

**Costo/beneficio de Profesionales en Formación en un hospital Público de Bogotá**

JUAN PABLO PARRA MANRIQUE

ASESOR

CIRO AMAYA, M. Sc, Ph D

Ingeniero Industrial

Acompañamiento

Dra. Claudia Montoya

Coordinadora Educación Médica en el Hospital El Tunal

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C

DICIEMBRE DEL 2012

## CONTENIDO

### INTRODUCCIÓN

### OBJETIVOS

Objetivo General

Objetivos específicos

1. MARCO TEORICO
  - 1.1 Costeo por Actividades
    - 1.1.1 Ventajas costeo ABC
    - 1.1.2 Metodología para diseñar un costeo ABC
  - 1.2 LEAN THINKING
    - 1.2.1 Value Stream Mapping (VSM)
    - 1.2.2 Kaisen
2. PROCESO GENERAL DOCENCIA-SERVICIO
  - 2.1 Etapa pre-contractual
  - 2.2 Etapa contractual
    - 2.2.1 Comités de capacidad
    - 2.2.2 Rotación
    - 2.2.3 Pos-rotación
  - 2.3 Diagrama de flujos
3. CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES POR ESPECIALIDAD
  - 3.1 Actividades administrativas
  - 3.2 Actividades específicas a cada especialidad
    - 3.2.1 Ginecología
    - 3.2.2 Pediatría
    - 3.2.3 Radiología
    - 3.2.4 UCI
    - 3.2.5 Medicina interna
    - 3.2.6 Neurología
    - 3.2.7 Ortopedia
    - 3.2.8 Cirugía maxilofacial
    - 3.2.9 Cirugía plástica
    - 3.2.10 Laboratorio clínico
    - 3.2.11 Fisioterapia
    - 3.2.12 Otorrinolaringología
4. COSTOS
  - 4.1 costos alimentación
  - 4.2 costo docencia
  - 4.3 costos insumos
5. BENEFICIOS
  - 5.1 Contraprestaciones

- 5.2 Beneficios por las labores de los estudiantes
  - 5.2.1 Cirugía General
  - 5.2.2 Asistencia Quirúrgica otras Disciplinas
- 5.3 Beneficio Actividades cotidianas
- 6. RESULTADOS
  - 6.1 Costos Totales
  - 6.2 Beneficios Totales
  - 6.3 comparación
- 7. IMPLEMENTACION VSM
  - 7.1 VSM estado presente
  - 7.2 VSM estado futuro
- 8. IMPLEMENTACION KAISEN
  - 8.1 Docencia por parte de los residentes
  - 8.2 Inducción específica estándar
  - 8.3 Evaluación estándar
  - 8.4 Optimización de la mano de obra de los residentes
- 9. CONCLUSIONES

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rotación estudiantes años 2011 .....	7
Tabla 2. Actividades Administrativas .....	16
Tabla 3. Caracterización rotación ginecología .....	17
Tabla 4. Actividades específicas rotación en Ginecología .....	18
Tabla 5. Caracterización rotación Pediatría .....	20
Tabla 6. Actividades específicas rotación en Pediatría.....	21
Tabla 7. Caracterización rotación Radiología.....	23
Tabla 8. Actividades específicas rotación en Radiología .....	24
Tabla 9. Caracterización rotación UCI.....	25
Tabla 10. Actividades específicas rotación en UCI .....	26
Tabla 11 Caracterización rotación Medicina Interna .....	27
Tabla 12 Actividades específicas rotación en Medicina Interna .....	28
Tabla 13 Caracterización rotación Medicina Interna consultas .....	29
Tabla 14 Actividades específicas rotación en medicina interna consultas .....	30
Tabla 15. Caracterización rotación Neurología .....	32
Tabla 16. Actividades específicas rotación en Neurología.....	32
Tabla 17. Caracterización rotación Ortopedia .....	34
Tabla 18. Actividades específicas rotación en Ortopedia.....	35
Tabla 19. Caracterización rotación Cirugía Maxilofacial.....	37
Tabla 20. Actividades específicas rotación en Cirugía Maxilofacial .....	38
Tabla 21. Caracterización rotación Cirugía Plástica.....	39
Tabla 22 Actividades específicas rotación en Cirugía Platica.....	40
Tabla 23. Caracterización rotación Laboratorio clínico .....	42
Tabla 24 Actividades específicas rotación Laboratorio clínico .....	43
Tabla 25 Caracterización rotación Fisioterapia .....	44
Tabla 26. Actividades específicas rotación Fisioterapia .....	45
Tabla 27. Caracterización rotación otorrinolaringología .....	46
Tabla 28. Actividades específicas rotación otorrinolaringología.....	47
Tabla 29. Costo alimentación estudiantes por mes.....	49
Tabla 30. Costos de docencia por estudiante .....	51
Tabla 31. Insumos residentes e internos .....	52
Tabla 32. Insumos residentes e internos ajustados a 1 mes .....	53
Tabla 33. Costos insumos mensuales residentes e internos .....	53
Tabla 34. Costos administrativos cargado por estudiante.....	54
Tabla 35. Costos inducción general cargado por estudiante .....	55
Tabla 36. Caracterización uso de recurso de la biblioteca.....	56
Tabla 37. Costo por estudiante por recurso biblioteca.....	57
Tabla 38. Contraprestación por estudiante pregrado.....	58
Tabla 39. Contraprestación por residente .....	58
Tabla 40. Beneficio actividades asistenciales residentes cirugía general .....	59

Tabla 41 beneficios asistenciales por residente.....	60
Tabla 42. Beneficios por residente por las actividades diarias realizadas.....	61
Tabla 43 Costos totales mensuales por estudiante de pregrado .....	62
Tabla 44 Costos totales mensuales por estudiante de posgrado.....	63
Tabla 45 Beneficios totales por estudiante de posgrado.....	65
Tabla 46. Comparación costos-beneficios residentes.....	66
Tabla 47. Comparación costos-contraprestación estudiantes pregrado .....	67
Tabla 48 comparación costo-beneficio con contraprestación estudiantes posgrado.....	67
Ilustración 1 Distribución estudiantes pregrado.....	7
Ilustración 2 Distribución residentes año 2011 .....	8
Ilustración 3 Proceso General profesionales en formación Hospital El Tunal.....	14
Ilustración 4 Estudiantes por universidad 2011-2 .....	15
Ilustración 5 Costos totales mensuales por estudiante de pregrado .....	62
Ilustración 6 Costos totales mensuales por estudiante de posgrado .....	64
Ilustración 7 Beneficios totales por estudiante de posgrado .....	65
Ilustración 8 Comparación costos-beneficios residentes .....	66
Ilustración 9 VSM estado presente.....	68
Ilustración 10 VSM estado futuro .....	70

## Resumen

En este trabajo se realiza un estudio de la relación costo/beneficio de los estudiantes que hacen parte de los convenios docencia-servicio en un hospital público en Bogotá. Se utilizó el costeo ABC, para el cual fue necesario definir detalladamente las actividades que hacen parte del servicio con el fin de identificar los costos asociados a cada una. Sumado a esto, fue necesario determinar los recursos utilizados por los estudiantes durante el desarrollo de la rotación entre los cuales se incluyeron las horas de docencia por parte de los especialistas en revisión de tema e inducción específica de cada área y los insumos consumidos durante el desarrollo de las actividades asignadas. Para obtener la información sobre las actividades, tiempos y funcionamiento de cada una de las áreas de rotación de estudiantes se hicieron entrevistas con cada uno de los coordinadores de las diferentes disciplinas.

Para los cálculos de los costos se diferenciaron entre los administrativos (repartidos por igual entre todos los estudiantes), bonos de alimentación (internos y residentes), inducción general de hospital (repartido por igual entre todos los estudiantes), y costos específicos de cada disciplina (horas docencia, insumos, inducción específica). Para los estudiantes de pregrado los costos totales por estudiante mensuales van desde \$92,443 en las áreas donde no hay costos asociados a la docencia, hasta \$170,360 en el laboratorio clínico. Para los estudiantes de posgrado, los costos totales van desde \$221,072 medicina interna hasta \$1,323,155 neurologías. Para los cálculos de los beneficios se utilizó nuevamente la información de las entrevistas para determinar las actividades asistenciales desarrolladas por los residentes para encontrar el ahorro del hospital al no tener que contratar médicos profesionales para suplir dichas tareas. Los beneficios llegan a un máximo de \$2,812,075 por residente por mes en cirugía general gracias a las asistencias de procedimientos. Se encontró que la comparación entre beneficios y costos de residentes varía mucho entre las diferentes áreas de rotación, ya que dependiendo de las actividades realizadas por los estudiantes de posgrado la relación Beneficio-costos puede ser elevada (\$2,177,795) como en el caso de cirugía general, o muy baja (-\$1,063,447) como en el caso de neurología.

Se implementó el uso de value stream mapping para identificar cuáles actividades en el estado actual del proceso generan valor y cuáles no, con el fin de crear un mapa de estado futuro buscando reducir las actividades que no agreguen valor sin afectar a ninguna de las partes involucradas (Hospital, estudiantes, y universidad). Seguido a esto, se proponen eventos kaizen con mejoras concretas al proceso. Estas mejoras son docencia por parte de los residentes, estandarización de las inducciones específicas, estandarización de las evaluaciones, y optimización de la mano de obra de los residentes.

## **INTRODUCCIÓN**

En un hospital público en Bogotá se tiene dentro de la misión ser un hospital del estado comprometido con la educación médica, y por tal motivo ha establecido convenios con diversas universidades para prestar el servicio de profesionales en formación. Provenientes de 13 instituciones de educación superior, el hospital recibe a un gran número de estudiantes de pregrado, interno y residentes como se observa en la Tabla 1:

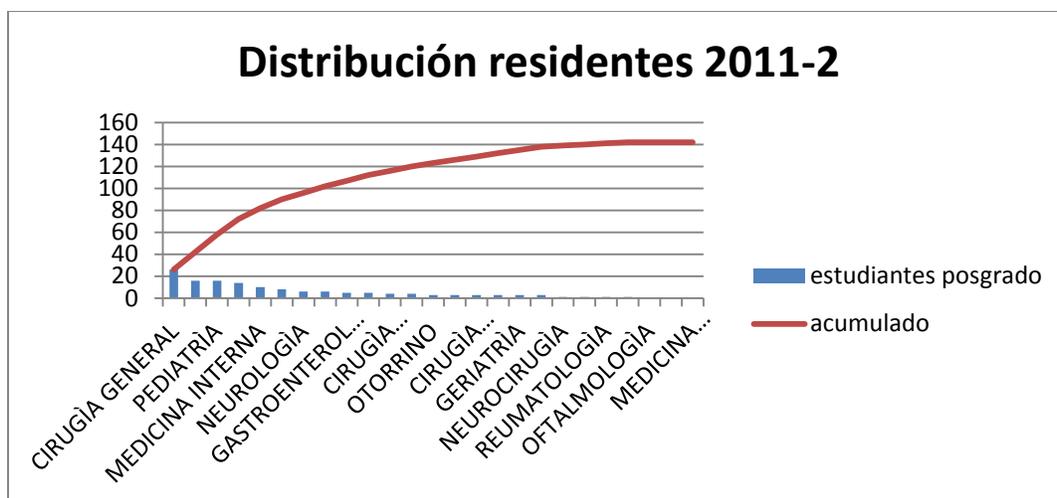
**Tabla 1. Rotación estudiantes años 2011**

Periodo	Nivel de Educación	Número	% correspondiente
Semestre 2011-1	Pregrado	402	72%
	internos	36	6%
	residentes	122	22%
Semestre 2011-2	Pregrado	291	58%
	internos	71	14%
	residentes	142	28%

La rotación se hace en diversas disciplinas de la medicina como se puede observar en la ilustración 1 y 2:



**Ilustración 1. Distribución estudiantes pregrado**



### Ilustración 2 Distribución residentes año 2011

Cada una de las instituciones educativas define con el hospital el convenio, en donde se determina las rotaciones, el número de estudiantes, y el número de disciplinas, el tiempo de formación y las contraprestaciones. Si bien es cierto que las contraprestaciones definidas con cada institución educativa tienen como objetivo cubrir o compensar el costo incurrido por el hospital al prestar este servicio, encontramos diferencias en cada uno de los convenios: Para las universidades privadas se maneja una contraprestación entre el 30% y 45% del valor de la matrícula variando según nivel de educación y según la universidad del estudiante. Para la demás, se manejan capacitaciones para funcionarios del Hospital mediante cursos, diplomados y apoyo educativo.

El hospital no conoce claramente el costo en el que incurre al prestar el servicio de formación de profesionales, representado en el uso de recursos, el tiempo de los doctores, y costos administrativos. Igualmente, se desconocen los beneficios que obtiene el hospital debido a las labores realizadas por algunos estudiantes o residentes.

Es necesario por lo tanto identificar las actividades que realizan los estudiantes de cada uno de los convenios y en cada una de las disciplinas, con el fin de determinar un costo por actividad y encontrar un costo promedio por estudiante por área y por convenio. Adicionalmente, se debe analizar la contraprestación de cada convenio con el fin de analizar si es proporcional al costo

Este trabajo pretende utilizar una metodología de costeo por actividades conocida como ABC, e implementar el concepto de lean manufacturing al proceso general de docencia servicio prestado por el hospital.

## **OBJETIVOS**

### OBJETIVO GENERAL

Se pretende realizar un costeo ABC por actividades y por el nivel de educación de los practicantes en los procesos de formación que se llevan a cabo en un hospital público en Bogotá a partir de los convenios que han realizado con las diferentes universidades e instituciones académicas, con el fin de hacer el proceso de profesionales en formación más eficiente.

### Objetivos Específicos

- Determinar los recursos necesarios para llevar a cabo los procesos de formación para cada tipo de practicante de los diferentes programas.
- Identificar las actividades llevadas a cabo a lo largo del proceso de profesionales en formación y representarlas en un diagrama para tener un entendimiento mayor del proceso.
- Cuantificar los costos y beneficios por estudiante para brindar al hospital la información correspondiente a la relación costo-beneficio de cada uno de los convenios.
- Identificar posibles mejoras que hagan más eficiente el proceso de profesionales en formación por medio de la herramienta lean-manufacturing.

