



# COSTOS LOGÍSTICOS EN EMPRESAS DE SERVICIOS – HOSPITAL UNIVERSITARIO

## RESUMEN

Este artículo hace parte de los resultados del proyecto de investigación denominado "Metodología de costos para instituciones prestadoras de servicios de salud: aplicación de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico – GRD" que proporcionó los elementos técnicos, administrativos, financieros y contables requeridos para el diseño y posterior implementación de un modelo de costos en instituciones en empresas prestadoras de servicios de salud. Desde tal perspectiva, se presenta aquí una propuesta de modelo matemático para desarrollar una herramienta informática que permita controlar los costos ocultos y sobrecostos en el sistema de prestación de servicios de salud en hospitales públicos.

El modelo se planteó con base en el método del Case Mix (mezcla de casos) para definir el producto hospitalario a partir



---

ARLEY TORRES HINESTROZA\*  
GLORIA M. LÓPEZ O.\*\*

---

de Grupos Relacionados por el Diagnóstico o GRD, los cuales se constituyeron en los objetos de costos finales. Asimismo, se planteó una estructura de costos basada en procesos, de conformidad con los lineamientos establecidos por la Contaduría General de la Nación y los criterios técnicos propuestos por la Dirección Distrital de Contaduría del Distrito Capital para la implementación del sistema de costos en las Empresas Sociales del Estado.

La herramienta desarrollada a partir del modelo matemático se probó en un hospital departamental, denominado piloto para proteger las operaciones y buen nombre de la institución.

**Palabras clave:** Logística, apoyo Logístico, Costos ABC.

## LOGISTIC COSTS IN A SERVICE ENTERPRISE: A UNIVERSITY HOSPITAL

### ABSTRACT

This article presents the results of the research project entitled "Methodology costs for institutions providing health services: implementation of Diagnosis Related Groups – DRGs." This project provides the technical, administrative, financial, and accounting for consideration for the design and subsequent implementation of a cost model in institutions in companies

providing health services. The paper presents a mathematical model proposed to develop a software tool that allows controlling the hidden costs and overruns the delivery system of health services in public hospitals.

The model is based on the Case Mix method (mixed cases) to define the hospital product from the Diagnostic Related Groups or DRGs, the final cost objects. This was proposed as a cost structure based processes to comply with the guidelines established by the General Accounting Office and the technical criteria proposed by the District Directorate of the Capital District Accounting for system implementation costs of Social Enterprises State.

The tool, developed based on the mathematical model, was tested in a departmental hospital and was called a pilot to protect the operations and reputation of the institution.

**Keywords:** Logistics, Logistics support, ABC cost.

## INTRODUCCIÓN

La crisis en el sistema de salud en países latinoamericanos y del Caribe, ha dado lugar a la adopción de un conjunto de medidas administrativas y técnicas orientadas a reformar los

---

\* Magíster, investigador Universidad Autónoma de Occidente, Colombia. Correo-e: arleytorres98@gmail.com.

\*\* Doctora, investigadora Universidad Autónoma de Occidente, Colombia. Correo-e: gmlopez@uao.edu.co.

Recibido: 4 de diciembre de 2012, aceptado: 23 de octubre de 2013.

Para citar el artículo: Torres, A., López, G.M. (2014). "Costos logísticos en empresas de servicios – hospital universitario", en *Sotavento MBA*, N°. 23, pp. 90-107.

hospitales públicos y privados. Entre las medidas adoptadas por las empresas prestadoras de servicios de salud, está la implementación de sistemas de costos que permitan mejorar la productividad y el financiamiento de los servicios, acción que no ha sido fácil porque la repartición de los costos indirectos y la falta de estandarización del producto hospitalario en su calidad de objeto de costo final, dificultan la operatividad del sistema.

Este artículo se enfoca en la presentación de un modelo que articula diferentes propuestas administrativas y jurídicas bajo el esquema de un sistema de Costos Basado en Actividades-ABC, por medio del método Top Down, útil para una entidad prestadora de servicios de salud. El principal aporte metodológico se apoya en la definición del producto hospitalario en grupos homogéneos de patologías, a partir del Sistema de Clasificación de Pacientes CIE-10 unido al Case Mix (casuística) adecuado para un hospital público, dando lugar a la conformación de Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD) y a la reconfiguración del sistema organizacional hospitalario con una visión basada en procesos. Esta propuesta ofrece la respuesta al interrogante acerca de cuál debe ser el modelo matemático de costos logísticos que soporte la operación de una Empresa Social del Estado, incluyendo los factores de rentabilidad empresarial y desarrollo social.

## FUNDAMENTO TEÓRICO

Se inicia la exposición de contenidos ubicando al lector en la norma legislativa colombiana vigente respecto de la gestión administrativa de los hospitales públicos. Conviene abordar el tema puesto que con la entrada en vigencia del Decreto 1876 del 05 de agosto de 1994, los hospitales públicos del país se transformaron en Empresas Sociales del Estado –E.S.E.–, figura en virtud de la cual los hasta entonces hospitales

comenzaron a desempeñarse como entidades públicas descentralizadas, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, sometida al régimen jurídico al efecto previsto en la Ley 100, cap. III, artículos 194, 195, 197. Un aspecto relevante contemplado en el citado decreto fue la organización de las Empresas Sociales del Estado a partir de tres áreas básicas: Dirección, Atención al Usuario y Logística, esta última encargada de ejecutar en coordinación con las demás áreas, los procesos de planeación, adquisición, manejo, utilización, optimización y control de los recursos humanos, financieros, físicos y de información, necesarios para alcanzar y desarrollar los objetivos de la entidad, y de realizar el mantenimiento de la planta física y su dotación.

