

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA**

***Ingeniería Industrial***

***“REDISEÑO DE PROCESOS CRÍTICOS DEL  
ÁREA DE RADIOLOGÍA DEL HOSPITAL  
NACIONAL DE NIÑOS”***

***PROYECTO FINAL***

**ALAN RICARDO GUERRERO DE LA CRUZ**

**CEDULA :1977524**

**Profesor:** Ing. Adyeri Marín Calderón.

**I Cuatrimestre 2005**

## ÍNDICE

JUSTIFICACIÓN	3
MARCO TEORICO	5
FIGURA N ° 1	5
FIGURA N ° 2	6
OBJETIVO DIAGNÓSTICO	9
PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO DE DIAGNÓSTICO	9
CUADRO N° 1	11
CUADRO N ° 2	12
SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO DE DIAGNÓSTICO	13
TABLA N ° 1	14
TABLA N ° 2	15
TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO DE DIAGNÓSTICO	16
TABLA N ° 3	16
TABLA N ° 4	16
TABLA N ° 5	16
FIGURA N ° 3	17
CONCLUSIONES	18
OBJETIVO DE DISEÑO	19
PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO DE DISEÑO	19
DIAGRAMA N ° 1	20
SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO DE DISEÑO	22
TABLA N ° 6	22
TABLA N ° 7	22
BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXO N ° 1	25
ANEXO N ° 2	26
ANEXO N ° 3	27
ANEXO N ° 4	28
ANEXO N ° 5	29
ANEXO N ° 6	30
ANEXO N ° 7	31
ANEXO N ° 8	32
ANEXO N ° 9	33
ANEXO N ° 10	34
ANEXO N ° 11	35

## JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto de **Gestión por Procesos** en el Área de Radiología del Hospital de Niños se realizará con el fin de optimizar y readecuar los procesos actuales de atención en los exámenes de **Radiología Simple, Radiología Especial y Tomografía Axial Computarizada conocida por sus siglas como TAC.**

El Área de Radiología del Hospital de Niños tiene muchas dificultades en los procesos mencionados, pero se desea darle un mayor énfasis al proceso de atención de exámenes de Tomografía Axial Computarizada. El actual proceso de atención para exámenes de TAC tiene la gran dificultad de no poseer el recurso tecnológico (máquina) para realizar este tipo de estudio, por lo que depende de la disponibilidad de la máquina del Hospital de San Juan de Dios. Esto conlleva una serie de inconvenientes como son: traslado de pacientes, de Recurso Humano ( un Técnico Radiólogo y una enfermera), un horario insuficiente y poco flexible ( 4 horas en la mañana y 2 por la tarde), y una larga cola de espera. Debido a este tipo de restricciones, el Hospital de Niños tiene una pobre capacidad de ejecución de TAC's que se ubica en los 3.000 estudios al año aproximadamente. Además cuando el equipo de TAC del Hospital San Juan de Dios sufre alguna descompostura, esto conlleva a que se incrementa la cola de pacientes que solicitan este tipo de servicio.

El Hospital Nacional de Niños ha adquirido a través de una licitación de la Caja Costarricense de Seguro Social, un Equipo de Tomografía Axial Computarizada, esto se realizó en enero del 2005, y se ha establecido una fecha límite de habilitación en junio de 2005.

Con este equipo se beneficiará el Hospital y los pacientes ya que se podrá brindar este estudio de manera más pronta y segura. Con ello se atenderá la demanda real y esperada, se evitará la exposición de los niños al aire libre, algún tipo de reacción alérgica, hospitalizaciones innecesarias, retraso en sus diagnósticos y por lo tanto en la resolución de sus patologías.

A la vez, se realizará un levantamiento de procedimientos para mapear el proceso de atención de exámenes de TAC que se realiza en el Hospital San Juan de Dios (tomado como base) con la intención de implantar un proceso optimizado de atención de TAC para los pacientes del Hospital de Niños, que deberá tener en cuenta las limitaciones de capacidad económica,

tecnológica y humana. Una vez implantado el nuevo proceso se deseará que el paciente reciba un servicio rápido y eficiente, ya que actualmente la espera en cola es de aproximadamente 600 pacientes .

La duración de este examen es variable dependiendo del segmento por estudiar, si hay que administrar contraste, la cantidad de los cortes por realizar y de la rapidez del equipo.

Existen diferentes tipos de TAC entre los cuales se desglosan los siguientes: TAC abdominal, TAC de cerebro (este es el más importante), TAC torácico, TAC lumbosacro, TAC de órbitas. La realización de un TAC puede causar algunos inconvenientes propios de la prueba ya que utiliza Rayos X, siendo conocidos sus peligros e inconvenientes. El TAC produce una dosis muy superior a la de las Radiografías Simples ( aunque dependerá del tipo de estudio realizado) por tanto, aunque puede ser usada en niños, debe tener una indicación clara y específica, ya que los niños son más sensibles a la radiación. No cabe duda que una vez que se implante el nuevo proceso de atención, el recurso humano, y tecnológico del Área de Radiología de Hospital de Niños, los grandes beneficiados serán los “ pacientitos ” a quienes se les podrá diagnosticar más eficiente y por lo tanto curar de manera más rápida y poner sus vidas fuera de peligro.

