Common Warehouse Metamodel (CWM) y todas aquellas herramientas desarrolladas a partir de estos estándares.

La figura IV.22 muestra las distintas etapas de del diseño de un DW:

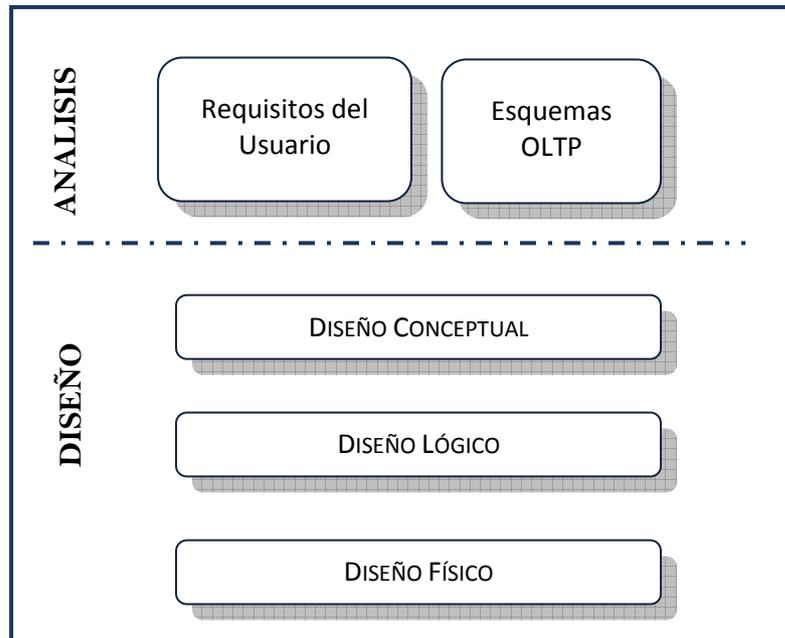


Figura IV.22: Etapas para el Diseño de un DW

IV.6.1- SUB-ETAPA 4.1: DERIVACIÓN DEL MODELO MULTIDIMENSIONAL

El objetivo de esta sub-etapa, consiste en identificar los modelos candidatos multidimensionales implícitos en el Modelo Conceptual de la Base de Datos Operacional definidos en la *Sub-Etapa 3.3 Modelo de Datos Fuente*.

Se utiliza el estándar Common Warehouse Metamodel (CMW); el mismo fue definido como un estándar para el intercambio de datos entre aplicaciones y herramientas, en este proyecto se utilizará los Meta-Modelos ER y OLAP con la única finalidad de definir el esquema conceptual de las base de datos operacionales y del DW respectivamente.

El Modelo de Datos de ER se utiliza para describir la estructura de una BD en el nivel conceptual, debido a la importancia de este modelo, CMW incluye como parte de su especificación el Meta-Modelo de ER.

En este trabajo se empleará la notación propuesta por Chen [20]. El Meta - Modelo de ER contiene todos los elementos del modelado de E-R; y se muestra en las figuras IV.23 y IV.24:

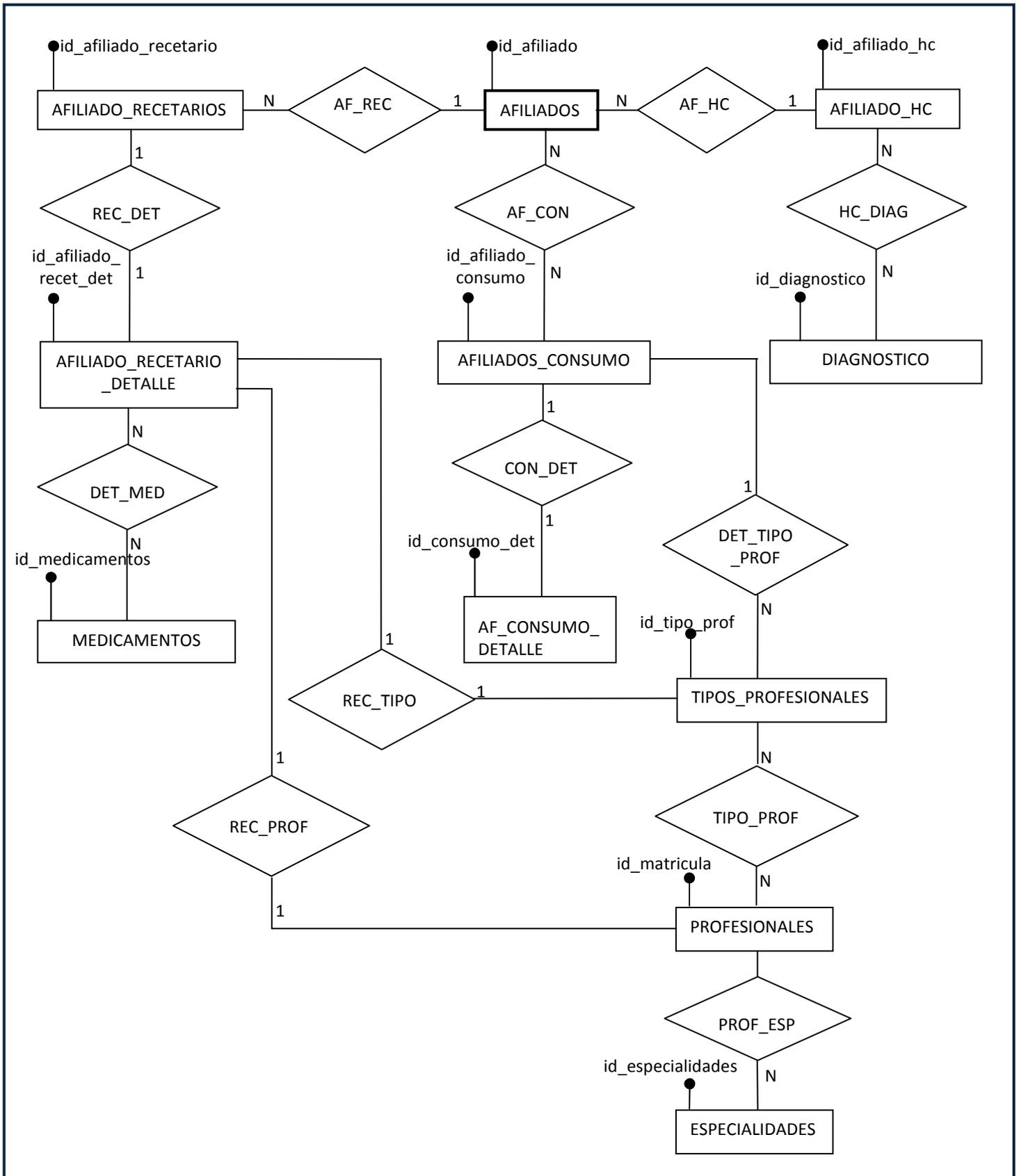


Figura IV.23: Meta-Modelo de Entidad-Relación SANITAS S.A – 1º Parte.

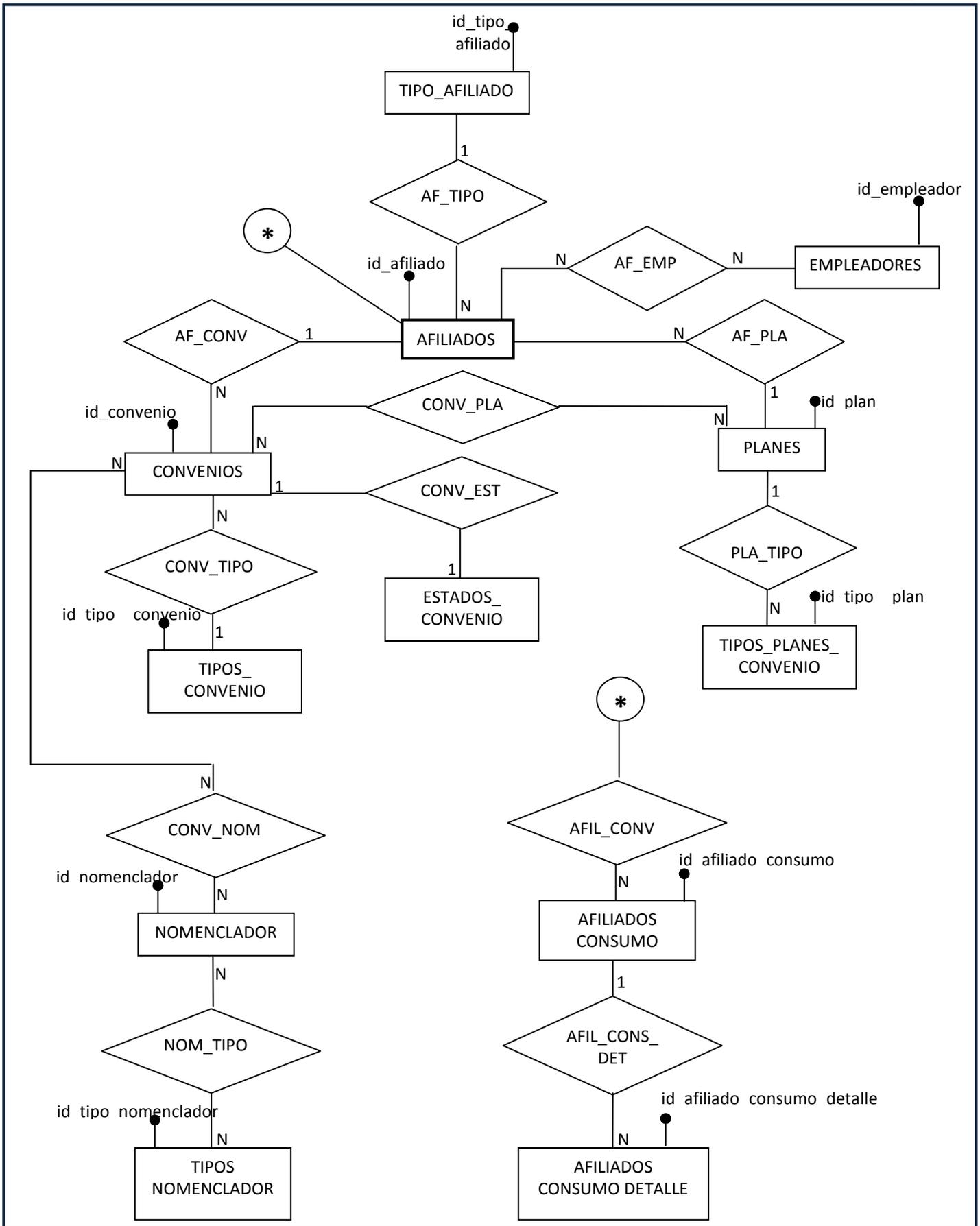


Figura IV.24: Continuación Meta-Modelo de Entidad-Relación SANITAS S.A. – 2º Parte

IV.6.2.a- Reestructuración del Modelo E-R

Este paso, consiste en organizar el Modelo de E-R con el objeto de obtener un modelo con una estructura uniforme y, de esta manera, aplicar un conjunto de reglas de transformación de una manera más sencilla.

Al finalizar, se obtiene un nuevo modelo E-R en el que las relaciones de herencia y las relaciones binarias muchos a muchos clasificadas como cubos candidatos se han reestructurado.

La elección de una relación binaria como “*cubo de datos candidato*” no depende de ninguna propiedad estructural, depende de un aspecto semántico. La clasificación de una relación como cubo candidato ha sido guiada por el significado que tiene la relación en el modelo. Cabe aclarar, que este proceso se realizó de manera manual sujeto al conocimiento que se tiene sobre el Modelo de Entidad – Relación.

A continuación, en el lado derecho de cada figura, se muestra el modelo reestructurado, la nueva entidad será considerada “*entidad de cubo candidata*”.

A. Reestructuración Afiliados – Recetario - Medicamentos

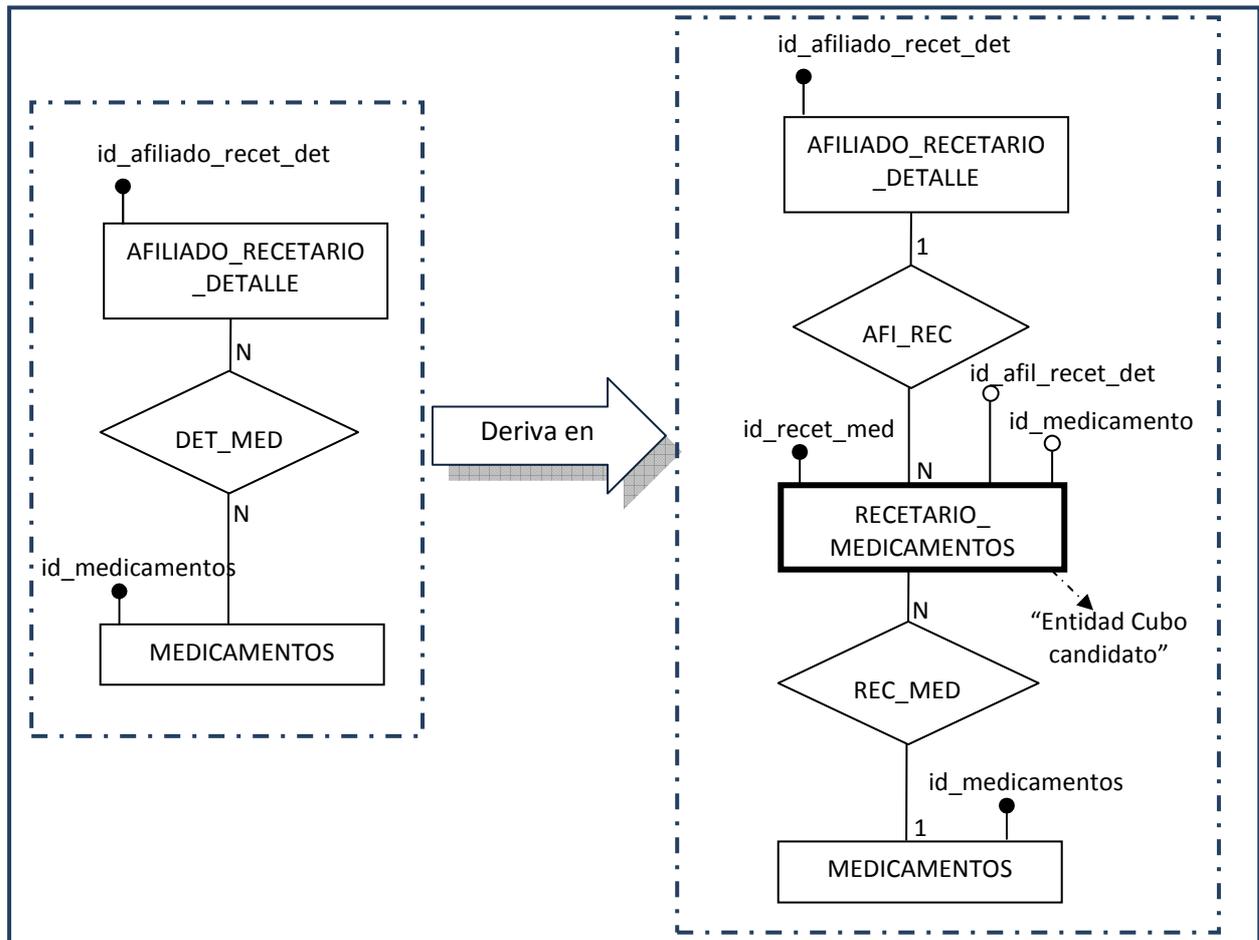


Figura IV.25: Reestructuración Afiliados-Recetario-Medicamentos

En la figura IV.25 se selecciona la relación binaria “DET_MED” debido a la importancia de la misma en la determinación de los consumos de medicamentos de altos/bajos costos y distintos porcentajes de descuentos (posible reporte a utilizar en el DW). Se aplica la siguiente reestructuración:

- La relación binaria “DET_MED” de multiplicidad muchos a muchos se transforma en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno, entre las entidades originales “AFILIADO_RECETARIO_DETALLE” y “MEDICAMENTOS” y la nueva entidad “RECETARIO_MEDICAMENTOS”, las cuales permiten conservar la asociación original.
- La nueva entidad “RECETARIO_MEDICAMENTOS”, será considerada, hasta el momento una “Entidad de Cubo Candidato”

B. Reestructuración Afiliados – Historia Clínica–Diagnóstico

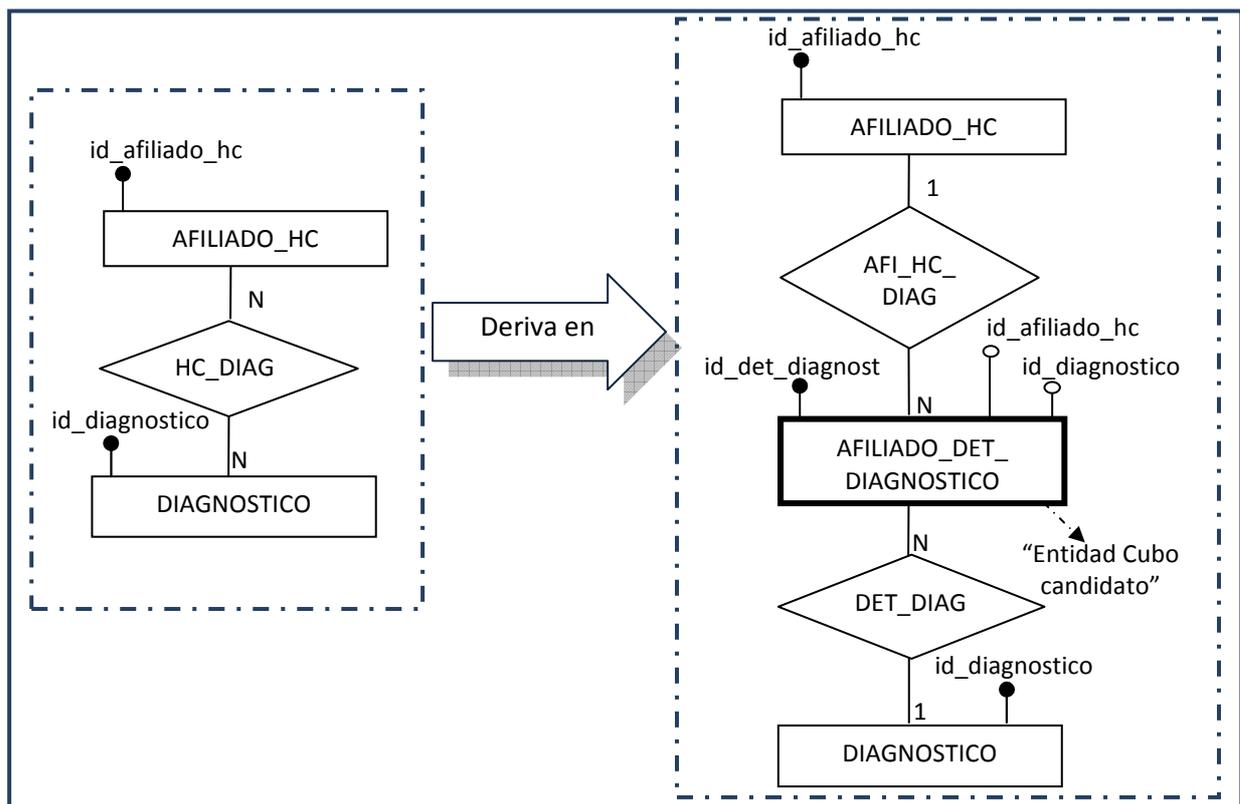


Figura IV.26: Reestructuración Afiliados-Historia Clínica-Diagnóstico

En la figura IV.26 se selecciona la relación binaria “HC_DIAG” debido a que la misma contiene información de los afiliados en referencia a la Historia Clínica de cada uno referenciando a un diagnostico en particular, conocimiento impartido por el médico

tratante, esta relación resulta trascendental en el diseño del DW. Se aplica la siguiente reestructuración:

- La relación binaria “HC_DIAG” de multiplicidad muchos a muchos se transforma en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno, entre las entidades originales “AFILIADO_HC” y “DIAGNOSTICO” y la nueva entidad “AFILIADO_DET_DIAGNOSTICO”, las mismas permiten conservar la asociación original.
- La nueva entidad “AFILIADO_DET_DIAGNOSTICO”, será considerada, como una “Entidad de Cubo Candidato”

C. Reestructuración Profesionales –Especialidades

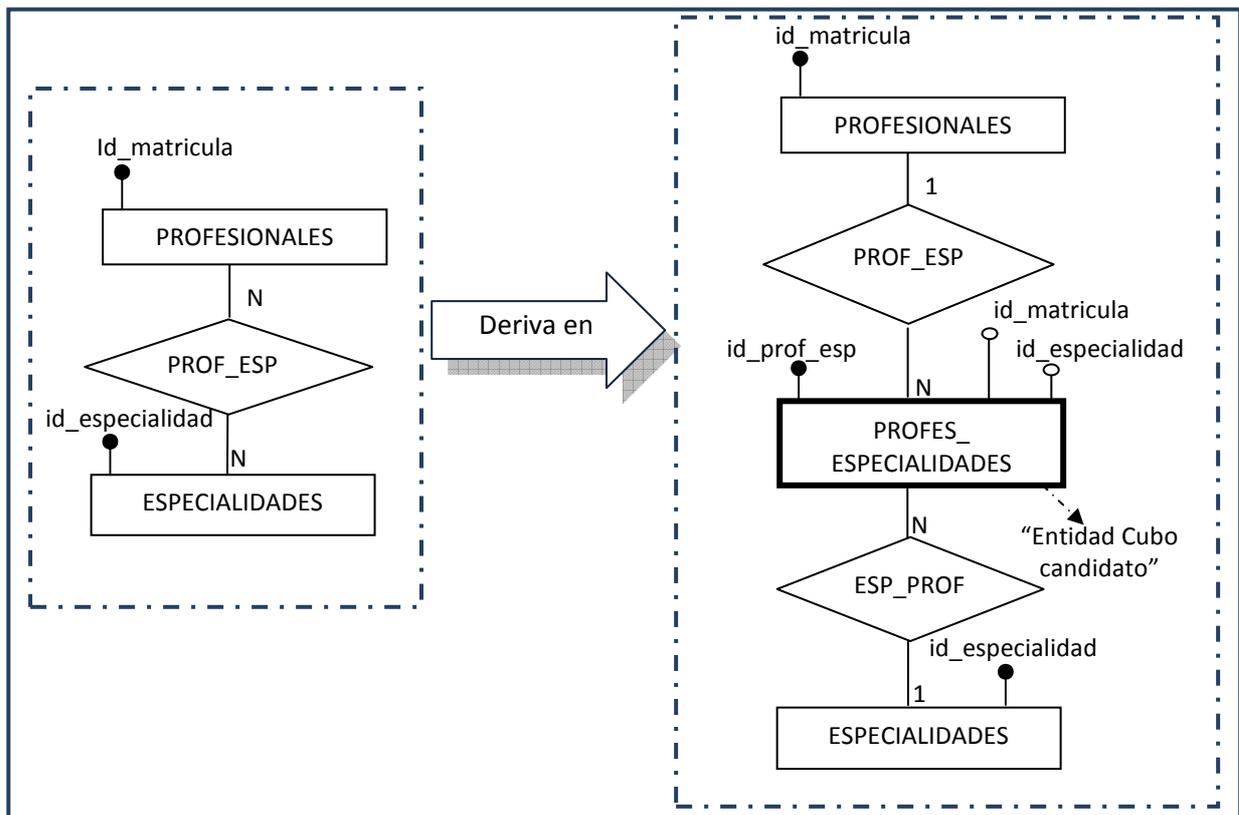


Figura IV.27: Reestructuración Profesionales-Especialidades

En la figura IV.27 se selecciona la relación binaria “PROF_ESP” debido a que la misma contiene información referenciada a una clasificación detallada de los profesionales médicos y no médicos, esta relación resulta importante tenerla en cuenta en el diseño del DW. Se aplica la siguiente reestructuración:

- La relación binaria “PROF_ESP” de multiplicidad muchos a muchos se transforma en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno, entre las entidades originales

“PROFESIONALES” y “ESPECIALIDADES” y la nueva entidad “PROFES_ESPECIALIDADES”, las mismas conservan la asociación original.