Asimismo, en el párrafo 3, artículo 27 de la Ley 1122 del 01 de septiembre de 2007, se estableció que el gobierno nacional en el término de los seis meses siguientes a la aprobación de la citada ley reglamentaría, definiría entre otros, el sistema de costos de las Empresas Sociales del Estado. No sobra indicar que las disposiciones contempladas en la citada ley tienen soporte normativo en las previsiones a que a continuación se indican, todas ellas alusivas a la implantación de sistemas de costos en instituciones prestadoras de servicios de salud; dichas normas son: los artículos (I) 49 de Constitución Política de Colombia; (II) 185 de la Ley 100 de 1993: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud; (III) 225 de la Ley 100 de 1993: Información requerida; y (IV) 232 de la Ley 100 de la misma Ley. Obligaciones de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Un soporte adicional proviene de los Decretos (I) 2423 de 1996, Por el cual se determina la nomenclatura y clasificación de los procedimientos médicos, quirúrgicos y hospitalarios del Manual Tarifario y se dictan otras disposiciones; (II) 887 de 2001, o Decreto de “Liberación de Tarifas”; y (III) el Decreto 4747 de 2007, mediante el cual se regulan algunos aspectos de



las relaciones entre los prestadores de servicios de salud y las entidades responsables del pago de los servicios de salud de la población a su cargo, y se dictan otras disposiciones. Además del marco gubernamental de acción antes referido, en los hospitales públicos nacionales se han identificado varios problemas para entrar de lleno en su función empresarial, entre ellos (I) no saber mercadear sus productos; (II) ilíquidez provocada por el no pago oportuno a cargo de las administradoras de los regímenes subsidiado y contributivo y de los departamentos, municipios y distritos, entre otros; (III) limitaciones para facturar los servicios prestados; (IV) el desconocimiento en detalle de los costos de los servicios, factor altamente sensible para la viabilidad financiera de este tipo de entidades, y de especial prevalencia en el caso particular de un hospital público; y (V) contratación de los servicios de salud en forma ineficaz. Vale destacar que esta debilidad en la gestión contractual de los servicios de salud, es uno de los aspectos neurálgicos por afrontar en el desempeño global de los hospitales públicos, ya que no cuentan con políticas claras para la negociación de tarifas. Actualmente la negociación de los diferentes procedimientos médicos se lleva a cabo con base en el Manual Tarifario, expedido por el Ministerio de la Protección Social, y donde está contemplado el valor máximo que puede cobrarse por un determinado producto. Ahora bien, lo cierto es que debido a factores tales como la falta de un modelo de costos que permita cuantificar la utilización de los diferentes recursos en la producción y prestación de los servicios, muchas Empresas Promotoras de Salud pactan por debajo de las tarifas señaladas en el Manual, siendo este uno de los factores de negativa incidencia la formulación y ejecución de los planes operativos, dando lugar a desequilibrios entre ingresos y gastos.

En este orden de ideas, planes como los de compras, mantenimiento, servicios indirectos,

entre otros, requieren información detallada para mejorar la toma de decisiones gerenciales.

Una propuesta teórico-empresarial reconocida en esta línea fue planteada por Gómez y Duque (2008), quienes establecieron que a través del análisis detallado de las características y complejidades propias de los servicios de salud, así como de las bondades y limitaciones que ofrecen los sistemas de costos y técnicas de gestión existentes, se deben proponer metodologías o combinación de las mismas, de tal forma que los sistemas se adecúen a las necesidades de información del sector; lo dicho, puesto que se observan muchas inconsistencias entre los sistemas, bases de asignación y niveles de información costeados por las diferentes entidades de salud en Colombia.

Ahora bien, la revisión documental sobre avances en costos en los servicios de salud a nivel mundial, especialmente en países miembros de OCDE y América Latina, permitió establecer que se han aplicado conocimientos especializados, tales como gestión basada en procesos, gestión de la casuística hospitalaria y costos basados en actividades ABC. Los principios de evolución de estas aplicaciones parten de la planificación en el campo de la salud como proceso especializado de la administración (Malagón, Galán, Pontón, 2003). Para la obtención de resultados consistentes y robustos, las entidades hospitalarias están utilizando los Sistemas de Clasificación de Pacientes –SCP– y para la planificación de los recursos hospitalarios, los Grupos Relacionados por el Diagnóstico –GRD– (Blanco y Maya, 2005)[3].

Los denominados Grupos Relacionados por GRD son un sistema de clasificación de pacientes basado en la agrupación de quienes egresan de un hospital, a partir de información contenida en la hoja de cierre de la historia clínica (CMDB), conformando grupos homogéneos en cuanto a consumo de recursos coherentes (Paolillo, 2008); este instrumento fue creado en la Universidad de Yale (Estados Unidos) en

la década de los años sesenta del siglo pasado, como herramienta de gestión hospitalaria y mecanismo para la asignación de recursos; su finalidad consiste en establecer la relación entre los tipos de casos atendidos por un establecimiento hospitalario y la demanda de recursos y costos, de donde se infiere que un establecimiento prestador de servicios de salud que tenga una casuística compleja de asignación de recursos hospitalarios puede gestionarse bajo la metodología de los GRD (Cabo Salvador, 2006).

La implementación de un mecanismo de pago prospectivo basado en GRD implica que a los proveedores se les paga un monto fijo por cada patología atendida. Esta modalidad ofrece las siguientes bondades: i) Facilita la estimación de la estancia y recursos que debe consumir un paciente, ii) sirve para conocer la casuística hospitalaria, iii) es de gran utilidad en la gestión y financiación de los hospitales, iv) además, cada GRD satisface una de las siguientes condiciones fundamentales: coherencia clínica (diagnóstico relacionado con un sistema orgánico y/o una etiología común) e iso-consumo de recursos (patrón similar de consumo de recursos).

En la literatura académica especializada sobre el tema de la gestión de unidades prestadoras de servicios de salud se identifican tres casos exitosos de aplicación de la metodología GRD en Iberoamérica. El primer referente es el caso de España (1998), donde la iniciativa fue impulsada en los años noventa del siglo anterior, por el Ministerio de Sanidad y Consumo, en el marco del proyecto SIGNO (García Cornejo, 2004), con el propósito de crear un modelo normalizado de imputación de costos por grupos homogéneos de enfermos, que permitiera determinar la eficiencia y la eficacia en los servicios prestados. Un segundo aporte es el caso de Uruguay (2006), reportando que en el Sanatorio Americano se implementó un sistema de clasificación de pacientes utilizando los GRD; el análisis de resultados permitió concluir que la implementación del sistema era clínica y

administrativamente confiable (Paolillo, *íbid*). Finalmente, un tercer evento se ubica en el Estado de Tabasco (México), donde se implementó la metodología GRD en una institución de salud (García Rodríguez, 2008).

En el contexto nacional, la sistematización de experiencias bajo la modalidad descrita tuvo su origen con el caso del Hospital San Vicente de Paúl de la Ciudad de Medellín (Arcila), pionero en el desarrollo de la gestión administrativa en entidades de salud; esta propuesta utilizó el *software* CLINOS para el análisis de GRD, y con base en los resultados el hospital determinó el comportamiento de algunas variables que en materia de producción y calidad hospitalaria son fundamentales para la medición de su desempeño. Otros casos relevantes documentados se presentan en Ayalde (1979), Gómez (1996), Cuevas (2004), Duque, Montoya y Osorio (2009), Castro (2010) y Bogotá Resolución DDC-000001 (2011).