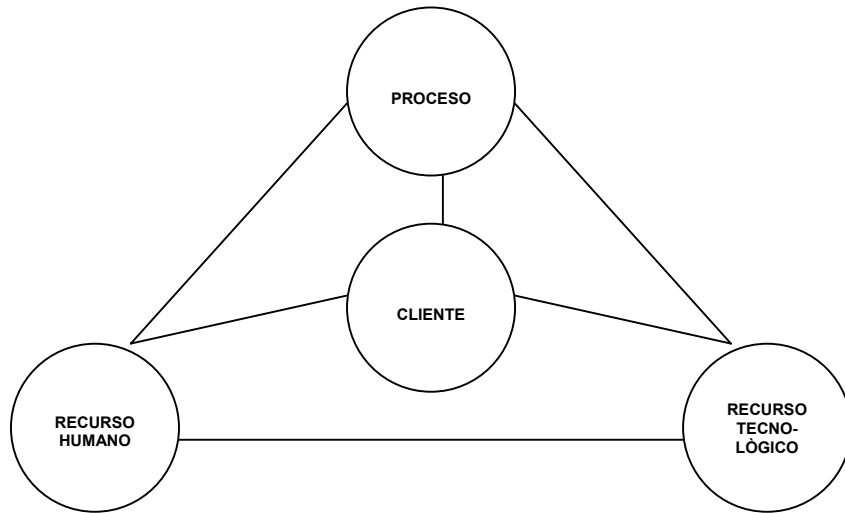
No cabe duda de que una vez que se hayan rediseñado y / o establecido los procesos del Área de Radiología, junto con la integración del Recurso Humano del área en mención y la tecnología y el equilibrio económico deseado se logrará diagnosticarles a los pacientes algún tipo de anomalía en su salud de la manera más acertada y rápida posible; evitando una larga lista de espera de los pacientes como la que se presenta actualmente en el Hospital San Juan de Dios cuando se desea realizar una Tomografía Axial Computarizada.

## MARCO TEORICO

### GESTION POR PROCESOS

La gestión por procesos comprende aspectos como los **PROCESOS, RECURSO HUMANO Y RECURSO TECNOLÓGICO** tal y como se puede apreciar en la siguiente figura:

**FIGURA N ° 1  
MAPA CONCEPTUAL DE LOS  
SERVICIOS**



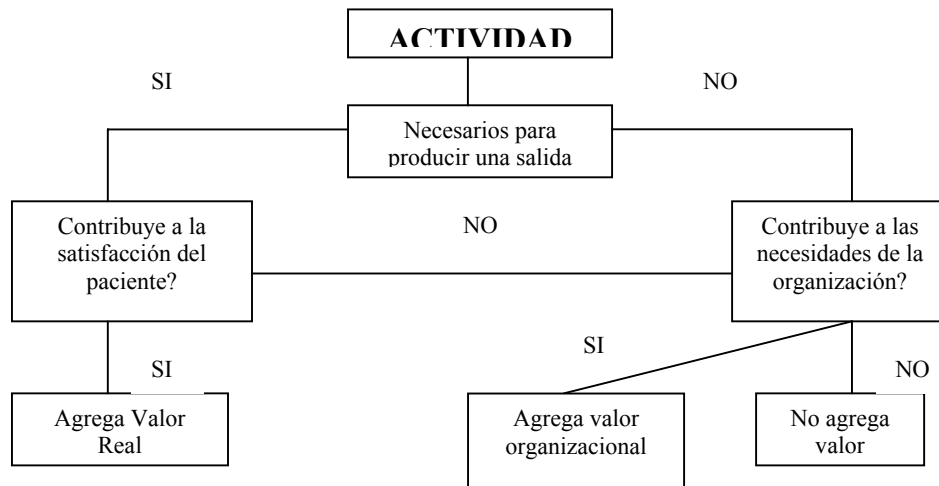
Fuente: Schroeder, Roger G. 1992.

Una vez obtenido el diagnóstico actual del Área de Radiología del Hospital de Niños se pretende mejorar sus métodos y la simplificación del trabajo. Los métodos de trabajo que se consideran son aquellos que se utilizan directamente en los servicios médicos así como en las actividades de apoyo. Esto permitirá realizar una evaluación crítica de los diversos pasos de los procesos de atención de Radiología Simple, Radiología Especial y diseñar los procesos del TAC (Tomografía Axial Computarizada),

En cuanto a lo que se refiere al Análisis de Valor, para determinar los procesos que generan o no un valor, se realizó una tabla ( ver anexo n ° 8). Además también se pretende saber cuáles

procesos son los que generan valor y cuáles no; se definirán los problemas y sus causas a través de un Diagrama de Ishikawa (William K. Hudson, 2000, p. 15.8). El Análisis de Valor agregado se puede apreciar a través del siguiente diagrama:

## ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO FIGURA # 2



Fuente: Compendio del Curso de Sistemas y Procesos, 3er Cuatrimestre 2003, Ing. Manuel Salas.

**Actividades que agregan valor real:** son aquellas que vistas por el paciente agregan valor al producto. Estas son las actividades típicas que crean en el producto o servicio, funcionalidad y apariencia. **Actividades que agregan valor organizacional:** son las que vistas por el paciente no agregan valor; sin embargo, son necesarias por ley o por cumplir un protocolo ya establecido por el Hospital. **Actividades que no agregan valor:** son las que no agregan valor ni para el paciente ni para el Hospital. ( Compendio del Curso de Sistemas y Procesos, 3er Cuatrimestre 2003, Ing. Manuel Salas). Además se pretendió medir las dimensiones de un servicio de calidad, para ello, se les asignó un puntaje mínimo (1 pto) y un puntaje máximo (5 pts) , a cada uno de los atributos que presentaremos a continuación :

**Confiabledad** .- Este atributo obtuvo un 90 % de satisfacción por parte del paciente, debido a que confían plenamente en los resultados que puedan arrojar dichos exámenes

**Nivel de Respuesta.**- Este atributo obtuvo un 75 % de satisfacción por parte del paciente e indica cierta disconformidad con el nivel de respuesta por parte del personal del área de Radiología.

**Competencia.-** Este atributo obtuvo un total de 80 % de satisfacción por parte del paciente e indica que el personal posee las habilidades y conocimientos necesarios para desarrollar este servicio de manera satisfactoria.