- Se considera a la nueva entidad “PROFES_ESPECIALIDADES” como una “Entidad de Cubo Candidato”

D. Reestructuración Afiliados – Empleadores

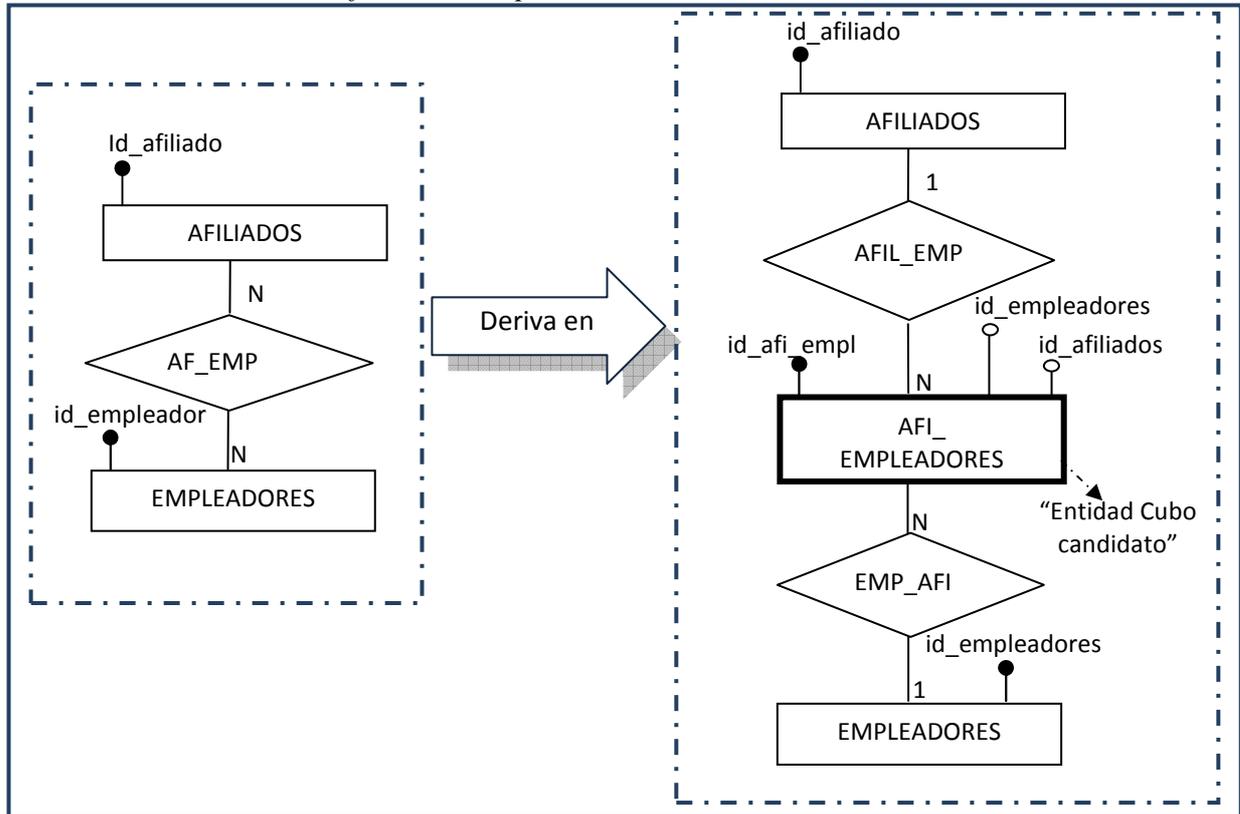


Figura IV.28: Reestructuración Afiliados-Empleadores

En la figura IV.28 se selecciona la relación binaria “AF_EMP”, la misma contiene información referenciada a la relación entre los afiliados y sus respectivos empleadores, la misma resulta de importancia tenerla en cuenta en el diseño del DW, al tratarse de una información trascendental si el afiliado a cambiado su relación de dependencia, y con esto conocer el aporte en términos económico que realiza el empleador a la Obra Social. Se aplica la siguiente reestructuración:

- La relación binaria “AF_EMP” de multiplicidad muchos a muchos se transforma en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno, entre las entidades originales “AFILIADOS” y “EMPLEADORES” y la nueva entidad “AFI_EMPLEADORES”, las mismas conservan la asociación original.
- Se considera a la nueva entidad “AFI_EMPLEADORES”, como una “Entidad de

Cubo Candidato”

E. *Reestructuración Convenios –Nomencladores*

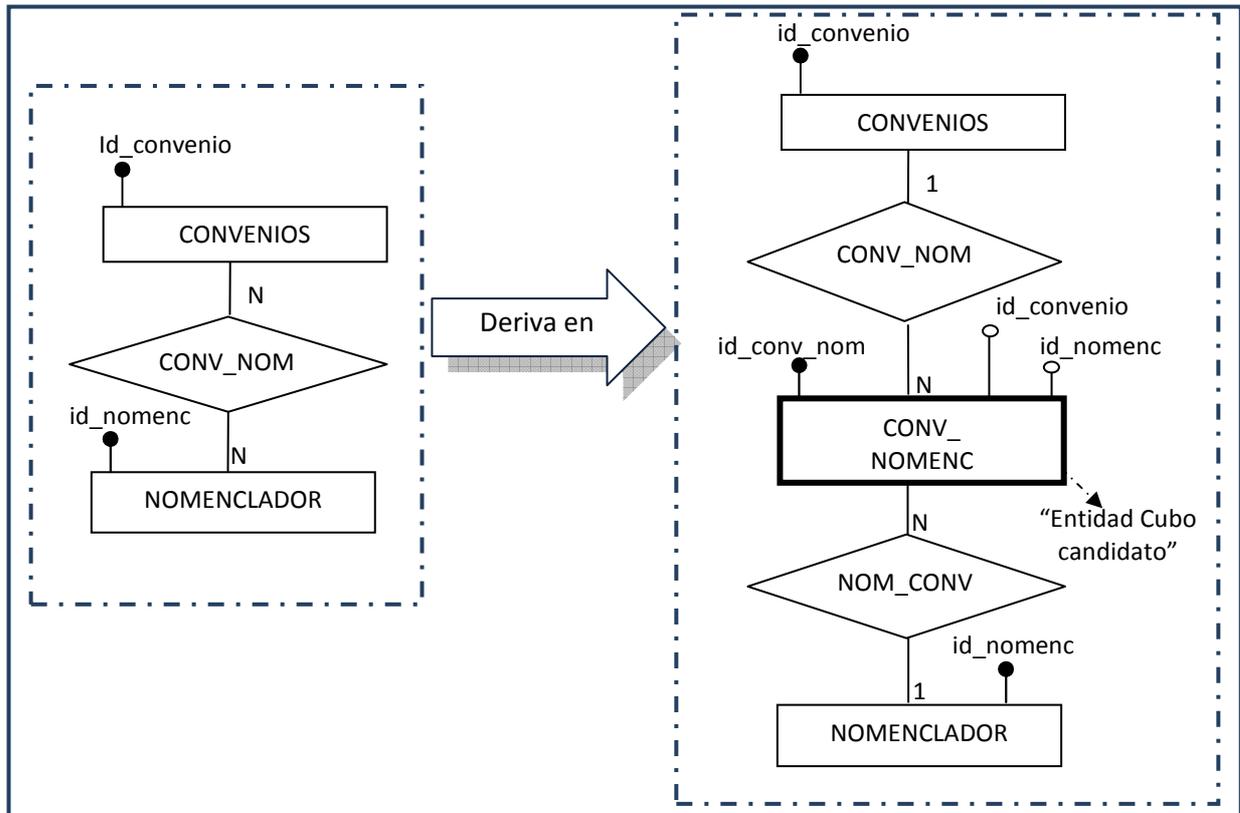


Figura IV.29: Reestructuración Convenios-Nomencladores

En la figura IV.29 se selecciona la relación binaria “CONV_NOM”, la misma contiene información referenciada a la relación existente entre los convenios y sus respectivos nomencladores, es importante tenerla en cuenta en el diseño del DW con la finalidad de poder conocer los nomencladores asociados a los convenios. Se aplica la siguiente reestructuración:

- La relación binaria “CONV_NOM” de multiplicidad muchos a muchos se transforma en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno, entre las entidades originales “CONVENIOS” y “NOMENCLADOR” y la nueva entidad “CONV_NOMENC”, las mismas conservan la asociación original.
- Se considera a la nueva entidad “CONV_NOMENC” como una “Entidad de Cubo Candidato”

F. *Reestructuración Convenios –Planes*

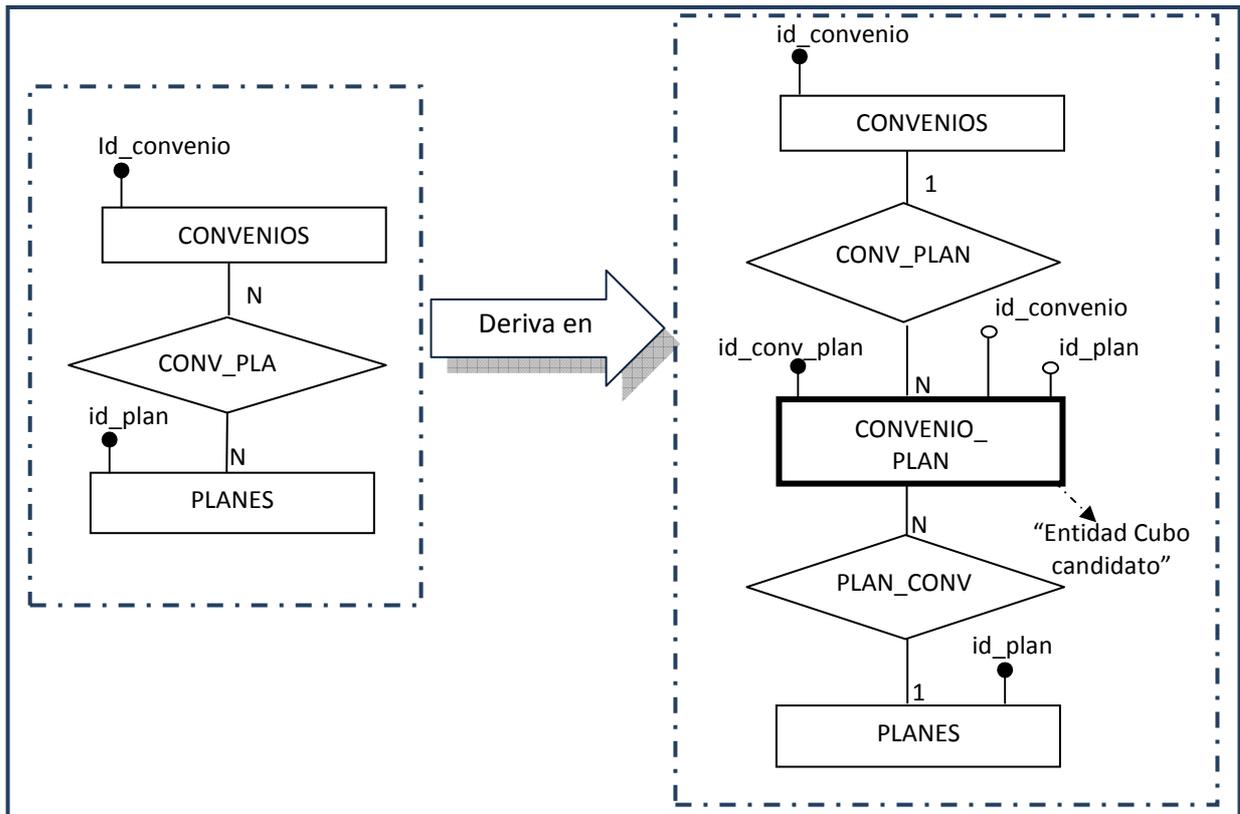


Figura IV.30: Reestructuración Convenios-Planes

En la figura IV.30 se muestra la relación binaria “CONV_PLA”, la misma contiene información referenciada a la relación existente entre los convenios y sus respectivos Planes de cobertura, es importante tenerla en cuenta en el diseño del DW con la finalidad de poder conocer que servicios de cobertura tiene asociado cada convenios; hay excepciones en donde se realizan convenios especiales para determinadas Empresas. A continuación se puede apreciar la siguiente reestructuración:

- La relación binaria “CONV_PLA” de multiplicidad muchos a muchos se transforma en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno, entre las entidades originales “CONVENIOS” y “PLANES” y la nueva entidad “CONVENIO_PLAN”, las mismas conservan la asociación original.
- Se considera a la nueva entidad “CONVENIO_PLAN” como una “Entidad de Cubo Candidato”

G. *Reestructuración Profesionales –Tipos de Profesionales*

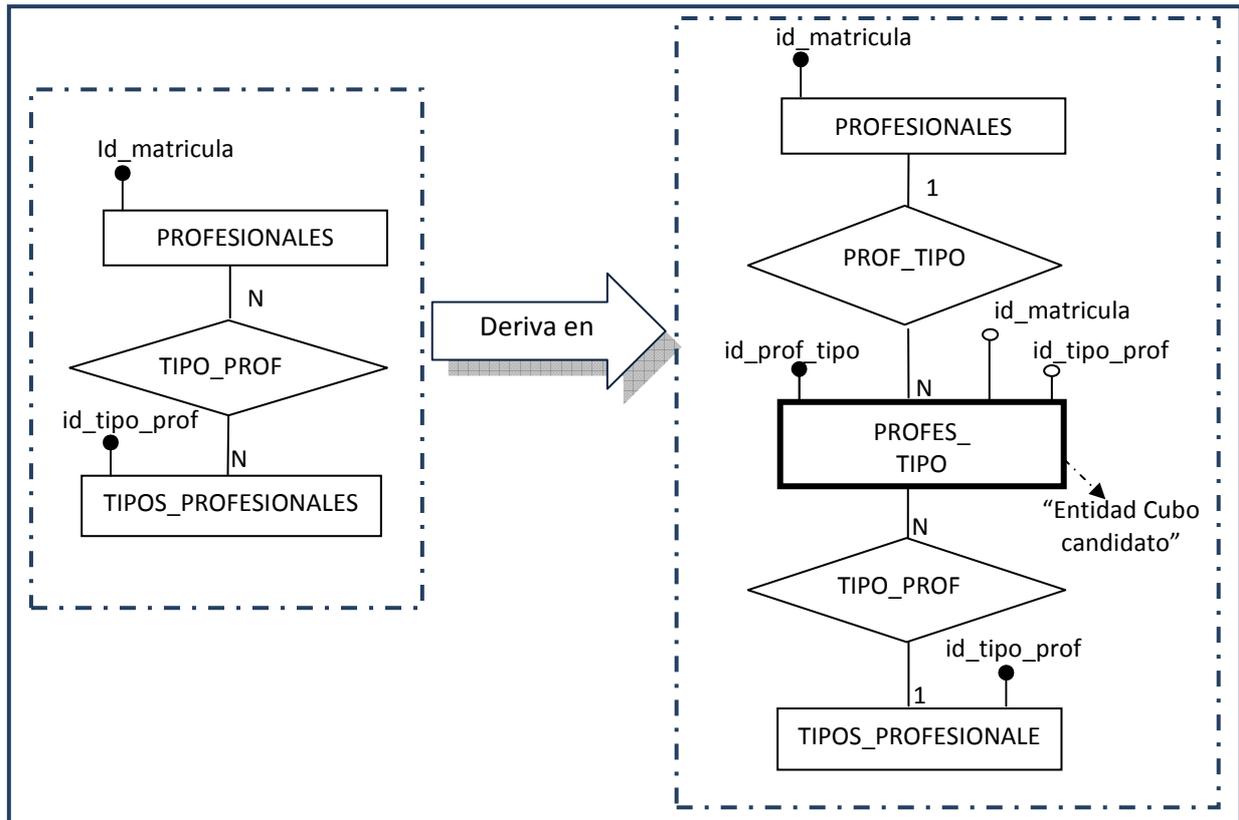


Figura IV.31: Reestructuración Profesionales-Tipos de Profesionales

En la figura IV.31 se muestra la relación binaria “TIPO_PROF”, la misma contiene información referenciada a la tipificación de los profesionales, resulta significativo tenerla en cuenta en el diseño del DW debido a que aporta información específica en referencia a la tipificación de los profesionales definidos por el Padrón de Prestadores reconocidos por la empresa SANITAS; y de acuerdo a eso los auditores médicos tendrán el conocimiento para realizar las derivaciones pertinentes a cada caso. A continuación se detalla la siguiente reestructuración:

- La relación binaria “TIPO_PROF”, de multiplicidad muchos a muchos se transforma en dos relaciones de multiplicidad muchos a uno, entre las entidades originales “PROFESIONALES” y “TIPOS_PROFESIONALES” y la nueva entidad “PROFES_TIPO”, las mismas conservan la asociación original.
- Se considera a la nueva entidad “PROFES_TIPO” como una “Entidad de Cubo Candidato”

En las figuras IV.32 y IV.33 se ilustra, el Modelo de Entidad-Relación reestructurado; donde se transformaron las relaciones que por su semántica son candidatas a ser cubos de datos del modelo OLAP.

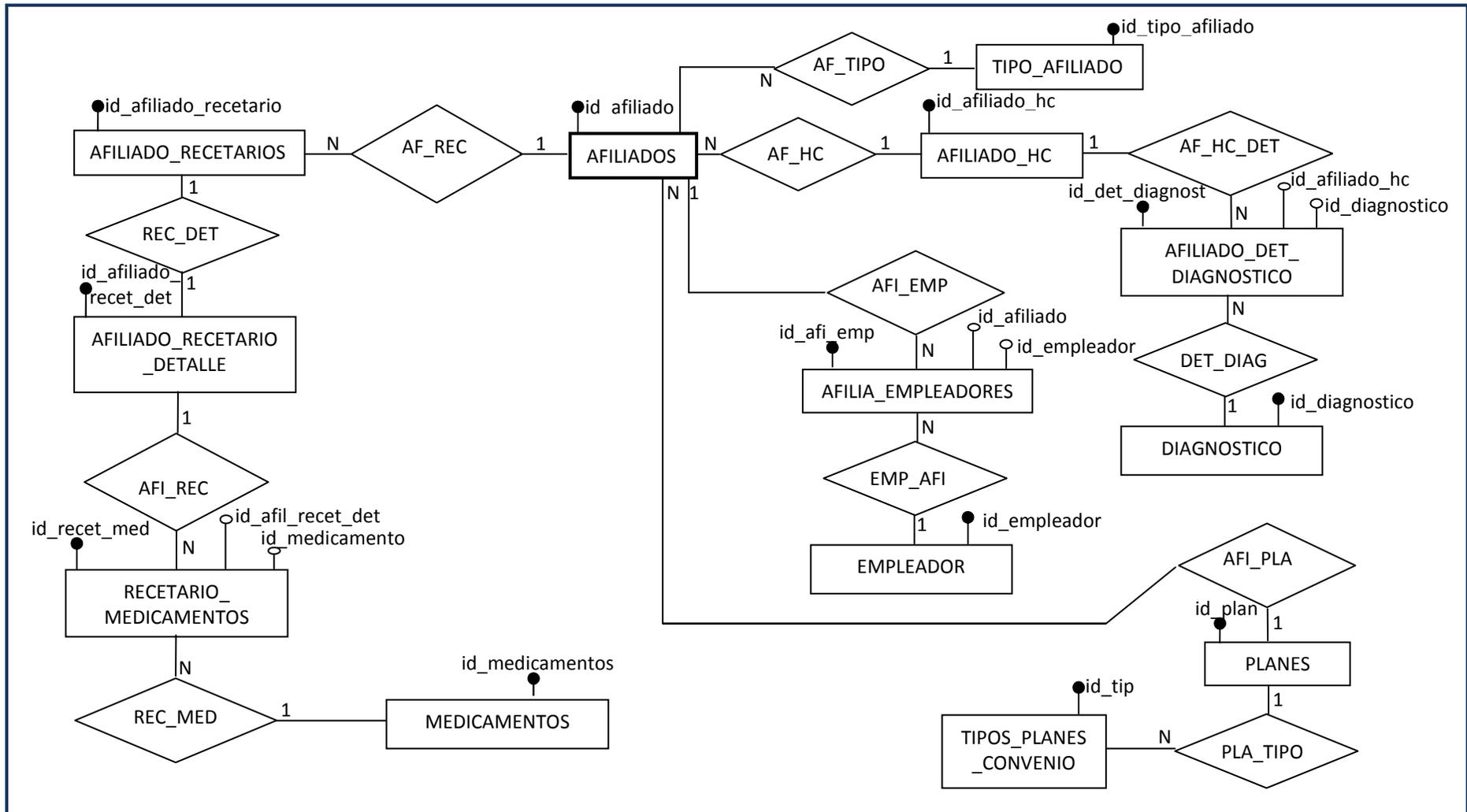


Figura IV.32: Modelo de Entidad-Relación Reestructurado – 1º Parte

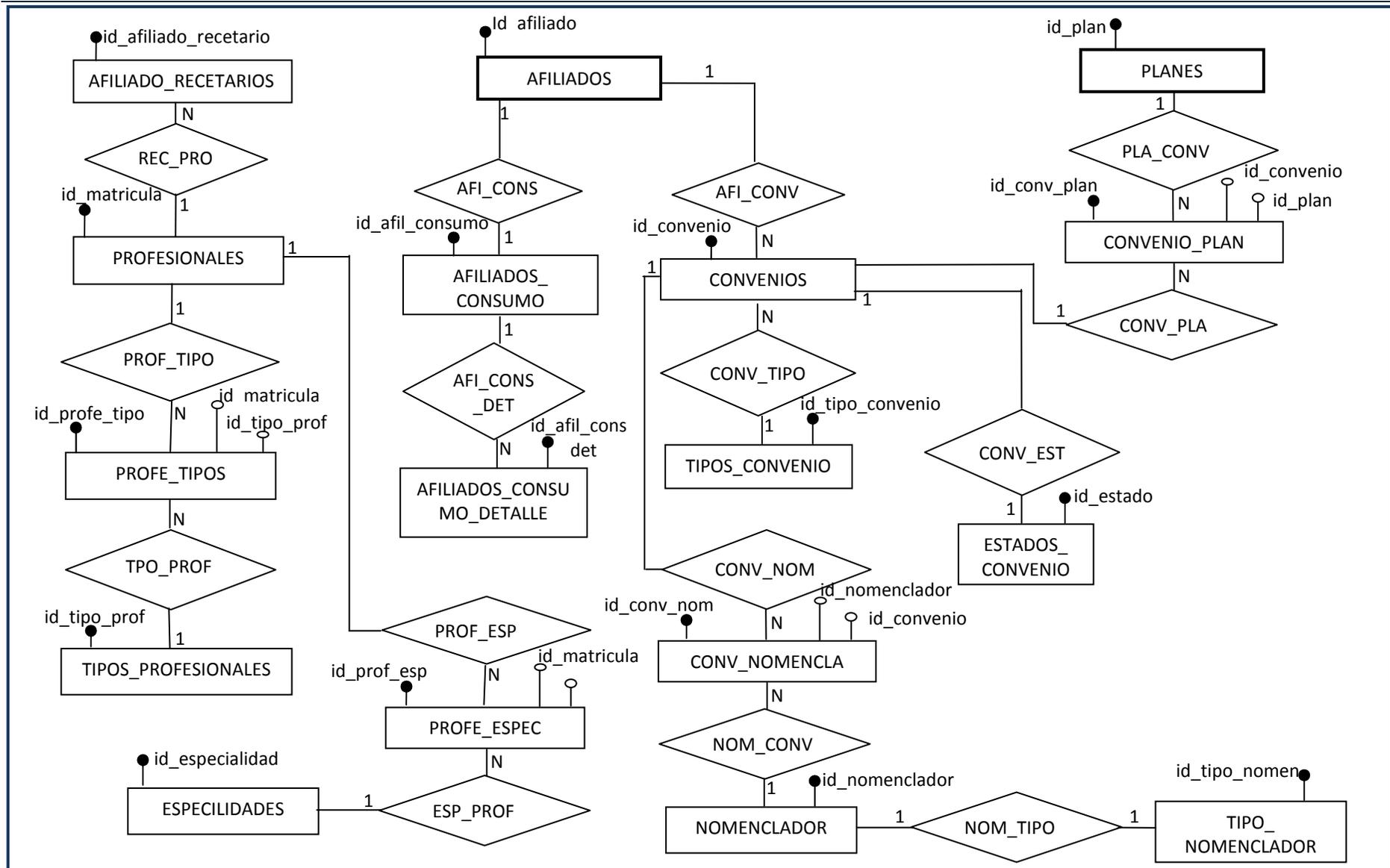


Figura IV.33: Modelo de Entidad-Relación Reestructurado – 2º Parte

IV.6.2.b- Transformación del Modelo E-R en Modelo OLAP

En el Meta-Modelo OLAP, se identifican los siguientes conceptos:

- a- Un Esquema (*Schema*) contiene Dimensiones (*Dimensions*) y Cubos (*Cubes*).
- b- Una dimensión se compone de Niveles (*Levels*) y Jerarquías (*Hierarchies*).
- c- Un Cubo que es una colección de medidas.
- d- La clase *CubeDimensionAssociation* relaciona un Cubo con una Dimensión.
- e- La clase *HerarchyLevelAssociation* relaciona un Nivel con una Jerarquía.

Esta tarea se realiza a partir de cada *entidad de cubo candidato*, obtenido en el paso anterior de Reestructuración del Modelo E-R. Para representar gráficamente cada instancia del Meta-Modelo OLAP (Modelos Multidimensionales) se emplean diagramas de clases en UML, donde a cada elemento del diagrama se le asocia un estereotipo textual que relacione el elemento con el concepto del modelo que representa en la instancia.

En la figura IV.34 se resume un conjunto de estereotipos definidos y su relación con los conceptos del Meta-Modelo OLAP.

Meta_Modelo OLAP	Representación UML	Descripción
<i>Clase Cube</i>	<i>Clase</i> <<Cube>>	
<i>ClaseDimension</i>	<i>Clase</i> <<Dimension>>	
<i>ClaseCubeDimensionAssociation</i>	<i>Asociación</i> <<CDA>>	Relaciona un cubo con una asociación.
<i>AssociationCubeCDA</i>		
<i>AssociationDimensionCDA</i>		
<i>ClaseLevel</i>	<i>Clase</i> <<Level>>	
<i>AssociationDimensionLevel</i>	...	Relaciona una dimensión con sus niveles.
<i>ClaseHierarchy</i>	...	
<i>AssociationDimensionHierarchy</i>	<i>Asociación</i> <<DH>>	
<i>ClaseHierarchyLevelAssociation</i>	<i>Asociación</i> <<HLA>>	Relaciona un nivel con una jerarquía.
<i>AssociationHierarchyHLA</i>		
<i>AssociationLevelHLA</i>		
<i>ClaseMeasure</i>	<i>Atributo</i> <<M>>	
<i>AssociationCubeMeasure</i>		

Figura IV.34: Relación entre los conceptos del Meta-Modelo OLAP y los estereotipos UML definidos

En la figura IV.35, se aplicaron las siguientes reglas para obtener el Meta-Modelo OLAP Afiliados-Recetario-Medicamentos:

- ✓ Regla “*EntitytoCube*”: La entidad de cubo candidata “Recetario-Medicamentos” se transforma en un *cubo de datos* del mismo nombre.
- ✓ Regla “*AtributetoMeasure*” para transformar un atributo de una entidad cubo candidata en una *medida* de cubo en el Meta-Modelo OLAP; <<M>>:

id_afiliado_recetario y id_medicamentos

✓ Regla “*RelationshipEndToCDA*” convierte un rol asociado a una entidad de cubo candidata en una *Clase de Asociación* entre cubo y dimensión del Meta-Modelo OLAP: ext_afi_rec y ext_afi_med

✓ Regla “*RelationshipToDimension*” convierte una relación del Modelo ER en una *dimensión* del Meta-Modelo OLAP; en este caso *Dimensión AFI-REC* y *Dimensión REC-MED*.

✓ Regla “*RelationshipEndToDimHierarchy*” convierte el rol del Modelo ER en una *Asociación de dimensión Jerárquica* del Meta-Modelo OLAP; en este caso *DHext_det_rec* y *DHext_med_rec*.

✓ Regla “*RelationshipToHLA*” asocia los niveles de dimensión con sus Jerarquías, en este caso: ext_det_afi.

✓ Regla “*EntityToLevel*” transforma una Entidad en un *Nivel* del Dimensión del Meta-Modelo OLAP

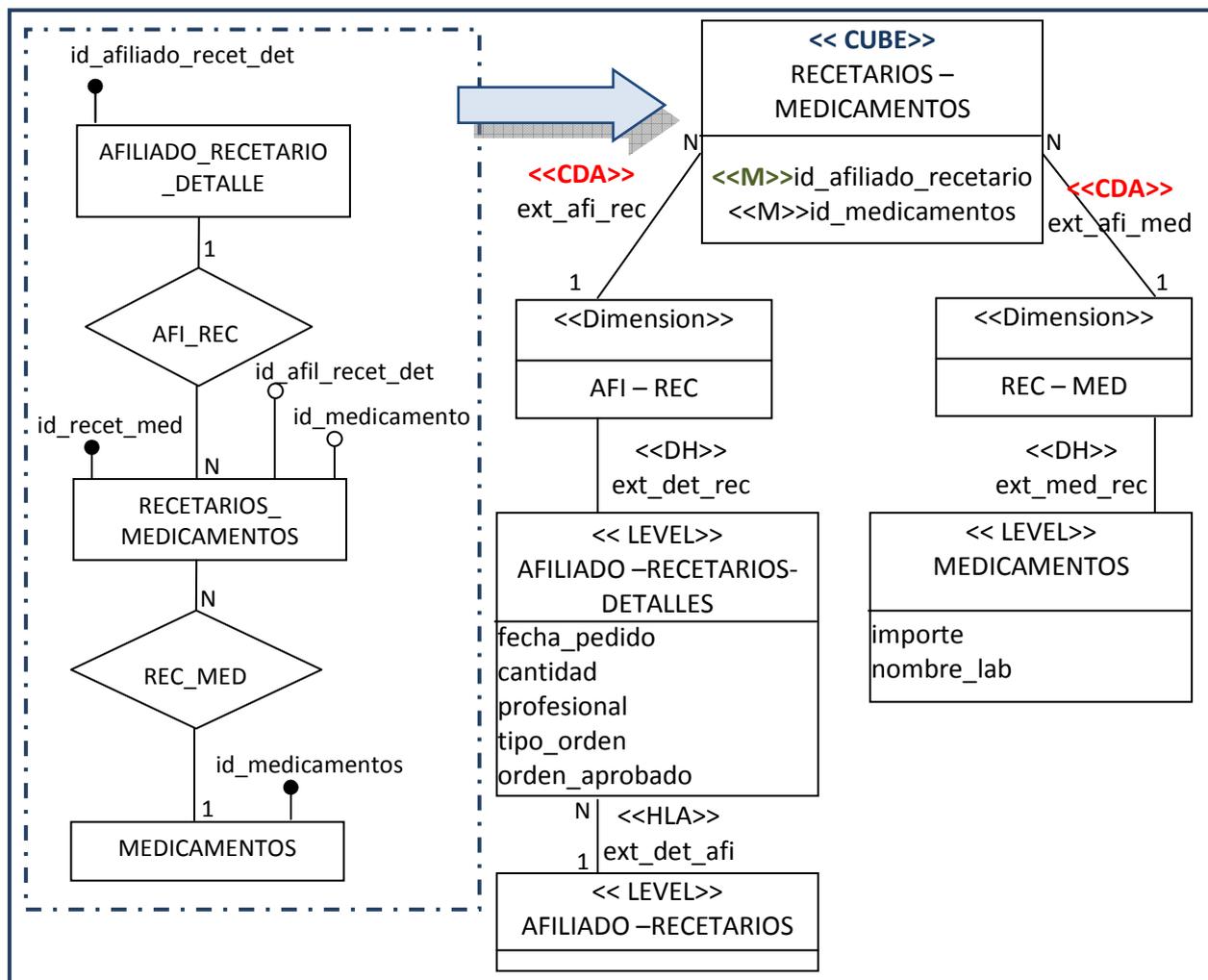


Figura IV.35: Meta-Modelo OLAP: Afiliados-Recetario-Medicamentos

Como en la figura anterior se ha especificado en detalle las reglas utilizadas para la transformación del Meta-Modelo ER al Meta-Modelo OLAP, de aquí en adelante sólo se particularizarán los elementos que componen el nuevo Meta-Modelo OLAP.

En la figura IV.36, se identifican:

- ✓ *Cubo de datos* = AFILIADOS-DET-DIAGNOSTICO
- ✓ *Medidas del cubo*: id_afiliado_hc y id_diagnostico
- ✓ *Clase de Asociación entre cubo y dimensión del Meta-Modelo OLAP*: ext_afi_det y ext_afi_diag
- ✓ *Dimensiones del Meta-Modelo OLAP*; AFI-HC-DET y DET-DIAG.
- ✓ *Asociación de dimensión Jerárquica - DH*: ext_hc_det y ext_diag_det
- ✓ *Nivel del Dimensión del Meta-Modelo OLAP*: AFILIADO-HC y DIAGNOSTICO

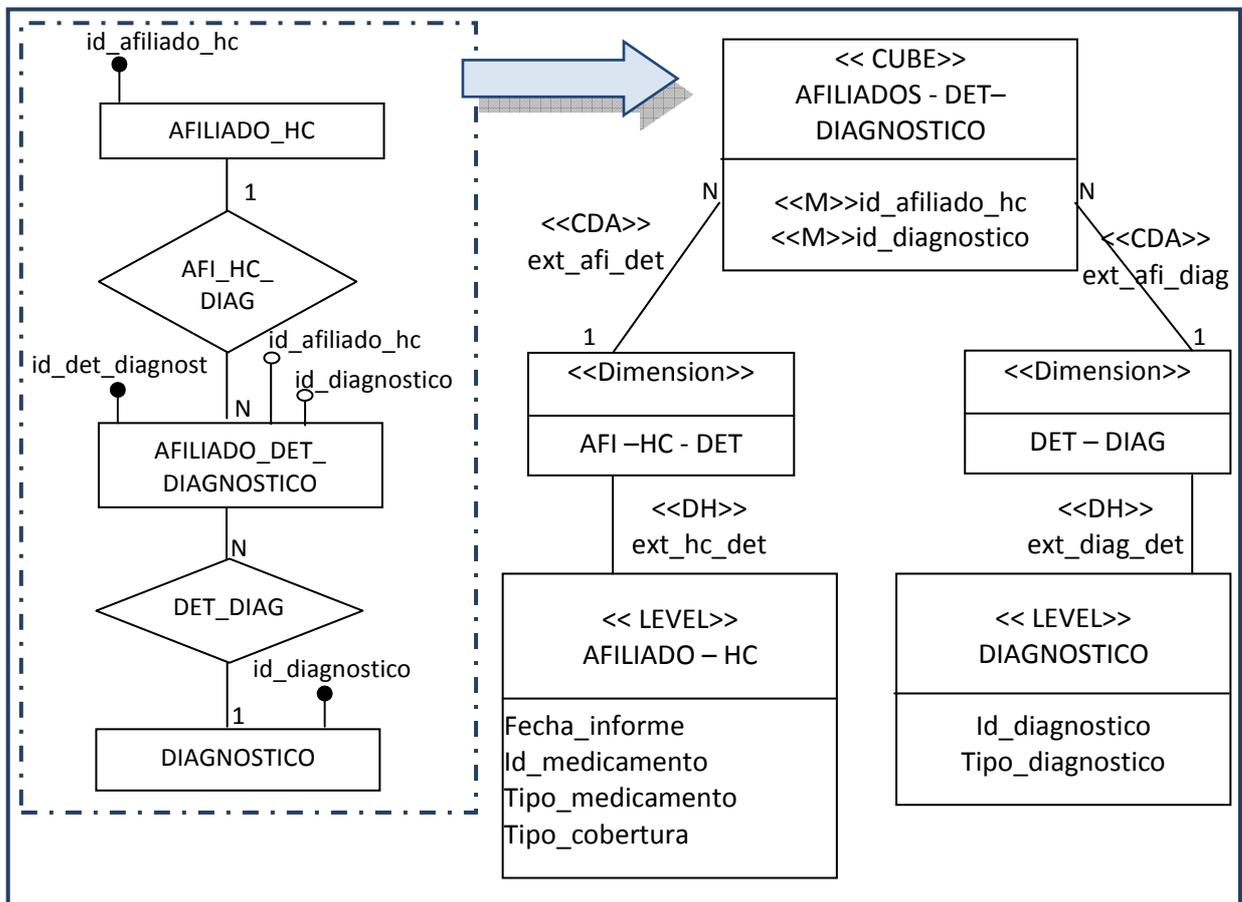


Figura IV.36: Meta-Modelo OLAP Afiliados-Historia Clínica-Diagnóstico

En la figura IV.37, se identifican:

- ✓ *Cubo de datos* = PROFE-ESPECIALIDAD
- ✓ *Medida del cubo*: id_matricula y id_especialidad
- ✓ *Clase de Asociación entre cubo y dimensión del Meta-Modelo OLAP*: ext_prof_det y ext_afi_diag
- ✓ *Dimensiones del Meta-Meta-Modelo OLAP*; PROF-ESP y ESP-PROF.
- ✓ *Asociación de dimensión Jerárquica - DH*: ext_prof_especialidad y ext_esp_profesional
- ✓ *Nivel del Dimensión con Jerarquía (HLA)*: ext_prof_tipo
- ✓ *Nivel del Dimensión del Meta-Modelo OLAP*: PROFESIONALES, ESPECIALIDADES y TIPOS-PROFESIONALES.

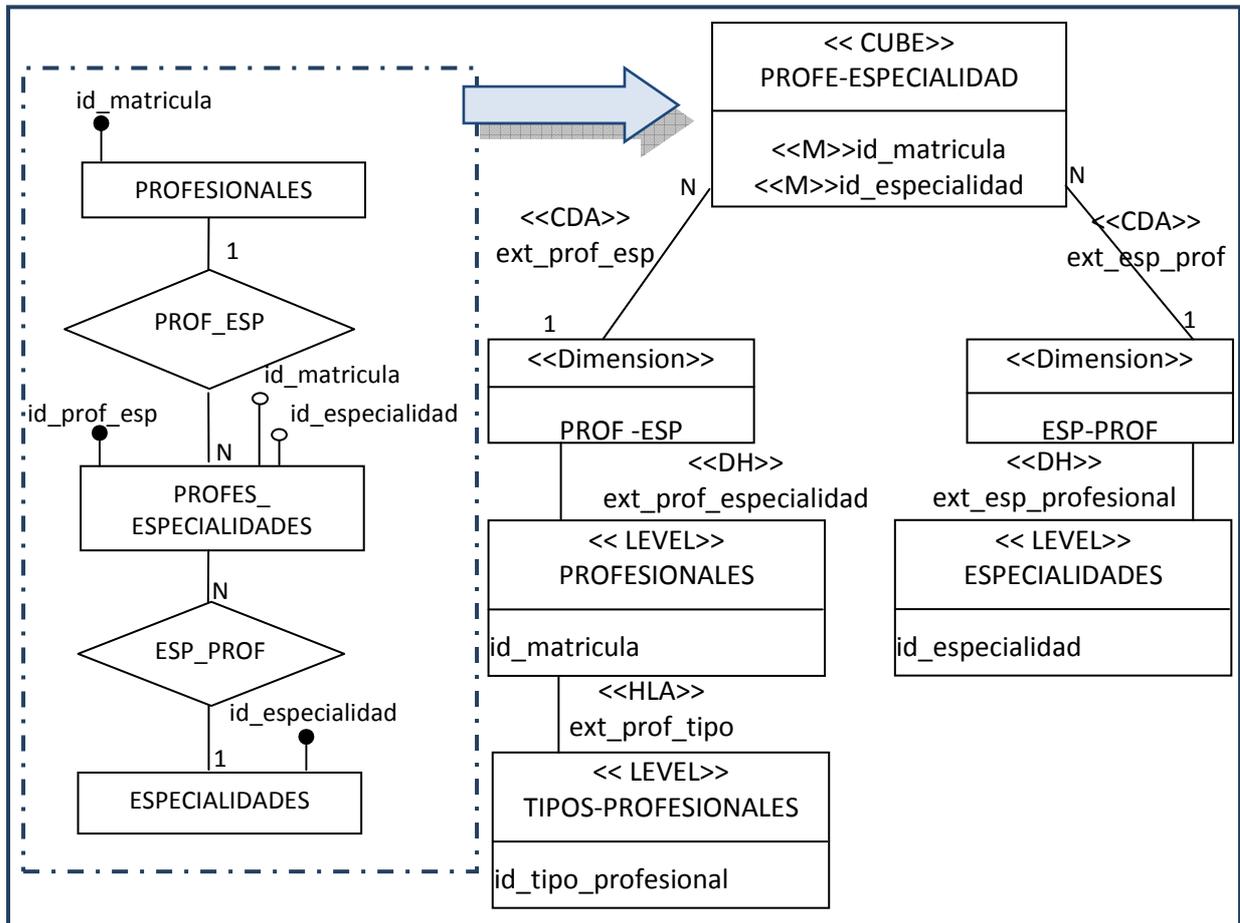


Figura IV.37: Meta-Modelo OLAP Profesionales-Especialidades

En la figura IV.38, se identifican:

- ✓ *Cubo de datos* = AFI-EMPLEADORES
- ✓ *Medidas del cubo*: id_afiliados y id_empleadores
- ✓ *Clase de Asociación entre cubo y dimensión del Meta-Modelo OLAP (CDA)*: ext_afi_emp y ext_emp_afi
- ✓ *Dimensiones del Meta-Modelo OLAP*: AFI-EMP y EMP-AFI.
- ✓ *Asociación de dimensión Jerárquica - DH*: ext_afi_emple y ext_emple_afi
- ✓ *Nivel del Dimensión del Meta-Modelo OLAP*: AFILIADOS, EMPLEADORES.

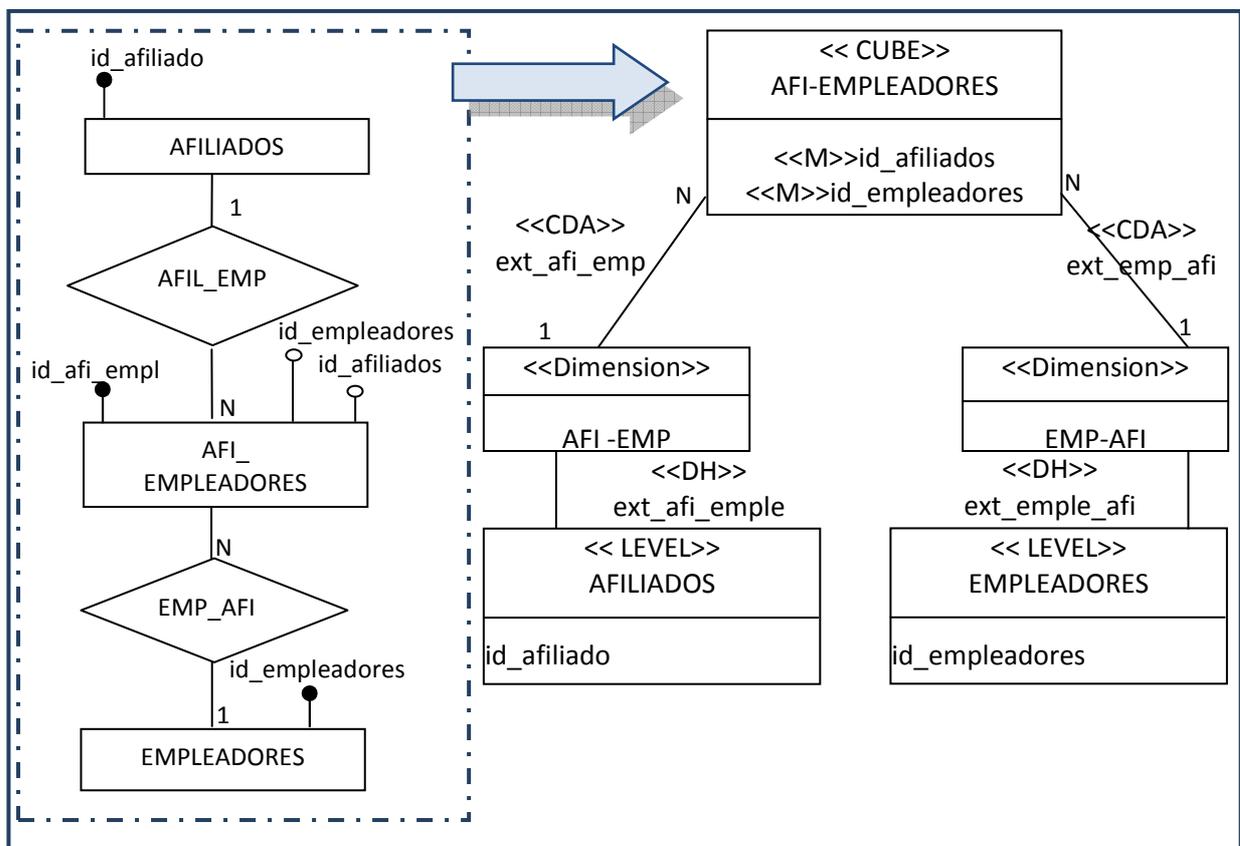


Figura IV.38: Meta-Modelo OLAP Afiliados-Empleadores

En la siguiente figura N° IV.39, se identifican:

- ✓ *Cubo de datos* = CONV-NOMENC.
- ✓ *Medidas del cubo*: id_convenio y id_nomenc.
- ✓ *Clase de Asociación entre cubo y dimensión del Meta-Modelo OLAP (CDA)*: ext_conv_nom y ext_nom_conv.
- ✓ *Dimensiones del Meta-Modelo OLAP*: CONV-NOM y NOM-CONV.
- ✓ *Asociación de dimensión Jerárquica - DH*: ext_conv_nomenc y ext_nomenc_conv.