La figura 1 expone el modelo conceptual de la estructura de costos aplicable a una entidad de salud, de acuerdo con los lineamientos previstos en el Plan General de Contabilidad Pública para el Estado Colombiano, la metodología de costos basados en actividades ABC, el sistema de gestión basado en procesos y el Case Mix Management. En primera instancia se identifican y definen los recursos, los cuales se clasifican en costos directos c.o., y los costos indirectos de la prestación de los servicios s.i.s. De conformidad con lo establecido en el citado Plan, estos recursos hacen parte del costo de producción para la prestación de los servicios de salud. En cuanto a los inductores de costos, consisten en un conjunto de criterios razonables y equitativos de distribución para aquellos recursos no susceptibles de asignarse directamente a procesos, subprocesos y actividades.

El modelo de la figura precedente registra la importancia de la gestión basada en procesos como una forma de gestión hospitalaria orientada a maximizar el valor del producto



hospitalario (GRD), identificar los procesos, actividades y tareas que no agreguen valor, mejorar la sinergia organizacional, mejorar la planificación y control interno de los recursos asociados a cada proceso, fortalecer el modelo de prestación de servicios, entre otras ventajas. Los centros de costos están definidos acatando lo establecido en el Plan General de Contabilidad Pública.

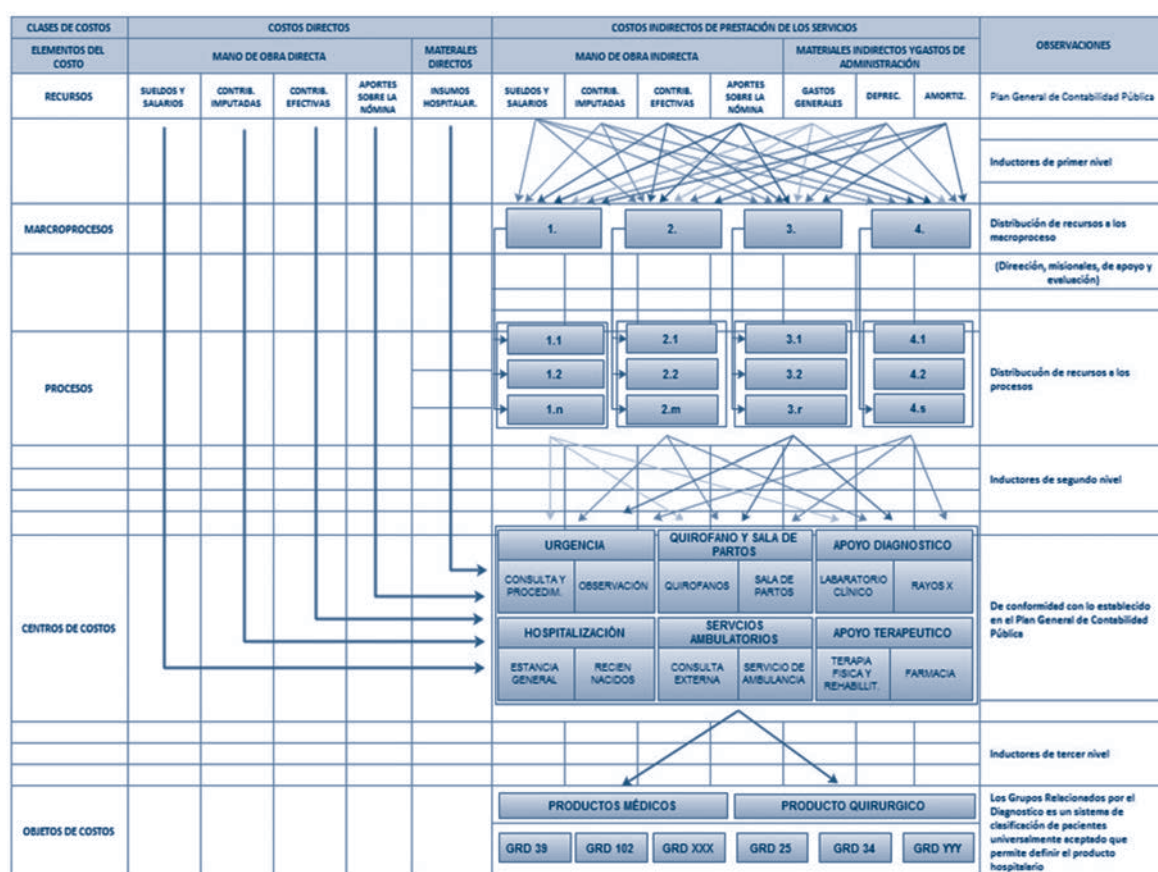
## METODOLOGÍA

La metodología de investigación para el desarrollo de este proyecto adoptó como punto de partida dos referentes, a saber: un estudio de campo y el análisis documental aportado por

el Hospital Departamental Piloto. En relación con el estudio de campo, se recolectaron en forma directa los datos de interés, a través de entrevistas y cuestionarios aplicados a personal vinculado a la institución en los diferentes niveles. Para efectos del procesamiento estadístico de la información clínica aportada por el Hospital Piloto, se empleó el método de revisión y análisis de datos en forma física o electrónica. Asimismo se hizo revisión y análisis de (i) sistemas y filosofías de gestión, (ii) consumo de recursos, (iii) cuantificación de producto hospitalario y, (iv) sistema de costo. La totalidad del proyecto se desarrolló en cuatro fases que a continuación se detallan:

Primera fase: se configuró por la aproximación al estado del arte de los procesos de

Figura 1. Estructura de navegación de modelo de costos



Fuente: Elaboración propia.

apoyo logístico como sistema de costos aplicado a hospitales públicos o privados; se revisó la normativa legal existente en Colombia aplicable a las empresas prestadoras de servicios de salud tipo hospital departamental; se analizaron los sistemas de gestión hospitalaria consecuentes y consistentes con el sistema de costos que se pretende modelar e implementar, y se describieron las diferentes herramientas y técnicas administrativas que a la luz del enfoque por procesos contribuyen a mejorar la gestión institucional, tales como: I) Mapa de Procesos, II) Cadena de Valor, III) Caracterización de Procesos y IV) Mapa de Actividades. Asimismo, se diagnosticó la situación de gestión de las operaciones de apoyo logístico al interior de la entidad que para efectos del estudio se denominó Hospital Departamental Piloto, donde se validó la aplicación.