## **1. MARCO TEORICO**

### 1.1 COSTEO POR ACTIVIDADES

El costeo ABC tiene como característica principal enfocarse en las actividades como los objetos principales del costeo. Esta metodología permite asignar los costos indirectos al ser absorbidos por las actividades beneficiadas, sumándolos a los costos directos asociados a cada actividad, y los recursos utilizados por cada una. En el caso concreto de este estudio, una actividad es una tarea concreta que tiene como fin entregar un servicio o un producto. Un servicio consume actividades, y las actividades consumen recursos.

#### 1.1.1 Ventajas del costeo ABC

“The purpose of ABC is to remove the distortions caused by traditional costing systems, such as absorption-based and direct costing...activity-based management takes the best attributes of absorption-based and direct costing and applies all indirect costs to products and services by analyzing the activity that actually produces the particular cost.” (B.Zandin, 2001)

Las principales ventajas del costeo basado en actividades son: 1.) Es fácil controlar los costos asociados a cada actividad, y los recursos utilizados por cada una. 2.) Permite asignar los costos indirectos al ser absorbidos por las actividades beneficiadas, evitando la distorsión de

los sistemas de costeo tradicionales.3.) Permite analizar las actividades que están generando valor y las que no tienen valor agregado.

Al relacionar los costos correspondientes a cada una de las actividades, asignando los costos indirectos, se puede encontrar el costo real de cada trabajo de la siguiente manera:

$$c = \sum_{i=0}^n \text{costo recurso } i * \% \text{ de utilizacion recurso } i$$

Adicionalmente, el costeo ABC permite conocer el verdadero costo de cada actividad. Esto permite tomar decisiones basados en cuales actividades le agregan valor al proceso. Sumado a esto permite entender la conexión directa entre recursos y actividades, mejorando la capacidad de toma de decisiones en una organización. (B.Zandin, 2001)

### 1.1.2 Metodología para diseñar un costeo ABC

Para maximizar los beneficios de esta metodología es necesario tener una planeación cuidadosa. Sin bien es cierto que la implementación varía en cada organización debido a la diferencia en los generadores de costos, todos los sistemas tienen los siguientes ciertos pasos en común que deben ser incluidos en el diseño (B.Zandin, 2001):

1. Determinar el criterio según la organización para el diseño de la metodología
2. Identificar los recursos necesarios para cada proceso.
3. Identificar las actividades que se deben realizar para cumplir con los requerimientos del proceso.
4. Se identifican los centros de actividad. En el caso de este estudio los centros de actividad son cada una de las áreas en donde existe rotación de estudiantes, ya que cada una tiene actividades particulares a su disciplina.
5. Se distribuyen las actividades que consumen los recursos previamente identificados.
6. Determinar los generadores de costos de recursos, ya que esto permite relacionar la actividad con los recursos que consume.
7. Determinar las actividades generadores de costos relacionando las actividades con los servicios o productos y cuanto de cada actividad se dedica a ellos. Para este paso es necesario hacer una lista describiendo el uso que requiere cada actividad del servicio o producto.
8. Se calcula el costo de las actividades con la ecuación:

$$C = \sum_{i=0}^n \text{costo recurso } i * \% \text{ de utilizacion recurso } i$$

Al finalizar, con los resultados obtenidos es posible hacer un análisis para determinar cuáles son las actividades que generan valor, con el fin de eliminar aquellas actividades que no tengan ningún valor agregado.

## 1.2 Lean Thinking

El concepto de Lean surge a partir de lean-Manufacturing, la cual es una gestión enfocada a reducir 8 tipos de desperdicio con el buscando hacer más eficientes los procesos: 1.) Sobreproducción 2.)Tiempo de espera 3) Transporte 4.)Exceso de procesado 5.)Inventario 6.)Movimiento 7.)Defectos 8.)Potencial humano subutilizado. (Wilson, 2010) En el este trabajo, se pretende analizar solo 3 de estos tipos de desperdicio (tiempo de espera, exceso de procesado, y potencial humano subutilizado) debido a que se esta trabajando con un proceso de servicio y no de manufactura.

Cuando se trabaja en un proceso de prestación de servicio, se habla de la metodología de *Lean-thinking* la cual pretende crear valor eliminando desperdicio, conocido como “muda”. Muda incluye cualquier actividad o tarea que no le esté agregando valor al proceso, y mas específicamente al cliente del servicio. El objetivo es mejorar el sistema haciéndolo mas eficiente y reduciendo costos.

Para implementar Lean existen diversas herramientas, las cuales aplican según las características del proceso y del entorno. Para el proceso de formación de profesionales en el Hospital El Tunal se implementará Value Stream Mapping, y la implementación de mejoras continuas “kaisen”.

### 1.2.1 Value stream-mapping

Value stream mapping (VSM) es una herramienta utilizada para encontrar desperdicio dentro de un proceso, o actividades que no tengan ningún valor agregado. Una vez identificados, se buscan alternativas para eliminar con el propósito de mejorar el proceso. (Wilson, 20190)

Value stream maps muestran el flujo del proceso, pero a diferencia de un mapa de procesos tradicional, estos muestran información necesaria para planear y cumplir con las necesidades del cliente. El resultado debe ser identificar las acciones necesarias para hacer el proceso más eficiente.

Durante la implementación de VSP tratamos con tres tipos de mapas de proceso:

- Present State value stream maps (mapa de proceso del estado actual): se muestra gráficamente el flujo de actividades dentro de un proceso en el estado actual. El objetivo es representar las actividades y tareas en la secuencia en las que se deben realizar permitiendo tener un entendimiento completo del proceso.
- Future State value stream maps (mapa de procesos del estado futuro): es el mapa de proceso en estado futuro en donde se ha eliminado idealmente todos los desperdicios y actividades que no generan valor. Se parte de suposiciones en donde las limitaciones como presupuesto y capacidad instalada no son muy tenidas en cuenta, para llegar a un mapa de flujo de actividades con las mejoras propuestas sin afectar el funcionamiento interno del proceso.

### 1.2.3 KAISEN

Kaisen hace referencia a mejoras pequeñas, de bajo costo, y fáciles de implementar a corto plazo. Plantea cambios para el mejoramiento de las actividades y la reducción de costos a partir de la implementación de las mejoras que se proponen. Algunos de los cambios propuestos incluyen cambiar la mentalidad de los funcionarios para participar activamente en la búsqueda de mejoras, capacitación del personal, cambios en la metodología y estandarización de los procesos. Cambios en la motivación y flujo de información también pueden mejorar el proceso.

## **2. PROCESO GENERAL DOCENCIA-SERVICIO**

El proceso se puede dividir en dos etapas claves: precontractual y contractual:

### 2.1 Etapa Precontractual

- Recepción de la solicitud enviada por una institución educativa.
- Estudio de la solicitud por parte del hospital, en donde se examina la viabilidad del marco global del contrato. Este proceso se hace por medio de un estudio de capacidad en donde se miran los siguientes aspectos:
  - El número de estudiantes que ingresarían a rotar en el hospital.
  - Disponibilidad de especialistas y docentes en las diferentes especialidades.
- Verificación del área jurídica.
- Firma Gerente.

### 2.2 Etapa contractual

Esta etapa se puede dividir en tres: Comités trimestrales de capacidad, rotación estudiantes, y actividades pos-rotación.

#### 2.2.1 Comités de capacidad

Para la renovación de los convenios, y definición específica de las condiciones establecidas en los contratos macros de las diferentes instituciones educativas se hacen comités de capacidad cada tres meses.

- Estos comités se enfocan en:
  - Aspectos del proceso docencia Servicio.
  - Aspectos académicos de la rotación.

- Se entrega una respuesta a cada universidad con los cambios establecidos para la rotación de sus estudiantes. Dado que los convenios se firman como contratos macros, cada rotación se debe establecer por medio de las decisiones tomadas en los comités de capacidad y de acuerdo con las universidades.
- Proceso de ingreso: se hace mediante una presentación a la universidad.

### 2.2.2 Rotación

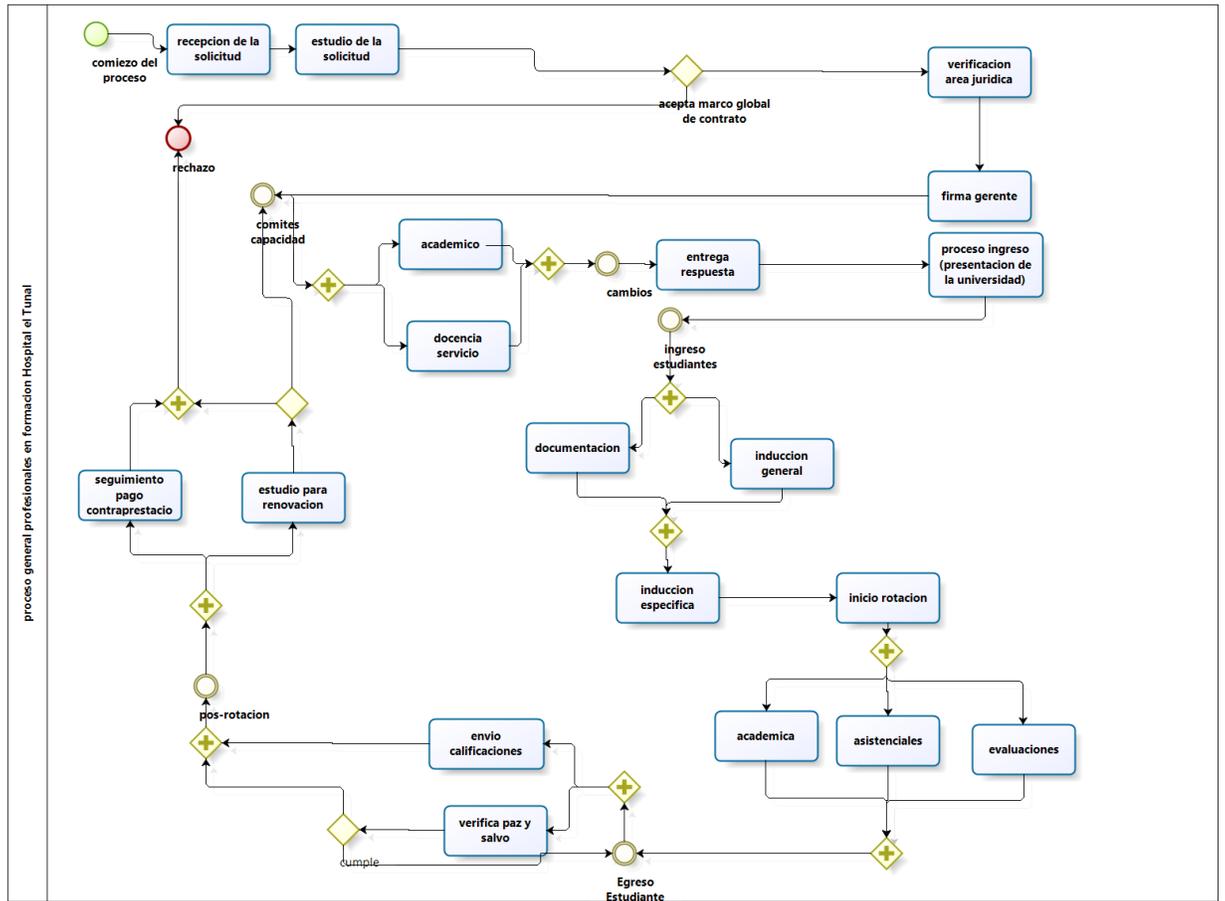
- Ingreso estudiantes
  - Documentación (carnet, Bonos de alimentación, lockers, zona de descanso)
  - Inducción general Hospital a cargo de talento humano. (5 horas) Aquí se especifican las normas que se deben cumplir dentro del hospital, el cuidado que se debe tener en cuanto a higiene, y el manejo general de algunas herramientas.
  - Inducción específica especialidad donde se va a rotar. Esta a cargo de cada coordinador de área, y la metodología la implementa cada disciplina de acuerdo a su criterio. Debe mostrar al estudiante las actividades que va a desarrollar cotidianamente durante su rotación, los instrumentos que debe utilizar y el funcionamiento general del área.
- Rotación en cada una de las áreas.
  - Actividades académicas. Estas actividades son las relacionadas con la parte de docencia a los estudiantes. Cada coordinador de área determina como las realiza, ya que puede ser con revisión de tema o aprendizaje activo mientras se desarrollan las labores.
  - Actividades asistenciales. Estas actividades son en las que los estudiantes prestan un servicio asistiendo a los especialistas. Cada coordinador de disciplina determina que actividades delega en los estudiantes.
  - Evaluaciones.
- Egreso estudiante
  - Verificación paz y salvo
  - Envío de las calificaciones a la universidad correspondiente.

### 2.2.3 Pos-Rotación

- Seguimiento del pago de las contraprestaciones establecidas en el contrato de cada convenio.
- Estudio renovación de los convenios.

## 2.3 Diagrama de flujo

### Ilustración 3. Proceso General profesionales en formación

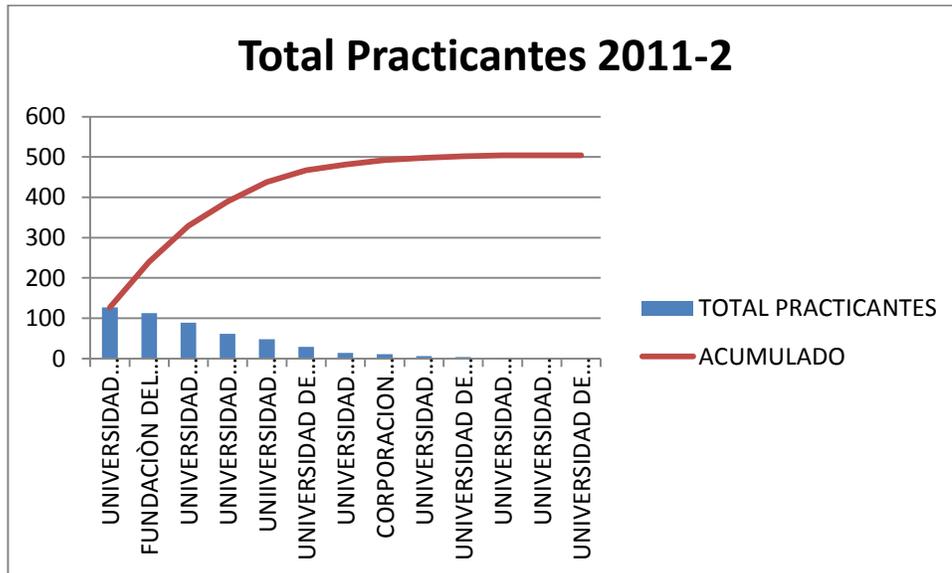


### 3. CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES POR ESPECIALIDAD

En un hospital público en Bogotá, al ser un hospital universitario que presta el servicio de profesionales en formación mediante la práctica académica a estudiantes, debe determinar el valor de la contraprestación con cada una de las instituciones académicas. El objetivo del presente trabajo es determinar el costo real en el que se incurre con este servicio e identificar los beneficios que obtiene el hospital al tener personal capacitado que puede suplir las funciones de un profesional para brindarle al hospital la oportunidad de enfrentarse a negociar los contratos y contraprestaciones con un mayor conocimiento.