✓ *Nivel del Dimensión del Meta-Modelo OLAP: CONVENIOS, NOMENCLADOR.*

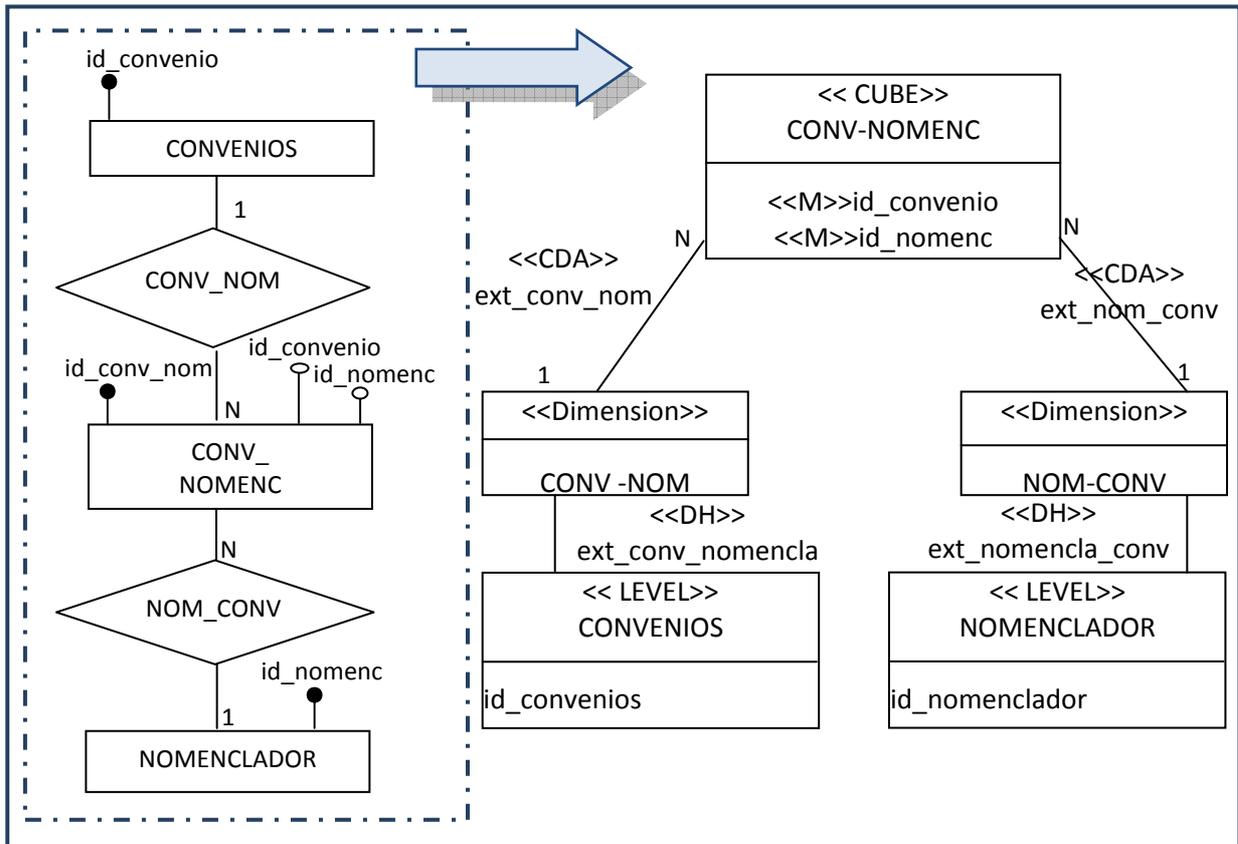


Figura IV.39: Meta-Modelo OLAP Convenios-Nomencladores

En la siguiente figura N° IV.40, se identifican:

- ✓ *Cubo de datos = CONV-PLAN.*
- ✓ *Medidas del cubo: id_convenio y id_plan.*
- ✓ *Clase de Asociación entre cubo y dimensión del Meta-Modelo OLAP (CDA): ext_conv_plan y ext_plan_conv.*
- ✓ *Dimensiones del Meta-Modelo OLAP: CONV-PLAN y PLAN-CONV.*
- ✓ *Asociación de dimensión Jerárquica - DH: ext_conve_plan y ext_planes_conv.*
- ✓ *Nivel del Dimensión del Meta-Modelo OLAP: CONVENIOS, PLANES.*

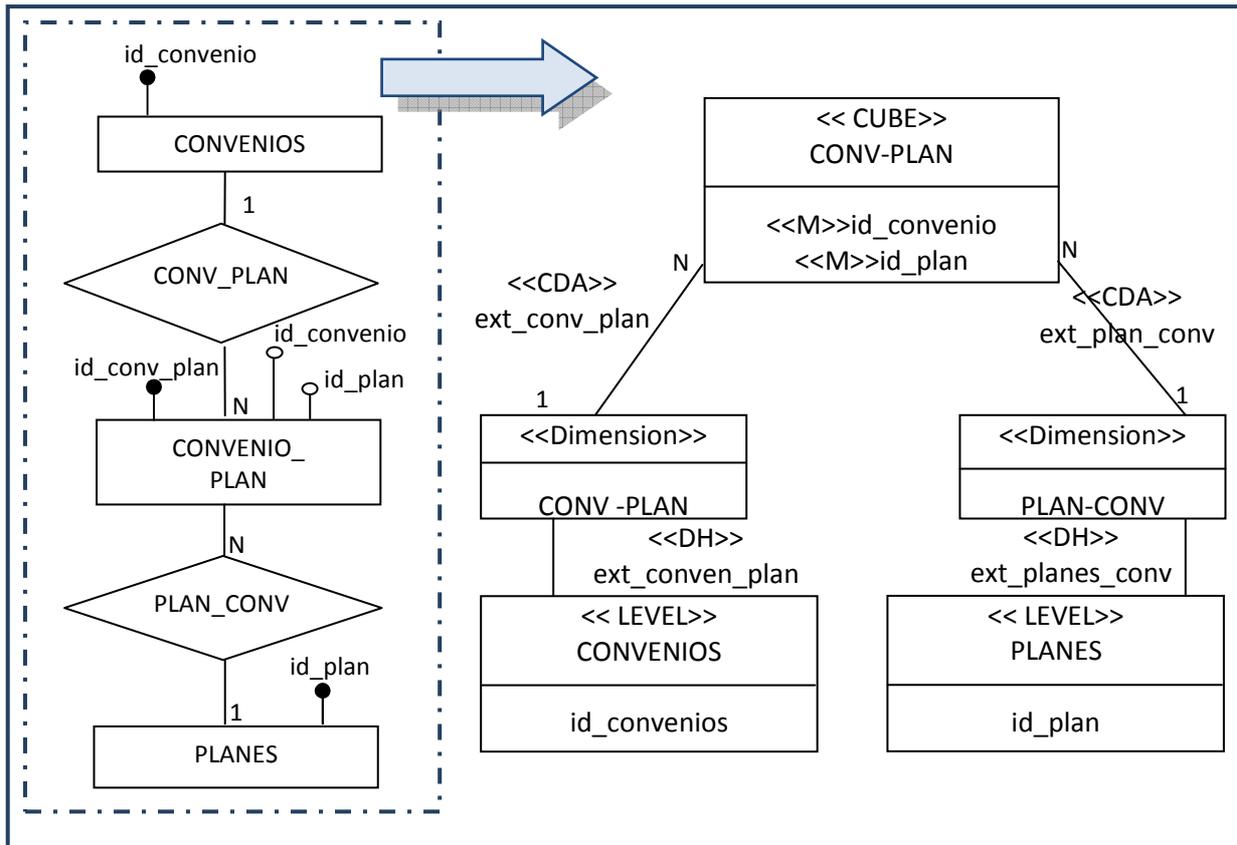


Figura IV.40: Meta-Modelo OLAP Convenios-Planes

A continuación, figura N° IV.41, se identifican:

- ✓ *Cubo de datos* = PROFES-TIPO.
- ✓ *Medidas del cubo*: id_matricula y id_tipo_profesional.
- ✓ *Clase de Asociación entre cubo y dimensión del Meta-Modelo OLAP (CDA)*: ext_prof_tipo y ext_tipo_prof.
- ✓ *Dimensiones del Meta-Modelo OLAP*: PROF-TIPO y TIPO-PROF.
- ✓ *Asociación de dimensión Jerárquica - DH*: ext_profe_tipos y ext_tipod_profe.
- ✓ *Nivel del Dimensión del Meta-Modelo OLAP*: PROFESIONALES, TIPOS-PROFESIONALES.

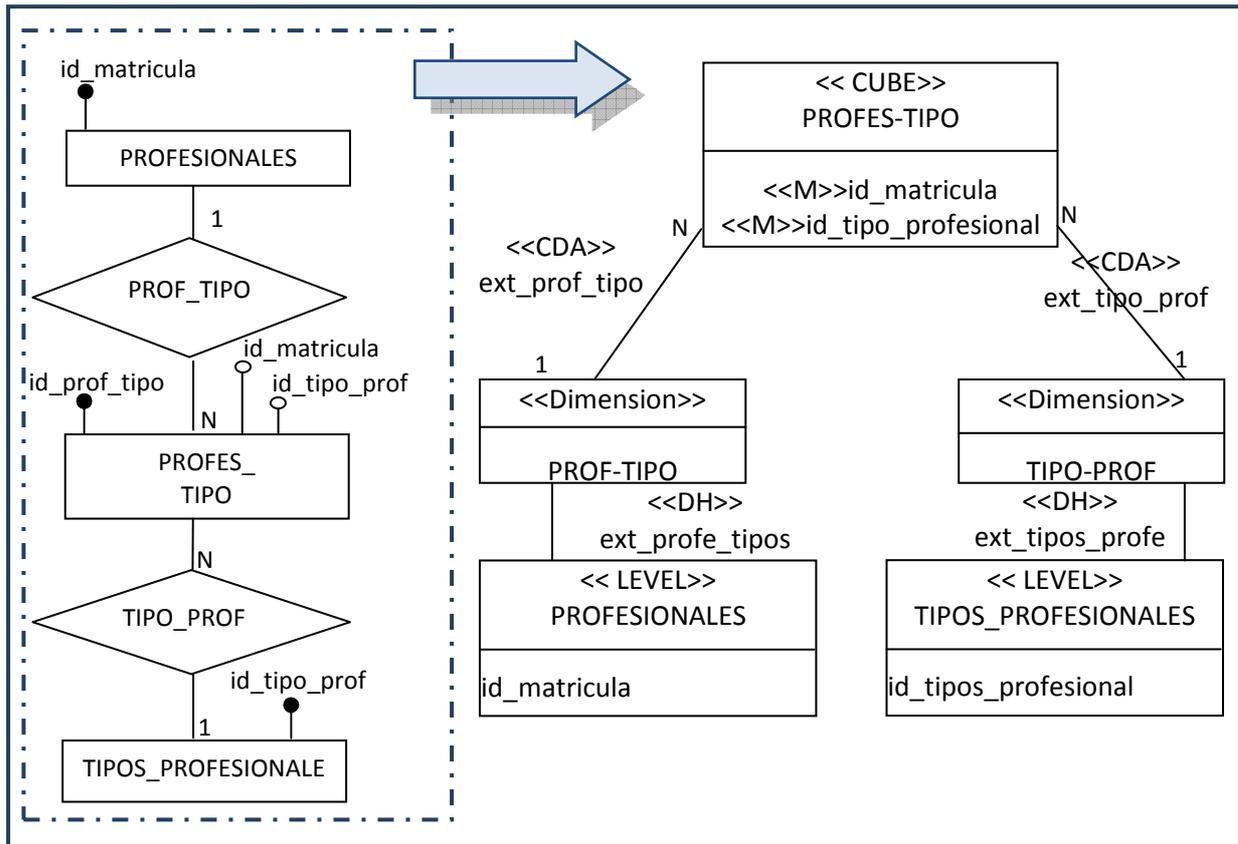


Figura IV.41: Meta-Modelo OLAP Profesionales-Tipos de Profesionales

IV.6.2- SUB-ETAPA 4.2: DISEÑO DEL MODELO DE ESPECIFICACIONES DE REQUISITOS

En esta sub-etapa se utiliza la filosofía de las Metodologías Basadas en Metas. Este modelo permite capturar los conceptos del Modelo Multidimensional a partir de las tareas que el usuario pretende realizar al interactuar con el DW.

A continuación se describirá un conjunto de tareas por medio de casos de usos y se representará la interacción del usuario con el sistema por medio de diagramas de actividad, a partir de los cuales se obtiene la información que el DW deberá almacenar.

- **Definición de la Misión y el Propósito**

Misión: “El sistema proporcionará herramientas innovadoras para agilizar la toma de decisiones referidas de prácticas médicas u otras especialidades; como así también mejorará la gestión del conocimiento en áreas de auditoría médica”.

Propósito: “Proporcionar información relativa al consumo prestacional de los afiliados, historia clínica, enfermedades más comunes, enfermedades crónicas alto costo, medicamentos más consumidos, medicamentos de altos costos con

100% de cobertura por parte de la Obra Social.

- **Definición de los Procesos de Negocios.**

Para la identificación de los Procesos de Negocios del sector de “Auditoría Médica” se utilizó la técnica de entrevistas, no solo a los usuarios operativos sino también a los auditores médicos y sector gerencial.

- a- Analizar el porcentaje de afiliados “Oncológicos”.
- b- Analizar el porcentaje de afiliados “Enfermos Crónicos” (diabéticos insulino-dependiente, inmune-depresivo, etc.)
- c- Analizar el porcentaje de afiliados en “Plan Materno Infantil” por rango de fecha.
- d- Analizar la cantidad de órdenes autorizadas por rango de fecha.
- e- Analizar la cantidad de órdenes rechazadas por rango de fecha.
- f- Analizar la cantidad de órdenes autorizadas por auditor y por rango de fecha.
- g- Analizar la cantidad de órdenes autorizadas por auditor y por rango de fecha.

- **Identificación de las Metas de Análisis.**

Se define el funcionamiento del DW en relación a las tareas de análisis que los usuarios pretenden realizar al interactuar con él.

Usuario	Tareas
Atención al afiliado	T1: analizar la emisión de órdenes de consultas médicas, con el fin de determinar las cantidades emitidas, discriminadas por especialidad.
	T2: analizar la emisión de órdenes por prácticas especiales (<i>prácticas médicas: RX- Ecografías- etc.; prácticas odontológicas; prácticas kinesiológicas; de alta complejidad: resonancias magnéticas</i>), con el fin de determinar el porcentaje que representan en relación al total de órdenes emitidas.
	T3: analizar la autorización de órdenes de consultas, a los fines de determinar el porcentaje que representan del total de órdenes emitidas.
	T4: analizar el rechazo de órdenes de consultas, a los fines de determinar el porcentaje que representan del total de órdenes emitidas.
Auditor Médico	T5: analizar la emisión de órdenes de consultas médicas, con el fin de determinar las tendencias de consumo.
	T6: analizar la emisión de órdenes por prácticas especiales, con el fin de determinar las tendencias de consumo, discriminando por especialidad de

Usuario	Tareas
	baja, media y alta complejidad.
	T7: analizar las órdenes autorizadas, con la intención de estimar el impacto de los mismos en las tendencias de consumos.
	T8: analizar el consumo de medicamentos, con el fin de determinar los medicamentos más solicitados.
	T9: analizar el consumo de medicamentos, con la intención de estimar el impacto de los mismos en las tendencias de consumo.
	T10: analizar el consumo de medicamentos con cobertura del 70% (Enfermedades autoinmunes, diabéticos tipo 2), con los fines de determinar tendencias de consumos.
	T11: analizar el consumo de medicamentos con cobertura del 100% (Plan Materno Infantil; Diabéticos insulinos dependientes, Oncológicos; HIV; etc.), con los fines de determinar tendencias de consumos.
	T12: analizar el porcentaje de diagnósticos de enfermedades crónicas sobre la pirámide poblacional a los fines de determinar el impacto de los mismos.
	T13: analizar el porcentaje de diagnósticos de enfermedades oncológicas sobre la pirámide poblacional a los fines de determinar el impacto de los mismos

Se propone la construcción de un “Árbol de Refinamiento de Metas - ARM”, utilizando el concepto de “meta” y “tarea” empleados por la Metodología orientadas a Metas. Para la construcción del ARM se utilizan técnicas de “Refinamiento” o de “Abstracción”. En este caso de estudio, se utilizó “**Abstracción de Metas**” – *Bottom-up*; en donde se inicia con tareas de bajo nivel con los actores organizacionales (auditor médico – administrativas de atención al afiliado) y se procede a encontrar las metas de negocios.

Meta 1: *Impacto de la Emisión de órdenes y prácticas.*

Meta2: *Impacto de la Autorización y Rechazo de Órdenes.*

Meta3: *Análisis de Tendencias de Consumos Clasificado por tipo de Prácticas.*

Meta4: *Análisis de Tendencias de Consumos en Medicamentos de alto costo.*

Meta5: *Impacto de diagnósticos de enfermedades crónicas y oncológicas sobre la pirámide poblacional.*

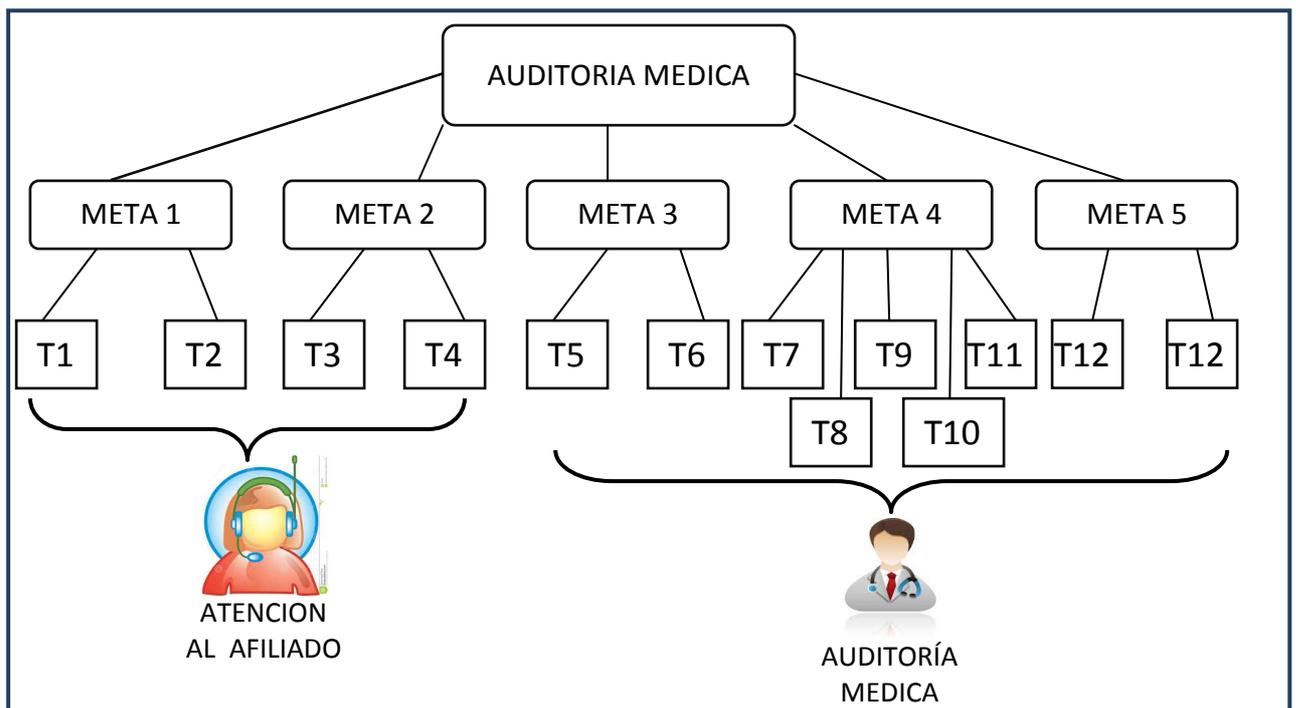


Figura IV.42: ARM – Árbol de Refinamiento de Metas

En la Figura IV.42 se observa el ARM, el cual sirve de punto de partida para la construcción de casos de usos y diagramas de actividades, ya que por cada meta se construye un caso de uso.

IV.6.3.a- Especificación de los requisitos

En esta actividad se identifican los requisitos de usuario a partir de las Metas identificadas en el ARM. Se realizan tres pasos: a) Descripción de las metas en casos de usos, b) Descripción de la interacción del usuario con el diagrama de actividades y c) Descripción de los requisitos de información.

a) Descripción de las metas en casos de usos

CASO DE USO	META 1: Impacto de la emisión de órdenes y prácticas.
ACTORES	Atención al Afiliado
PROPÓSITO	Permite al usuario comparar y analizar las diferentes emisiones en diferentes periodos.
RESUMEN	Se analizan y comparan la emisión de órdenes en un rango de tiempo determinado. Algunas de las consultas que el usuario podrá realizar son: <ul style="list-style-type: none"> - Consultas de órdenes médicas (Cod. 420101) emitidas por rango de fecha. - Consultas de órdenes emitidas por rango de fecha discriminando la especialidad. - Consultas de órdenes emitidas por rango de fecha, teniendo en cuenta la pirámide poblacional de afiliados activos.