Segunda fase: adelantada en dos momentos; en el primero de tales momentos se definieron los argumentos propios de la propuesta a implementar, iniciando con la definición y estructuración del producto hospitalario con base en la mezcla de casos hospitalarios (case mix); con tal propósito se implementó un sistema de clasificación de los pacientes con introducción del concepto de Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD), debido a que este contempla la utilización de recursos según la complejidad de la patología. Adicionalmente, en esta fase se describieron los pasos lógicos y secuenciales requeridos para la conformación de los distintos GRD, atendiendo a factores tales como: I) validación de los Registros Individuales de Prestación de los Servicios de Salud RIPS, II) clasificación y organización de las bases de datos generadas con los RIPS, III) clasificación de las altas de pacientes por cada Categoría Diagnóstica Mayor (CDM); IV) Análisis de códigos de intervención quirúrgica o médica, V) y la determinación de los pesos relativos de cada GRD (medida cuantitativa de la complejidad del GRD); otros aspectos abordados en este primer

momento tienen que ver con: se elaboró un listado de todos los GRD que integran el Case Mix del hospital y caracterización de dichos productos de acuerdo con los aspectos técnicos al efecto establecidos; se planteó una aplicación de la curva 80-20, a fin de mostrar el tratamiento logístico de los materiales en el almacén, así como la gestión de la demanda y la gestión de recursos generada con la implementación de estas líneas de productos; también se determinó la producción hospitalaria por cada GRD, como insumo para conocer posteriormente los costos unitarios en cada unidad funcional. En el segundo momento de esta segunda Fase se presentaron los procedimientos técnicos, administrativos y financieros usados para la medición y determinación de los costos hospitalarios en la entidad elegida como caso de estudio. El proceso se inició con el diseño de la estructura de costos como primer producto de esta fase, cuya construcción adoptó como soporte los lineamientos establecidos en el Plan General de la Contabilidad Pública para el sector salud, y la metodología de costos basados en actividades, gestión basada en procesos y gestión estratégica de productos de acuerdo a la complejidad de la mezcla de casos hospitalarios. Para la aplicación del sistema de costos se formuló y desarrolló un modelo matemático de tipo matricial multivariable en hoja de cálculo Microsoft Office Excel 2007 para Windows, con ficheros multihojas interrelacionadas entre sí.

Tercera fase: presenta el modelo matemático y el análisis de los resultados obtenidos en el procesamiento de la información técnica, administrativa y financiera generada en la elaboración de los productos hospitalarios, así como la determinación de los costos unitarios por cada área funcional y el análisis de la utilidad o pérdida originadas en cada uno de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD). Cuarta y última fase: se exponen las conclusiones y algunas recomendaciones para el mejoramiento de la capacidad resolutoria y la



rentabilidad financiera de hospitales y clínicas en el país, con especial énfasis respecto de las Empresas Sociales del Estado.

## RESULTADOS

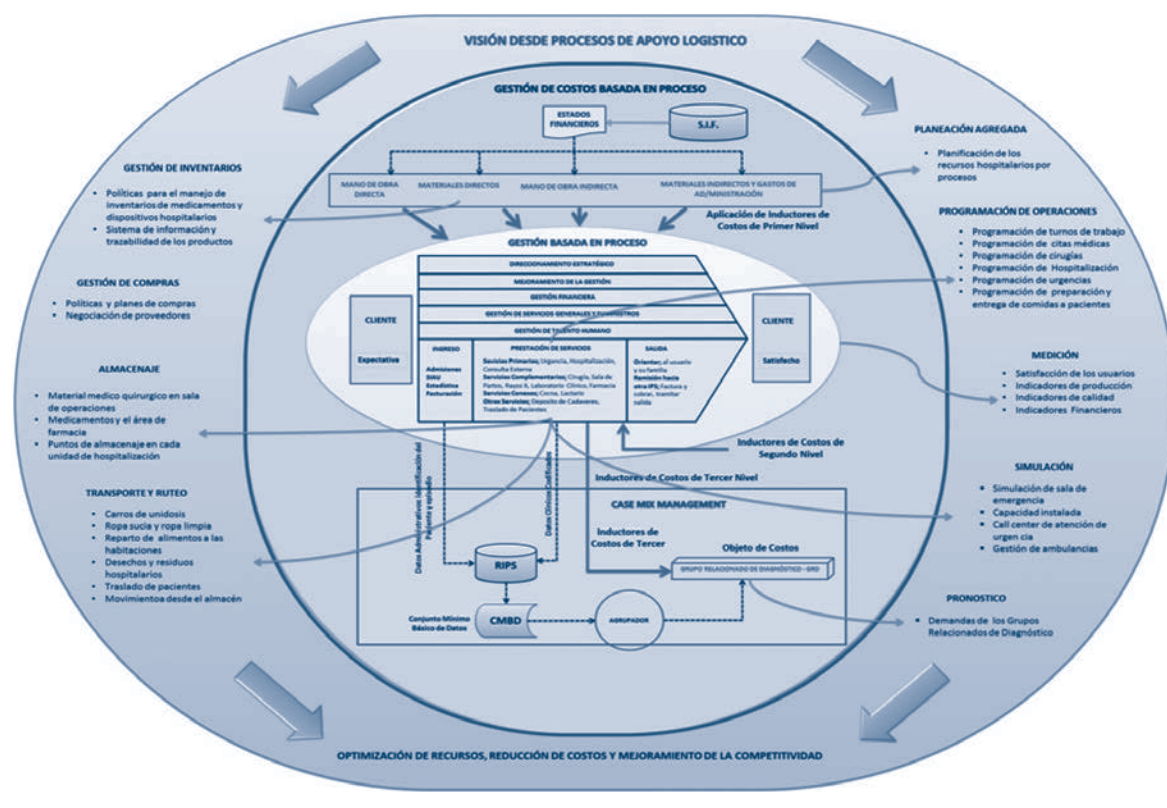
La metodología de costos basados en actividades (Norton y Kaplan), la gestión de la casuística hospitalaria propuesta por la Health Systems Management Group en la Universidad de Yale en acuerdo de cooperación con la Health Care Financing Administration, y la gestión basada en procesos, son los pilares fundamentales del sistema de costos propuesto como producto de esta investigación; su aplicación en el contexto colombiano requiere de la adición de elementos logísticos estructurales, de tal forma que se genere el modelo que se presenta en la figura 2.