Se determinó las actividades que realiza el hospital a lo largo de todo el proceso, desde que recibe la solicitud de un nuevo convenio hasta que recibe el pago de la contraprestación. Sin embargo, en este trabajo se va a enfocar en las actividades y recursos necesarios durante la rotación de estudiantes en el Hospital. El motivo para esto es que las actividades precontractuales (recepción de la solicitud, estudio de la solicitud, verificación área jurídica, firma gerente) se realizan una sola vez y con una frecuencia notoriamente baja por lo que no generan un costo significativo ni constante para el hospital.

El hospital maneja diversos convenios con varias instituciones educativas del país, y en cada convenio se manejan características específicas correspondientes al área de rotación de los estudiantes y el nivel educativo de los estudiantes. En la Ilustración 4. Estudiantes por universidad 2011-2 se muestra el número de estudiantes rotando por universidad en el último semestre del año 2011:



**Ilustración 4. Estudiantes por universidad 2011-2**

Para obtener la información correspondiente a las actividades y procesos que realizan los estudiantes en cada una de las especialidades en las que rotan se realizaron entrevistas con los coordinadores y especialistas de cada disciplina donde se lleve a cabo una rotación de estudiantes. Se utilizó un formato estándar en donde se hacía referencia a actividades como docencia, inducción, enseñanza activa, evaluaciones, actividades de apoyo, procedimientos y un espacio donde podían especificar si realizan alguna otra actividad. Esto con el fin de identificar los costos asociados a cada actividad. Los recursos que se obtuvieron en cuenta son: coordinador especialista de cada disciplina, personal encargado de la inducción general de hospital, personal administrativos, insumos médicos utilizado en procedimientos y material de docencia (libros, computador, proyector).

Algunos de los recursos que se deberán tener en cuenta son: Personal encargado de los procesos de inducción, coordinación de horarios, documentación de evaluaciones, personal administrativo, personal de enseñanza, insumos médicos, material de docencia, entre otros.

### 3.1 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Las actividades administrativas correspondientes al servicio de formación de profesionales en el Hospital el Tunal aplican para todos los estudiantes independientes del área de rotación, institución académica o nivel educativo del estudiante. A continuación se describen estas actividades:

**Tabla 2. Actividades Administrativas**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)
Inducción general del Hospital El Tunal	Se realiza previo al inicio de la rotación y es requisito para todos los estudiantes que realizaran su práctica durante el semestre. Durante la inducción se menciona la trayectoria e historia del Hospital El Tunal, la misión y visión. Sumado a esto se explican los cuidados que se deben tener con referencia a infecciones, manejo del historial de pacientes, seguridad de los pacientes entre otros.	Talento Humano apoyado por un delegado de varios departamentos administrativos y médicos del Hospital que exponen.	4-5
Documentación estudiantes	Se realiza en el momento que los estudiantes llegan a la rotación. Se les solicita los documentos requeridos por el hospital, y se les hace entrega del carne, bonos de alimentación (residentes e internos), y se les informa el área de su rotación.	Oficina de Educación Médica	6
Seguimiento convenios	Comunicación constante entre el Hospital el Tunal y las instituciones educativas.	Oficina de Educación Médica	Constante
Atención estudiante	Es un acompañamiento que se les hace a los estudiantes para que el programa de formación de profesionales tenga un orden establecido.	Oficina de Educación Médica	Constante

De la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 2 se observa que aparte de la inducción general, las actividades administrativas están a cargo de la oficina de educación médica. Dado que esta está encargada del buen funcionamiento de prestación del servicio, el personal está constantemente desarrollando las actividades mencionadas anteriormente. Los recursos que se deben tener en cuenta son el salario de la directora y la secretaria a tiempo completo. Los recursos físicos son básicamente los dos computadores que se encuentran en la oficina para las actividades cotidianas.

Para la inducción general del hospital los recursos que se necesitan son los doctores que exponen en la conferencia, y por lo tanto es necesario calcular un salario promedio por hora. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el uso del auditorio como un recurso físico importante.

Los costos generados por las actividades económicas se le asignan por igual a cada uno de los estudiantes:

Costo administrativo estudiante=

$$\frac{\sum_{i=1}^2 \text{salario del cargo } i \text{ en educacion medica} + (\text{salrio promedio hora} * \text{duracion induccion general}) + \sum_{i=1}^2 \text{costo calculado del recurso fisico } i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \text{estudiante } i \text{ de la universidad } j}$$

### 3.2 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS A CADA ESPECIALIDAD

En cada una de las áreas las actividades realizadas son similares, sin embargo encontramos diferencias en los procesos de enseñanza dependiendo de la especialidad:

#### 3.2.1 GINECOLOGIA

**Tabla 3. Caracterización rotación ginecología**

<b>Programa académico</b>	Ginecología
Universidades	Universidad San Martin, universidad nacional
número estudiantes pregrado por semestre	18
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	16

**Tabla 4. Actividades específicas rotación en Ginecología**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	coordinador	4 horas	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad. En Ginecología se hace principalmente desde la universidad, por lo que hospital no incurre en ningún gasto, sin embargo si se destina tiempo de "piso" para este fin.	especialista ginecología	1 hora	semana
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez mas habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado. En Ginecología durante trabajo de parto, consultas, cirugías, y revisión de pacientes se realiza esta actividad.	especialista ginecología		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estúdiante a lo largo de la rotación.	Coordinador	1 hora	mensual

actividades de apoyo	<b>Pregrado:</b> consultas externas, trabajo en piso, partos con admisiones. <b>Internos:</b> ayudantías quirúrgicas, partos. <b>Residentes:</b> consultas, piso, cirugías, partos.	Continua supervisión del especialista		constante
procedimientos	Los procedimientos en ginecología incluyen trabajo de parto	Especialista	6 a 8 horas	semana

De la Tabla 4 se observa que en el desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente el estudiante requiere recursos que están incluidos en el paquete básico de cirugía. Esta es la especialidad con mayor uso de estos recursos ya que procedimientos de partos atendidos y cesáreas son muy recuentes. Costos adicionales se ven representados en la demora, ya que se estima que un residente al inicio de rotación se demora alrededor de 1 hora para desarrollar. El costo del docente es otro factor a tener en cuenta, ya que este debe dedicar tiempo a la revisión de tema, explicaciones y respuesta a dudas de los estudiantes, desarrollo de evaluaciones, entre otros. Adicionalmente existe la posibilidad de un costo en el que incurre el Hospital debido a errores de los estudiantes (pregrado o residentes) en el desarrollo de sus actividades. Sin embargo, estos errores son muy poco comunes debido a que los estudiantes no desarrollan ninguna actividad sin supervisión constante.

Por otro lado, los beneficios que obtiene el hospital en Ginecología por parte de los residentes es notoria ya que estos está en capacidad de atender partos, cesáreas, atender consultas y hacer ayudantías quirúrgicas. Esta mano de obra está remplazando a un médico profesional sin incurrir en ningún costo de salario.

### 3.2.2 PEDIATRIA

**Tabla 5. Caracterización rotación Pediatría**

<b>Programa académico</b>	Pediatría
Universidades	Universidad San Martín, universidad Militar Nueva Granada, Universidad de la Sabana
número estudiantes pregrado por semestre	35
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	16

**Tabla 6. Actividades específicas rotación en Pediatría**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	Frecuencia
Inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	Coordinador	3 horas	Inicio cada rotación
Docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad.	especialista ginecología	1 hora	diaria
Enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez más habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado. En pediatría se destaca la revista médica, a la cual se le destinan de 2 a 3 horas diarias.	especialista ginecología		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estudiante a lo largo de la rotación.	Coordinador	3 horas (2 de diseño, y 1 de ejecución )	mensual

Actividades de apoyo	se realizan charlas educativas a la comunidad, revisiones de caso, clubes de revista. En el caso de los residentes también hacen asistencia en los procedimientos.	Continua supervisión del especialista	3 horas	diarias
Procedimientos	Los procedimientos en pediatría son asistidos por los residentes que estén rotando en el momento.	Especialista	30 minutos	Semana

De la Tabla 6 se observa que en el desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente el estudiante requiere recursos que están incluidos en el paquete básico de cirugía. El costo del docente es nuevamente un factor a tener en cuenta por el tiempo dedicado a revisión de tema, desarrollo de evaluaciones, entre otros. El costo por errores en este caso es despreciable debido a que los estudiantes no desarrollan ninguna actividad sin supervisión.

Por otro lado, los beneficios que obtiene el hospital en Pediatría surgen a partir de actividades como revisión de pacientes, charlas educativas a la comunidad, revisiones de caso y club de revista que desarrollan los estudiantes. Adicionalmente, se mencionó que la presencia de estudiantes mantiene actualizados a los especialistas en los avances que se lleven a cabo en la especialidad. Si bien es cierto que no siempre son cuantificables estos beneficios, es innegable que son positivos para el hospital.

### 3.3.3 RADIOLOGIA

**Tabla 7. Caracterización rotación Radiología**

<b>Programa académico</b>	<b>radiología</b>
Universidades	Universidad Nacional
número estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	5

**Tabla 8. Actividades específicas rotación en Radiología**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	Especialista	2 días (calculo entre 6-8 horas diarias)	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad.	Especialista	30 minutos	diarias
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez más habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	Especialista		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estudiante a lo largo de la rotación.	Coordinador	1 hora	bimestral
actividades de apoyo	realizan lectura de TAC, rayos X, urografías, cistografías, ecografías, biopsias, ver pacientes.	Continua supervisión del especialista		diarias
procedimientos	Los procedimientos radiología son asistidos por los residentes que estén rotando en el momento. Se destaca la ayuda de los residentes para las ecografías.	Especialista		

De acuerdo con la Tabla 8, el costo del docente es nuevamente un factor a tener en cuenta por el tiempo dedicado a revisión de tema, desarrollo de evaluaciones, entre otros.

Además, de acuerdo con la entrevista realizada la productividad del especialista disminuye al tener la presencia de estudiantes. Este costo por ineficiencia se ve representado en un deterioro en la calidad de atención al cliente. El costo por errores en este caso es despreciable debido a que los estudiantes no desarrollan ninguna actividad sin supervisión.

Por otro lado, los beneficios que obtiene el hospital en radiología es significativo. Los residentes desarrollan diversas actividades, entre las cuales cabe mencionar: lectura de TAC y rayos X, urografías, histografías, ecografías, y biopsias. Sumado a esto, se vuelve a presentar el beneficio intangible que recibe el hospital al tener a los especialistas actualizados en conocimientos.

#### 3.3.4 UNIDAD DE CUIDADOS INTERMEDIOS (UCI)

**Tabla 9. Caracterización rotación UCI**

<b>Programa académico</b>	<b>UCI</b>
número de estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	2
número de residentes por semestre	3

**Tabla 10. Actividades específicas rotación en UCI**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	coordinador	6 horas (sigue un acompañamiento a lo largo de la primera semana)	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad.	Especialista	3 horas	diarias
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez más habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	Especialista		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estudiante a lo largo de la rotación.	coordinador	1 hora	cada rotación
actividades de apoyo	Los <b>residentes:</b> asisten procedimientos, evolución paciente, protocolo investigación, custodia y manejo historia clínica, remplazan otro profesional. <b>Pregrado:</b> estadísticas.	Continua supervisión del especialista		diarias

procedimientos	Los procedimientos en UCI son asistidos por los residentes que estén rotando en el momento.	especialista	1 a 1:30 hora	diarias
----------------	---	--------------	---------------	---------

Según Tabla 10, el estudiante requiere recursos que están incluidos en el paquete básico de cirugía. Además, el costo del docente es un factor influyente ya que el tiempo dedicado a revisión de tema, desarrollo de evaluaciones, entre otros es considerablemente alto en comparación con otras disciplinas. El costo por errores en este caso, al igual que en todas las disciplinas se considera despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener estudiantes rotando en la UCI se derivan de las actividades que estos desarrollan: asisten procedimientos, evolución de pacientes, custodia y manejo de la Historia clínica, desarrollo de estadísticas, y protocolo de investigación.

### 3.2.5 MEDICINA INTERNA

**Tabla 11 Caracterización rotación Medicina Interna**

<b>Programa académico</b>	Medicina interna
Universidades	Universidad Nacional
número estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	10

**Tabla 12 Actividades específicas rotación en Medicina Interna**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	Coordinador	6 horas (sigue un acompañamiento a lo largo de la primera semana)	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad.	Especialista	2 horas	Diarias
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez más habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	Especialista		Constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estudiante a lo largo de la rotación.	coordinador	1 hora	cada rotación
actividades de apoyo	Los <b>residentes:</b> protocolo investigación, remplazan otro profesional. <b>Pregrado:</b> estadísticas.	Continua supervisión del especialista		Diarias

procedimientos	Los procedimientos son asistidos por los residentes que estén rotando en el momento.	Especialista	2 horas	diarias
----------------	--	--------------	---------	---------

De la Tabla 12, se observa que el costo del docente, al igual que en la UCI, es un factor influyente ya que el tiempo dedicado a revisión de tema es considerable. El costo por errores en este caso, al igual que en todas las disciplinas se considera despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener estudiantes rotando en medicina interna se derivan de las actividades que estos desarrollan: evolución de pacientes, desarrollo de estadísticas, y protocolo de investigación. Los residentes desarrollan actividades que en su ausencia debía realizar un profesional con un salario representativo.