**Cortesía.-** Este atributo obtuvo un 80 % de satisfacción por parte del paciente, ya que generalmente ofrecen un trato amable a los pacientes teniendo en cuenta que son niños

**Credibilidad.-** Este atributo obtuvo un 80 % de satisfacción por parte del paciente e indica que existe confianza hacia los médicos encargados de la realización de estos exámenes así como de sus diagnósticos.

**Acceso.-** Este atributo obtuvo un 75 % de satisfacción, ya que en algunos casos se tiene aplica restricciones a los padres de familia para que puedan acceder a las instalaciones del Área de Radiología, pero existe excepciones debido a que el paciente dependa exclusivamente de los padres o sea un bebé.

**Comunicación.-** Este atributo obtuvo un 80 % de satisfacción, ya que existen inconvenientes con respecto a los términos médicos que suelen utilizar los Doctores de esta área , lo cual genera dudas y / o preguntas al respecto.

**Comprensión.-** Este atributo obtuvo un porcentaje bajo que fue del 65% de satisfacción por parte del paciente, ya que solamente se limitan a realizar los exámenes y no desean involucrarse con el paciente, como por ejemplo: conocer sus necesidades y expectativas.

**Aspectos Tangibles.-** Este atributo obtuvo un 90 % de satisfacción por parte del paciente , ya que se encuentra conforme con las instalaciones del Área de Radiología.

Respecto al **RECURSO HUMANO** se evaluará su relación con el área de radiología y si es que existen responsabilidades específicas para cada uno de los procesos en mención; así como la disponibilidad para la realización de los estudios radiológicos. Con el **RECURSO TECNOLÓGICO** se pretenderá determinar desde el punto de vista metrológico, su mantenimiento (tipo, costo y cada cuanto tiempo se le da), así como su costo de adquisición. Por último, con el **CLIENTE O PACIENTE** como se le denominará de aquí en adelante, se identificará si existe algún tipo de categorización de pacientes y se estudiará además cuáles son sus necesidades y expectativas en cuanto a la pronta puesta en marcha del equipo de Tomografía Axial Computarizada.

Una definición de Gestión por Procesos es la siguiente: determina qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos de negocio, de sus fortalezas y debilidades,

permitiendo además un conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que se encadenan de forma secuencial y ordenada para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del paciente al que va dirigido. (Luis Benavides, 2003)

La Metodología de la Gestión por Procesos permite analizar de forma sistemática la secuencia de actividades que la constituye y los profesionales que intervienen en ella, intentando evitar la variabilidad de los procesos. (1998, La Gestión por Procesos. Recuperado el 23 de enero del 2005, de [www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/gestiprosesos.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/gestiprosesos.htm)). Además se pretende optimizar los procesos de atención de Radiología Simple, Radiología Especial y Tomografía Axial Computarizada.

### **¿Cómo se aplica la Gestión por Procesos en Áreas de la Salud?**

La Gestión de Procesos aplicados a Áreas de salud – dígase Hospitales o Clínicas permite detallar las actividades cotidianas del Área en mención (Área de Radiología) ; además mejora la eficiencia, la adecuación y la accesibilidad de los pacientes que requieran realizar los servicios de Radiología. Se han encontrado estudios acerca de la Gestión por Procesos, pero aplicados a Alergología, que poseen un común denominador con el Área de Radiología: la gran demanda existencial, lo que provoca su saturación y en consecuencia la aparición de largas listas de espera. Esto, además crea en el paciente ansiedad y preocupación porque intuye un grave riesgo para aquellos cuya aplicación de este examen no permite demoras.

Cuando se desea realizar un estudio de este tipo también se debe tener en cuenta lo siguiente:

**1.- Combinación de varios Oficios.-** La característica más común y básica de los procesos rediseñados es que desaparece el trabajo en serie; es decir, muchas tareas o actividades que antes eran diferentes, se integran y comprimen en uno solo. En el área de Radiología, precisamente en el TAC, se envía un técnico radiólogo y a una enfermera; no obstante, no siempre es posible comprimir todos los pasos de un proceso largo en un solo oficio, ejecutado por una sola persona, ya que en este caso, se trata de procedimientos muy delicados, y una falla humana y / o técnica podría causar algún tipo de daño al paciente.

**2.- Secuenciamiento de Procesos.-** Al rediseñar procesos, el trabajo es secuenciado en función de lo que es necesario hacerse antes o después; es decir, se ejecuta de manera natural sin necesidad de tener que esperar a que un paso se cumpla para empezar otro; si no son necesarios, tal como sucede con el principio de la división del trabajo.



**3.- Información hacia el Personal y la Alta Gerencia del Área.-** Conforme se realice este proyecto se irá informando a toda el Área involucrada acerca de los cambios venideros, éstos no serán impuestos, ya que generalmente el temor al cambio ha sido y es una constante en todo tipo de empresas y no será la excepción para el Área de Radiología del Hospital Nacional de Niños. (2003, Gestión por Procesos, recuperado el 3 de febrero del 2005, de [www.aiteco.com/gestproc.htm](http://www.aiteco.com/gestproc.htm), Consultores AITECO.)

A continuación se analizará cada uno de los mapeos actuales del Área de Radiología del Hospital Nacional de Niños. Algunas de las actividades que presentan cada uno de estos mapeos, existen unas que se deberán realizar de la misma manera tanto para el proceso de atención de los exámenes de Radiología Simple, Radiología Especial como Tomografía Axial Computarizada.

Estos pasos comunes son por ejemplo: los 2 primeros de cada proceso (solicitar la cita y esperar el turno para ser llamado), entre otros.

Para la Radiología Simple se podrá encontrar diversas clases por aplicar a los pacientes tales como radiografía del cráneo, cervicales, torácico, lumbar, pelvis, miembros inferiores o superiores, abdomen. Para la realización tanto de la Radiología Simple como la de la Radiología Especial se contará con la participación de un Radiólogo, pero existen ocasiones en las cuales los practicantes de medicina tomarán parte de su realización; el número de enfermeros puede oscilar entre 1 y 2, incluso casi siempre es necesaria la presencia de alguno de los padres u otro familiar.