A continuación se detallan las etapas y/o pasos que deben realizarse para determinar los costos de los productos hospitalarios en las instituciones prestadoras de servicios de salud IPS.

a) En el ámbito de costos basado en procesos y/o actividades:

- Realizar el análisis técnico de los recursos consumidos o utilizados (en unidades físicas) en cada uno de los procesos y actividades de la empresa, lo cual permitirá establecer los inductores de costo de primer nivel aplicables a la entidad.
- Realizar el análisis técnico y clínico de la producción hospitalaria por cada uno de los centros de costos establecidos y convertirlo en unidades monetarias aplicando el factor de Unidad de

Figura 2. Modelo propuesto





- Valor Relativo  $UVR$ , lo cual permitirá establecer los inductores de costo de segundo nivel.
- Obtener de los estados financieros (balance general y estados de resultados) los movimientos débito de los recursos consumidos o utilizados en la entidad en un período determinado.
  - Distribuir de conformidad con los inductores de primer nivel, los valores monetarios de costos consumidos o utilizados por cada recurso en los diferentes procesos y/o actividades.
  - Distribuir de acuerdo con los inductores de segundo nivel, los valores monetarios de costos determinados para cada proceso y/o actividad en los centros de costos propuestos, a través de las relaciones de causalidad definidas.
  - Distribuir los valores de costos totales de cada centro de costos a los diferentes productos hospitalarios (Grupos Relacionados por Diagnóstico) prestados en el mismo, considerando para ello los pesos relativos de cada GRD.
- b) En el ámbito de la gestión basada en procesos:
- Identificar y establecer los procesos más importantes que desarrollan en la entidad.
  - Diseñar el Mapa de Procesos y las caracterizaciones de los mismos.
  - Diseñar y elaborar la Cadena de Valor de la entidad.
  - Elaborar el Manual de Procesos y Procedimientos.
- c) En el ámbito del case mix management:
- Generar los archivos planos de los Registros Individuales de Prestación de Servicios RIPS, de servicios facturados, hospitalización, procedimientos y consultas.
  - Convertir los archivos planos a formato en Excel 2007.
  - Organizar un archivo maestro con un listado de todas las enfermedades que se atienden en el hospital, las cuales se deberán agrupar de acuerdo con la Categoría Diagnóstica Mayor y el respectivo Grupo Relacionado de Diagnóstico. Este archivo se constituye en la base de datos para agrupación de las patologías que se presenten periódicamente en la entidad.
  - Determinar los Grupos Relacionados por Diagnósticos que se generan en un período determinado, a partir del procesamiento de los datos que aportan los archivos de hospitalización, consulta y procedimientos, convertidos a formato Excel.
  - Identificar y cuantificar los Grupos Relacionados por Diagnósticos generados en cada centro.
- d) En el ámbito de la visión por procesos logísticos:
- Pronósticos: estimar la demanda esperada de Grupos Relacionados por Diagnósticos (GRD), susceptible de generarse en cada unidad funcional del hospital.
- Plan de Producción y Venta: determinar la cantidad de Grupos Relacionados por Diagnóstico (GRD) que se esperan con el mínimo costo, susceptibles de generarse en las diferentes unidades funcionales del hospital (urgencia, hospitalización, consulta externa, etc.)
  - Plan Agregado: determinar la cantidad óptima de recursos (sueldos y salarios, insumos hospitalarios, gastos generales, etc.) requeridos en el medio plazo (dos a tres años) para prestar



- los servicios de salud de manera eficiente y eficaz.
- Programación de Operaciones: determinar los requerimientos de capacidad en los diferentes procesos misionales de la entidad (asignación de citas con especialistas, establecimiento de turnos de trabajo, programación de cirugías, etc.).
  - Gestión de Compras e Inventarios: establecer la cantidad de insumos hospitalarios que se deberán comprar periódicamente para asegurar la prestación de los servicios de salud de manera eficiente y eficaz. Determinar los índices de rotación y aplicar la clasificación ABC a los inventarios.
  - Gestión de Almacén: optimizar las ubicaciones de las referencias de los insumos hospitalarios en el almacén central, farmacia, hospitalización y urgencias.
  - Distribución y Transporte: optimizar las distintas rutas hospitalarias para el movimiento de carros de uní-dosis de medicamentos, transporte de ropa limpia y sucia, disposición final de residuos hospitalarios, transporte de exámenes de laboratorio, traslado interno y externo de pacientes, etc.
- El análisis de la casuística del Hospital Piloto, permitió establecer los productos hospitalarios a partir de la clasificación de los pacientes por Grupos Relacionados por Diagnóstico (GRD). La Tabla 1 ofrece un ejemplo de la lista de GRD establecidos para el Hospital objeto de estudio.

Tabla 1. Lista de grupos relacionados por diagnóstico médico en el Hospital Piloto

GRD	CDM	Descripción	Peso
9	1	Trastornos y lesiones espinales	1.630
12	1	Trastornos degenerativos del sistema nervioso	1.549
14	1	Ictus con infarto cerebral	2.040
20	1	Infección del sistema nervioso excepto meningitis vírica	2.296
22	1	Encefalopatía hipertensiva	1.104
25	1	Convulsiones y cefalea Edad > 17 sin cc	0.818
765	1	Conmoción, lesión intracraneal con coma < 1 h o sin coma. Edad >17 sin cc	0.408
767	1	Estupor y coma traumático, coma < 1 hora son cc	0.972
810	1	Hemorragia intracraneal	2.567
832	1	Isquemia transitoria	0.879
45	2	Trastornos neurológicos del ojo	0.745
46	2	Otros trastornos del ojo. Edad >17 con cc	1.035
47	2	Otros trastornos del ojo. Edad >17 sin cc	0.743
48	2	Otros trastornos del ojo. Edad <18	0.671
65	3	Alteraciones del equilibrio	0.590
453	21	Complicaciones de tratamiento sin cc	0.885
445	21	Lesiones de localización no especificada o multiple. Edad >17 sin cc	0.550

GRD	CDM	Descripción	Peso
450	21	Envenenamiento y efecto tóxico de drogas. Edad >17 sin cc	0.536
455	21	Otros diagnósticos de lesión, envenenamiento y efecto tóxico sin cc	0.362
453	21	Complicaciones de tratamiento sin cc	0.608
454	21	Otros diagnósticos de lesión, envenenamiento y efecto toxico con cc	0.975
828	22	Quemaduras no extensas sin lesión por inhalación, cc o traumatismo significativo	1.834
464	23	Signos y síntomas sin cc	0.618
476	23	Otros factores que influyen en el estado de salud	0.319
466	23	Cuidados posteriores sin historia de neoplasia maligna como diagnóstico secundario	0.319
465	23	Cuidados posteriores con historia de neoplasia maligna como diagnóstico secundario	0.319
464	23	Signos y síntomas sin cc	0.319
706	24	VIH con múltiples infecciones mayores relacionadas con VIH sin tuberculosis	6.752
714	24	VIH con diagnóstico significativo relacionado con el VIH	2.023
716	24	VIH sin otros diagnósticos relacionados	0.584
733	25	Diagnósticos de traumatismo múltiple significativo de cabeza, tórax, y miembro inferior	2.432
734	25	Otros diagnósticos de traumatismo múltiple significativo	1.777

Como resultado de la clasificación de patologías en los diferentes GRD, se generaron en total 110 grupos, cada uno ellos con distintos requerimientos de recursos, fundamentalmente los relacionados con insumos hospitalarios tales como medicamentos, dispositivos médicos, reactivos y demás elementos de consumo médico-asistencial. En este sentido el concepto 80-20 fue particularmente útil para el tratamiento logístico de los ítems correspondientes a materiales en el almacén, gestión de la demanda y líneas de productos, gestión de los recursos, entre otros.