**Tabla 13 Caracterización rotación Medicina Interna consultas**

<b>Programa académico</b>	<b>Medicina Interna consultas</b>
Universidades	Universidad Nacional
número estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	3

**Tabla 14 Actividades específicas rotación en medicina interna consultas**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	Coordinador	N.A.	N.A.
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad. En el caso de medicina interna de consultas la docencia se hace mientras la especialista revisa a los pacientes, por lo que no hay un tiempo dedicado específico a la docencia.	Especialista	N.A.	N.A.
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez mas habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado. En medicina interna se hace durante todas las consultas con pacientes externos.	Especialista		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estúdiante a lo largo de la	coordinador	1.5 horas	cada 3 semanas

	rotación.			
actividades de apoyo	Con la presencia de estudiantes se logran atender pacientes en 3 consultorios simultáneamente con un solo especialista. Es decir que ellos realizan todas las actividades que apoyan la consulta logrando triplicar la eficiencia.	Continua supervisión del especialista		diarias

Como se puede ver en la Tabla 14, el costo del docente en este caso no es considerable ya que solo se hace enseñanza activa durante las consultas con pacientes. El único costo sería el de la evaluación, que se hace cada tres semanas con una duración de hora y media. El costo por errores en este caso vuelve a ser despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener estudiantes rotando en consultas de medicina interna es que se triplica la productividad. El especialista logra atender tres consultorios simultáneamente con la ayuda de los estudiantes quienes desarrollan todas las actividades de apoyo a la consulta, como lo es la formulación, historia del paciente y alistamiento del paciente.

### 3.3.6 NEUROLOGIA

**Tabla 15. Caracterización rotación Neurología**

<b>Programa académico</b>	neurología
Universidades	Universidad nacional
número estudiantes pregrado por semestre	5
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	4

**Tabla 16. Actividades específicas rotación en Neurología**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	coordinador	1 hora	inicio rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad.	Especialista	20 horas	semana

enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez mas habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	Especialista		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estúdiante a lo largo de la rotación.	coordinador	1 hora	bimestral
actividades de apoyo	Apoyo en consultas, evaluación pacientes hospitalizados, mayor eficiencia en la atención a pacientes, revisión pacientes fines de semana, elaboración de epicrisis (resumen ejecutivo).	Continua supervisión del especialista		diarias
procedimientos	Los procedimientos en neurología son asistidos por residentes, o supervisados en su totalidad: inyección de toxina botulínica (15 minutos), punción lumbar (30 minutos)	especialista		

Según Tabla 16, el costo del docente es un factor influyente ya que el tiempo dedicado a revisión de tema es el mayor de todas las disciplinas (20 horas semanales). Este costo se ve representado en tiempo perdido de productividad de un especialista que se dedica a enseñar conceptos a los estudiantes. El costo por errores en este caso vuelve a ser despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener estudiantes rotando en neurología se derivan de las actividades que estos desarrollan: elaboración de epicrisis, evaluación de pacientes hospitalizados, revisión paciente durante el fin de semana. A diferencia de la mayoría de las disciplinas, en neurología se tiene la percepción que el proceso es más eficiente con la presencia de residentes debido a todas las actividades de apoyo que ellos realizan.

### 3.2.7 ORTOPEDIA

**Tabla 17. Caracterización rotación Ortopedia**

<b>Programa académico</b>	ORTOPEDIA
Universidades	Universidad Nacional
número estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	6

**Tabla 18. Actividades específicas rotación en Ortopedia**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	coordinador	3 horas	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad. No se dedica tiempo específico a revisión de tema, ya que se maneja aprendizaje activo con el desarrollo de la actividades diarias.	especialista ortopedia		constante
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez mas habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	especialista ortopedia		constante

evaluaciones	La metodología de evaluación esta determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estúdiante a lo largo de la rotación. En ortopedia no se realizan evaluaciones escritas sino con el desempeño de los estudiantes en sus actividades.	coordinador		constante
actividades de apoyo	se realizan consultas y evolución quirúrgica por parte de los residentes.	Continua supervisión del especialista		diarias
procedimientos	Los procedimientos en ortopedia son asistidos por los residentes que estén rotando en el momento. Se discriminan en electivas y urgencias, y su complejidad y duración tienen una alta variabilidad.	especialista	<b>procedimientos sencillos:</b> 1 a 2 horas. <b>Procedimientos complejos:</b> 3 a 10 horas.	semana

En el desarrollo de las actividades mencionadas en Tabla 18, el estudiante requiere recursos que están incluidos en el paquete básico de cirugía. El costo del docente no es influyente en esta disciplina ya que no hay un espacio dedicado a la revisión de tema ni evaluaciones, sino que se maneja un aprendizaje activo con las actividades rutinarias. El costo por errores en este caso vuelve a ser despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener estudiantes rotando en ortopedia se ve reflejado en la asistencia de procedimientos y en la atención de consultas que realizan los residentes.

### 3.2.8 CIRUGIA MAXILOMAFACIAL

**Tabla 19. Caracterización rotación Cirugía Maxilofacial**

<b>Programa académico</b>	Cirugía Maxilofacial
Universidades	Universidad San Martin
número estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	3

**Tabla 20. Actividades específicas rotación en Cirugía Maxilofacial**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	coordinador	2 días (4 horas diarias)	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad.	especialista cirugía maxilofacial	2 horas	semana
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez mas habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado. En las salas de cirugía se hace un aprendizaje continuo y activo mediante la aplicación de los conceptos aprendidos durante la revisión de tema.	especialista cirugía maxilofacial		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estúdiante a lo largo de la rotación.	coordinador	2 horas	final semestre
actividades de apoyo	Los estudiantes hacen diferentes actividades entre la cuales se destacan el seguimiento a los pacientes (revista), ayudantías en los procedimientos, asistencia en las consultas.	Continua supervisión del especialista		constante

procedimientos	Los procedimientos en Cirugía Maxilofacial son asistidos por los residentes que estén rotando en el momento.	coordinador	6 a 8 horas	semana
----------------	--	-------------	-------------	--------

Según la información de la Tabla 20, el estudiante requiere recursos que están incluidos en el paquete básico de cirugía. Sin embargo, se mencionó el costo derivado de implementos adicionales como bisturí, jeringas y gafas. El costo del docente es un factor a tener en cuenta representado en horas dedicadas a revisión de tema, evaluación entre otros. Sumado a esto hay una revisión de tema en las salas de cirugía. El costo por errores en este caso vuelve a ser despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener residentes en cirugía maxilofacial son: ayudantías quirúrgicas, consultas externas, interconsultas, revistas (revisión paciente). Los residentes suplantán a un médico general profesional sobretodo en la asistencia en los procedimientos quirúrgicos, representando un ahorro sustancial en salarios.

### 3.3.9 CIRUGIA PLASTICA

**Tabla 21. Caracterización rotación Cirugía Plástica**

<b>Programa académico</b>	cirugía plástica
Universidades	Universidad San Martín
número estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	3

**Tabla 22 Actividades específicas rotación en Cirugía Platica**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	Coordinador	6 horas (sigue un acompañamiento a lo largo de la primera semana)	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad. En cirugía pastica los residentes ayudan a la revisión de tema de los estudiantes de pregrado.	especialista cirugía plástica	6 Horas	semanal
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez mas habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	especialista cirugía plástica		constante

evaluaciones	La metodología de evaluación esta determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estúdiante a lo largo de la rotación.	Coordinador	1 hora	cada rotación
actividades de apoyo	En cirugía plástica los residentes realizan revisión y evolución de los pacientes, suturas, curaciones, ayudantías quirúrgicas y consultas (12 horas semana)	Continua supervisión del especialista		diarias
procedimientos	Los procedimientos en cirugía plástica son asistidos por los residentes que estén rotando en el momento. Incluyen sutura de heridas, suturas complejas, curaciones, colocación dispositivos, quemaduras.	Especialista	3-9 horas	diarias

En el desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente en la Tabla 22;**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el estudiante requiere recursos que están incluidos en el paquete básico de cirugía. Sin embargo, se mencionó el costo de elementos adicionales como solución salina, equipo de puntos y gasas. El costo del docente es un factor a tener en cuenta ya que las horas dedicadas a revisión de tema es considerable (6 semanales). El costo por errores en este caso vuelve a ser despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener residentes en cirugía plástica son: suturas de heridas, suturas complejas, curaciones, colocación de dispositivos, quemaduras. Además, se mencionó el aumento en la productividad y el hecho que remplazan médico general profesional representando un ahorro sustancial en salarios. También es necesario aclarar la importancia de los trabajos de investigación que se derivan de la presencia de estudiantes y residentes.

### 3.2.10 LABORATORIO CLÍNICO

**Tabla 23. Caracterización rotación Laboratorio clínico**

<b>Programa académico</b>	laboratorio clínico
Universidades	
número estudiantes pregrado por semestre	6
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	0

**Tabla 24 Actividades específicas rotación Laboratorio clínico**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	Coordinador	1 días (calculo entre 6-8 horas diarias)	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad.	Especialista	2 horas	mensual
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez más habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	Especialista		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. Es responsabilidad del encargado presentar un informe final sobre el desempeño del estúdiante a lo largo de la rotación.	coordinador	1 hora	bimestral
actividades de apoyo	toma de muestra en las consultas, verifican procedimientos, manejo de estadística e información, colaboración como asistentes.	Continua supervisión del especialista		diarias
procedimientos	N.A.			

### 3.2.11 FISIOTERAPIA

**Tabla 25 Caracterización rotación Fisioterapia**

<b>Programa académico</b>	Fisioterapia y terapia respiratoria
Universidades	Universidad Manuela Beltrán, Iberoamericana
número estudiantes pregrado por semestre	5 fisioterapia, 2 terapia respiratoria
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	0

**Tabla 26. Actividades específicas rotación Fisioterapia**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	Especialista	0.5 horas	inicio rotación
Docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad. En el caso de medicina interna de consultas la docencia se hace mientras la especialista revisa a los pacientes, por lo que no hay un tiempo dedicado específico a la docencia.	Especialista	N.A.	N.A.
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez más habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	Especialista	—	constante

actividades de apoyo	En fisioterapia y terapia respiratoria los estudiantes incrementan la productividad, ayudan con la rotación en pisos y estadística. Adicionalmente calculan que 3 estudiantes remplazan las actividades de un especialista adicional.	Continua supervisión del especialista	—	diarias
----------------------	---	---------------------------------------	---	---------

Según la información de la Tabla 26, no existen costos de docencia ya que son las universidades las encargadas de proveer las horas de docencia según está definido en los convenios. El costo se ve reflejado en el uso de recursos utilizados en las terapias, pero dado que los estudiantes están atendiendo pacientes este no es un costo que asume el hospital.

Los beneficios se ven reflejados en el aumento de la productividad ya que los estudiantes desarrollan las actividades de terapia bajo supervisión del especialista, pero asumiendo responsabilidades totales de los pacientes. Según lo obtenido en la entrevista, en promedio 3 estudiantes hacen el trabajo de un especialista, por lo que la presencia de estudiantes si significa un beneficio ya que eliminan la necesidad de contratar personal profesional adicional.

### 3.2.12 OTORRINOLARINGOLOGIA

**Tabla 27. Caracterización rotación otorrinolaringología**

<b>Programa académico</b>	otorrinolaringología
Universidades	Universidad nacional
número estudiantes pregrado por semestre	0
número de internos por semestre	0
número de residentes por semestre	2

**Tabla 28. Actividades específicas rotación otorrinolaringología**

ACTIVIDAD	Descripción	Responsable	Duración (HORAS)	frecuencia
inducción específica del área	Se realiza en el momento en que los estudiantes inician la rotación. Se especifica como es el funcionamiento común del área, incluyendo las actividades y procedimientos a realizar. Se introduce al estudiante con los recursos, instrumentos, y equipos con los que se cuenta. Se establecen las normas entre el coordinador de la especialidad y los estudiantes, haciendo claridad en horarios y la dinámica general del área.	coordinador	N.A.	inicio cada rotación
docencia	Revisión de tema por parte del especialista con los estudiantes, en donde se exponen conceptos pertinentes a la especialidad. En el caso de otorrino, se hace una reunión mensual donde se revisan casos y se dedican 2 horas de dicha reunión a la revisión de tema.	Especialista	2 horas	mensual
enseñanza activa	Bajo una supervisión constante por parte del especialista o docente, el estudiante desarrolla actividades cotidianas de la especialidad adquiriendo cada vez más habilidad, y por consiguiente una mayor responsabilidad y delegación por parte del encargado.	Especialista		constante
evaluaciones	La metodología de evaluación está determinada por cada docente o coordinador de especialidad, incluyendo periodicidad, longitud, y diseño. En otorrino solo rotan residentes R2 por lo que no se les hace una evolución escrita.	coordinador	N.A.	cada rotación

actividades de apoyo	Los residentes R2 que rotan en otorrino realizan actividades como consultas, atención de urgencias, asistencia de cirugía y valoración de pacientes.	Continua supervisión del especialista		diarias
procedimientos	Los procedimientos son asistidos por los residentes R2.	especialista		diarias

En el desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente en Tabla 28; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el estudiante requiere recursos que están incluidos en el paquete básico de cirugía. El costo del docente es despreciable ya que solo rotan residentes de tipo R2 (avanzados), por lo que la revisión de tema se hace durante la reunión mensual en donde se discuten los casos y en donde se le dedican 2 horas a revisión de tema. El costo por errores en este caso vuelve a ser despreciable debido a la constante supervisión de los especialistas.

Los beneficios que obtiene el hospital al tener estudiantes rotando en otorrinolaringología es que son residentes avanzados que pueden desarrollar actividades de consulta, atención de emergencias, asistencias en cirugías y valoración de pacientes. Adicionalmente, está el beneficio intangible de la actualización de conocimiento para los especialistas por la simple presencia de estudiantes.

#### 4. COSTOS

Se utilizó el sistema ABC para determinar los costos asociados a cada actividad, y los costos asociados a cada tipo de estudiante (pregrado, internos, residentes). Esto se debe a que en un hospital público en Bogotá no solo se generan diferencias en los costos dependiendo de la disciplina en donde se esté rotando, sino que también el nivel de educación del estudiante genera costos diferentes.

##### 4.1 Costos de Alimentación

Los bonos que provee el hospital son específicamente para los internos y residentes. Por medio de entrevistas con la coordinadora de educación médica del hospital, se obtuvo información de los bonos de alimentación repartidos mes a mes a lo largo del año 2011.