CASO DE USO	<i>META 2: Impacto de la autorización y rechazo de órdenes.</i>
ACTORES	Atención al Afiliado
PROPÓSITO	Permite al usuario comparar y analizar las diferentes situaciones por el cual se accedió a la autorización o rechazo de un pedido de orden en diferentes periodos.
RESUMEN	Se analizan y comparan las órdenes autorizadas y rechazadas en un determinado periodo de tiempo. El usuario podrá realizar consultas como: <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de autorizaciones por rango de fecha. - Porcentaje de rechazos por rango de fecha. - Porcentaje de autorizaciones por rango de fecha según una patología en particular (órdenes autorizadas y usadas con Plan Materno Infantil) - Porcentaje de rechazos por rango de fecha según un diagnóstico en particular (órdenes autorizadas y usadas con Plan Materno Infantil).

CASO DE USO	<i>META 3: Análisis de las Tendencias de Consumo en Prácticas médicas (ambulatorias e internación).</i>
ACTORES	Auditoría Médica
PROPÓSITO	Permite a los usuarios verificar tendencias de consumos clasificados por tipos de prácticas.
RESUMEN	Se analizan las órdenes autorizadas y consumidas a los fines de estimar tendencias de consumo en un determinado rango de tiempo. El usuario puede realizar consultas tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de consumo discriminado por Prácticas ambulatorias. - Consulta de consumo en internación. - Gráfico asociado al consumo total en pesos (ambulatorio + internación) discriminando Precio total; Importe reconocido por la Obra Social; Coseguro del afiliado. - Gráfico asociado al consumo total en cantidad de prácticas

CASO DE USO	<i>META 4: Análisis de las Tendencias de Consumo de medicamentos de Alto Costos.</i>
ACTORES	Auditoría Médica
PROPÓSITO	Permite a los usuarios verificar tendencias de consumos.
RESUMEN	Se analizan las órdenes autorizadas y rechazadas a los fines de estimar tendencias de consumo en un determinado rango de tiempo. El usuario puede realizar consultas tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Gráfico asociado al consumo total en Medicamentos de Alto Costo - Consulta de consumo de medicamentos, cubiertos al 100% por la O.S, por rango de fecha. - Consulta de consumo de medicamentos con cobertura al 70%, por rango de fecha. - Consulta de consumo de medicamentos con cobertura al 40%, por rango de fecha.

CASO DE USO	<i>META 5: Impacto de diagnósticos de enfermedades crónicas y oncológicas sobre la pirámide poblacional.</i>
ACTORES	Auditoría Médica
PROPÓSITO	Permite a los usuarios analizar sobre la pirámide poblacional, el porcentaje de diagnóstico por enfermedades crónicas y oncológicas.
RESUMEN	Se analizan en forma grafico de torta los porcentajes de enfermedades

	<p>crónicas y oncológicas por tipo de diagnóstico. El usuario puede realizar consultas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de afiliados con diagnóstico de enfermedades crónicas. - Porcentaje de afiliados con diagnóstico de enfermedades oncológicas.
--	--

b) Descripción de la interacción del usuario con el sistema en “Diagrama de Actividades”

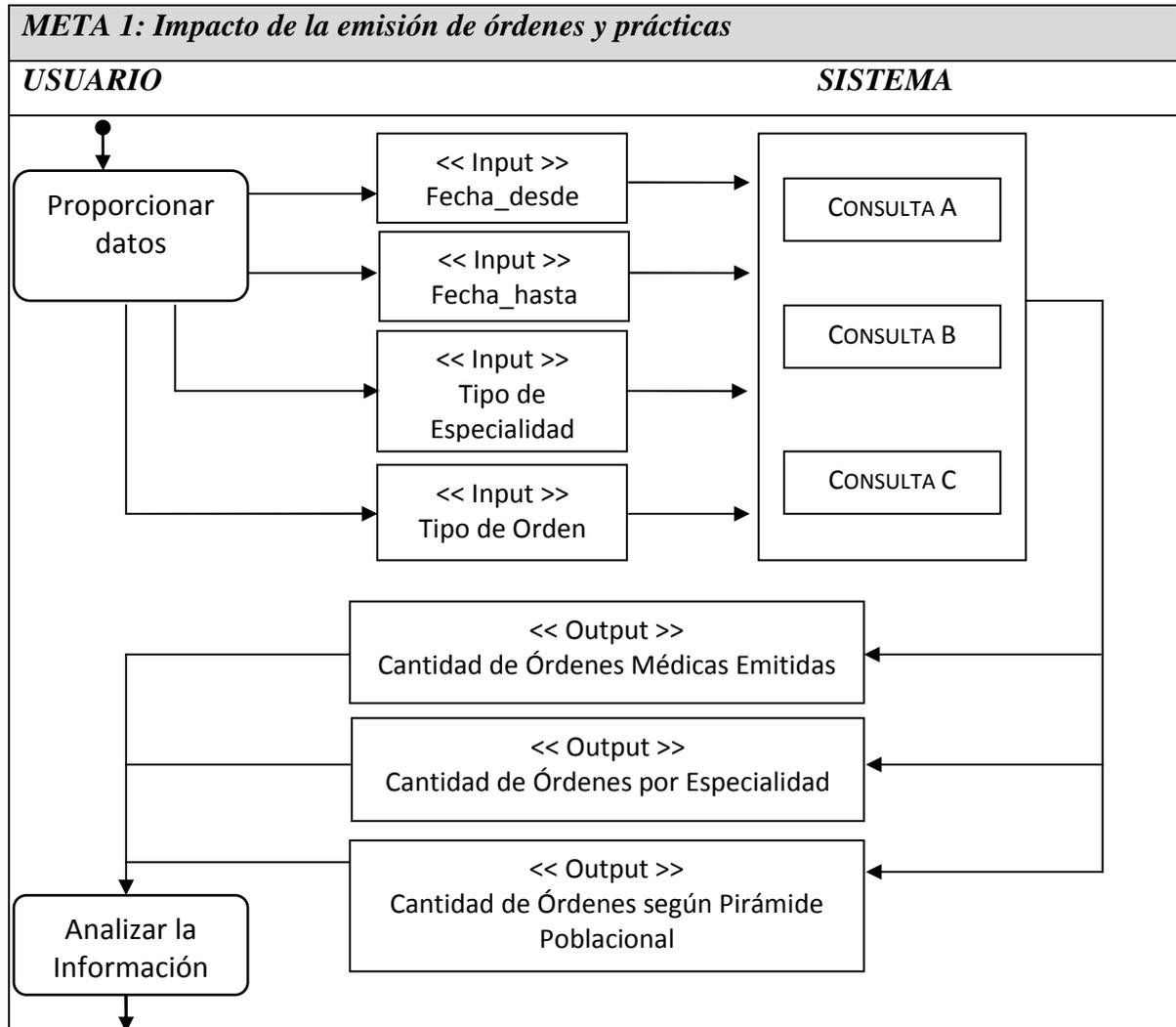


Figura IV.43: Diagrama de Actividad para la Meta 1

El proceso de la Figura IV.43 – META 1, se inicia cuando el usuario ingresa los datos a través de un tipo “Input” (Rango de fecha, Tipo de Especialidad o Tipo de Orden). A partir de dicha información, el sistema realizará algunas de las siguientes acciones: A) Consultar la cantidad de órdenes médicas emitidas; B) Consultar la cantidad de órdenes emitidas discriminadas por Especialidad; C) Consultar la cantidad de órdenes emitidas, por rango, respetando la pirámide poblacional activa.

Una vez finalizada esta actividad, el sistema proporcionará al usuario: Cantidad de órdenes emitidas, ya sean, únicamente las médicas; o discriminadas por especialidad; o por la pirámide poblacional activa a la fecha del requerimiento.

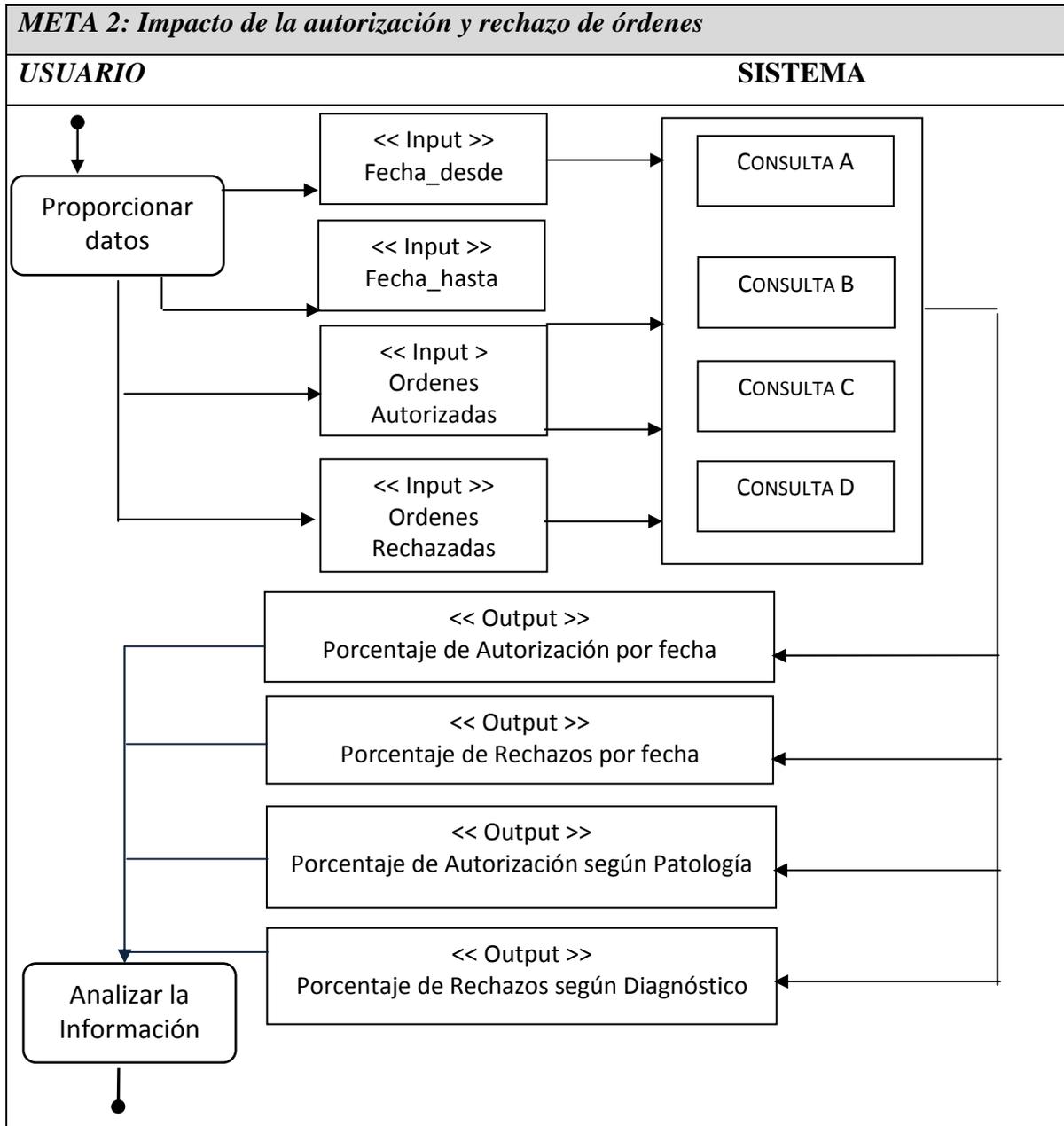


Figura IV.44: Diagrama de Actividad para la Meta 2

El proceso de la Figura IV.44 – META 2, se inicia cuando el usuario proporciona los datos a través de un tipo “Input” (Rango de fecha, Órdenes autorizadas u Órdenes rechazadas). A partir de dicha información, el sistema realizará algunas de las

siguientes acciones: A) Porcentajes de Autorizaciones por fecha; B) Porcentajes de Rechazos por fecha; C) Porcentaje de autorización según patología o D) Porcentaje de autorización según diagnóstico.

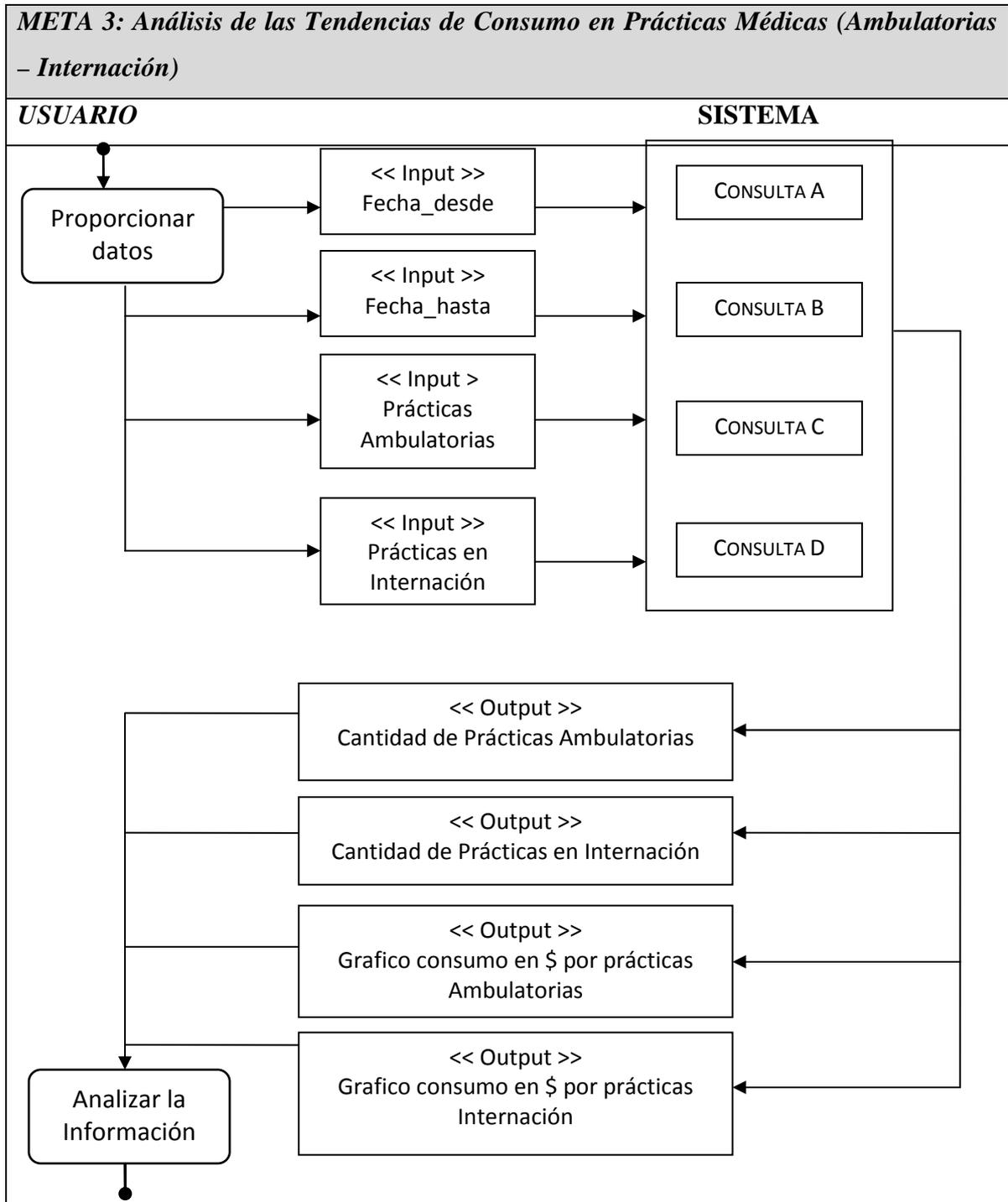


Figura IV.45: Diagrama de Actividad para la Meta 3

El proceso de la Figura IV.45 – META 3, el proceso se inicia cuando el usuario

proporciona los datos a través de un tipo “Input” (Rango de fecha, Practicas Ambulatorias o Prácticas de Internación). A partir de dicha información, el sistema realizará algunas de las siguientes acciones en un determinado periodo de tiempo: A) Cantidad de prácticas ambulatorias; B) Cantidad de prácticas en Internación; C) Estadística de Consumo en pesos por prácticas ambulatorias; D) Estadística de Consumo en pesos por prácticas en Internación.

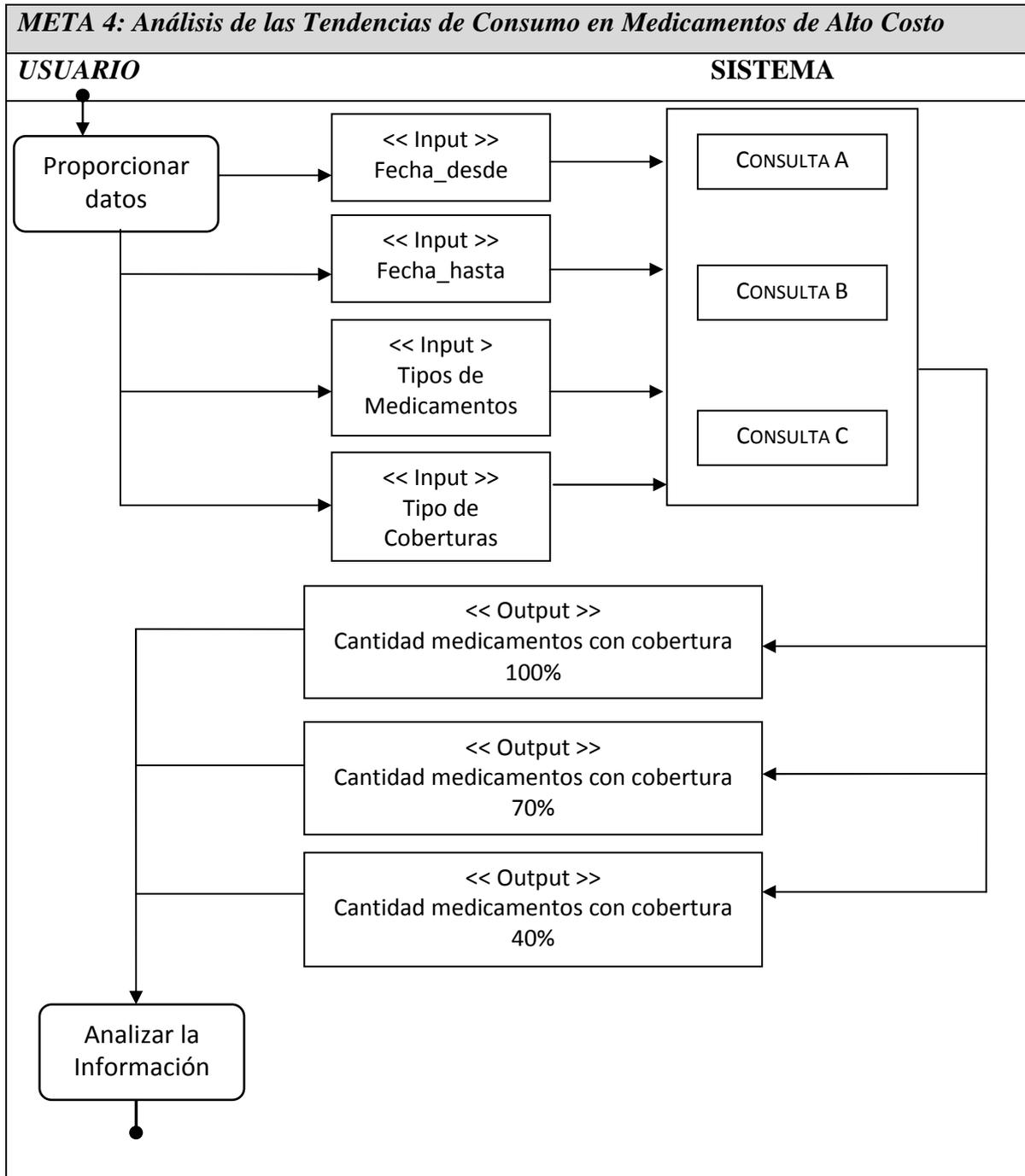


Figura IV.46: Diagrama de Actividad para la Meta 4

El proceso de la Figura IV.46 – META 4, se inicia cuando el usuario provee los datos a través de un tipo “Input” (Rango de fecha, Tipos de Medicamentos o Tipos de Coberturas). A partir de esta información, el sistema realizará algunas de las siguientes acciones en un determinado periodo de tiempo: A) Cantidad de medicamentos autorizados con cobertura al 100%; B) Cantidad de medicamentos autorizados con cobertura al 70%; C) Cantidad de medicamentos autorizados con cobertura al 40%; D) Estadística de Consumo en pesos por cobertura total en medicamentos.

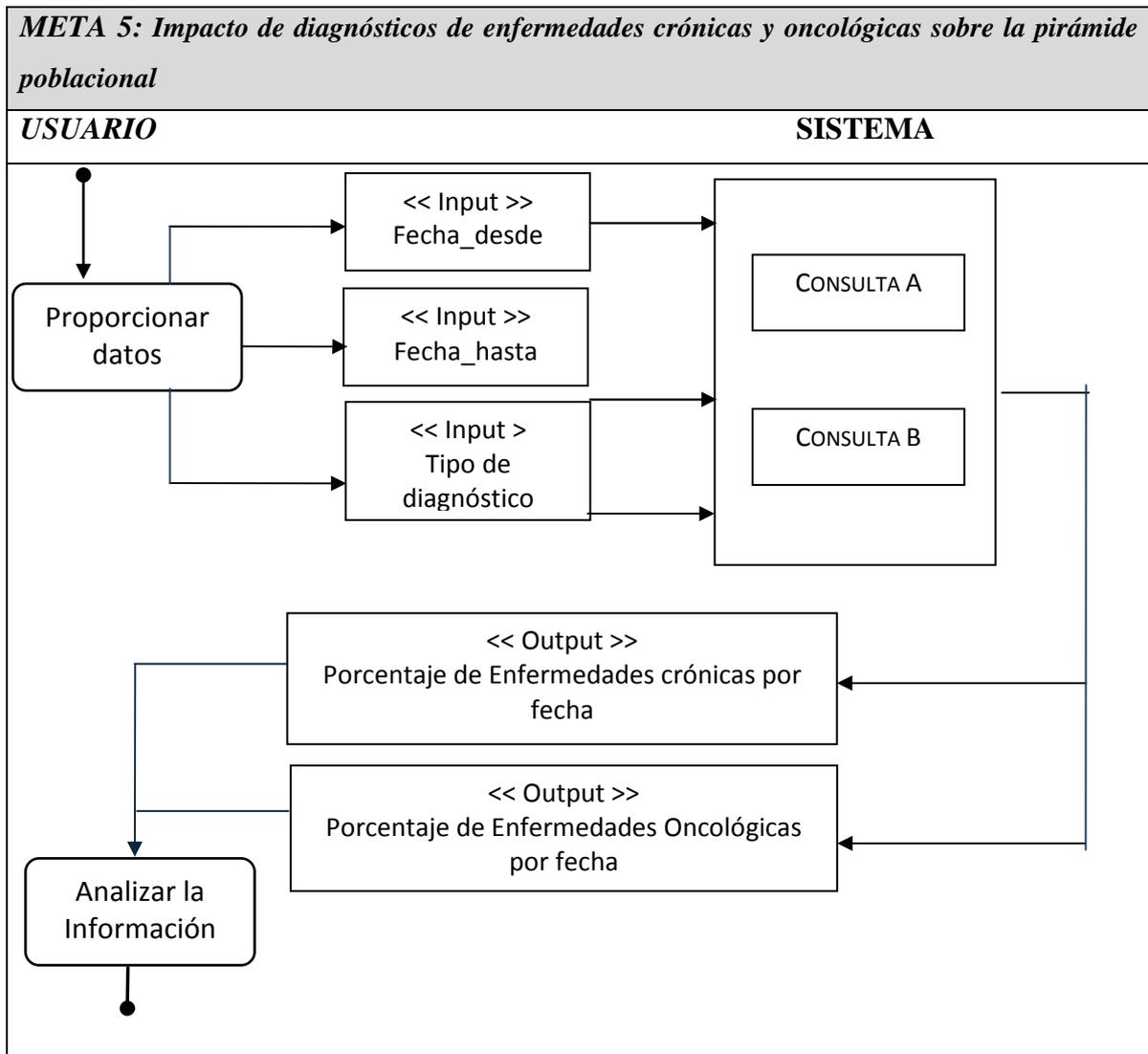


Figura IV.47: Diagrama de Actividad para la Meta 5

El proceso de la Figura IV.47 – META 5, se inicia cuando el usuario provee los datos a través de un tipo “Input” (Rango de fecha, Tipos de diagnóstico). A partir de esta información, el sistema realizará algunas de las siguientes acciones en un determinado periodo de tiempo: A) Porcentaje de enfermos crónicos en un determinado rango de fecha sobre la población de afiliados; B) Porcentaje de enfermos oncológicos en un

determinado rango de fecha sobre la población de afiliados.

c) Descripción de los requisitos de información

Los requisitos de información, representan los datos que serán almacenados en el DW y que se relacionan directamente con los conceptos del modelo multidimensional.