La productividad es un factor crítico a la hora de medir la capacidad resolutoria de una entidad prestadora de servicios de salud. La repercusión de este factor sobre los costos es de gran importancia, en la medida en que al aumentar el número de servicios prestados, disminuye el costo unitario de los mismos y por ende se mejora el nivel de competitividad de la empresa. Sobre el particular y para efectos de la investigación, se determinó la cantidad de

unidades producidas por el Hospital para el mes de marzo de 2011 en relación con los Grupos Relacionados por Diagnóstico (GRD), actividad cuyos resultados se advierten en la Tabla 2.

El modelo de costos planteado para los Hospitales Públicos en Colombia presupone un avance en la implementación de sistemas y filosofías de gestión basadas en procesos que sirvan de soporte para mejorar la eficiencia operacional, para reducir costos, aumentar la satisfacción de los usuarios, procurar el mejoramiento continuo, eliminar barreras de acceso, entre otros aspectos.

Para el caso del Hospital Piloto, en el marco de la presente investigación y a la luz del enfoque por procesos, se diseñaron algunos elementos técnicos y administrativos necesarios para su implementación, tales como: Mapa de Procesos, Cadena de Valor, Caracterizaciones de los Procesos, Mapa de Actividades. Con base en ello, se considera fundamental establecer los procesos rectores de la entidad (Ver Tabla 3).



Tabla 2. Ejemplo de producción por cada GRD en consultas y procedimientos de urgencias

CDM	GRD	Descripción	Peso	Unidades producidas
1	9	Trastornos y lesiones espinales	1.630	1
	12	Trastornos degenerativos del sistema nervioso	1.549	4
	20	Infercción del sistema nervioso excepto meningitis vírica	2.296	0
	22	Encefalopatía hipertensiva	1.104	1
	25	Convulsiones y cefalea Edad > 17 sin cc	0.818	33
	765	Conmoción, lesión intracraneal con coma < 1 h o sin coma. Edad >17 sin cc	0.408	5
	767	Estupor y coma traumático, coma < 1 hora son cc	0.972	3
	810	Hemorragia intracraneal	2.567	6
2	47	Isquemia transitoria	0.743	1
	73	Otros trastornos de oído, nariz, boca y garganta. Edad >17	0.701	0
3	65	Alteraciones del equilibrio	0.590	3
	68	Otitis media e infecciones del tracto respiratorio superior. Edad >17 con cc	0.714	4
	73	Otros trastornos de oído, nariz, boca y garganta. Edad >17	0.701	1
	185	Trastornos dentales y bucales excepto extracción y reposición. Edad >17	0.073	1

Tabla 3. Relación de macro-procesos y procesos de la entidad

Macroprocesos	Procesos
Dirección	Planeación Institucional
	Gestión Jurídica
	Mercadeo y venta de servicios
	Gestión de la calidad
	Gestión del sistema de control interno
Apoyo	Gestión de suministros
	Gestión de servicios generales
	Gestión financiera
	Gestión de trabajo social y servicio de atención al usuario
	Gestión del sistema de información en salud y estadísticas
	Gestión humana
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación
Misionales	Consulta externa
	Hospitalización
	Urgencias
	Cirugía
	Sala de partos

Macroprocesos	Procesos
Misionales	Central de materiales
	Terapia y rehabilitación física
	Laboratorio clínico
	Rayos X
Evaluación y Gestión	Auditoría médica
	Evaluación del sistema de control interno
	Control disciplinario
	Control de gestión
	Auditoría administrativa y financiera

## FORMULACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO

El sistema de costos propuesto se ha desarrollado a partir de un modelo matemático de tipo matricial con múltiples variables que permiten realizar los cálculos y simulaciones de costos por actividad, procesos, macro-procesos, centros de costos y por unidad de producto para un escenario específico en cualquier período.

El problema de costeo de los productos hospitalarios se define matemáticamente de la siguiente manera:

### DEFINICIÓN DE CONJUNTOS

A: actividades indexadas  $i$ ;  
R: recursos indexados  $j$ ;  
CC: centros de costos indexados  $k$ ;  
P: producto hospitalario indexados  $s$ ;  
 $\gamma$ : ámbito de los inductores de primer nivel  
 $\varphi$ : ámbito de los inductores de segundo nivel

### PARÁMETROS

$r_{i,j}^{\gamma}$ : número de unidades del recurso  $j$  en la actividad  $i$ ;

$rt_j^{\gamma}$ : número total de unidades del recurso  $j$ ;

$ct_j$ : costo total del recurso  $j$ ;

$cta_i$ : costo total de la actividad  $i$ ;

$c_{i,j}$ : costo del recurso  $j$  en la actividad  $i$ ;

$i_j^{\gamma}$ : proporción de unidades del recurso  $j$ ;

$vp_{i,k}$ : valor ponderado;

$i_k^{\varphi}$ : proporción de valor ponderado del centro de costo  $k$ ;

$r_{i,k}^{\varphi}$ : número de unidades del recurso en el centro de costo  $k$  de la actividad  $i$ ;

$ph_{i,k}$ : número de unidades de producción homogénea en el centro de costo  $k$ ;

$tr_i^{\varphi}$ : cantidad total de recursos de los centros de costos por actividad;

$tvp_{i,k}$ : total valor ponderado de los centros de costos por actividad;

$ccc_{i,k}$ : costos totales por actividad en cada centro de costos;

$ctcc_k$ : costos totales por centro de costos;



$pdto_{s,k}$ : cantidad del producto  $s$  en el centro de costos  $k$

$cupdto_{s,k}$ : costo unitario del producto  $s$  en el centro de costo  $k$

$pr_s$ : peso relativo del producto  $s$

$pp_{s,k}$ : participación porcentual del productos en el centro de costo  $k$

## OPERACIONES

Cuantificar la cantidad total de recursos utilizados y/o consumidos por actividad

$$rt_j^y = \sum_{i=1}^n r_{i,j}^y; \forall i \in A, \forall j \in R$$

Determinar la proporción de unidades de recursos utilizadas y/o consumidas por actividad

$$i_j^y = \frac{r_{i,j}^y}{\sum_{i=1}^n r_{i,j}^1}; \forall i \in A, \forall j \in R$$