Para determinar el costo por estudiante se utilizó la información del número de internos en el 2011 que recibieron bonos de alimentación mes a mes. Utilizando la información del número de bonos repartidos mensualmente, y el número de residentes e internos que recibían alimentación, se hicieron los siguientes cálculos:

$$\text{Promedio costo alimentación por estudiante} = \frac{\sum_{i=1}^6 \text{Costo Total bonos salimentacion en el mes } i}{\sum_{0}^{13} \text{estudiante en el semestre } i \text{ que recibian alimentacion}}$$

Se muestran los resultados en la tabla 29:

**Tabla 29. Costo alimentación estudiantes por mes**

MES	Promedio costo alimentación por estudiante
ENERO	\$145,397.58
FEBRERO	\$106,902.07
MARZO	\$125,315.22
ABRIL	\$135,557.63
MAYO	\$117,701.51
JUNIO	\$117,604.92
JULIO	\$136,187.49
AGOSTO	\$128,743.71
SEPTIEMBRE	\$142,450.39
OCTUBRE	\$125,076.22
NOVIEMBRE	\$155,861.28
DICIEMBRE	\$106,744.72

Para calcular el costo promedio mensual por estudiante se sacó el promedio de los 12 meses:

Promedio costo alimentación por interno o residente	\$128,628.56
---	--------------

#### 4.2 Costo docencia

Para calcular el costo de docencia fue necesario tener información sobre el sueldo por hora de un profesional en cada una de las especialidades:

$$\text{sueldo por hora} = \frac{\text{sueldo básico}}{\# \text{ de días laborales} * \# \text{ de horas laborales al día}}$$

Sin embargo, en la mayoría de los casos el hospital suministro el costo hora de un especialista, por lo que el costo por docencia se calculó de la siguiente forma:

*costo docencia*

$$= \textit{sueldo por hora} * (\textit{horas dedicadas revision de tema} \\ + \textit{horas dedicadas evaluacion} + \textit{horas induccion especifica})$$

Para los cálculos se utilizó el tiempo establecido por cada uno de los especialistas en la entrevistas, el sueldo por hora suministrado por el departamento de costos, y el número de estudiantes promedio que rotan diferenciando pregrado de residentes e internos.

Tabla 30. Costos de docencia por estudiante

Área	Inducción específica	horas docencia (mes)	horas evaluación	TOTAL HORAS DOCENTE	costo hora docente	costo área	numero estudiantes	costo/estudiante
<b>PREGRADO</b>								
PEDIATRÍA	3	4	13	20	\$56,000	\$1,138,667	11	\$75,911.11
FISIOTERAPIA	1			1	\$35,000	\$17,500	5	\$3,500.00
GINECOLOGÍA	4	4	4	13	\$53,000	\$671,333	18	\$19,745.10
TERAPIA RESPIRATORIA	1			1	\$50,000	\$25,000	2	\$12,500.00
LABORATORIO	6	2	1	9	\$55,000	\$467,500	6	\$77,916.67
<b>RESIDENTES INTERNOS</b>								
CIRUGÍA GENERAL	6	60	4	70	\$47,000	\$3,305,667	8	\$413,208.33
PEDIATRÍA	3	4	13	20	\$56,000	\$1,138,667	4	\$75,911.11
GINECOLOGÍA	4	4	4	13	\$53,000	\$671,333	16	\$19,745.10
ORTOPEDIA	3			3	\$55,000	\$165,000	6	\$27,500.00
UCI	6	90	4	100	\$55,000	\$5,518,000	5	\$1,103,666.

					0	333		67
RADIOLOGÍA	12	15	1	28	\$50,000	\$1,375,000	5	\$275,000.00
NEUROLOGÍA	1	87	1	88	\$50,000	\$4,408,333	4	\$1,102,083.33
OTORRINO		2		2	\$50,000	\$100,000	2	\$50,000.00
CIRUGÍA MAXILOFACIAL	8	9	9	25	\$48,000	\$1,216,000	3	\$405,333.33
CIRUGÍA PLÁSTICA	6	26	4	36	\$60,000	\$2,180,000	3	\$726,666.67

#### 4.3 Costo insumos

En el Hospital el Tunal se tiene establecido que los estudiantes de pregrado deben traer todos sus elementos necesarios para realizar sus actividades durante la rotación, por lo que no se incurre en ningún costo por insumo. En cuanto a los residentes e internos, el hospital les brinda los insumos necesarios para poder realizar sus actividades asistenciales. Sin embargo, en el hospital no existe registro del número de residentes que entran a las salas de cirugía. Por este motivo se implementó un formato para que el equipo de instrumentación registrara el número de uniformes que le daban a los residentes que entraron a las salas de cirugía. Los datos se recogieron del 12 de Octubre del 2012 hasta el 19 de Noviembre del 2012, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 31. Insumos residentes e internos

	uniformes
residente	67
interno	11

Sin embargo fue necesario ajustar los datos a un mes (30 días), obteniendo:

Tabla 32. Insumos residentes e internos ajustados a 1 mes

	uniformes
residente	53
interno	9

De acuerdo con la información suministrada por el centro de costos, el hospital compra el paquete de cirugía a un costo de \$65000.

$$\text{costo insumos por residente} = \frac{\text{uniformes residentes} * \$65000}{\text{Número promedio residentes por mes}}$$

$$\text{costo insumos por interno} = \frac{\text{uniformes internos} * \$65000}{\text{Número internos residentes por mes}}$$

El número de residentes promedio se calculó utilizando el número de residentes rotando por mes, y promediando el dato de los 12 meses. Al promedio se le resto el número de residentes que rotan en Ginecología debido a que estos no hacen uso de las salas de cirugía:

$$\text{Número de residentes promedio} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \text{número de residentes en el mes } i}{12} - 16$$

Para lo internos se hizo el mismo procedimiento, pero en este caso no hay rotación de internos en ginecología:

$$\text{Número de internos promedio} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \text{número de internos en el mes } i}{12}$$

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 33. Costos insumos mensuales residentes e internos

	COSTO INSUMOS MENSUAL
RESIDENTE	\$111,207
INTERNO	\$57,895

#### 4.4 Costo Administrativos

Para los costos administrativos se tuvieron en cuenta la oficina de educación médica y la inducción general por parte del hospital. Estos costos se reparten entre todos los estudiantes sin diferencias nivel académico o área de rotación.

#### 4.4.1 Costos fijos oficina de educación médica

Para los convenios de docencia-servicio entre el hospital y las diferentes instituciones educativas, el hospital cuenta con un departamento de educación médica con una coordinadora y una secretaria que manejan todo lo referente a las rotaciones y los convenios. Los costos de la oficina de educación médica están asignados por la oficina de costos y corresponde al siguiente valor:

<b>Total Promedio mensual Educación médica</b>	<b>\$18,321,026</b>
--	---------------------

Para encontrar el costo por estudiante se utilizaron los datos del 2011 del número de estudiantes que rotaron por mes. A continuación se muestran las ecuaciones utilizadas para hallar el costo promedio por estudiantes:

$$TOTAL \text{ estudiantes en cada mes} = \text{estudiantes pregrado} + \text{internos} + \text{residentes}$$

$$\text{Costo por estudiante} = \frac{TOTAL \text{ SALARIOS EDUCACION MEDICA}}{TOTAL \text{ estudiantes en cada mes}}$$

Al tener el costo por estudiante de cada mes se halló un promedio, y se estableció este como el costo promedio obteniendo los resultados mostrados en Tabla 34:

**Tabla 34. Costos administrativos cargado por estudiante**

	<b>pregrado</b>	<b>internos</b>	<b>residentes</b>	<b>TOTAL estudiantes</b>	<b>Costo por estudiante</b>
ENERO	43	3	28	74	\$247,581.43
FEBREO	109	3	38	150	\$122,140.17
MARZO	141	3	48	192	\$95,422.01
ABRIL	154	4	42	200	\$91,605.13
MAYO	194	1	58	253	\$72,415.12
JUNIO	114	15	57	186	\$98,500.14
<b>Promedio</b>	<b>125.8</b>	<b>4.8</b>	<b>45.2</b>	<b>175.8</b>	<b>\$121,277</b>

#### 4.4.2 Costos inducción general

Todos los estudiantes que rotan en el hospital deben cursar y aprobar la inducción general a cargo de la oficina de talento humano. Esta inducción se hace periódicamente previendo las diferencias en los inicios de cada rotación, y que si no se aprueba la evaluación final el estudiante debe volver a cursar la inducción. La duración se estimó en 5 horas, por lo que los costos calculados son: El salario de un médico especialista durante 5 horas y el costo de oportunidad de utilizar el auditorio durante 5 horas.

El salario de un médico especialista se estableció en \$50000/hora, ya que a lo largo de la inducción especialistas de diferentes disciplinas exponen. El costo de oportunidad se estableció como el costo en el que incurriría el hospital en alquilar un auditorio externo. Este costo es de \$62000/hora basados en el alquiler promedio de un auditorio en una biblioteca pública de Bogotá. El número promedio de estudiantes por cada una de las inducciones que se realizan es de 40, calculado con el número promedio que rotan por mes, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 35:

**Tabla 35. Costos inducción general cargado por estudiante**

Inducción general					
descripción	costo por hora	duración (horas)	Total	Numero de estudiantes	costo por estudiantes
costo docente	\$50,000	5	\$250,000	40	\$6,250
costo oportunidad	\$62,000	5	\$310,000	40	\$7,750
				Costo Total por estudiante	<b>\$14,000</b>

#### 4.5 Costo recursos biblioteca

En el hospital la biblioteca ofrece el uso de computador y video-beam para los estudiantes. Para calcular el costo de estos recursos se estableció es costo por hora utilizada de la siguiente manera:

$$\text{Costo por Hora utilizada computador} = \frac{\text{Costo computador nuevo}}{\text{vida util}}$$

$$\text{Costo por Hora utilizada video – beam} = \frac{\text{Costo video – beam nuevo}}{\text{vida util}}$$

Se estableció la vida útil de ambos recursos en 24 meses, por lo que el cálculo de la vida útil en horas es;

Vida útil (24 meses)= 17280 horas

De acuerdo con la información suministrada por el encargado de la biblioteca en el hospital, el uso de los recursos es el mostrado en la Tabla 36; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

**Tabla 36. Caracterización uso de recurso de la biblioteca**

recurso	universidad/ especialidad	tiempo	estudiantes
computador	manuela Beltrán	8 a 11 jueves y viernes	5
	iberoamericana	8 a 9 todos los días	4
videobeam		8 a 12 todos los días	
	cirugía general	6 a 7 todos los días	
	pediatría	11 a 1	25
	cirugía general	miércoles y jueves 12:30 a 2	8
biblioteca	radiología	2 a 5 miércoles	
libros		5 a 15/mes	

El uso de los libros y del espacio de la biblioteca es despreciable, por lo que el costo que se asigna a cada estudiante es el mostrado en la Tabla 37:

**Tabla 37. Costo por estudiante por recurso biblioteca**

<b>Universidad o especialidad</b>	<b>Recurso</b>	<b>Horas mensuales</b>	<b>costo mensual</b>	<b>Numero de estudiantes</b>	<b>costo por estudiante</b>
Manuela Beltrán	computador	26	\$2,257	5	\$451
Iberoamericana	computador	22	\$1,881	4	\$470
Iberoamericana	Videobeam	87	\$5,015	4	\$1,254
cirugía general	Videobeam	35	\$2,006	8	\$251
Pediatría	Videobeam	9	\$502	25	\$20

Si bien es cierto que los costos son muy bajos, era importante considerarlos en el estudio.

## **5 BENEFICIOS**

Los beneficios que recibe el hospital por tener estudiantes rotando son diversos. Las contraprestaciones es el beneficio cuantificable más directo, ya que el hospital recibe dependiendo del convenio un monto determinado por estudiante. Sumado a este, encontramos beneficios como el ahorro en salarios de médicos profesionales cuando los residentes e internos suplantando esta mano de obra con las actividades que desarrollan. Adicionalmente encontramos beneficios intangibles como lo con actualización de conocimiento, incremento en eficiencia, atención al cliente entre otros, que si bien son difíciles de cuantificar, vale la pena mencionarlo y tenerlos en consideración.

### **5.1 Contraprestaciones**

Para calcular el beneficio obtenido por estudiante y por universidad derivado de la contraprestación, se utilizó la información suministrada por el hospital correspondiente al valor recibido por cada una de las instituciones educativas (Anexo 5). Es necesario aclarar que los internos se manejan como pregrado para efectos de la contraprestación. El cálculo se hizo de la siguiente manera:

$$\text{Contraprestación por estudiante pregrado} = \frac{\text{valor cancelado de la institución educativa}}{\text{número de estudiantes pregrado de la institución educativa}}$$

$$\text{Contraprestación por estudiante residente} = \frac{\text{valor cancelado de la institución educativa}}{\text{número de residentes pregrado de la institución educativa}}$$

A continuación se muestran los resultados en las tablas 38 y 39:

**Tabla 38. Contraprestación por estudiante pregrado**

PREGRADO	Ginecología	Pediatría	Cirugía General	Enfermería	Fisioterapia	Terapia respiratoria	laboratorio
UNIVERSIDAD DE LA SABANA		\$500,000	\$500,000				
UNIVERSIDAD SAN MARTÍN	\$143,250	\$143,250	\$143,250				
CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ							\$228,000
UNIVERSIDAD IBEROMAERICANA					\$228,000		
FUNDACIÓN DEL ÁREA ANDINA				\$240,000		\$169,425	

**Tabla 39. Contraprestación por residente**

POSGRADO	CIRUGÍA GENERAL	PEDIATRÍA	GINECOLOGÍA	CIRUGÍA MAXILOFACIAL	CIRUGÍA PLÁSTICA	FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD SAN MARTÍN	\$530,000	\$530,000	\$530,000	\$530,000	\$530,000	
UNIVERSIDAD DE LA SABANA	\$120,000					
UNIVERSIDAD IBEROMAERICANA						\$228,000

## 5.2 Beneficios por las labores de los estudiantes

Evidentemente la presencia de estudiantes, sobretodo de posgrado, representan un beneficio de carácter monetario debido a las funciones y actividades que llevan a cabo durante la rotación. Debido a que por política del hospital, no hay ninguna actividad que los estudiantes puedan desarrollar sin ser supervisados, cuantificar un beneficio como el ahorro en salarios de médicos profesionales será sobrevalorar el beneficio. Sin embargo, en los procedimientos de las diferentes especialidades los residentes asisten a los especialistas, y este servicio si representa un ahorro ya que suprimen la necesidad de contratar médicos generales para que asistan los diferentes procedimientos.