En este paso se analiza cada diagrama de actividad y se documentan los conceptos (dimensiones, niveles y medidas), las mismas servirán de guía para la selección y el refinamiento de un esquema multidimensional candidato.

c.1) Cada *EI Input (Elemento de Información de Entrada)*, debe ser relacionado con el concepto *dimensión o nivel*.

c.2) Cada *EIOutput (Elemento de Información de Salida)*, debe ser relacionado con el concepto *medida*.

En la tabla IV.48 se especifican los requisitos de información para cada meta

Meta 1: IMPACTO DE LA EMISIÓN DE ORDENES DE CONSULTAS Y PRACTICAS		
<i>Nombre de Requisitos de Información</i>	<i>EI</i>	<i>Concepto</i>
Cantidad de ordenes médicas emitidas	Output	medidas
Cantidad de ordenes por especialidad emitidas	Output	medidas
Cantidad de ordenes médicas emitidas según Pirámide Poblacional	Output	medidas
Rango de fechas	Input	Dimensión
Tipo de Especialidad	Input	Dimensión
Tipo de Ordenes	Input	Dimensión
Meta 2: IMPACTO DE LA AUTORIZACIÓN Y RECHAZOS DE ORDENES		
<i>Nombre de Requisitos de Información</i>	<i>EI</i>	<i>Concepto</i>
Porcentaje de autorización por fecha	Output	medidas
Porcentaje de rechazos por fecha	Output	medidas
Porcentaje de autorización según patología	Output	medidas
Porcentaje de rechazos según diagnostico	Output	Medidas
Rango de fechas	Input	Dimensión
Ordenes autorizadas	Input	Dimensión
Ordenes rechazadas	Input	Dimensión

Meta 3: ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE CONSUMO EN PRÁCTICAS MÉDICAS		
<i>Nombre de Requisitos de Información</i>	<i>EI</i>	<i>Concepto</i>
Cantidad de prácticas ambulatorias	<i>Output</i>	<i>medidas</i>
Cantidad de prácticas en internación	<i>Output</i>	<i>medidas</i>
Consumo en pesos (\$) por prácticas ambulatorias	<i>Output</i>	<i>medidas</i>
Consumo en pesos (\$) por prácticas en internación	<i>Output</i>	<i>Medidas</i>
Rango de fechas	<i>Input</i>	<i>Dimensión</i>
Prácticas Ambulatorias	Input	Dimensión
Prácticas en internación	Input	Dimensión
Meta 4: ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE CONSUMO EN MEDICAMENTOS DE ALTO COSTO		
<i>Nombre de Requisitos de Información</i>	<i>EI</i>	<i>Concepto</i>
Cantidad de medicamentos con cobertura al 100%	Output	Medidas
Cantidad de medicamentos con cobertura al 70%	Output	Medidas
Cantidad de medicamentos con cobertura al 40%	Output	Medidas
Consumo en pesos (\$) por cobertura de medicamentos	Output	Medidas
Rango de fechas	Input	Dimensión
Tipos de medicamentos	Input	Dimensión
Tipos de coberturas	Input	Dimensión
Meta 5: IMPACTO DE DIAGNÓSTICOS DE ENFERMEDADES CRÓNICAS Y ONCOLÓGICAS SOBRE LA PIRÁMIDE POBLACIONAL		
<i>Nombre de Requisitos de Información</i>	<i>EI</i>	<i>Concepto</i>
Porcentaje de Enfermedades crónicas por fecha	Output	Medidas
Porcentaje de Enfermedades oncológicas por fecha	Output	Medidas
Rango de fechas	Input	Dimensión
Tipos de diagnóstico	Input	Dimensión

Tabla IV.48 Requisitos de información por Meta

IV.6.3- SUB-ETAPA 4.3: INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTO

En esta sub-etapa se unificará el conocimiento adquirido en la *sub-etapa 4.1: Derivación del Modelo Multidimensional* y la *sub-etapa 4.2: Diseño del Modelo de Especificaciones de Requisitos*, el objetivo es generar un esquema conceptual para el DW, que permita capturar los requisitos de los usuarios y que se encuentre fuertemente acoplado con la BD fuente operacional, la cual nutrirá el DW.

Se realizarán los siguientes pasos:

- 1- *Selección*: a partir de los requisitos de los usuarios se selecciona el esquema multidimensional candidato. Para seleccionar un esquema multidimensional candidato, es necesario realizar una comparación entre los elementos que componen la estructura del esquema candidato (Meta-Modelos OLAP: dimensiones, niveles y medidas) y los requisitos de información (EI *Input* y EI *Output*). En este paso se utiliza la *Técnica de Comparación Estructural* [21], que consiste en definir las relaciones semánticas entre los elementos de dos esquemas distintos sin considerar sus posibles instancias. Se pueden identificar las siguientes relaciones semánticas:
 - a- *Directa*: cuando dos elementos individuales de distintos esquemas se corresponde semánticamente entre sí.
 - b- *Indirecta*: Si dos o más elementos individuales de un esquema se corresponden semánticamente con algún elemento individual de otro esquema. Es necesario introducir fórmulas o expresiones de correspondencia adicional.
- 2- *Refinamiento*: se modifica manualmente el esquema multidimensional seleccionado con la finalidad de adecuarlo a los requisitos de usuarios.

- **Selección del Esquema Multidimensional Candidato “Afiliado-det-diagnóstico”**

Las *Relaciones Semánticas entre Afiliados-det-diagnóstico* y los *EI Output* son:

<i>Elementos de Afiliados-det-diagnóstico</i>	<i>EI Output</i>	<i>Expresión de Correspondencia</i>	<i>Tipo de Correspondencia</i>
importe, tipo_cobertura	Gráfico de consumo en \$	Sum(importe) groupbytipo_cobertura	Indirecta
cantidad tipo_cobertura	Cantidad de medicamentos autorizados al 100%	Sum(cantidad) wheretipo_cobertura=100	Indirecta
cantidad tipo_cobertura	Cantidad de medicamentos autorizados al 70%	Sum(cantidad) wheretipo_cobertura=70	Indirecta
cantidad tipo_cobertura	Cantidad de medicamentos autorizados al 40%	Sum(cantidad) wheretipo_cobertura=40	Indirecta
Total de afiliados activos, tipo_diagnostico	Porcentaje de enfermedades crónicas	Count(tipo de diagnostico)/ Count(afiliados) where fecha_baja is null and tipo_diagnostico = crónico	Indirecta

Total de afiliados activos, tipo_diagnostico	Porcentaje de enfermedades oncológicas	Count(tipo de diagnostico)/ Count(afiliados) where fecha_baja is null and tipo_diagnostico = oncologicos	Indirecta
--	--	--	-----------

Tabla IV.49 Relaciones Semánticas entre Afiliados-det-diagnóstico y los EI Output

La tabla IV.49 muestra que a partir de dos elementos del modelo multidimensional candidato es posible satisfacer un requisito de información. El gráfico de consumo será representado en el esquema seleccionado por la formula $Sum(importe) groupbytipo_cobertura$.

En la siguiente tabla se detallan las *Relaciones Semánticas entre Afiliados-det-diagnóstico* y los *EI Input*:

<i>Elementos de Afiliados-det-diagnóstico</i>	<i>EI Input</i>	<i>Expresión de Correspondencia</i>	<i>Tipo de Correspondencia</i>
fecha_pedido	Fecha_desde Fecha_hasta	Rango de fechas betewen fecha_pedido_desdeonfecha_pedido_ hasta	Directa
tipo_medicamente	Tipos de medicamentos	Tipo_medicamento= tipos de medicamentos	Directa
tipo_cobertura	Tipos de cobertura	Tipo_cobertura= tipos de cobertura	Directa

Tabla IV.50 Relaciones Semánticas entre Afiliados-det-diagnóstico y los EI Input

En la tabla IV.50 se especifica que es posible satisfacer el requisito de información “*Tipo de Medicamento*” a partir del elemento “*Tipo_medicamento*”; como así también que el requisito de información “*Tipo de Medicamento*” será representado en el esquema multidimensional seleccionado a través de la clase “*tipo_medicamento*”.

Si se resume el número de correspondencias semánticas (directas e indirectas) identificadas en los requisitos de información del esquema candidato “Afiliados_det_diagnóstico”, en la tabla IV.51 se puede observar que cumple con los requisitos de información del usuario y garantiza la disponibilidad de los datos en la BD Operacional.

<i>Elementos / Esquema candidato</i>	<i>Afiliado_det_diagnóstico</i>
EI Input	3
EI Output	6

Tabla IV.51 Correspondencia Semántica Afiliados-det-diagnostico

Puede suceder que en este paso dos esquemas candidatos cumplan con el mismo número de requisitos de usuarios, en ese caso, es necesario establecer

prioridades en los requisitos de información y de esta forma seleccionar el esquema multidimensional candidatos más apropiado.

- **Refinamiento del Esquema Multidimensional Candidato “Afiliado-det-diagnóstico”**

En este caso de estudio se realizaron los siguientes cambios:

- a- *Añadir Medidas*: A las expresiones de correspondencias indirectas para los “*El tipo Output*”, se añaden las siguientes medidas a la clase de cubo del esquema multidimensional seleccionado “*Afiliado-det-diagnóstico*” (Tabla IV.52).

<i>Medidas</i>	<i>Expresión de Correspondencia - El tipo Output</i>
Gráfico de consumo en \$	Sum(importe) group by tipo_cobertura
Cantidad de medicamentos autorizados = 100%	Sum(cantidad) where tipo_cobertura=100
Cantidad de medicamentos autorizados = 70%	Sum(cantidad) where tipo_cobertura=70
Cantidad de medicamentos autorizados = 40%	Sum(cantidad) where tipo_cobertura=40
Porcentaje de enfermedades crónicas	Count(tipo de diagnostico)/ Count(afiliados) where fecha_baja is null and tipo_diagnostico = crónico
Porcentaje de enfermedades oncológicos	Count(tipo de diagnostico)/ Count(afiliados) where fecha_baja is null and tipo_diagnostico = oncologicos

Tabla IV.52 Medidas del esquema multidimensional seleccionado “Afiliados-det-diagnóstico”

- b- *Agregar la Dimensión tiempo*: El análisis de los datos se realiza en diferentes periodos de tiempo, por lo que se agregará la dimensión tiempo mediante el atributo “*fecha-pedido*”, que, al ser analizado para determinar los niveles de la dimensión tiempo, se define como: *DIA* → *MES* → *AÑO*.
- c- *Eliminar Niveles de Dimensión*: Los niveles del esquema multidimensional seleccionado que no son de interés para el análisis de datos, deben ser eliminados. En este caso particular, no se utiliza esta modificación.
- d- *Agregar restricciones de aditividad*: Una vez definidas las medidas y las dimensiones, es necesario clasificarlas como: aditivas, semiaditivas y no aditivas. Se empleará la categorización propuesta por Horner [22].

En la Tabla IV.53 se especifican las restricciones no aditivas y aditivas:

<i>Categoría No Aditiva</i>		<i>Características</i>
Fracciones	Frecuencias Porcentajes	Medidas que incluyen operaciones con numerador y denominador: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentajes de órdenes autorizadas

		<ul style="list-style-type: none"> • Porcentajes de reclamos
Promedio (Avg)		Funciones de agregación distintas a SUM y COUNT
Máximos (max), Mínimos (min)		
<i>Categoría Semiaditiva</i>		<i>Características</i>
Periodo		Se repiten valores sobre el tiempo, por lo que al sumar se duplican esos valores: <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de órdenes emitidas. • Cantidad de órdenes emitidas autorizadas. • Cantidad de órdenes emitidas rechazadas. • Cantidad de órdenes emitidas autorizadas y utilizadas. • Porcentajes de enfermedades crónicas. • Porcentajes de enfermedades oncológicas.
Categoría		Se repiten valores sobre diferentes tipos de instancias: <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de Órdenes. • Clasificación del Nomenclador • Tipo de diagnostico.

Tabla IV.53 Restricciones No Aditivas del esquema multidimensional seleccionado “Afiliados-det-diagnóstico”

• **Selección del Esquema Multidimensional Candidato “Recetarios-Medicamentos”**

La tabla IV.54 detalla las *Relaciones Semánticas entre el esquema Recetarios-Medicamentos y los EI Output*:

<i>Elementos de “Recetarios-Medicamentos”</i>	<i>EI Output</i>	<i>Expresión de Correspondencia</i>	<i>Tipo de Correspondencia</i>
Tipo_orden	Cantidad de ordenes emitidas	Count (tipo_orden) group by tipo_orden	Indirecta
Tipo_especialidad	Cantidad de ordenes por especialidad	Tipo_especialidad, count (ordenes) where Especialidad= tipo_especialidad group by tipo_especialidad.	Indirecta

Tabla IV.54. Relaciones Semánticas entre Recetarios-Medicamentos y los EI Output

En la siguiente tabla IV.55 se detallan las *Relaciones Semánticas entre Recetarios-Medicamentos y los EI Input*:

<i>Elementos de Recetarios-Medicamentos</i>	<i>EI Input</i>	<i>Expresión de Correspondencia</i>	<i>Tipo de Correspondencia</i>
Tipo_orden	Tipo_orden	Tipo_orden = Tipo de orden	Directa
Tipo_especialidad	Tipo_especialidad	Tipo_especialidad= tipos de especialidad	Directa

Tabla IV.55 Relaciones Semánticas entre Recetarios-Medicamentos y los EI Input

A continuación en la tabla IV.56 se define la Correspondencia semántica del

esquema candidato seleccionado *Recetarios-Medicamentos*.

<i>Elementos / Esquema candidato</i>	<i>Recetarios-Medicamentos</i>
EI Input	2
EI Output	2

Tabla IV.56 Correspondencia Semántica Recetarios-Medicamentos

Como resultado de ésta última etapa se generan los siguientes esquemas multidimensionales finales, modeladas en las Figuras IV.57 y IV.58.

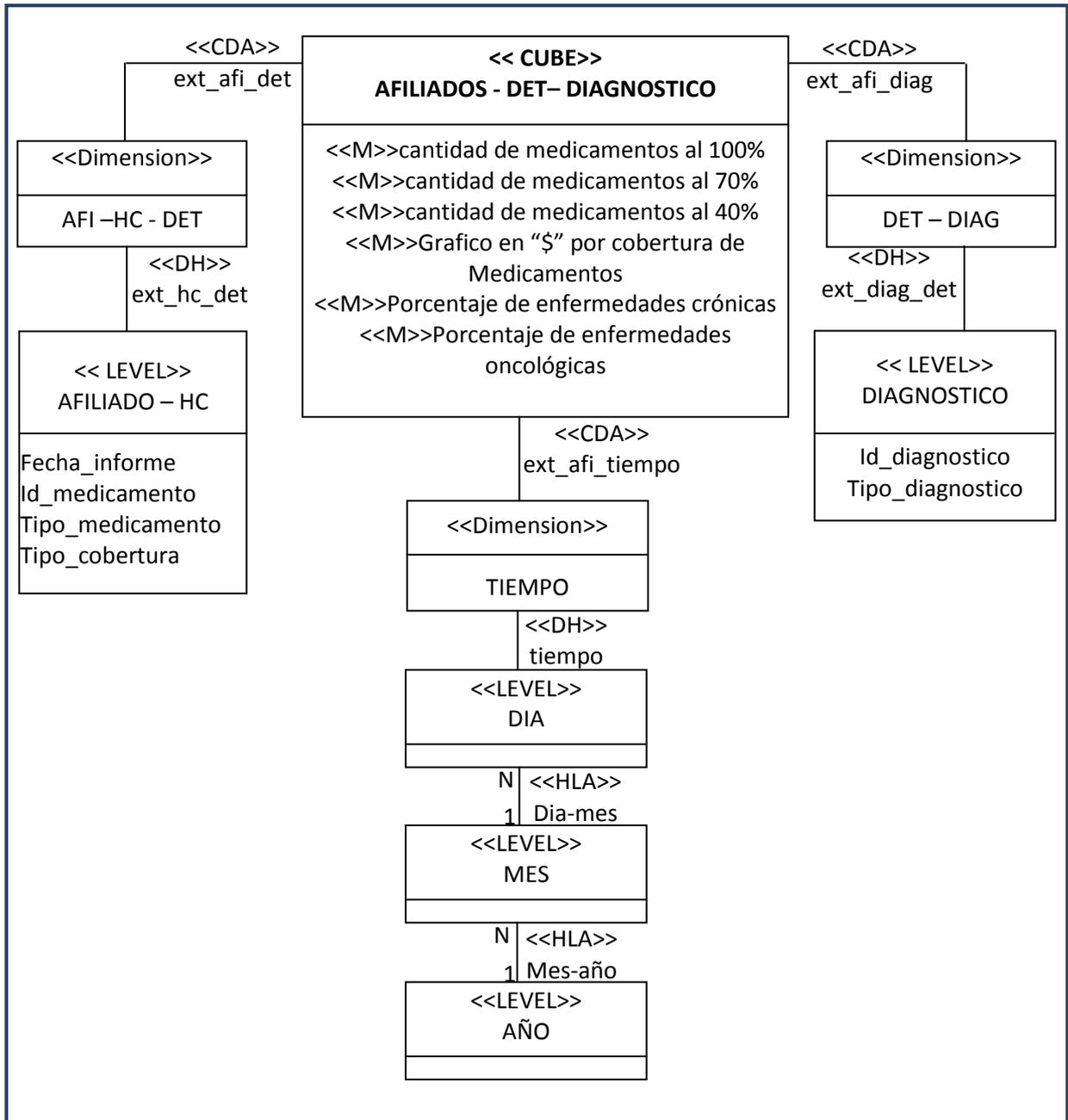


Figura IV.57: Esquema Multidimensional Final *Afiliados-det-Diagnóstico*

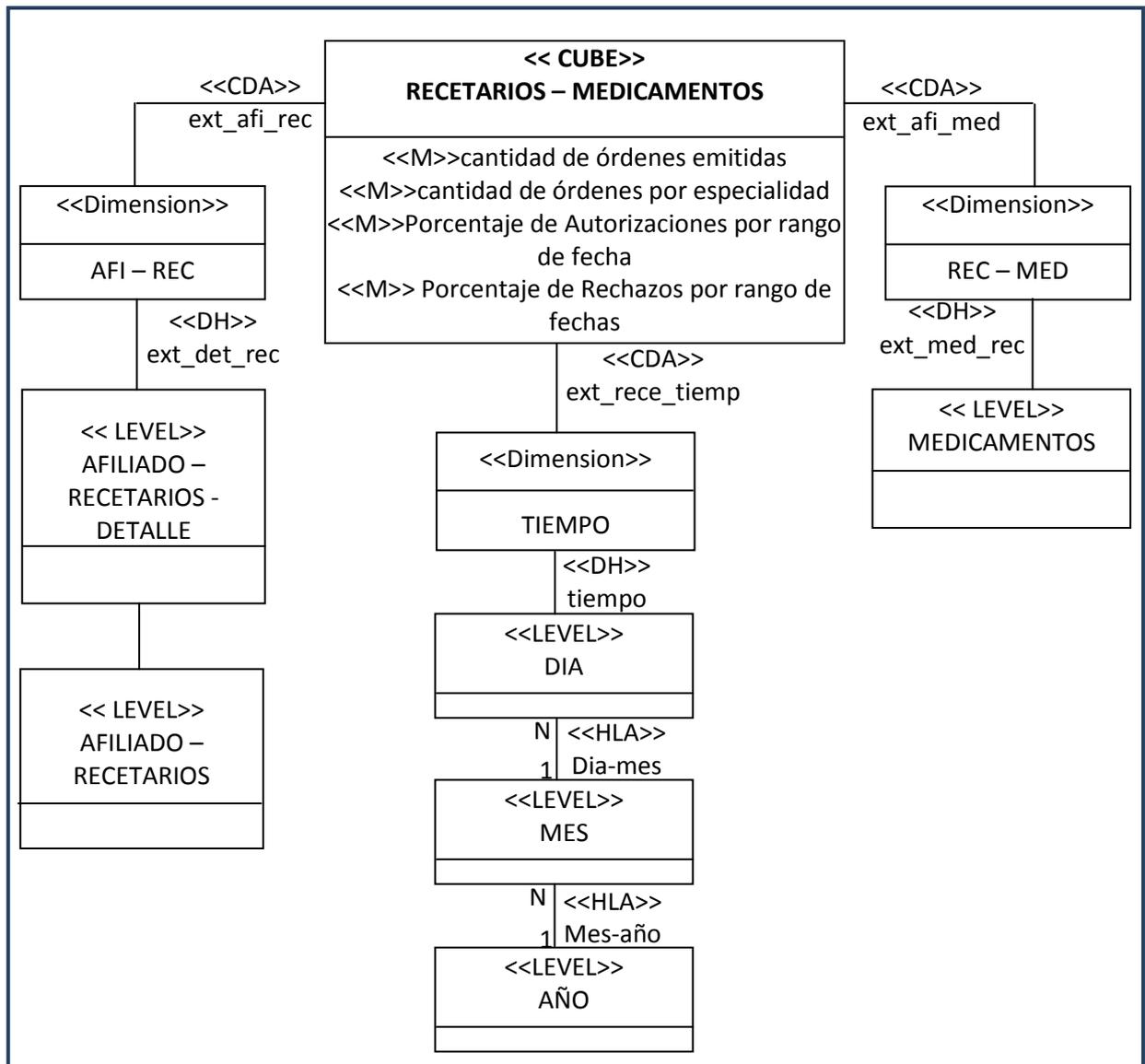


Figura IV.58: Esquema Multidimensional Final Recetarios-Medicamentos

El Modelo Conceptual final obtenido está compuesto por los dos esquemas Multidimensionales finales, que hacen referencia a los siguientes Cubos:

- 1- **Afiliados-det diagnóstico:** la definición de este esquema cumple con los requerimientos de los auditores médicos y el directorio, de contar con la información – conocimiento sobre el gasto generado por la cobertura brindada en un periodo dado en referencia a los medicamentos no solo de alto costo en casos de patologías crónicas sino también en medicación de consumo recurrente. También permite determinar los porcentajes de Afiliados con enfermedades crónicas/oncológicos, y su impacto sobre la piramide poblacional. Esta evaluación les permitirá proyectar el gasto mensual o

semestral según se requiera.