Cabe mencionar que cada uno de los procesos cuenta con un tiempo estimado ( según versiones de los Radiólogos) para la realización del estudio, pero existe una dificultad que es la falta de colaboración de los pacientes, ya que en su mayoría son niños y en el momento en que se les desea realizar la Radiografía Simple, Especial o Tomografía Axial Computarizada se rehúsan a colaborar, más que nada por temor a las personas que están con ellos, o por los equipos radiológicos.

En el Área de revelado existen 2 tipos de placas: *las expuestas*, que son aquellas que se realizaron al paciente, y las *no expuestas* que se podrían denominar como placas limpias. El proceso de revelado tarda aproximadamente entre 45 seg. y 1 minuto. En esta área no se han

presentado problemas, como por ejemplo la velación de alguna de las placas, debido a que cuenta con un sistema de seguridad que permite mantener el cuarto oscuro y la puerta cerrada; y en el caso de que se deseara abrir la gaveta en donde se encuentran las placas expuestas y la puerta del cuarto de revelado se encontrase abierta, la gaveta no se abrirá hasta que la puerta haya sido completamente cerrada.

Según el Mapeo realizado el Proceso de Radiología Simple ( Ver Anexo # 5 ) cuenta con 22 actividades que otorgan valor al proceso y 6 actividades que generan un valor parcial, esto quiere decir que no genera un valor total al proceso, pero sí al paciente, pues se toman las precauciones necesarias con él; además esas actividades también se realizan sólo por seguir un protocolo. Ello implica a su vez un alargue en el tiempo de realización del estudio en mención, lo cual lleva a su vez, tener que esperar mas tiempo para realizar una radiografía, sobrecargando así la cola de pacientes esperando en la sala.

La realización de una Radiología Especial según los Radiólogos del Hospital Nacional de Niños permite la reproducción de cortes más finos, esto quiere decir, que cuando al paciente se le realiza algún tipo de Radiología Especial se le va dando un seguimiento a través de un monitor en el cual se puede apreciar el área por ser estudiada. El tiempo en que se ejecuta esta acción oscila entre los 15 y 30 minutos aproximadamente, pero este tiempo puede variar ya que como se mencionó anteriormente depende a la vez de la colaboración del paciente. (Ver anexo # 6) Una de las principales recomendaciones para una óptima realización de la Radiografía Especial es que 2 ó 3 días antes el paciente libere materia fecal por medio de laxantes y que se encuentre en estado de ayunas 6 horas antes de la realización.

El TAC se puede realizar por medio de 3 vías: **CONSULTA EXTERNA**, cuyo tiempo promedio de espera oscila en los 3 meses aproximadamente, por **HOSPITALIZACIÓN** el tiempo promedio de espera es de 1 a 4 días y en caso de ser atendido en **EMERGENCIAS** , será de manera inmediata. El equipo de Tomografía Axial Computarizada será puesto en marcha en breve tiempo (junio 2005), por lo cual el plan a corto plazo es la implantación de un mapeo de procesos para su realización, para lo cual se contará con el experto del caso, el cual informará acerca de las actividades sobre cada una de las diferentes clases de Tomografía Axial Computarizada. Se tuvo la limitante de que el equipo que utiliza el Hospital San Juan de Dios se encuentra dañado en una de las piezas, por lo que se observó cómo es el proceso del TAC en el Hospital de Geriatría y Gerontología, Raúl Blanco Cervantes.

CUADRO # 1

## ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS

Análisis Modal de Fallos y Efectos									
Coordinado por	Area de Radiología		HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS						
Fecha Edición:	22 de Febrero del 2005								
Proceso	Función	Modo de Fallo	Efectos del Fallo	Causas Potenciales	Controles Actuales	O	G	D	NPR
RADIOLOGÍA SIMPLE	Solicitar cita	No anotación de la cita	Pérdida de la cita	Error Humano	Verificación visual	3	7	1	21
		No presencia del paciente	No realización de la R.Simple			4	3	1	12
	Esperar turno	No llamar al paciente	Pérdida de la cita	Error Humano	Verificación visual	3	8	2	48
	Pasar a la sala	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Desvestir al paciente y colocarle bata	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Colocar placa debajo del equipo radiográfico básico sin fluoroscopia	Falla del equipo	No realización / realización defectuosa de la R. Simple	Falta de Mantenimiento correctivo/preventivo	M. Preventivo (anual) M. Correctivo (indefinido)	6	9	1	54
	Colocar equipo de protección	Escaso de equipo de protección	Radiación sobre el personal médico y técnico	Falta de control sobre el equipo de protección	Control sobre la cantidad de equipos de protección	1	7	2	14
	Acostar al paciente	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Determinar el área para realizar el examen (Cráneo, tórax, lumbar, abdomen, miembros superiores e inferiores, pelvis)	No presencia de la historia clínica del paciente.	No determinar el área en donde realizar la R. Simple	Error Humano	Verificación visual	3	7	2	42
		Falla de Tubo de Rayos X			M. Preventivo	5	8	2	80
	Someter a Radiación.	Falla de Mesa de Rayos X	No realización de la radiografía simple	Radiografía Defectuosa	M. Correctivo.	6	7	2	84
		Falla de comando				6	7	2	84
	Quitar la placa del equipo radiográfico y el equipo de protección,	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Pasar la placa al área de Revelado	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Apagar la luz	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Sacar la placa a revelar	Velación de placa	Placa defectuosa	Error Humano	Verificación visual	2	6	5	60
	Abrir el chasis e introducir la placa a revelar	Mal estado del chasis	No revelación de placas Atraso en entrega de placas	Error Humano Error electrónico	Verificación visual M. Preventivo (indefinido)	3 6	7 6	2 4	42 144
	Sacar la placa expuesta (ya revelada)	Mal ajuste del chasis	Radiografía defectuosa	Manipulación incorrecta sobre el chasis	M. Preventivo (indefinido)	2	5	2	20
	Entregar la placa al Dr. Encargado	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Analizar los resultados	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Entregar los resultados al paciente	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				