### 5.2.1 Cirugía General

Para calcular este ahorro se entrevistó al director de las salas de cirugía del hospital. De acuerdo con la información suministrada, en ausencia de residentes el hospital tendría que contratar 2 médicos generales en el turno diurno, y 1 en el turno nocturno para suplir la demanda de asistencia en los procedimientos. La Tabla 40 muestra el gasto que tendría que incurrir el hospital al contratar profesionales médicos profesionales para suplir el trabajo de los residentes en cirugía general (se asumen 30 días en un mes):

$$\text{Ahorro total} = \$23000 * 30 * (2 + 1)$$

$$\text{Beneficio por residente} = \frac{\text{ahorro total}}{\text{promedio número residentes en cirugía general}}$$

**Tabla 40. Beneficio actividades asistenciales residentes cirugía general**

	costo contratar médico	\$23,000
turno	numero doctores	costo
día	2	\$16,560,000
noche	1	\$8,280,000
		\$24,840,000
	BENEFICIO POR RESIDENTE	\$2,812,075.47

### 5.2.2 Asistencia cirugías Otras especialidades

Para asignar el beneficio por residente dependiendo de la disciplina se utilizó información del hospital con respecto al número de cirugías por especialidad por mes. Al procesar la información (ANEXO 4), se obtuvo un beneficio por cada una de las disciplinas calculado de la siguiente manera:

$$\text{Beneficio disciplina} = \text{promedio mensual cirugias} * \text{costo/h medico general}$$

El costo por hora de un médico general se estableció en \$23,000.

Para obtener el beneficio por residente de cada una de las especialidades, se dividió el beneficio obtenido anteriormente entre el número de residentes rotando en promedio en un semestre (datos del 2011). Los resultados se muestran en la Tabla 41:

$$\text{beneficio por residente} = \frac{\text{beneficio disciplina}}{\text{residentes promedio rotando}}$$

**Tabla 41. Beneficios asistenciales por residente**

	BENEFICIO AREA	# RESIDENTES	BENEFICIO POR RESIDENTE
Ginecología	\$3,833,333.33	16	\$239,583.33
Cirugía Maxilofacial	\$659,333	3	\$219,777.78
Neurología	\$1,038,833.33	4	\$259,708.33
Ortopedia	\$12,657,666.67	6	\$2,109,611.11
Otorrinolaringología	\$889,333.33	2	\$444,666.67
Cirugía pediátrica	\$1,544,833.33	3	\$514,944.44
Cirugía plástica	\$544,333.33	3	\$181,444.44

### 5.2.3 Beneficio Actividades cotidianas

Con la rotación de estudiantes en el hospital muchas actividades diarias de las diferentes especialidades son desarrolladas por estudiantes. Los residentes, al ser médicos profesionales, representan una mano de obra calificada cuya labor puede significar que no sea necesario contratar mano de obra profesional adicional para la especialidad. De acuerdo con la entrevistas, algunas de las disciplinas expresaron que los residentes generan un beneficio económico al remplazar profesional o incrementar la productividad de una manera tangible. En medicina interna se triplica la productividad ya que se atienden 3 consultorios simultáneamente con un solo especialista, por lo que los costos se calculan con base al salario de una especialista (\$55000/hora) por el tiempo que este trabaja en el hospital. En Fisioterapia y terapia respiratoria 3 residentes hacen el trabajo de un especialista (\$35000/hora), por lo que se hicieron los calculo con base en el salario de 2 profesionales trabajando 8 horas diarias, 5 días a la semana. En UCI se estableció que se necesitaría contratar un médico general adicional 8 horas diarias, 5 días a la semana por lo que se calculó con base al salario de un médico general (\$23000/hora). En las demás especialidades no sería necesaria contratar profesionales en la ausencia de estudiantes.

A continuación se muestran los cálculos de estos beneficios en la Tabla 42:

**Tabla 42. Beneficios por residente por las actividades diarias realizadas**

<b>Especialidad</b>	<b>Descripción Beneficio</b>	<b>Horas al mes</b>	<b>Beneficio por hora</b>	<b>Total mes</b>	<b>Numero residentes</b>	<b>Beneficio por residente</b>
Medicina Interna	Triplica productividad de 7am-11am y 2pm-5pm durante 2 días a la semana	61	\$55,000	\$3,336,667	3	\$1,112,222
Fisioterapia y terapia respiratoria	3 estudiantes reemplazan a un médico (con el número de estudiantes se hizo el cálculo de reemplazar a 2 médicos)	173	\$70,000	\$12,133,333.33	7	\$1,733,333.33
UCI	Se necesitaría contratar a otro profesional	173	\$23,000	\$3,986,666.67	3	\$1,328,888.89

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Costos Totales

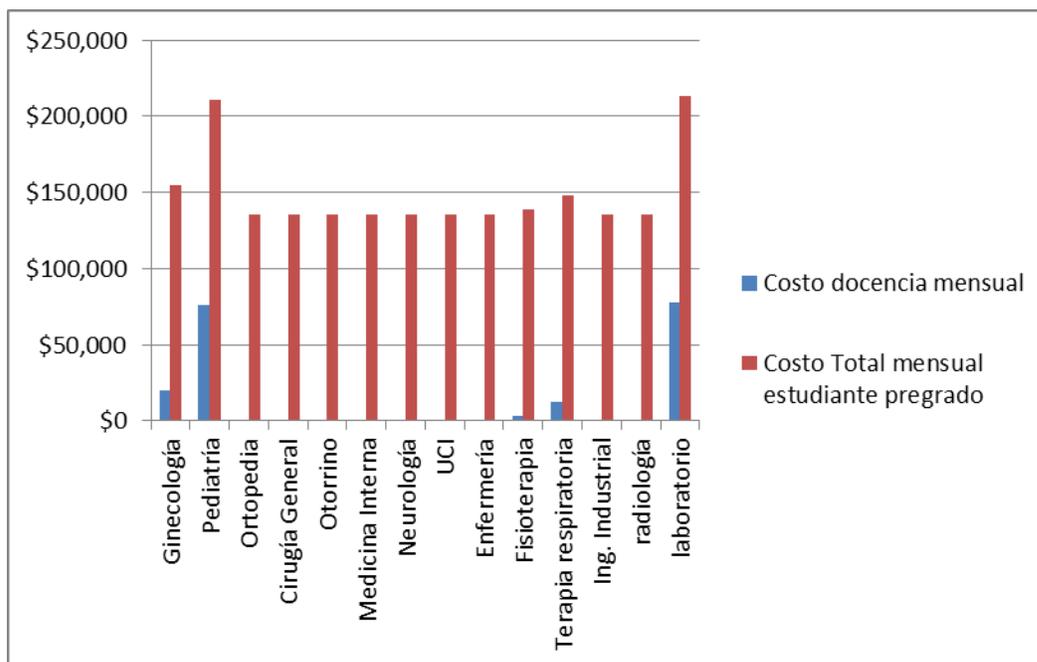
Para encontrar los costos totales mensuales por estudiante, se consolidaron en una tabla y se aplicaron a cada una de las áreas de rotación correspondientes. Debido a que los costos son determinados por la disciplina en donde se realice la rotación, no se tuvieron en cuenta las universidades.

Primero se determinaron los costos totales para estudiantes de pregrado mostrados en la Tabla 43:

**Tabla 43 Costos totales mensuales por estudiante de pregrado**

Área PREGRADO	Costo administrativo	costo inducción general	costo docencia	Total Costo mensual
Ginecología	\$121,277	\$14,000	\$19,745	\$155,022
Pediatría	\$121,277	\$14,000	\$75,911	\$211,188
Ortopedia	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
Cirugía General	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
Otorrino	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
Medicina Interna	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
Neurología	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
UCI	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
Enfermería	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
Fisioterapia	\$121,277	\$14,000	\$3,500	\$138,777
Terapia respiratoria	\$121,277	\$14,000	\$12,500	\$147,777
Ing. Industrial	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
radiología	\$121,277	\$14,000	\$0	\$135,277
laboratorio	\$121,277	\$14,000	\$77,917	\$213,194

**Ilustración 5 Costos totales mensuales por estudiante de pregrado**



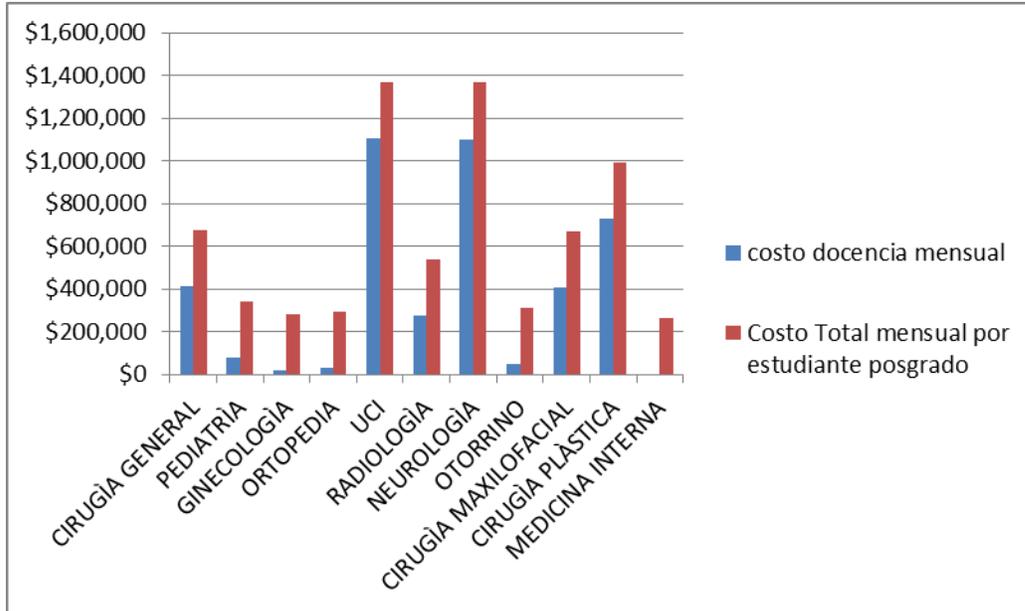
Como se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 43**, los costos administrativos y de la inducción general del hospital son iguales para todos los estudiantes. Por este motivo en la gráfica se incluyeron los costos totales y los costos de docencia, que son los que varían según el área de rotación.

Para los costos totales de los estudiantes de posgrado se obtuvo los resultados mostrados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 44**:

**Tabla 44 Costos totales mensuales por estudiante de posgrado**

<b>Área RESIDENTES E INTERNOS</b>	Costo Administrat ivo	Costo inducci ón Gener al	Costo alimenta ción	Costo Doce ncia	Total Costo mensual
CIRUGÍA GENERAL	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$413, 208	\$677,114
PEDIATRÍA	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$75,9 11	\$339,817
GINECOLOGÍA	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$19,7 45	\$283,651
ORTOPEDIA	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$27,5 00	\$291,406
UCI	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$1,10 3,667	\$1,367,57 3
RADIOLOGÍA	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$275, 000	\$538,906
NEUROLOGÍA	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$1,10 2,083	\$1,365,98 9
OTORRINO	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$50,0 00	\$313,906
CIRUGÍA MAXILOFACIAL	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$405, 333	\$669,239
CIRUGÍA PLÁSTICA	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629	\$726, 667	\$990,573
MEDICINA INTERNA	\$121,277	\$14,00 0	\$128,629		\$263,906

**Ilustración 6 Costos totales mensuales por estudiante de posgrado**



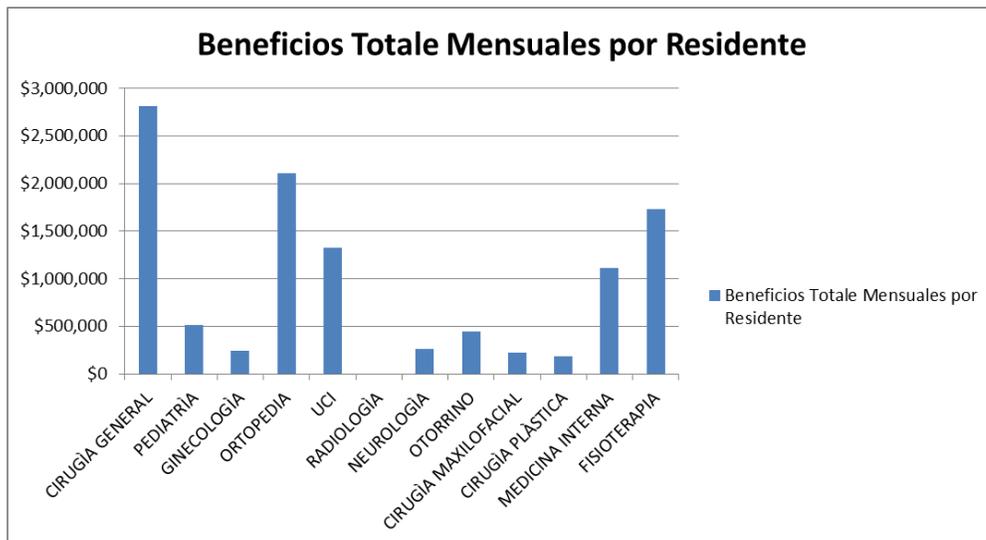
Al igual que en el caso de los estudiantes de pregrado, acá los costos administrativos, de alimentación, y de inducción general se mantienen constante para todos los estudiantes. Por tal motivo en la gráfica se incluyó nada más los costos totales y los costos de docencia según el área de rotación.