Calcular la cantidad de recursos que consume y/o utiliza cada actividad

$$c_{i,j} = i_j^y \times ct_j; \forall i \in A, \forall j \in R$$

Determinar el costo total por actividad

$$cta_i = \sum_{j=1}^m c_{i,j}; \forall i \in A, \forall j \in R$$

Cuantificar el valor ponderado por cada centro de costo

$$tr_i^p = \sum_{k=1}^r r_{i,k}^p; \forall i \in A, \forall k \in CC$$

$$vp_{i,k} = \frac{r_{i,k}^p \times ph_{i,k}}{\sum_{k=1}^r r_{i,k}^p}; \forall i \in A, \forall k \in CC$$

Calcular la proporción de valores ponderados por cada centro de costo

$$tvp_{i,k} = \sum_{k=1}^r vp_{i,k}; \forall i \in A, \forall k \in CC$$

$$i_k^p = \frac{vp_{i,k}}{\sum_{k=1}^r vp_{i,k}}; \forall i \in A, \forall k \in CC$$

Distribuir los costos totales por actividad en cada centro de costos

$$ccc_{i,k} = cta_i \times \sum_{k=1}^r i_k^p; \forall i \in A, \forall k \in CC$$

Determinar los costos totales por cada centro de costos

$$ctcc_k = \sum_{i=1}^r ccc_{i,k}; \forall i \in A, \forall k \in CC$$

Calcular el costo de cada producto hospitalario

$$cupdto_{s,k} = \frac{ctcc_k}{pdto_{s,k}} \times pr_s \times pp_{s,k}; \forall s \in P, \forall k \in CC$$

Como criterio para calcular el valor ponderado de recursos y producción homogénea por centro de costos, debe tenerse en cuenta que los recursos asignados (humanos, tecnológicos, materiales, etc.) y la producción homogénea por cada una de las áreas funcionales y/o centros de costos, son factores esenciales para la medición de la capacidad resolutive de una entidad hospitalaria.

En este orden de ideas la distribución de costos de los procesos y/o actividades, se hará con base en el promedio ponderado entre los valores que se reflejan en la primera y segunda columna de las tablas que reflejan cada uno de los centros de costos, de la siguiente manera (ver Tabla 4): *Para el caso del proceso; Planeación y dirección institucional.*

Para calcular la producción homogénea se multiplica el valor de la producción por la unidad de valor relativo UVR<sup>1</sup>;

$$(Producción Homogénea) = (Producción del servicio) \times (UVR)$$

$$(Producción Homogénea) = (17.788) \times (5,27)$$

$$(Producción Homogénea) = 93.742,76$$

Determinar el valor de todas las cantidades de recursos, que en nuestro caso, es generalmente el número de personas adscritas a cada centro de producción.

*Total centro de costo =  $\Sigma$  cantidades de recursos por centro de costo*

$$Total\ centro\ de\ costo = 235,00;$$

Calcular el valor ponderado por cada centro de costos.

$$(Valor\ Ponderado) = \frac{(Cantidad) \times (Producción\ homogénea)}{(Total\ centro\ de\ costo)}$$

$$(Valor\ Ponderado) = \frac{(15) \times (93.742,76)}{(235,00)}$$

$$(Valor\ Ponderado) = 5.983,58$$

De esta manera, tanto los recursos asignados como la producción homogénea de cada centro de costos, no se verán afectados por valores extremos de cada uno de ellos. La Tabla

4, a continuación, refleja los valores ponderados de recursos y producción homogénea por centro de costos.

## CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La generación de los Registros Individuales de Prestación de los Servicios de Salud RIPS, es un valioso instrumento para analizar el Case Mix de hospitales y clínicas de carácter tanto público como privado. En el caso del hospital Departamental Piloto se evidenció que los datos en los archivos de consulta, hospitalización y procedimientos presentaban un alto nivel de confiabilidad, permitiendo que el tratamiento estadístico de los mismos se realizara de manera oportuna e eficiente.

Con ocasión del estudio sobre los costos hospitalarios, la entidad comenzó a concebir la macroestructura desde la perspectiva de los procesos, para lo cual definió sus macroprocesos de dirección, misionales, de apoyo y de evaluación. A efectos de consolidar este cambio de concepción se elaboraron –entre otras– las siguientes herramientas administrativas y técnicas: el mapa de procesos, las caracterizaciones de los procesos, la cadena de valor y el mapa de actividades.

La redefinición del sistema de organización del hospital, ahora basado en procesos, contribuyó a establecer de manera precisa las actividades que integran determinados procesos, su nivel de agregación de valor en la producción y prestación de los servicios de salud y, fundamentalmente, los recursos que consumen en el cumplimiento de la misión institucional.

Con las caracterizaciones de los procesos se facilitó considerablemente el diseño de la estructura de costos y del modelo informático para el tratamiento de la información contable,

<sup>1</sup> UVR; la unidad de valor relativo UVR, se utiliza en el manual tarifario de los servicios de salud para determinar el precio de los procedimientos médicos.



Tabla 4. Valor ponderado de recursos y producción homogénea por centros de costos del Hospital Piloto

Código	Macroprocesos, procesos y actividades	Inductores del segundo nivel	Urgencias-Consultas y procedimientos			Urgencias-Observación		
			Cantidad	Producción homogénea	Valor ponderado	Cantidad	Producción homogénea	Valor ponderado
1	Direccionamiento estratégico							4,189
1.1	Dirección general							2.26
1.1.1	Planeación y dirección institucional	Función ponderada del No. de personas adscritas por centro de costo y la producción homogénea por centro de costo	15	93,742.76	5,983.58	14	9,467.14	564.00
1.1.2	Asesoría Jurídica	Función ponderada del No. de personas adscritas por centro de costo y la producción homogénea por centro de costo	15	93,742.76	5,983.58	14	9,467.14	564.00
1.1.3	Rendición de cuentas	Función ponderada del No. de personas adscritas por centro de costo y la producción homogénea por centro de costo	15	93,742.76	5,983.58	14	9,467.14	564.00
1.1.4	Contratación y venta de servicios	Producción homogénea por centro de costo final	0	93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14
1.2	Dirección científica	No. de personas adscritas por centro de costo final	15	-	15.00			
1.2.2	Epidemiología hospitalaria	No. de actividades de vigilancia epidemiológica y medio ambiente por centro de costo	15	-	15.00	14		14.00
1.3	Dirección financiera	No. de personas adscritas por centro de costo final	15		15.00	14		14
1.4	Dirección administrativa	No. de personas adscritas por centro de costo final	15		15.00	14		14
1.5	Dirección humana	No. de personas adscritas por centro de costo final	15		15.00	14		14
2.	Apoyo logístico y administrativo							
2.1	Finanzas	No. de personas adscritas por centro de costo final						
2.1.1	Facturación	Producción homogénea por centro de costo final	0	93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14
2.1.2	Cartera	Producción homogénea por centro de costo final	0	93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14