- 2- **Recetarios_Medicamentos:** con la especificación de este esquema multidimensional final, los interesados podrán evaluar, en un periodo de tiempo determinado, no solo la cantidad de órdenes sino porcentajes de autorizaciones, rechazos y lo mas importantes, las ordenes que fueron autorizadas y utilizadas; es decir las ordenes que serán facturadas por los prestadores médicos – asistenciales.

IV.7- ETAPA 5: DISEÑO LÓGICO DEL DW

En esta etapa se realizará el DISEÑO LÓGICO del DW a partir de los esquemas multidimensionales finales obtenidos en la etapa anterior de Diseño Conceptual del DW. Se utiliza la Metodología HEFESTO [15].

IV.7.1- Selección del Tipo de Modelo Lógico del DW

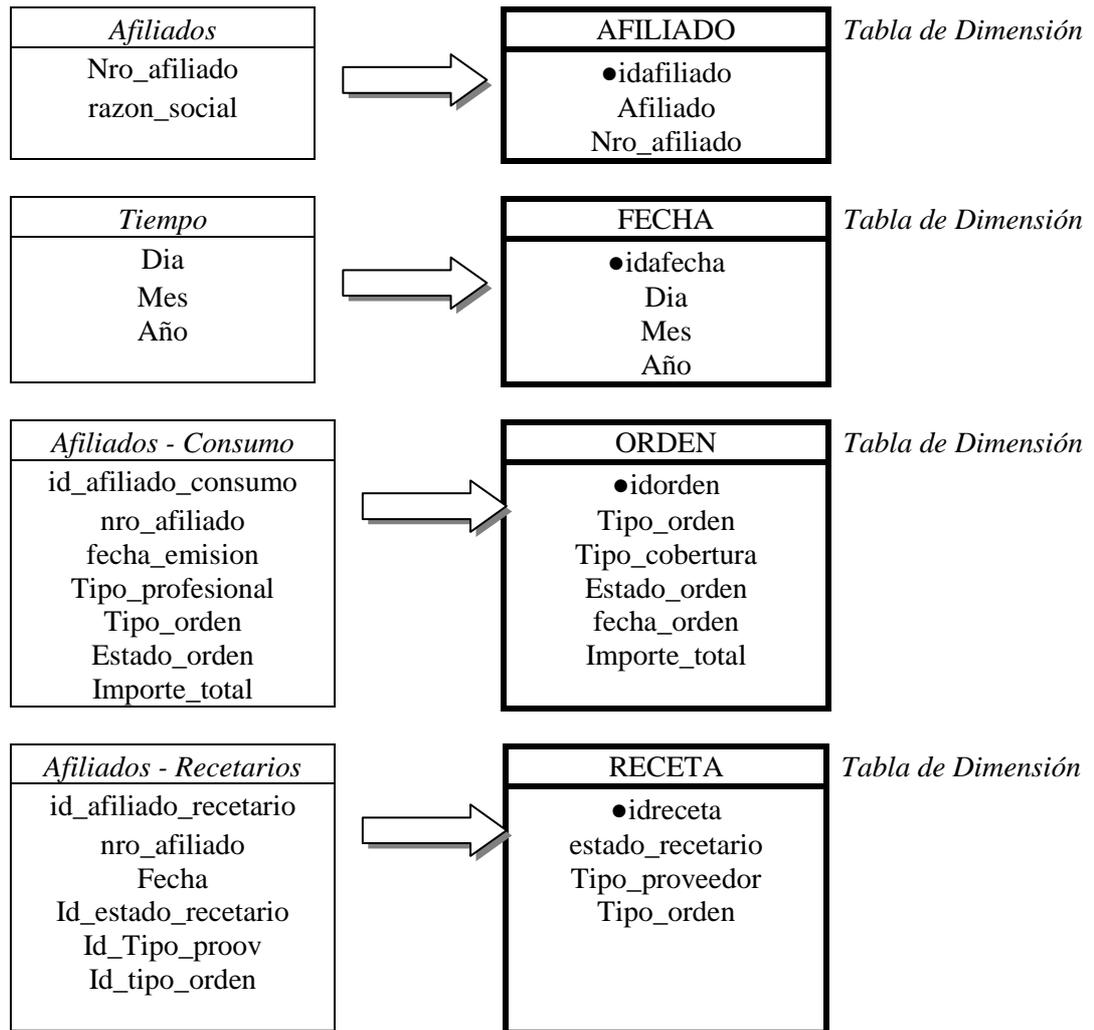
Aquí se debe seleccionar el tipo de esquema que se utilizará para contener la estructura del depósito de datos, eligiendo el que mejor se adapte a los requerimientos y necesidades de los usuarios. Se puede optar por un esquema *Estrella*, *Constelación* o *Copo de nieve*. Para el desarrollo de este trabajo, se selecciona un “*Esquema en Estrella*”, porque posee mejores tiempos de respuesta; su diseño es fácilmente modificable; existe paralelismo entre su diseño y la forma en los usuarios visualizan y manipulan los datos; simplifica el análisis; y facilita la interacción con herramientas de consultas y análisis.

IV.7.2- Diseño de las Tablas de Dimensiones

Para cualquier tipo de esquemas, cada perspectiva definida en el modelo conceptual, constituirá una tabla de dimensión. Debe tomarse cada perspectiva con sus campos relacionados y realizar el siguiente proceso:

- a- Elegir un nombre que identifique la Tabla de Dimensión.
- b- Agregar un campo que represente la clave principal.
- c- Redefinir los nombres de los campos si es que no son intuitivos.

A continuación, se detallan las perspectivas correspondientes de cada Tabla de Dimensión.



IV.7.3- Diseño de las Tablas de Hechos

Las tablas de hechos son tablas que van a contener los hechos a través de los cuales se construirán los indicadores de estudio. Debe aplicarse los siguientes pasos:

- Se debe asignar un nombre que represente la información analizada, área de investigación o negocio enfocado.
- Se define clave primaria, que se compone de la combinación de las claves primarias de cada tabla de dimensión relacionada.
- Se crearán tantos campos de hechos como indicadores se hayan definidos en el modelo conceptual y se les asignará los mismos nombres que éstos.

La Figura IV.59 detalla los indicadores que representarán la tabla de hechos “Consumos Medicamentos”

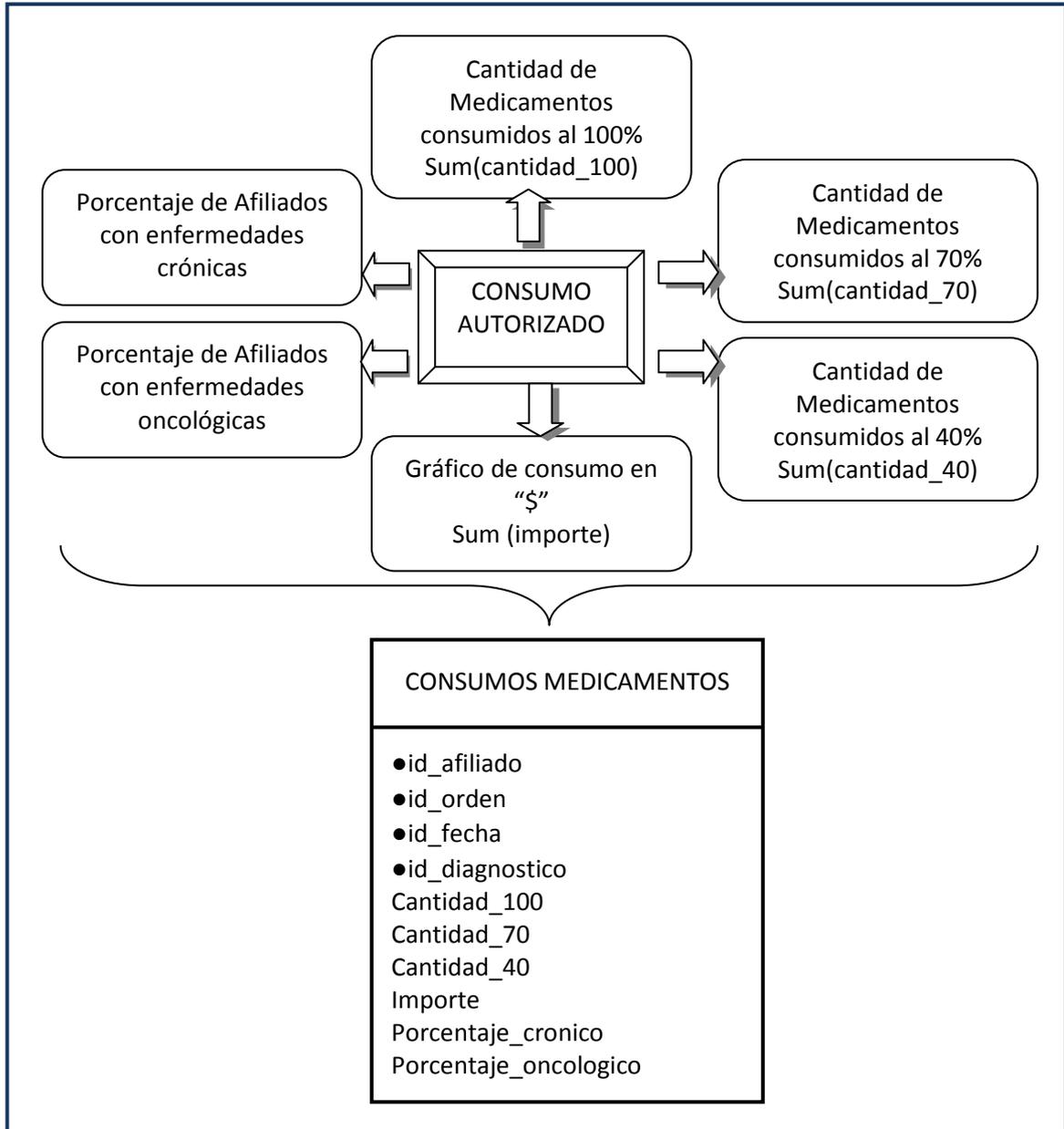


Figura IV.59: Tabla de Hecho "Consumos Medicamentos"

En la siguiente Figura IV.60 se detallan los indicadores que representarán la tabla de hecho “*Consumos Prestaciones*”.

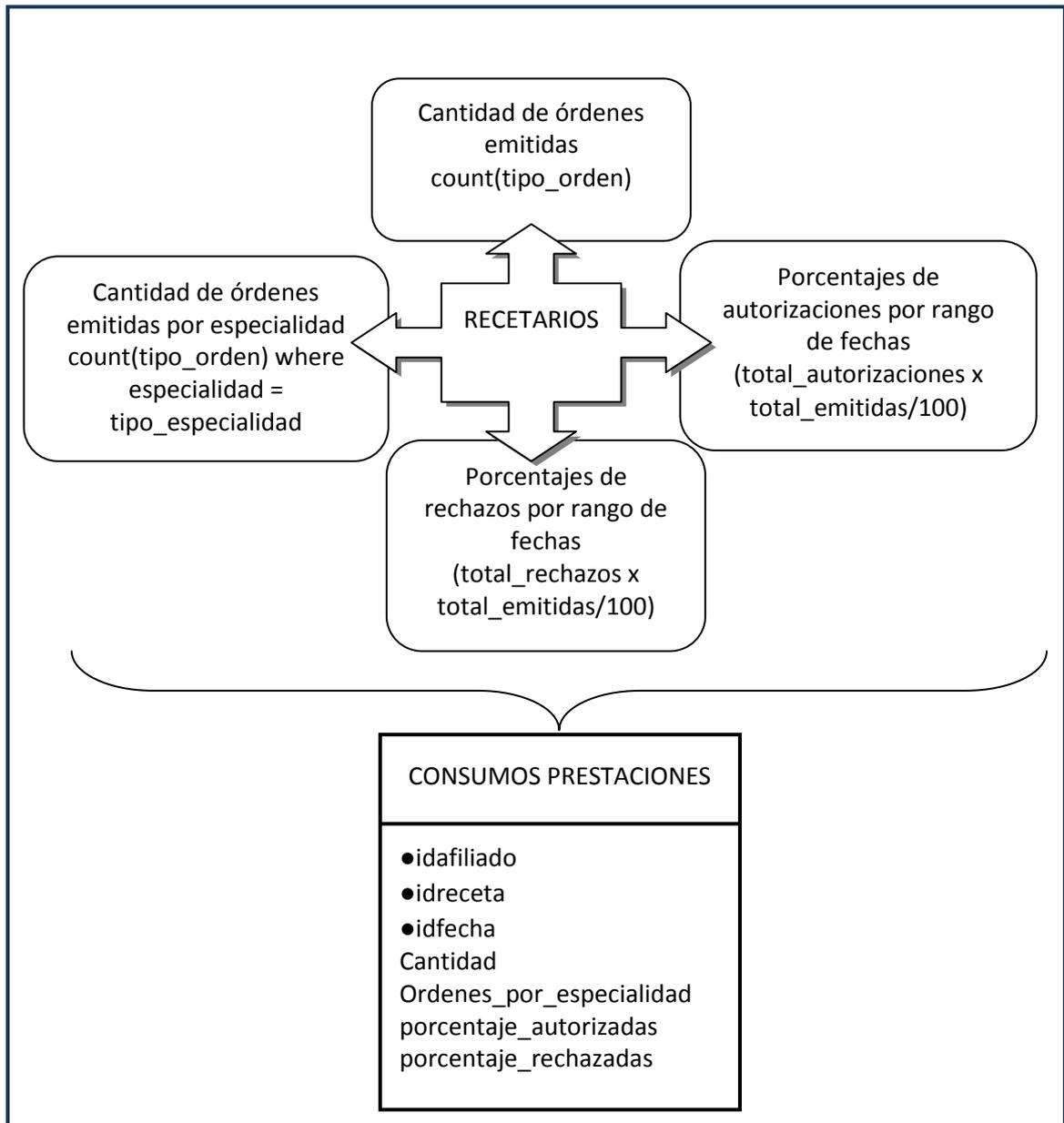


Figura IV.59: Tabla de Hecho “*Consumos Prestaciones*”

IV.7.4- Unificación correspondiente entre las TD y las TH

A continuación se realizará las uniones pertinentes, de acuerdo a lo especificado en las etapas anteriores donde se especificaron las Tablas de Dimensiones. Dicha operación se observa en la Figura IV.61.

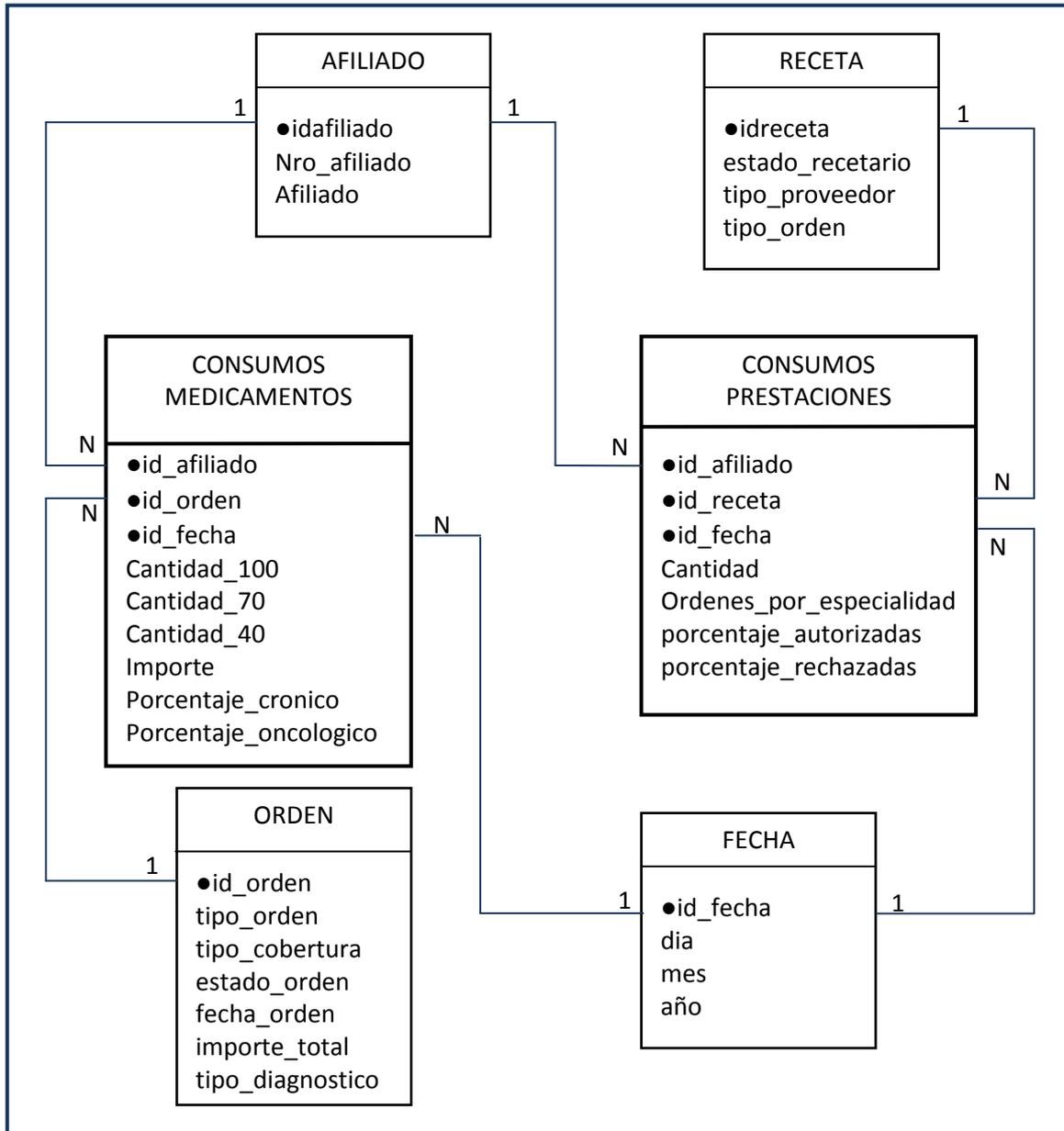


Figura IV.61: Modelo Lógico Final.

Como se ha mencionado al inicio de esta etapa de diseño lógico, se ha seleccionado el tipo de esquema estrella, en la Figura IV.61 se observa en detalle que se han definido dos tablas de hechos denominadas “Consumos Medicamentos” y “Consumos Prestaciones”, las cuales están conectadas a varias tablas de dimensiones. Este modelo lógico final muestra que las tablas de hechos están confeccionadas cumpliendo con los indicadores y perspectivas definidas por el usuario en la etapa anterior del Diseño del Modelo Conceptual.

IV.7.5- Creación de Cubos Multidimensionales

A continuación se crean los cubos multidimensionales, basados en el modelo Lógico diseñado en la etapa anterior, los mismos se denominan “Consumos Medicamentos” y “Consumos Prestaciones”:

A) *Cubo Multidimensional “Consumo Medicamentos”*

A. 1- *Creación de Indicadores:*

<i>Indicador 1: Cantidad de medicamentos consumidos al 100%</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se resume el hecho “cantidad_100”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: $Cantidad\ de\ medicamentos\ consumidos\ al\ 100\% = SUM(cantidad_100)$
<i>Indicador 2: Cantidad de medicamentos consumidos al 70%</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se resume el hecho “cantidad_70”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: $Cantidad\ de\ medicamentos\ consumidos\ al\ 70\% = SUM(cantidad_70)$
<i>Indicador 3: Cantidad de medicamentos consumidos al 40%</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se resume el hecho “cantidad_40”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: $Cantidad\ de\ medicamentos\ consumidos\ al\ 40\% = SUM(cantidad_40)$
<i>Indicador 4: Consumo total en \$</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se resume el hecho “importe”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: $Consumo\ Total\ en\ \$ = Sum(importe)\ group\ by\ tipo_cobertura$
<i>Indicador 5: Porcentaje de Afiliados con enfermedades crónicas</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se obtiene el porcentaje de el hecho “porcentaje_cronico”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: $Count(tipo\ de\ diagnostico) / Count(afiliados)\ where\ fecha_baja\ is\ null\ and\ tipo_diagnostico = porcentaje_cronico$
<i>Indicador 6: Porcentaje de Afiliados con enfermedades oncológicas</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se obtiene el porcentaje de el hecho “porcentaje_oncologicos”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: $Count(tipo\ de\ diagnostico) / Count(afiliados)\ where\ fecha_baja\ is\ null\ and\ tipo_diagnostico = porcentaje_oncologicos$

A. 2- Creación de Atributos

<i>Atributo 1: AFILIADOS</i>
→ De la tabla de Dimensión “AFILIADOS”, se tomará el campo “idafiliado” para la creación del atributo denominado “Afiliado”

<i>Atributo 2: ORDEN</i>
→ De la tabla de Dimensión “ORDEN”, se tomará el campo “idorden” para la creación del atributo denominado “Orden”

<i>Atributo 3: FECHA</i>
→ De la tabla de Dimensión “FECHA”, se tomará el campo “idfecha” para la creación del atributo denominado “fecha”

A. 3- Creación de Jerarquías:

Finalmente se crea y agrega al cubo una jerarquía, definida “Jerarquía Fecha” que se aplicará sobre los atributos recién creados “Años”, “Meses”, “Días”.