CUADRO # 2

Análisis Modal de Fallos y Efectos									
Coordinado por	Área de Radiología		HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS						
Fecha Edición:	22 de Febrero del 2005								
Proceso	Función	Modo de Fallo	Efectos del Fallo	Causas Potenciales	Controles Actuales	O	G	D	NPR
RADIOLOGÍA ESPECIAL	Solicitar cita	No anotación de la cita	Pérdida de la cita	Error Humano	Verificación visual	3	7	1	21
		No presencia del paciente	No realización de la R. Especial			4	3	1	12
	Esperar turno	No llamar al paciente	Pérdida de la cita	Error Humano	Verificación visual	3	8	2	48
	Pasar a la sala	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Colocar placa debajo del equipo radiográfico básico con fluoroscopia	Falla del equipo	No realización/realización defectuosa de la Radiografía Especial	Falta de Mantenimiento Correctivo / Preventivo	M. Preventivo (anual) M. Correctivo (indefinido)	6	8	2	96
	Desvestirse al paciente y colocarle la bata	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Preparar frasco que contenga medio hidrosoluble no biológico	Alergia del paciente	Efectos negativos sobre el paciente	Sobredosis de medio de contraste	Control sobre la dosis del medio de contraste	4	9	2	72
	Colocar equipo de protección	Escasez de equipo de	Radiación sobre el personal	Falta de control sobre	Control sobre la cantidad	3	4	2	24
	Acostar al paciente	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Determinar el área donde se va a realizar el examen (Esofagograma, series intestinales, tránsitos gastrointestinales, enemas opacos, urografías, broncografías, mielografías, Cistoureterografía miccional seriada)	No presencia de la historia clínica del paciente	No determinar el área para realizar la R. Especial	Error Humano	Verificación visual	3	7	2	42
	Preparar al paciente (limpiarlo)	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Colocarle sonda al paciente	Falta de sondas	Visión parcial de la Radiografía Especial	Control incorrecto	Verificación visual	3	5	2	30
	Monitorear el área por estudiar.	Mala manipulación del monitor	No realización de la Radiografía Especial.	Falta de Mantenimiento Correctivo/Preventivo	M. Preventivo M. Correctivo.	5	8	3	120
	Realizar la Radiografía Especial	Falla Tubo de Rayos X				6	9	3	162
		Falla Mesa de Rayos X	No realización de la Radiografía Especial.	Radiografía Defectuosa	M. Preventivo	6	8	3	144
		Falla de Comando			M. Correctivo.	6	8	3	144
	Quitar la placa del equipo radiográfico y el equipo de protección,	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Pasar la placa al área de Revelado	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Apagar la luz	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Sacar la placa a revelar	Velación de placa	Placa defectuosa	Error Humano	Verificación visual	2	6	3	36
	Abrir el chasis e introducir la placa a revelar	Mal estado del chasis	No revelación de placas	Error Humano	Verificación visual	3	2	2	12
			Atraso en entrega de placas	Error electrónico	M. Preventivo (indefinido)	3	2	2	12
	Sacar la placa expuesta (ya revelada)	Mal ajuste del chasis	Radiografía defectuosa	Manipulación incorrecta sobre el chasis	M. Preventivo (indefinido)	3	8	2	48
	Entregar la placa al Dr. Encargado	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Analizar los resultados	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				
	Entregar los resultados al paciente	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno				

Los pacientes (en este caso) son niños y jóvenes cuyas edades oscilan entre los 0 y 17 años de edad.

Para determinar el Nivel de Satisfacción de los pacientes del Área de Radiología del Hospital de Niños se realizará la siguiente investigación en donde los resultados darán un amplio panorama acerca de las necesidades y expectativas de los clientes. Se utilizó el libro de consulta: Martínez R. (1997) Manual de Implantación de un proceso de Mejoramiento de la Calidad. México: Editorial Panorama

### ***DIMENSIONES DE UN SERVICIO DE CALIDAD***

- 1.- **CONFIABILIDAD.**- La capacidad de desarrollar el servicio prometido con seguridad, exactitud, libre daño, falla o error.
- 2.- **NIVEL DE RESPUESTA.**- La voluntad para auxiliar a los pacientes usuarios de este tipo de servicio (Área de Radiología) de manera rápida y ágil.
- 3.- **COMPETENCIA.**- La posesión de las habilidades y conocimientos para desarrollar adecuadamente este servicio.
- 4.- **CORTESÍA.**- El trato amable, la comprensión y el respeto por los pacientes.
- 5.- **CREDIBILIDAD.**- La confianza de que el Médico encargado de este servicio ha podido despertar en los pacientes acerca de sus cualidades profesionales.
- 6.- **ACCESO.**- La facilidad para acercarse al personal o equipos que brindan este servicio.
- 7.- **COMUNICACIÓN.**- Los medios que mantienen al paciente informado, a través de un lenguaje comprensible.
- 8.- **COMPRENSIÓN.**- El esfuerzo por conocer al paciente, sus necesidades, y expectativas respecto al servicio.
- 9.- **ASPECTOS TANGIBLES.**- La apariencia física del personal, de las instalaciones, del equipo radiológico.