Código	Macroprocesos, procesos y actividades	Inductores del segundo nivel	Urgencias-Consultas y procedimientos				Urgencias-Observación		
			Cantidad	Producción homogénea	Valor ponderado	Cantidad	Producción homogénea	Valor ponderado	
2.1.3	Presupuesto	No. de personas adscritas por centro de costo	15			14		14.00	
2.1.4	Contabilidad	No. de personas adscritas por centro de costo	15			14		14.00	
2.1.5	Costos	No. de personas adscritas por centro de costo	15			14		14.00	
2.1.6	Tesorería	No. de personas adscritas por centro de costo	15			14		14.00	
2.2	Servicios Generales								
2.2.1	Aseo	Matros cuadrados de área física por centro de costo	125			125		125.00	
2.2.2	Vigilancia	Matros cuadrados de área física por centro de costo	125			125		125.00	
2.2.3	Lavandería	No. de kilogramos de ropa lavada por centro de costo final	0			338		338.00	
2.2.4	Cocina	No. de raciones entregadas por centro de costo final	-			3,065		3,065.00	
2.2.5	Lactario	No. de actividades de lactario por centro de costo							
2.2.6	Traslado interno de pacientes y personas fallecidas	Producción homogénea por centro de costo final		93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14	
2.2.7	Gastos varios	Producción homogénea por centro de costo final		93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14	
2.3	Apoyo logístico								
2.3.1	Compras	Producción homogénea por centro de costo		93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14	
2.3.2	Almacén	Producción homogénea por centro de costo		93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14	
2.3.3	Activos fijos	Porcentaje de la depreciación final por centro de costo	1.97		1.97	1.97		1.97	
2.4	Apoyo administrativo								
2.4.1	Gestión documental	Producción homogénea por centro de costo final		93,742.76	93,742.76		9,467.14	9,467.14	

financiera, técnica y administrativa requerida para la acumulación de los costos, como consecuencia de la identificación y descripción de los proveedores-entradas, los subprocesos y/o actividades, las salidas-clientes, los recursos necesarios, documentos, requisitos, riesgos inherentes, controles, indicadores y registros.

La formulación matemática del modelo de costos permitió mejorar el nivel de abstracción mental necesario para sistematizar la operatividad del sistema. La definición de los conjuntos de datos debidamente indexados, la parametrización de las variables y la secuenciación de las operaciones permitieron acotar el tratamiento de la información y optimizar el cálculo matemático de los datos.

## REFERENCIAS

- Arcila Rodríguez (s.f.). <http://www.periodicoelpulso.com/html/nov01/debate/debate-07.htm>
- Ayalde, C. et al. (1979). *Actualización del estudio sobre estructura de costos hospitalarios*. Bogotá: Instituto SER de Investigación, p. 25.
- Blanco Restrepo, J. H., Maya Mejía, J. M. (2005). *Fundamentos de salud pública. Administración de los sistemas de salud*. 2ª ed. Medellín: Fondo Editorial CIB, p. 207. ISBN 958-9400-86-8.
- Castro, H. E. (2010). *Grupos Relacionados por Diagnóstico (GRD): ¿herramienta de pago en tiempos de crisis?* Bogotá: s.n., p. 23.
- Cabo Salvador, J. (2006). *Gestión sanitaria integral pública y privada* [en línea]. [s.l.]: Gestión Sanitaria, 2006. [Citado 14 de enero de 2012] <http://www.gestion-sanitaria.com/origen.html>.
- Cuevas Villegas, C. F. et al. (2004). *Costeo ABC. ¿Por qué y cómo implantarlo?* [en línea]. Estudios Gerenciales, 92, vol., 20. [Citado 14 de Enero de 2012]. Disponible en Internet: [http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59232004000300003&lng=pt&nrm=](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232004000300003&lng=pt&nrm=).
- Duque Roldán, M. I., Gómez Montoya, L. F., Osorio Agudelo, J. A. (2009). Análisis de los sistemas de costos utilizados en las entidades del sector salud en Colombia y su utilidad para la toma de decisiones [en línea]. *Revista del Instituto Nacional de Costos* (jul.-dic., 2009). [Citado el 30 de Julio de 2010]. Disponible en Internet: <http://>
- García Cornejo, B. (2004). *La experiencia en contabilidad de costes y en benchmarking del Sistema Nacional de Salud español. Balance de una década* [en línea]. [s.l.]: Administracionsanitaria.com, 2004. [Citado 14 de Enero de 2012]. Disponible en Internet: <http://www.administracionsanitaria.com/ARCHIVOS/ras/articulos/261v2n1a13059391pdf001.pdf>.
- García Rodríguez, J. F. y et al. (2008). *Mecanismo de compensación económica a proveedores del sistema de protección social en salud de Tabasco. La experiencia local en la utilización de los Grupos Relacionados por Diagnóstico (GRD)*. Tabasco, México: s.n.
- Gómez Duque, A. (1996). *Un método rápido para el cálculo de costos hospitalarios*. Bogotá: s.n., p. 45.
- Gómez Montoya, L. F., Duque Roldán, M. I. (2008). La información contable y de costos en las entidades de salud: una herramienta para su transformación [en línea]. *Contaduría Universidad de Antioquia* (jul.-dic., 2008). [Citado 14 de Julio de 2012]. Disponible en Internet: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/cont/article/viewFile/2208/1779>. M41, M18, M10.
- Malagón Londoño, G., Galán Morera, R., Pontón Laverde, G. (2003). *Auditoría en salud: para una gestión eficiente*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana, p. 576. ISBN 958-91-8174-0.
- Paolillo, E. et al. (2008). Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD). Experiencia con IR-GRD en el Sanatorio Americano, sistema FEMI. *Revista Médica*, 4, vol. 24, pp. 257-265. ISSN 0303-3295.
- Resolución DDC-000001 [en línea] Bogotá D.C.; Contaduría General del Distrito Capital (2011). [Citado 14 de julio de 2012]. Disponible en Internet: [http://impuestos.shd.gov.co/portal/page/portal/portal\\_internet\\_sdh/tramites/contabilidad\\_tra/parte1t2.pdf](http://impuestos.shd.gov.co/portal/page/portal/portal_internet_sdh/tramites/contabilidad_tra/parte1t2.pdf).