## 6.2 Beneficios Totales

Los beneficios totales se calcularon primero para los residentes en cada una de las áreas de rotación, obteniendo la Tabla 45:

**Tabla 45 Beneficios totales por estudiante de posgrado**

Área	Beneficios asistencias quirúrgicas	Beneficio actividades diarias	Total Beneficios por residente
CIRUGÍA GENERAL	\$2,812,075		\$2,812,075
PEDIATRÍA	\$514,944		\$514,944
GINECOLOGÍA	\$239,583		\$239,583
ORTOPEDIA	\$2,109,611		\$2,109,611
UCI		\$1,328,889	\$1,328,889
RADIOLOGÍA			\$0
NEUROLOGÍA	\$259,708		\$259,708
OTORRINO	\$444,667		\$444,667
CIRUGÍA MAXILOFACIAL	\$219,778		\$219,778
CIRUGÍA PLÁSTICA	\$181,444		\$181,444
MEDICINA INTERNA		\$1,112,222	\$1,112,222
FISIOTERAPIA		\$1,733,333	\$1,733,333



**Ilustración 7 Beneficios totales por estudiante de posgrado**

### 6.3 Comparación

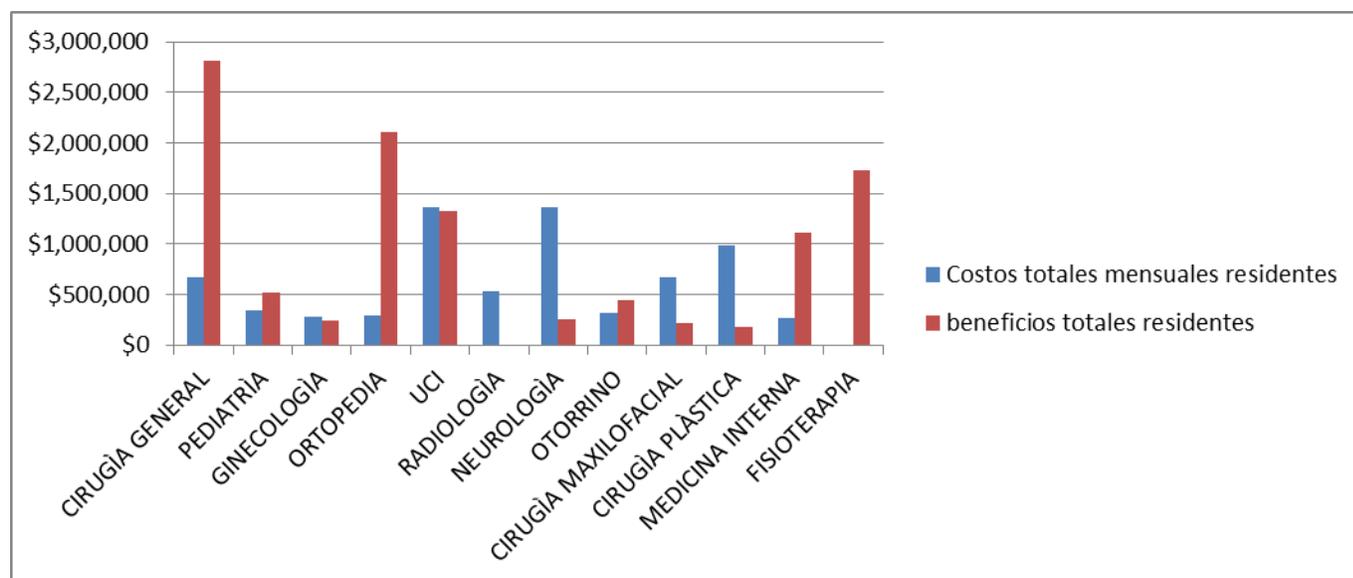
Para la comparación entre los costos y los beneficios por cada estudiante que rota en el hospital se obtuvo lo siguiente:

En primer lugar se hizo la comparación con los residentes en cada una de las áreas de rotación en la Tabla 48:

**Tabla 46. Comparación costos-beneficios residentes**

Área	Total Costo mensual	Total Beneficios	beneficio-Costo
CIRUGÍA GENERAL	\$677,114	\$2,812,075	\$2,134,961
PEDIATRÍA	\$339,817	\$514,944	\$175,127
GINECOLOGÍA	\$283,651	\$239,583	-\$44,068
ORTOPEDIA	\$291,406	\$2,109,611	\$1,818,205
UCI	\$1,367,573	\$1,328,889	-\$38,684
RADIOLOGÍA	\$538,906	\$0	-\$538,906
NEUROLOGÍA	\$1,365,989	\$259,708	-\$1,106,281
OTORRINO	\$313,906	\$444,667	\$130,761
CIRUGÍA MAXILOFACIAL	\$669,239	\$219,778	-\$449,461
CIRUGÍA PLÁSTICA	\$990,573	\$181,444	-\$809,128
MEDICINA INTERNA	\$263,906	\$1,112,222	\$848,316
FISIOTERAPIA		\$1,733,333	\$1,733,333

**Ilustración 8. Comparación costos-beneficios residentes**



Como se puede observar, existen disciplinas en donde el beneficio obtenido por la rotación de estudiantes es mucho mayor al costo. Sin embargo, también están las disciplinas en donde los costos superan a los beneficio al sub-utilizar la mano de obra de los residentes.

En cuanto a pregrado, dado que el único beneficio económico es la contraprestación, a continuación se muestra la Tabla 49:

**Tabla 47. Comparación costos-contraprestación estudiantes pregrado**

<b>PREGRADO</b>	Ginecología	Pediatría	Cirugia General	Enfermería	Fisioterapia	Terapia respiratoria	laboratorio
UNIVERSIDAD DE LA SABANA		\$331,645.64	\$407,556.75				
UNIVERSIDAD SAN MARTÍN	\$31,061.65	-\$25,104.36	\$50,806.75				
CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ							\$119,079.74
UNIVERSIDAD IBEROMAERICANA					\$132,056.75		
FUNDACIÓN DEL ÁREA ANDINA				\$147,556.75		\$64,481.75	

Como se puede observar, para los estudiantes de las universidades que pagan la contraprestación definida en los convenios, los costos totales por lo general no superan el valor recibido por la contraprestación. Sin embargo, la gran mayoría de universidades no tienen definida una contraprestación económica, por lo que los costos que asume el hospital es igual al costo total calculado anteriormente.

Para los estudiantes de posgrado a la tabla de contraprestaciones se le sumó (Beneficio-costos) correspondiente para obtener la comparación real en la Tabla 50:

**Tabla 48 comparación costo-beneficio con contraprestación estudiantes posgrado**

<b>POSGRADO</b>	CIRUGÍA GENERAL	PEDIATRÍA	GINECOLOGÍA	CIRUGÍA MAXILOFACIAL	CIRUGÍA PLÁSTICA	FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD SAN MARTÍN	\$2,707,795	\$747,962	\$528,766	\$123,373	-\$236,294	
UNIVERSIDAD DE LA SABANA	\$2,297,795					
UNIVERSIDAD IBEROMAERICANA						\$2,003,333

## 7 IMPLEMENTACION VSM

Al implementar el mapa de la cadena de valor (VSM por sus siglas en inglés) para el proceso de prestación del servicio de formación de profesionales por parte del Hospital El Tunal nos encontramos principalmente con dos tipos de actividades. Las actividades que agregan valor son aquellas actividades que satisfacen los requerimientos y necesidades del cliente. Actividades que no agregan valor son las actividades que son necesarias para la operación del proceso, pero que no añaden ventajas para el cliente.

- Valor agregado: operación que transformen el producto, o en este caso el servicio, para que satisfaga las necesidades del cliente.
- Valor no agregado: operación donde no se hace ninguna transformación o servicio que ayude a cumplir con las expectativas del cliente.

El objetivo principal del VSM es buscar que en el servicio se desarrollen las actividades que sean necesarias para el cliente o el funcionamiento del proceso en el menor tiempo posible y de la forma más eficiente.

En el presente trabajo se debe tener claro los siguientes aspectos que se tuvieron en cuenta en el momento de desarrollar el VSM:

- Se hizo énfasis en la rotación de los estudiantes, desde la documentación por parte del hospital hasta él envió de calificaciones a las instituciones educativas. El motivo para esto es porque están son las actividades que se desarrollan frecuentemente y por lo tanto las que tendrían un impacto significativo en el estudio de costos.
- Para determinar al cliente se involucraron las tres partes interesadas: El estudiantes, el hospital, y la universidad. El concepto de valor por el cual se rige el value stream map se enfoca en las actividades que le generen valor al cliente, sin embargo como en este caso se manejaron los intereses de tres clientes distintos, en el VSM se hizo la distinción en cada una de las actividades.
- Para las actividades en donde el tiempo de ciclo es variable dependiendo de la especialidad se utilizó un promedio aritmético. Este se calculó de la siguiente manera:

$$\text{tiempo de ciclo} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{duracion actividad en la especialidad } i}{\text{numero de especialidades}}$$

### 6.1 VSM Estado Presente

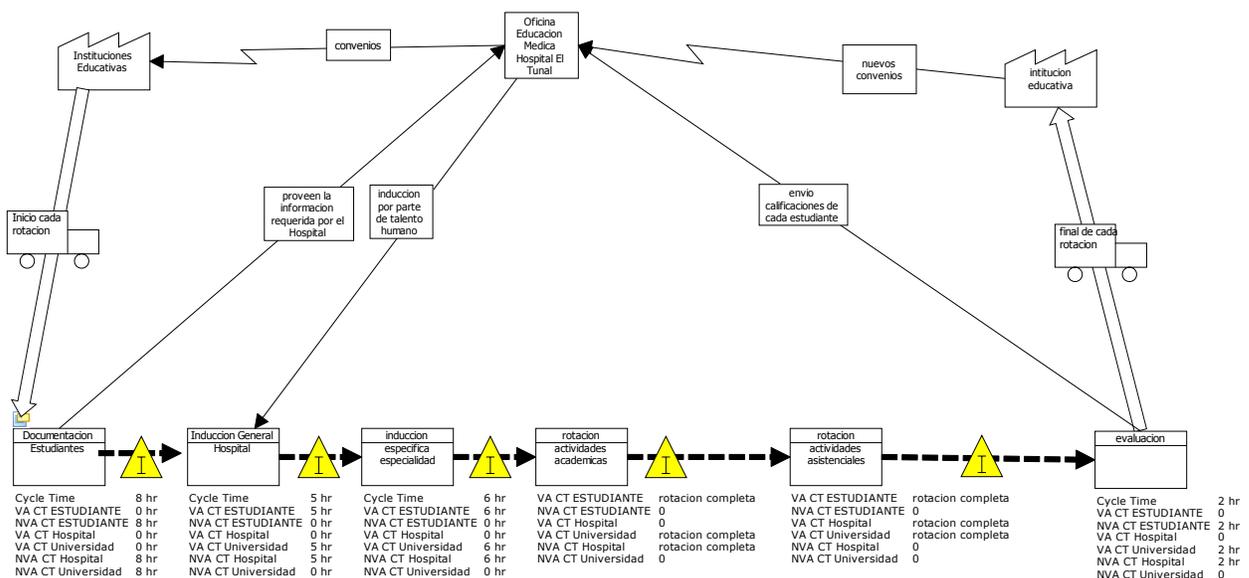


Ilustración 9. VSM estado presente

En la Ilustración 9. VSM estado presente 11, se puede observar que para cada una de las actividades se especificó el tiempo de ciclo (Cycle Time) de valor agregado (VA CT), y tiempo de valor no agregado (NVA CT) para cada una de las partes. A continuación se muestra una tabla en donde se muestran la relación de cada actividad con cada cliente en cuanto a valor agregado:

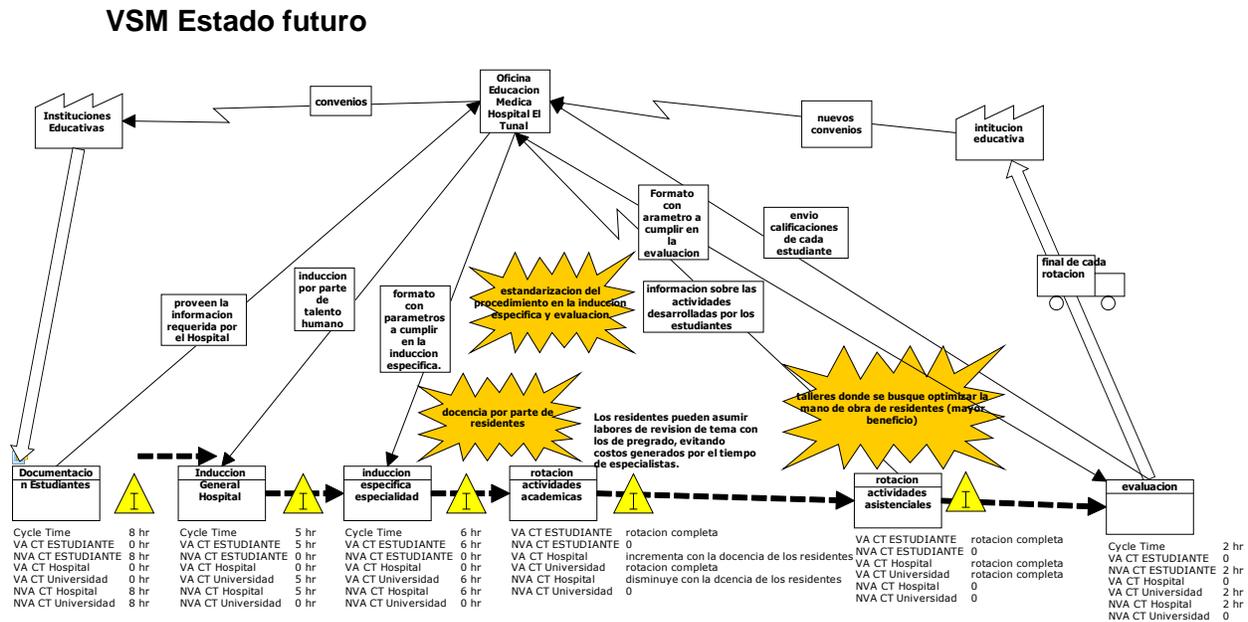
<b>Estudiante</b>	<b>VA CT</b>	<b>NVA CT</b>
Documentación Estudiante	NO	SI
Inducción General Hospital	SI	NO
Inducción Especifica especialidad	SI	NO
Rotación actividades académicas	SI	NO
Rotación actividades asistenciales	SI	NO
Evaluaciones	NO	SI

<b>Hospital</b>	<b>VA CT</b>	<b>NVA CT</b>
Documentación Estudiante	NO	SI
Inducción General Hospital	NO	SI
Inducción Especifica especialidad	NO	SI
Rotación actividades académicas	NO	SI
Rotación actividades asistenciales	SI	NO
Evaluaciones	NO	SI

<b>Universidad</b>	<b>VA CT</b>	<b>NVA CT</b>
Documentación Estudiante	NO	SI
Inducción General Hospital	SI	NO
Inducción Especifica especialidad	SI	NO
Rotación actividades académicas	SI	NO
Rotación actividades asistenciales	SI	NO
Evaluaciones	SI	NO

Como se puede observar con las tablas anteriores dependiendo del cliente el valor de una actividad es percibido de manera diferente. El objetivo del VSM en este trabajo es lograr hacer

el proceso de la prestación del servicio de formación de profesionales más eficiente sin perjudicar los intereses de ninguna de las partes interesadas.



### Ilustración 10. VSM estado futuro

Para la ilustración 12 se parte de un estado ideal en donde las actividades que no agreguen ningún valor se eliminen sin ninguna restricción. Sin embargo, algunas de estas actividades son esenciales para el proceso. En el caso de la actividad “documentación estudiantes” se observa que no le agrega valor a ninguno de los tres interesados, pero es necesaria para el desarrollo de la rotación.