**ATRIBUTOS DE CALIDAD DESDE LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE**

**TABLA # 1**

ATRIBUTOS	IMPORTANCIA					SATISFACCION				
	PARA EL CLIENTE					DEL CLIENTE				
1.- Confiabilidad	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.- Nivel de Respuesta	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.- Competencia	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4.- Cortesía	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5.- Credibilidad	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6.- Acceso	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7.- Comunicación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8.- Comprensión	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9.- Aspectos Tangibles	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

ESCALA:  
1= MÍNIMO  
5= MÁXIMO

Se realizó un total de 50 encuestas (se escogió a las personas de manera aleatoria) que tuvieron lugar en la misma área de radiología. Además, tal y como se ha mencionado a través del proyecto, existe una gran demanda para todas las clases de Radiología. Estos datos serán aplicados a través del Modelo de Teoría de Colas que se presenta a continuación (tanto para Radiología Simple, Radiología Especial y Tomografía Axial Computarizada, los datos que se presentan son promedios brindados por el Técnico Radiólogo). Para el caso del TAC se realizan 20 citas diarias (por medio de consulta externa) dentro de 3 meses máximo.

Como se menciona anteriormente, se hizo 50 encuestas, lo cual quiere decir que el puntaje total máximo será de 250 y un puntaje total mínimo de 50 puntos

$n = 50$

Error estándar = 0.95

**MODELO SIMPLE DE TEORIA DE COLAS**

$\lambda$	tasa promedio de llegada/hora		6		
$\mu$	tasa promedio de servicio		10		
$\rho$	Factor de utilización del prestador del servicio ( la proporción del tiempo que el prestador del servicio trabaja )	$\lambda / \mu$	0,6	Se trabajará el 60 % del tiempo	
$\rho_0$	Tiempo que no habrá clientes en el sistema.	$1 - \lambda / \mu$	0,4	El 40 % del tiempo no habrá pacientes en la sala de espera	
$L_q$	Número promedio de unidades en la cola ( longitud promedio de cola )	$\frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$	0,90	Alrededor de 0.90 pacientes estarán en la cola.	
$L_s$	Número promedio de unidades del sistema	$\lambda / (\mu - \lambda)$	1,5	El 1.5 de los pacientes estarán en el sistema	
$W_q$	Tiempo promedio de espera en la cola	$\frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$	0,15	El paciente pasa alrededor de 0.15 horas esperando en la cola	
$W_s$	Tiempo promedio de espera en el sistema	$1 / (\mu - \lambda)$	0,25	El paciente pasa por un promedio de 0.25 horas en el sistema	

**TABLA # 2**

Fuente: Schroeder, Roger. 1992.

A través de este método denominado Teoría de Colas se desea analizar la implicación de cada uno de los puntos de los procesos de atención de los exámenes del Área de Radiología. El factor de utilización del prestador del servicio indica que en el área de Radiología, ya sea para la realización de los exámenes de Radiología Simple, Radiología Especial y / o TAC se trabaja dentro de la sala de Rayos X un 60 % del tiempo, el resto es utilizado para las revisiones de las placas, realización de diagnósticos, almuerzo, consultas, entre otros. Debido a la sobre utilización de los equipos radiológicos, existe alrededor de 0.90 personas como mínimo y tienen que esperar por los servicios de atención de los exámenes radiológicos, alrededor de 0.25 horas ( 25 minutos aproximadamente ) Esta sobre utilización genera desarreglos en algunas de las partes de la máquinas por lo cual se paralizan las operaciones , causando malestar en los pacientes ya que tendrán que esperar más para poder recibir la atención necesaria.

La división de un equipo Radiológico puede ser en 3 partes: Tubo de rayos X. (las fallas que puede presentar son del sistema de colimación, la luz guía, la cual permite ver el campo por exponer). Mesa de Rayos X ( los problemas que puede presentar son: bloqueo de los movimientos: transversales, perpendiculares, horizontales, vasculación) y por último el Comando que es la zona en donde se realizan los Rayos X. Este comando puede dividirse en Análogos y Digitales y presenta problemas con las tarjetas o microswitch.

Actualmente, el Área de Radiología del Hospital de Niños posee los siguientes equipos tecnológicos:

**CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO DE RADIOLOGIA SIMPLE**  
**TABLA # 3**

<b>RADIOLOGÍA SIMPLE</b>
<b>NOMBRE DEL EQUIPO :</b> Equipo Radiológico Básico sin Fluoroscopia.
<b>VIDA MEDIA :</b> 15 Años aproximadamente, dependiendo de la carga de trabajo
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b>
<i>Mantenimiento Preventivo :</i> \$ 10.000 anuales que consisten en una revisión general de los componentes del equipo
<i>Mantenimiento Correctivo :</i> Depende de las piezas que se dañen así como el tipo de daño.

**CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO DE RADIOLOGIA ESPECIAL**  
**TABLA # 4**

<b>RADIOLOGÍA ESPECIAL</b>
<b>NOMBRE DEL EQUIPO :</b> Equipo Radiológico Básico con Fluoroscopia.
<b>VIDA MEDIA :</b> 15 Años aproximadamente, dependiendo de la carga de trabajo
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b>
<i>Mantenimiento Preventivo :</i> \$ 10.000 anuales que consisten en una revisión general de los componentes del equipo
<i>Mantenimiento Correctivo :</i> Depende de las piezas que se dañen así como el tipo de daño.