A. 4- Conformación del Cubo:

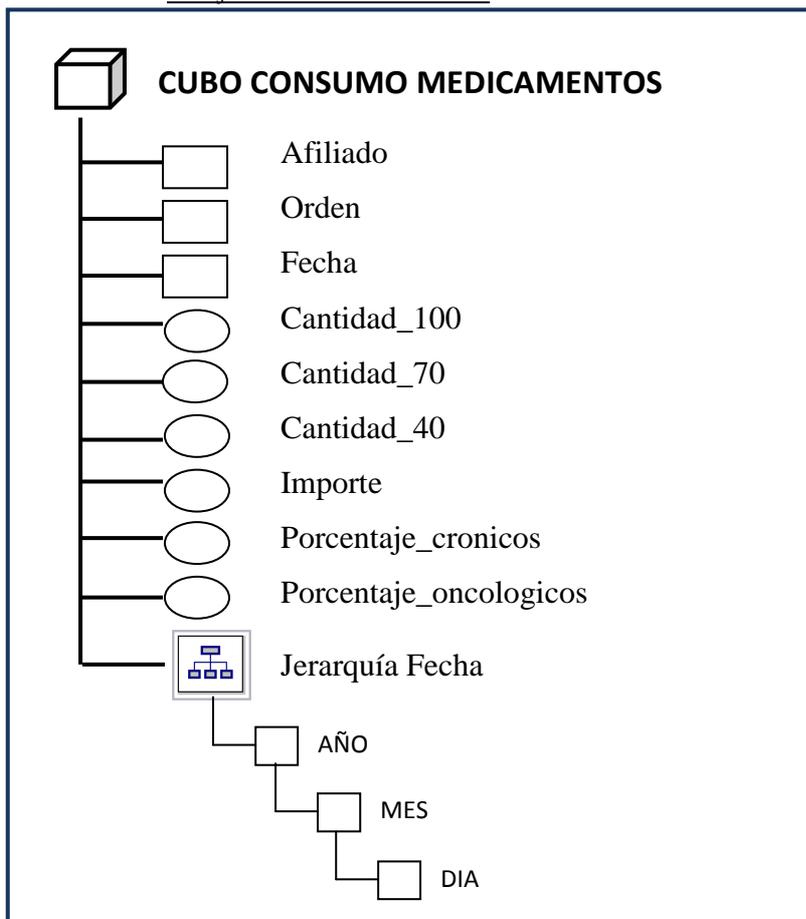


Figura IV.62: Cubo Consumo Medicamentos.

B) Cubo Multidimensional “Consumo Prestaciones”

B. 1- Creación de Indicadores:

<i>Indicador 1: Ordenes emitidas por especialidad</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Prestaciones”, se resume el hecho “ <i>ordenes_por_especialidad</i> ”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: <i>Tipo_especialidad, count (ordenes) where Especialidad= tipo_especialidad group by tipo_especialidad.</i>

<i>Indicador 2: Porcentaje de ordenes autorizadas por rango de fecha</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Prestaciones”, se resume el hecho “ <i>porcentajes_autorizadas</i> ”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: <i>porcentajes_autorizadas = total_autorizaciones x total_emitidas/100</i>

<i>Indicador 3: Porcentaje de ordenes rechazadas por rango de fecha</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se resume el hecho “ <i>porcentajes_rechazadas</i> ”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: <i>porcentajes_Rechazadas = total_rechazadas x total_emitidas/100</i>

<i>Indicador 4: Cantidad de Ordenes Emitidas</i>
→ De la tabla de hecho “Consumo Medicamentos”, se resume el hecho “ <i>cantidad</i> ”
→ La fórmula utilizada para crear este indicador es: <i>Cantidad = count(tipo_orden)</i>

B. 2- Creación de Atributos:

<i>Atributo 1: AFILIADOS</i>
→ De la tabla de Dimensión “AFILIADOS”, se tomará el campo “ <i>idafiliado</i> ” para la creación del atributo denominado “Afiliado”

<i>Atributo 2: RECETA</i>
→ De la tabla de Dimensión “RECETA”, se tomará el campo “ <i>idreceta</i> ” para la creación del atributo denominado “Receta”

<i>Atributo 3: FECHA</i>
→ De la tabla de Dimensión “FECHA”, se tomará el campo “ <i>idfecha</i> ” para la creación del atributo denominado “fecha”

B. 3- Creación de Jerarquía:

Finalmente se crea y agrega al cubo la jerarquía, definida “Jerarquía Fecha” que se aplicará sobre los atributos recién creados “Años”, “Meses”, “Días”.

B. 4- Conformación de Cubo:

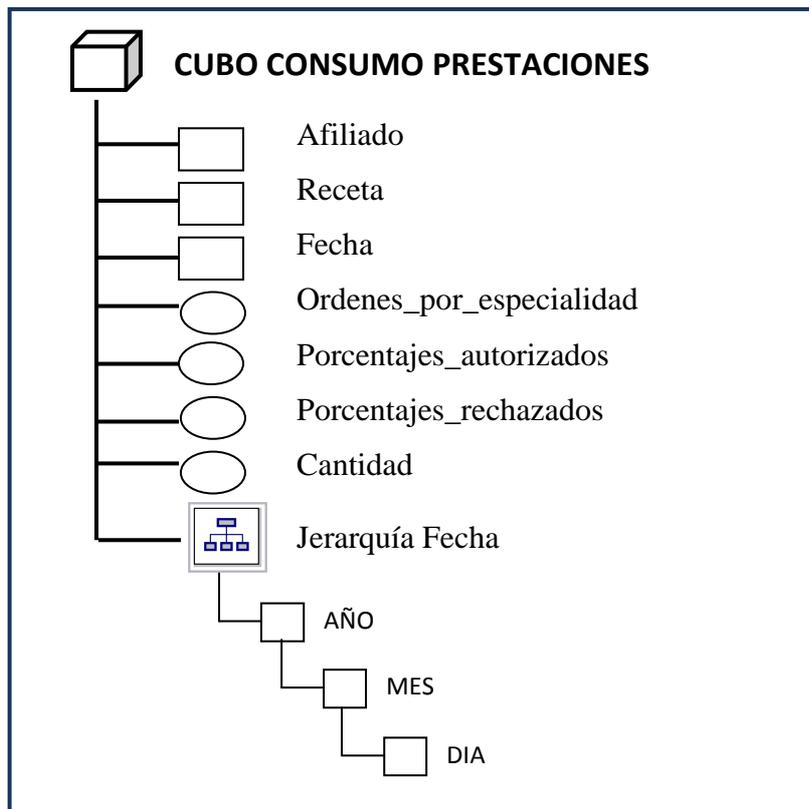


Figura IV.63: Cubo Consumo Prestaciones.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

A partir del análisis de la situación real y actual de SANITAS S.A, se detectaron problemas solucionables mediante el diseño de un DW (posible de implementar en un futuro cercano). Para ello, era necesario obtener un conjunto de esquemas multidimensionales que permitieran satisfacer los requisitos de análisis de los usuarios y que, al mismo tiempo, pudieran ser mantenidos por las bases de datos operacionales existentes en la organización.

A partir de ello, se planteó la elaboración de un DW cuyas características se ajustan a las necesidades básicas de una entidad que gestiona los servicios de salud, mediante una plataforma BI que explotara el DW en múltiples cubos y mostrara su información al directorio de la Empresa pertinente. Para lograrlo, se puso en práctica un método de Análisis y Diseño de Modelo Conceptual y Lógico.

Las ventajas identificadas en esta etapa de Diseño Conceptual del DW son las siguientes:

- 1- Los esquemas multidimensionales finales, se encuentran fuertemente acoplados con la base de datos operacional por lo que se facilitaría el proceso de Extracción, Transformación y Carga.
- 2- La integración del conocimiento mediante la combinación de la Fase 1 y la Fase 2, permitieron evaluar de manera coherente los requisitos de usuario y la disponibilidad de los datos en la base de datos operacional.
- 3- El método propuesto puede dirigir al diseñador a encontrar una solución consistente con los requisitos de usuario y el diseño del DW.
- 4- Se ha empleado una notación estandarizada para representar el esquema multidimensional, lo cual facilita la comprensión y la construcción del DW.
- 5- MDA provee un enfoque para especificar un sistema independiente de la plataforma que la soporta. La transformación de modelos es el proceso de convertir un modelo en otro para el mismo sistema, y de esta manera las categorías principales de transformación en MDA son los refinamientos (mappings). Particularmente, en este caso de investigación se utilizó un refinamiento horizontal (Modelo Transaccional → Modelo OLAP → Modelo

Multidimensional), en donde se relacionan e integran modelos que cubren distintos aspectos en un mismo nivel de abstracción, manteniendo la consistencia entre los distintos niveles y garantizando que la información modelada sobre una entidad del sistema es consistente con lo que se dice sobre ella en cualquier otra especificación situada en el mismo nivel de abstracción.

Esto fue posible gracias al método empleado, producto de combinar la Metodología Métrica III, la Metodología de Diseño Conceptual de DW y la metodología HEFESTO.

Durante el trabajo, el principal problema operativo residió en el impedimento de no poder contar con un acceso a la BD Operacional implementada, pero si a los scripts de estructura de la misma, como así también al uso del Sistema de gestión mediante asignación de usuario y contraseña. Esta limitación, nos impidió llegar a la etapa de elaboración de un prototipo, debido que la característica principal de la Implementación de un DW consiste en acceder a la Base de Datos Fuente para la Extracción, Transformación y Carga de los datos. Por ello, esto constituye un trabajo futuro.

Desde lo metodológico y en función de los resultados esperados con esta investigación, podemos señalar las siguientes conclusiones:

- *Resultado Modelo conceptual de DW basado en BI que permita optimizar el proceso de toma de decisiones en el Nivel de Auditoría de SANITAS S.A.: se realizó una derivación semiautomática del Esquema Conceptual del DW a partir de la descripción de la BD Operacional de Sanitas SA. Previamente, se tuvo que modelar la BD Operacional implementada, pues sólo se contaba con un script del Sistema de Gestión. Para ello se utilizaron reglas de transformación a nivel de Meta-Modelo dentro del marco de MDA (*Model Driven Architecture*). Este trabajo demuestra que el uso de MDA se adecua para el diseño conceptual de DW. Por otro lado, la definición del Modelo de Requisitos, resultó un proceso difícil de llevar a cabo debido a que se selecciona información a partir de distintas fuentes de información. A partir del *Método Basado en Metas*, se identificaron las metas y las tareas necesarias para desempeñar el proceso de Auditoría Médica. Por último para mostrar la relación entre las metas, las tareas y los usuarios se empleó un *Árbol de Refinamiento de Metas* (ARM); y se llevó a cabo una comparación*

de los requisitos de usuario con los esquemas multidimensionales candidatos. El objetivo fue seleccionar el esquema multidimensional que mejor satisfaga los requisitos del usuario. El modelo conceptual logrado cumple con los requisitos expresados por los auditores médicos y por el nivel gerencial, disponer de indicadores que permitan proyectar en un periodo de tiempo requerido el consumo de medicación, ya sea de mediano o alto costo; como así también el gasto en prestaciones médicas asistenciales para casos médicos complejos.

- *Resultado Modelo Lógico de DW con el conocimiento que se genera dentro de Sanitas SA.* La última etapa del Diseño Lógico, resultó sencilla debido a que en la etapa anterior de Diseño Conceptual se utilizaron técnicas estandarizadas que permitieron obtener los esquemas multidimensionales implícitos en la base de datos operacional. El trabajo más dificultoso fue diseñar el modelo conceptual basándonos en los estándares de MDA (*Model Driven Architecture*), tanto las reglas de transformación como el proceso de integración propuesto, contribuyeron a la sistematización del diseño conceptual de DW.
- *Resultado Sistema de Auditoría que permitirá a los auditores médicos y Alta Gerencia satisfacer los requerimientos de información – conocimiento interno para lograr una gestión eficaz y toma de decisiones oportunas:* Específicamente en este caso de estudio, la Obra Social no tiene la posibilidades de generación de ingresos más allá de los permitidos por ley, por lo tanto el crecimiento de los ingresos sólo es posible en una pequeña proporción, lo que constituye una limitación, pues la dirección no posee herramientas que le permitan un crecimiento sostenido de los ingresos, más allá de modificar los valores de coseguros. Para responder a esto, el directorio ha establecido como objetivos estratégicos y requerimientos la reducción de costos y gastos; como así también, agilizar los tiempos en el tratamiento de autorizaciones en la solicitud de prácticas médicas - asistenciales. La realización de este trabajo ha permitido el logro de estos objetivos, cumpliendo con el Diseño de un sistema DW para la gestión de conocimiento orientado al ámbito de Auditoría Médica, se realizó un análisis

pormenorizado y detallado de la Base de Datos fuente (BD Operacional) para definir correctamente los requerimientos como así también un diseño del modelo conceptual y lógico del DW que da soporte al mismo.

En forma general, la realización de este trabajo de investigación nos permitió explorar y comprender diferentes aspectos vinculados al diseño y modelado de un Sistema Business Intelligence con soporte DW.

Finalmente como perspectivas de trabajos futuros, se tienen:

- *Estrategias de Optimización de Consultas:* Realizar una categorización de indicadores desde distintas perspectivas; por ejemplo: Perspectiva financiera, Perspectiva de los Afiliados / Clientes; Perspectiva sobre los Procesos Internos y Perspectivas de Aprendizajes y Crecimiento de RRHH.
- *Implementación del DW:* Definición e implementación de un conjunto de reglas de transformación a partir del Modelo Lógico del DW, y la codificación. Es condición necesaria contar con acceso a la BD Fuente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
[1]	LUHN, Hans Peter. A business intelligence system. <i>IBM Journal of Research and Development</i> , 1958, vol. 2, no 4, p. 314-319.
[2]	IBERMÁTICA, Grupo. Business Intelligence: El Conocimiento Compartido [Publicación periódica]. Barcelona:[sn], Febrero, 2005.
[3]	VASSILIADIS, Panos; BOUZEGHOUB, Mokrane; QUIX, Christoph. Towards quality-oriented data warehouse usage and evolution. <i>Information Systems</i> , 2000, vol. 25, no 2, p. 89-115.
[4]	Davenport, Thomas H., and Laurence Prusak. <i>Working knowledge: How organizations manage what they know</i> . Harvard Business Press, 1998.
[5]	MÉNDEZ, Eva; MOREIRO GONZÁLEZ, José A. Lenguaje natural e indización automatizada. <i>Ciencias de la Información</i> , 1999, vol. 30.
[6]	GATES, Bill; BRAVO, J. A. Los negocios en la era digital. Barcelona: Plaza & Janés, 1999.
[7]	HERSCHEL, Richard T.; JONES, Nory E. Knowledge management and business intelligence: the importance of integration. <i>Journal of Knowledge Management</i> , 2005, vol. 9.
[8]	Dresner, H., Buytendijk, F., Linden, A., Friedman, T., Strange, K. H., Knox, M., & Camm, M. (2002). The business intelligence competency center: An essential business strategy. Gartner Strategic Analysis Report, 2002.
[9]	Kimball, R., & Ross, Margy. <i>The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modelling</i> . New York . 2002
[10]	BAQUERO, César Augusto Sánchez; COLOMBIA, Bogotá DC. Estado del arte de la Inteligencia de Negocios en el sector salud.
[11]	Stolba, N., Tjoa, A. M., Mueck, T., & Banek, M. <i>Federated Data Warehouse Approach to Support the National and International Interoperability of Healthcare Information Systems</i> . 2007, June.
[12]	Bei, A., De Luca, S., Ruscitti, G., & Salamon, D. Health-mining: a disease management support service based on data mining and rule extraction. In <i>Engineering in Medicine and Biology Society</i> , 2005.
[13]	Métrica III: Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de sistemas de información. Consejo Superior de Informática y para el Impulso de la Administración Electrónica Española. En http://edic.lsi.uniovi.es/metricav3/ .
[14]	ZEPEDA SÁNCHEZ, Leopoldo Zenaido. Metodología para el diseño conceptual de almacenes de datos. Valencia. Marzo 2008. Tesis Doctoral.
[15]	BERNABEU, RICARDO DARÍO. DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de Conceptos–HEFESTO: Metodología propia para la Construcción de un Data

	Warehouse. Argentina. 2007.
[16]	Abuelafia, E., Berlinski, S., Chudnovsky, M., Palanza, V., Ronconi, L., & Eugenia, M. El funcionamiento del sistema de salud argentino en un contexto federal. 2002.
[17]	CANO, Josep Lluís. Business intelligence: competir con información. Banesto, Fundación Cultur [ie Cultural], 2007.
[18]	TAPIA RIVAS, Ivan; RUIZ RIVERA, María; RUIZ LIZAMA, Edgar. Una metodología para sectorizar pacientes en el consumo de medicamentos aplicando datamart y datamining en un hospital. Ind. data, 2007, vol. 10, no 1, p. 93-100.
[19]	ANGOITIA ESPINOSA, Itziar. Data warehouse para la gestión de lista de espera sanitaria. Universidad Politécnica de Madrid. 2008.
[20]	CHEN, Peter Pin-Shan. The entity-relationship model—toward a unified view of data. ACM Transactionson Database Systems, 1976, vol. 1.
[21]	RAHM, Erhard; BERNSTEIN, Philip A. A survey of approaches to automatic schema matching. the VLDB Journal (The International Journal on Very Large Data Bases), 2001.
[22]	HORNER, John; SONG, Il-Yeol; CHEN, Peter P. An analysis of additivity in OLAP systems. En <i>Proceedings of the 7th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP</i> . ACM, 2004. p. 83-91.

LISTA DE FIGURAS	
Figura II.1: Proceso de transformación de datos en conocimiento	5
Figura II.2: Modelo Integral de una Solución Business Intelligent	8
Figura II.3: Fases del Enfoque Business Intelligent	12
Figura II.4: Arquitectura de un DW	15
Figura III.1: Procesos de la Estructura Principal de METRICA V3	20
Figura III.2: Actividades del Proceso de Planificación del Sistema de Información	21
Figura III.3: Actividades del Proceso de Análisis de Sistema de Información (ASI).	22
Figura III. 4.: Ejemplo Modelo Conceptual	28
Figura IV.1: Diagrama de Procesos de Diseño de un Data Warehouse (DW)	47
Figura IV.2: Organigrama Funcional Empresa SANITAS S.A.	51
Figura IV.3: Áreas Críticas de Decisión SANITAS S.A.	54
Figura IV.4: Diagrama de Contexto SANITAS S.A.	59
Figura IV.5: Diagrama de Flujo de Datos SANITAS S.A (Nivel 1)	60
Figura IV.6: Subsistemas Integrados SANITAS S.A.	65
Figura IV.7: Gestión Integral – Estadísticas y Auditoría	67
Figura IV.8: Modelo de Entidad Relación del Sistema de Gestión de SANITAS S.A. (1º Parte)	76
Figura IV.9: Modelo de Entidad Relación del Sistema de Gestión de SANITAS S.A. (2º Parte)	77
Figura IV.10: Modelo de Entidad Relación del Sistema de Gestión de SANITAS S.A. (3º Parte)	78
Figura IV.11: DER Sub-Modelo Afiliados	80
Figura IV.12: DER Sub-Modelo Nomenclador	84
Figura IV.13: DER Sub-Modelo Convenios	88
Figura IV.14: DER Sub-Modelo Planes	90
Figura IV.15: DER Sub-Modelo Prestadores	93
Figura IV.16: Diagrama de Contexto Ampliado	98
Figura IV.17: Tipificación de Usuarios del Sistema DW	99
Figura IV.18: Paquetes de Sistemas de Conocimientos de SANITAS S.A.	100
Figura IV.19: Paquete de Análisis de Convenios	101
Figura IV.20: Paquete de Análisis del Nomenclador	103
Figura IV.21: Paquete de Análisis de Afiliados	107

Figura IV.22: Etapas para el Diseño de un DW	112
Figura IV.23: Meta-Modelo de Entidad-Relación SANITAS S.A – 1º Parte	113
Figura IV.24: Continuación Meta-Modelo de Entidad-Relación SANITAS S.A. – 2º Parte	114
Figura IV.25: Reestructuración Afiliados-Recetario-Medicamentos	115
Figura IV.26: Reestructuración Afiliados-Historia Clínica-Diagnóstico	116
Figura IV.27: Reestructuración Profesionales-Especialidades	117
Figura IV.28: Reestructuración Afiliados-Empleadores	118
Figura IV.29: Reestructuración Convenios-Nomencladores	119
Figura IV.30: Reestructuración Convenios-Planes	120
Figura IV.31: Reestructuración Profesionales-Tipos de Profesionales	121
Figura IV.32: Modelo de Entidad-Relación Reestructurado – 1º Parte	122
Figura IV.33: Modelo de Entidad-Relación Reestructurado – 2º Parte	123
Figura IV.34: Relación entre los conceptos del Meta-Modelo OLAP y los estereotipos UML definidos	124
Figura IV.35: Meta-Modelo OLAP: Afiliados-Recetario-Medicamentos	125
Figura IV.36: Meta-Modelo OLAP Afiliados-Historia Clínica-Diagnóstico	126
Figura IV.37: Meta-Modelo OLAP Profesionales-Especialidades	127
Figura IV.38: Meta-Modelo OLAP Afiliados-Empleadores	128
Figura IV.39: Meta-Modelo OLAP Convenios-Nomencladores	129
Figura IV.40: Meta-Modelo OLAP Convenios-Planes	130
Figura IV.41: Meta-Modelo OLAP Profesionales-Tipos de Profesionales	131
Figura IV.42: ARM – Árbol de Refinamiento de Metas	134
Figura IV.43: Diagrama de Actividad para la Meta 1	136
Figura IV.44: Diagrama de Actividad para la Meta 2	137
Figura IV.45: Diagrama de Actividad para la Meta 3	138
Figura IV.46: Diagrama de Actividad para la Meta 4	139
Figura IV.47: Diagrama de Actividad para la Meta 5	140
Tabla IV.48: Requisitos de información por Meta	142
Tabla IV.49: Relaciones Semánticas entre Afiliados-det-diagnóstico y los EI Output	144
Tabla IV.50: Relaciones Semánticas entre Afiliados-det-diagnóstico y los EI Input	144
Tabla IV.51: Correspondencia Semántica Afiliados-det-diagnostico	144
Tabla IV.52: Medidas del esquema multidimensional seleccionado “Afiliados-det-diagnóstico”	145
Tabla IV.53: Restricciones No Aditivas del esquema multidimensional seleccionado “Afiliados-det-diagnóstico”	146

Tabla IV.54. Relaciones Semánticas entre Recetarios-Medicamentos y los EI Output	146
Tabla IV.55 Relaciones Semánticas entre Recetarios-Medicamentos y los EI Input	146
Tabla IV.56 Correspondencia Semántica Recetarios-Medicamentos	147
Figura IV.57: Esquema Multidimensional Final Afiliados-det-Diagnóstico	147
Figura IV.58: Esquema Multidimensional Final Recetarios-Medicamentos	148
Figura IV.59: Tabla de Hecho “Consumos Medicamentos”	151
Figura IV.60: Tabla de Hecho “Consumos Prestaciones”	152
Figura IV.61: Modelo Lógico Final	153
Figura IV.62: Cubo Consumo Medicamentos	155
Figura IV.63: Cubo Consumo Prestaciones	157