Para el VSM de estado futuro se implementaron tres mejoras:

- **Docencia por parte de los residentes:** se observa que la actividad de “rotación actividades académicas” no le genera ningún valor al hospital, sin embargo es esencial para el estudiante y la universidad. Si a los residentes se les da una capacitación se les puede delegar algunas de las responsabilidades de docencia a los estudiantes de pregrado como por ejemplo la revisión de tema. Esto permitiría reducir el costo en el que incurre el hospital con el tiempo del especialista, incrementa el beneficio obtenido por los residentes, y los estudiantes no ven perjudicado su rotación.
- **Estandarización inducción específica y evaluaciones:** Se encuentra que la inducción específica y la metodología de evaluación es muy variante dependiendo de la especialidad de la rotación. Con esta mejora se pretende llegar a un consenso en donde la inducción específica y la evaluación de las

distintas disciplinas tengan estandarizados ciertos factores que deben ser tenidos en cuentas. No se pretende que todas las especialidades manejen inducciones y evaluaciones idénticas, pero si que se cubran algunos parámetros en común.

- Talleres para optimizar la mano de obra de los residentes: Los residentes son médicos profesionales, por lo que son mano de obra calificada que puede llegar a ser utilizada para el beneficio del hospital sin ningún costo. El objetivo es implementar talleres en donde los especialistas trabajen conjuntamente para encontrar formas de optimizar esta mano de obra por medio de actividades y responsabilidades que los residentes puedan asumir.

## 8. PROPUESTAS KAISEN

Basados en lo observado en la implementación del VSM, el presente trabajo propone cuatro eventos kaisen que tienen como objetivo hacer mejoras al proceso fáciles de implementar para el hospital, a un costo bajo y con beneficios notorios. Es necesario resaltar que al tener en cuenta las tres partes interesadas (el hospital, la universidad, el estudiante), los eventos kaisen propuestos deben ser beneficiosos sin afectar el proceso para ninguna de las partes.

### 8.1 Docencia por parte de los residentes

<b><u>Kaizen Evento: Docencia por parte de residentes</u></b>	-	-
Proyecto: Docencia por parte de residentes	<u>preparado por:</u> <u>Juan Pablo Parra</u>	<u>Área: rotación estudiantes</u> <u>Hospital El Tunal</u>
fecha: Segundo semestre 2012	-	<u>servicio: servicio-docencia</u> <u>profesionales en formación</u>
Líder: Dra. Claudia Montoya	<u>Co-líderes:</u> <u>Especialistas</u> <u>Hospital el Tunal</u>	-
	<u>Encargado:Dra.</u> <u>Claudia Montoya</u>	
Asesor: Ciro Amaya	-	
Fecha de inicio: 1/1/2013		
<b>Justificación del Evento</b>	-	-

<b>Situación</b>	-	-
Actualmente en el proceso de servicio-docencia en el Hospital El Tunal los especialistas de cada disciplina dedican horas de su tiempo a la docencia y revisión de tema con los estudiantes de pregrado. Los especialistas tienen un salario por hora el cual debe ser pagado por el hospital, mientras que los residentes son mano de obra calificada que no recibe ningún salario.		
<b>Problema</b>	-	-
El tiempo dedicado a la docencia y revisión de tema por parte de los especialistas representa un costo para el hospital ya que este tiempo no es productivo y se incurre igualmente en el costo salarial del especialista. Un residente es un médico profesional que no recibe salario, y que está en capacidad de asumir algunas responsabilidades de la docencia de estudiantes de pregrado.		
<b>Objetivos</b>	-	-
Reducir e tiempo de especialistas dedicados a la docencia de estudiantes de pregrado, y remplazarlo con tiempo de residentes.		
<b>Métricas</b>	-	-
Métricas	<u>Actual</u>	<u>Objetivo</u>
horas de especialista dedicada a revisión de tema	-	<u>reducir 50%</u>
<b>Lideres</b>	-	-
Nombre	<u>Cargo</u>	
Juan Pablo Parra	-	
Dra. Claudia Montoya	<u>Encargado</u>	
Especialistas	<u>coordinadores</u>	
<b>Impacto</b>	-	
<b>Reducción desperdicio</b>	-	
Se reduce el tiempo perdido de productividad de los especialistas.		
<b>Beneficios financieros</b>	-	-
se reduce el costo salarial incurrido por el hospital, y aumenta la productividad de cada disciplina (mayor facturación).		

## 8.2 Evaluación Estándar

<b>Kaizen Evento: Evaluación Estándar</b>		
Proyecto: Evaluación Estándar	preparado por: Juan Pablo Parra	Área: rotación estudiantes Hospital El Tunal
fecha: Segundo semestre 2012		servicio: servicio-docencia profesionales en formación
Líder: Dra. Claudia Montoya	Co-lideres: Especialistas Hospital el Tunal	
	Encargado: Dra. Claudia Montoya	
Asesor: Ciro Amaya		
Fecha de inicio: 1/1/2013		
<b>Justificación evento</b>		
<b>Situación</b>		
Actualmente en el Hospital El Tunal cada una de las áreas en donde los estudiantes rotan tienen metodologías de evaluación diferentes que están determinadas según cada coordinador. Esto genera diferencias en las competencias que se están midiendo en los estudiantes.		
<b>Problema</b>		
Las diferencias en las evaluaciones en las diferentes disciplinas del Hospital El Tunal generan diversas maneras de medir las competencias de los estudiantes. El Hospital El Tunal debe manejar una sola metodología para asegurarle a la universidad y al estudiante que sus habilidades están siendo medidas correctamente y de acuerdo con lo solicitado por la universidad.		
<b>Objetivos</b>		
Implementar un formato con los parámetros que deben ser cubiertos en la evaluación. No se pretende que todas las disciplinas manejen misma evolución, pues el funcionamiento de cada área es diferente. Sin embargo, un estándar con lo que se debe tener en cuenta es necesario para que el Hospital asegure que se está midiendo la capacidad de los estudiantes correctamente.		
<b>Métricas</b>		
Métricas	Actual	Objetivo
evolución	diversificado	estandarizado
<b>Lideres</b>		
Nombre	Cargo	

Juan Pablo Parra		
Dra. Claudia Montoya	Encargado	
Especialistas	coordinadores	
<b>Impacto</b>		
<b>Reducción de desperdicios</b>		
Se vuelve un proceso mas eficiente ya que cada coordinador conoce los parámetros que debe incluir en la evaluación, asegurando que la competencia de los estudiantes se esta midiendo de manera uniforme a lo largo de todo el hospital.		
<b>Beneficios Financieros</b>		
Mayor productividad por parte de los estudiantes ya que estos también se deben asegurar de estar preparados para cumplir con los requisitos de la evaluación. Esto genera mayor dedicación y concentración por parte de ellos en sus actividades cotidianas.		

### 8.3 Inducción Específica Estándar

<b>Kaizen Evento: inducción específica estándar</b>		
Proyecto: Optimización mano de obra residentes	preparado por: Juan Pablo Parra	Área: rotación estudiantes Hospital El Tunal
fecha: Segundo semestre 2012		servicio: servicio-docencia profesionales en formación
Líder: Dra. Claudia Montoya	Co-líderes: Especialistas Hospital el Tunal	
	Encargado:Dra. Claudia Montoya	
Asesor: Ciro Amaya		
Fecha de inicio: 1/1/2013		
<b>Justificación Evento</b>		
<b>Situación</b>		

<p>Actualmente en el Hospital El Tunal cada una de las áreas en donde los estudiantes rotan tienen inducciones específicas diferentes que están determinadas según cada coordinador. Esto genera diferencias en algunos aspectos que pueden ser necesarios para que los estudiantes tengan un funcionamiento óptimo durante su rotación.</p>		
<b>Problema</b>		
<p>Las diferencias en las inducciones específicas en las diferentes disciplinas del Hospital El Tunal generan diversos puntos de vista en lo que se debe tener en cuenta a lo largo de una rotación. El Hospital El Tunal debe manejar una sola idea, y que esta sea aplicada a lo largo de toda la organización.</p>		
<b>Objetivos</b>		
<p>Implementar un formato con los parámetros que deben ser cubiertos en la inducción. No se pretende que todas las disciplinas manejen una inducción idéntica, pues el funcionamiento de cada área es diferente. Sin embargo, un estándar con lo que se debe tener en cuenta es necesario para que el Hospital asegure igualdad en las condiciones de las rotaciones para los estudiantes.</p>		
<b>Métricas</b>		
Métricas	Actual	Objetivo
metodología inducción específica	Diversificado	estandarizado
<b>Lideres</b>		
Nombre	Cargo	
Juan Pablo Parra	Project Leader	
Dra. Claudia Montoya	Encargado	
Especialistas	coordinadores	
<b>Impacto</b>		
<b>Reducción de desperdicios</b>		
<p>Se vuelve un proceso más eficiente ya que cada coordinador conoce los parámetros que debe cumplir, por lo que enfoca la inducción a cubrirlos con las características de cada una de las disciplinas. Se elimina el tiempo dedicado a inducción de temas innecesario, y se asegura una mayor productividad por parte de los estudiantes.</p>		
<b>Beneficios financieros</b>		
<p>Mayor productividad por parte de los estudiantes, lo que se traduce en mayor eficiencia en las actividades asistenciales que le brindan beneficios al hospital.</p>		

8.4 Optimización mano de obra residentes

<b>Kaizen Evento: Optimización mano de obra residentes</b>		
Proyecto: Optimización mano de obra residentes	preparado por: Juan Pablo Parra	Área: rotación estudiantes Hospital El Tunal
fecha: Segundo semestre 2012		servicio: servicio-docencia profesionales en formación
Líder: Dra. Claudia Montoya	Co-líderes: Especialistas Hospital el Tunal	
	Encargado: Dra. Claudia Montoya	
Asesor: Ciro Amaya		
Fecha de inicio: 1/1/2013		
<b>Justificación Evento</b>		
<b>Situación</b>		
<p>Un residente es un medico profesional, lo que representa una mano de obra calificada. La ventajas para el hospital es que no se incurre en ningún costo salarial, por lo que las actividades que los residentes desarrollen son beneficio para el Hospital.</p>		
<b>Problema</b>		
<p>Los residentes en el Hospital el Tunal representan una mano de obra calificada que esta siendo sub-utilizada. Ellos pueden asumir la responsabilidad de llevar a cabo ciertas actividades que beneficiaria la eficiencia en el funcionamiento del Hospital. Además, un residente no representa ningún costo por salario, lo cual significa que se puede obtener grandes beneficios si se utiliza adecuadamente esta mano de obra.</p>		
<b>Objetivos</b>		
<p>implementar comités en donde los coordinadores de área en conjunto con la oficina de educación medica presenten ideas de como optimizar la mano de obra de los residentes. Esto se haría buscando actividades que se les pueda delegar, y donde el especialista participe como consultor de dudas y supervisión de las tareas.</p>		
<b>Métricas</b>		
Métricas	Actual	Objetivo
actividades asistenciales	bajo	incremento
<b>Líderes</b>		
Nombre	Cargo	
Juan Pablo Parra		

Dra. Claudia Montoya	Encargado	
Especialistas	coordinadores	
<b>Impacto</b>		
<b>Reducción de desperdicios</b>		
se elimina tiempo perdido por especialista dedicado a actividades que se podrían delegar a un residente, aumentando la productividad del Hospital.		
<b>Beneficios Financieros</b>		
Mayor productividad, lo que significa mayor facturación para el Hospital.		

## 9. CONCLUSIONES

Al definir los costos asociados a los convenios docencia-servicio en un hospital público en Bogotá, mostrando de manera detallada las actividades que los generan, se logra tener un control efectivo del proceso al eliminar los costos innecesarios que nacen a partir de las actividades que no tiene ningún valor agregado. Por medio de la implementación de las herramienta Mapa de la Cadena de Valor y eventos kaisen se obtuvieron cuatro propuestas concretas que beneficiarán el servicio de profesionales en formación prestado por el Hospital:

- Docencia por parte de los residentes no solo reduce los costos asumidos por el hospital al tener especialistas con salario dedicados a la revisión de tema, sino que también se incrementa la productividad de cada una de la áreas al aprovechar la rotación de residentes.
- La estandarización de la inducción específica le permite al hospital tener un mayor control sobre la uniformidad en las rotaciones, asegurando una mayor eficiencia por parte de los estudiantes y reduciendo los costos asumidos por mal desempeño.
- La estandarización de las evaluaciones le permite al hospital asegurar que cada estudiante está cumpliendo con los requisitos de la rotación, y que por consiguiente le está aportando valor al proceso.
- La optimización de la mano de obra de los residentes es indispensable para que el beneficio obtenido por la rotación de residentes sea mayor al costo por medio de las actividades asistenciales y cotidianas que realicen en beneficio de la productividad de cada área.

Es necesario aclarar que en el estudio se encontraron costo y beneficios que no se tuvieron en cuenta por su intangibilidad. Entre los costos cabe mencionar la demora en procesos cuando un especialista tiene al lado a un estudiante, explicaciones por parte de los medico a los estudiantes, y el posible deterioro en la calidad del servicio al paciente. Por otro lado, los beneficios intangibles son la actualización de conocimiento en cada una de las disciplinas y la satisfacción de los pacientes al tener mayor atención personalizada.

De acuerdo con los cálculos, para los estudiantes de pregrado pertenecientes a las universidades con contraprestaciones económicas, el costo es totalmente compensado por la contraprestación. Sin embargo, para lo estudiantes de las demás universidades, cuyas contraprestaciones son por lo general cursos y capacitaciones, el hospital debe hacer un estudio detallado para asegurar que el beneficio obtenido sea al menos igual al costo total. En cuanto a los estudiantes de posgrado, los beneficios económicos que se pueden obtener con sus actividades asistenciales pueden llegar a ser mucho más elevados que los costos que generan. Al considerar un residente como un médico profesional, cuya mano de obra calificada está a disposición del hospital sin ningún costo salarial, seguramente se hallaran diversas actividades que ellos pueden desarrollar incrementando el beneficio obtenido por el hospital rotando e incrementando la productividad en cada una de las áreas de rotación.

## Referencias

B.Zandin, K. (2001). Cost Accounting and activity-based costing. En *Maynard's Industrial Engineering Handbook*. McGraw-Hill Professional.

Wilson, L. (2010). How to implement Lean Manufacturing. Lean Manufacturing and the Toyota Production System. *Acces Engineering, McGraw-Hill Prefessional*.