**CARACTERÍSTICAS EQUIPO TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA**  
**TABLA # 5**

<b>TOMOGRFIA AXIAL COMPUTARIZADA</b>
<b>NOMBRE DEL EQUIPO :</b> Tomografía Axial Computarizada
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b>
<i>Mantenimiento Preventivo :</i> El precio oscila entre los \$ 2.000 y \$ 3.000 y consiste de una revisión técnica
<i>Mantenimiento Correctivo :</i> Por ejemplo: Cambio de un tubo, dicho precio es de aproximadamente de \$ 60.000 , y el cambio de otros implementos puede llegar entre los \$ 20.000 y \$ 100.000 aproximadamente

Según el contrato estipulado con la empresa de Equipos Médicos, ellos tienen el deber de reparar el equipo en un lapso que va desde las 24 horas hasta las 72 horas, si el equipo requiere

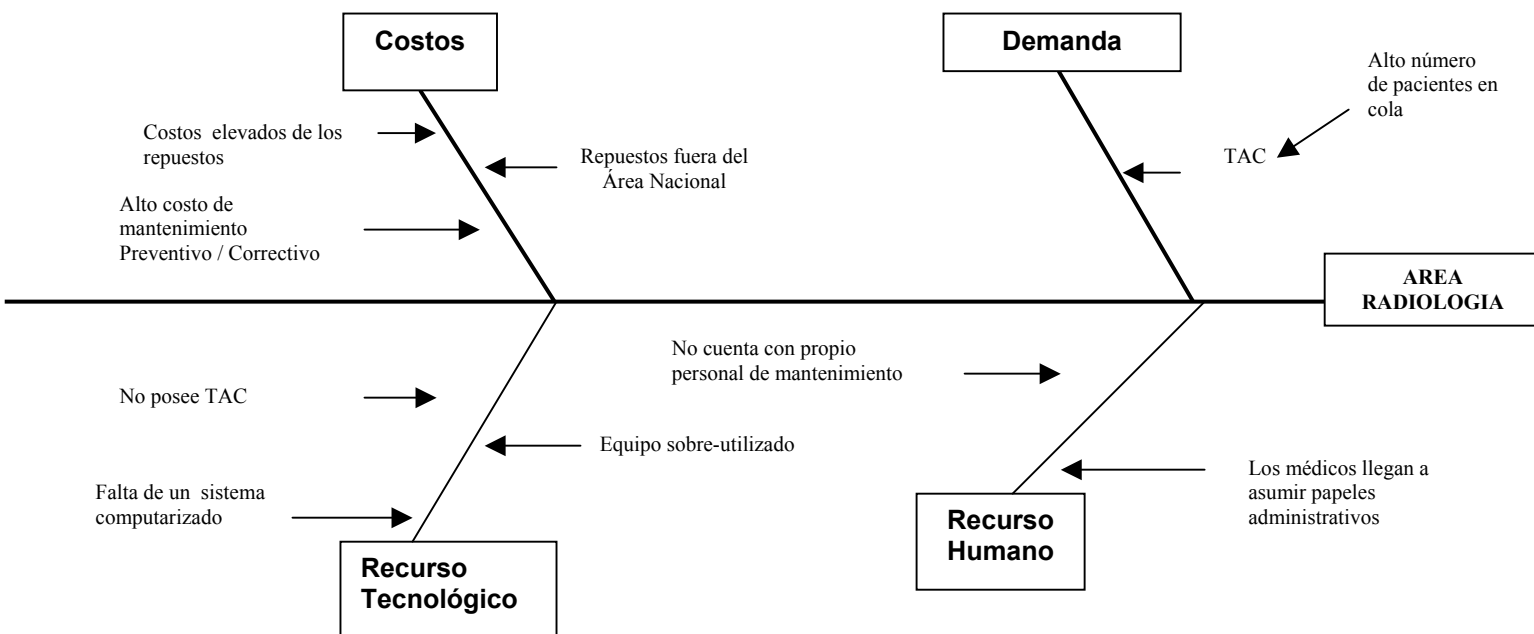


ser reparado de manera inmediata el plazo máximo será de 8 horas. Si se hace necesario cambiar una o varias de las piezas, se deberá esperar aproximadamente unas 2 semanas, este tiempo de espera se debe a que la pieza dañada se solicitará a la misma casa matriz, por ejemplo si es una pieza marca SIEMENS se deberá realizar su pedido en la casa matriz ubicado en Alemania.

Cabe destacar que el personal actual que labora en el Área de Radiología consta de personal administrativo, técnicos y Radiólogos. Hay una secretaria cuyo horario es de 7a.m a 1.30 p.m.; luego de ello tiene una hora y media de lactancia. Ella está encargada de recepcionar las solicitudes de RX Simples y RX Especiales, atender llamadas telefónicas de 3 líneas, asistir a los médicos, entre otras labores; al no poseer un sistema computarizado para la realización de las citas se ve obligada a utilizar un cuaderno para la anotación de los datos de los pacientes, lo cual crea un exceso de papeles.

### DIAGRAMA DE ISHIKAWA

FIGURA N ° 3



Elaborado por: Ricardo Guerrero.  
Fecha : 14 de Marzo de 2005.



## CONCLUSIONES

Actualmente el Área de Radiología no posee procedimientos documentados en los que se establezca cada actividad por realizar, específicamente para los procesos de atención de los exámenes de Radiología Simple y Radiología Especial. En cuanto al proceso de atención de Tomografía Axial Computarizada, tampoco se cuenta con procedimientos establecidos. Además como se menciona en el proyecto, ellos toman prestado el equipo del Hospital San Juan de Dios, pero en las últimas semanas se han presentado fallas en él, lo cual ha tenido como consecuencia un alargue en la espera de los pacientes para la realización de éste estudio. Por ahora, toman prestado el equipo del Hospital México, únicamente para casos de EMERGENCIAS, para lo cual se desea realizar un levantamiento de procedimientos para el Proceso de Tomografía Axial Computarizada ya que dentro de poco tiempo (junio 2005) se iniciará las labores para la realización de exámenes del TAC y se establecerán sus determinados procesos. Este punto se explicará con mayor énfasis en la parte de Propuestas.

En el aspecto de las necesidades de los pacientes se realizó una encuesta que permite medir en una escala del 1 (mínimo) al 5 (máximo), las necesidades generales del paciente, en éste caso las encuestas fueron realizadas a los padres de Familia, y a la vez su grado de satisfacción en el momento en que recibe el servicio. Los puntos que hablan acerca nivel de respuesta, acceso y comunicación hacen ver el bajo nivel de satisfacción que tienen los pacientes. Cabe resaltar que el punto que destacó entre todos fue el de confiabilidad, con un puntaje máximo en la mayoría de las encuestas realizadas el 15 de marzo de 2005.

Respecto al Recurso Humano, no poseen tecnología para una base de datos computarizada que permita un mejor control y distribución de los pacientes que solicitan el servicio. Se presenta en la parte de anexos el formulario actual que ellos utilizan para realizar las citas respectivas, denominado **REGISTRO DE CITAS Y PLACAS**, en donde se estipula la zona estudiada, si la realización de este estudio ha sido a través de Hospitalización, Emergencias, o Consulta Externa, Nombre del Paciente, Número de expediente. ( Ver Anexo # 11 )

## **Propuesta**

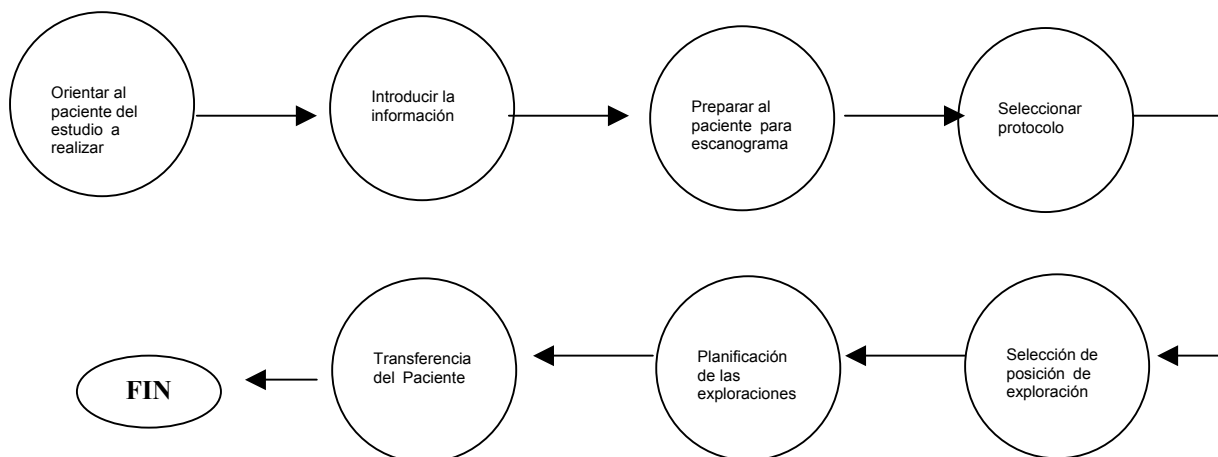
Levantamiento del Proceso de Tomografía Axial Computarizada.

El equipo del TAC ha sido adquirido por el Hospital de Niños a través de una licitación de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS).

El equipo será colocado en la misma área de Radiología. La medida de este espacio físico es de 40 m<sup>2</sup> aproximadamente, y debe poseer las siguientes características: estar blindado, con aire acondicionado, sala de trabajo, sala de espera, sala de generador y sala de ordenador (computadora).

A través de esta propuesta se pretenderá establecer parámetros que permitan un óptimo desempeño en la realización de la Tomografía Axial Computarizada, debido a que el Hospital trata con personas menores de 17 años, en la mayoría de los casos con niños que no pasan de los 5 años, por esto, en el momento de realizar el estudio, se toman en cuenta aspectos tales como la edad, el peso para la aplicación de medios de contraste vía oral, rectal y vaginal.

Para ello se utilizarán los medicamentos de contraste intravenoso denominados OPTIRAY, OMNIPAQUE, MD\_ GASTROVIEW. Estos 3 medios de contraste son adquiridos por el Hospital Nacional de Niños a través de la empresa MALLINCKRODT. La dosis por administrar se dará a conocer en el mapeo del TAC (Ver Anexo # 4)

**DIAGRAMA N # 1****PROCEDIMIENTO EXPLORATORIO**

- Primero se debe orientar al paciente sobre el estudio que se le va a realizar y si este requiere alguna atención especial. Se le deben hacer las preguntas de costumbre (alergias, antecedentes, y otras.) y se le posiciona de acuerdo con el protocolo requerido.
- Introducción de la información: obtenida en la página de identificación y datos del paciente, se procede a acomodarlo en la posición que se necesita para el estudio , según el protocolo con el que se vaya a trabajar.
- Escanograma: son radiografías obtenidas manteniendo el tubo en posición estacionaria y el paciente moviéndose a través del haz, la principal utilidad del escanograma o placa exploratoria es seleccionar la posición de los cortes y angulación o no del gantry en caso de uno en lateral. Como se dijo hay dos tipos de escanograma, uno lateral y uno frontal.

Los pasos son los siguientes: Selección del protocolo.

- Selección de la posición de exploración.
- Planificación de la o las exploraciones.
- Transferencia del paciente.

## **PREPARACIÓN DEL PACIENTE PARA TAC DE ABDOMEN**

Los pacientes que tienen el TAC de abdomen en la mañana, no deben de comer o tomar nada después de media noche, exceptuando los medicamentos orales importantes. Si el TAC se va a realizar en la tarde debe de tener un ayuno mínimo de 4–6 hrs. A los pacientes diabéticos se les debe citar en la mañana para evitar que el tratamiento de insulina sea interrumpido, se debe considerar suministrar la inyección de insulina si el paciente está en ayunas.

Las razones para evitar la ingesta de comidas antes del TAC son:

1. Minimizar los vómitos y la potencial bronco aspiración si el paciente va a recibir MC IV.
2. Facilitar la ingesta del MC oral.
3. Evitar confusión de diagnósticos en masas intragástricas. Las comidas recientemente ingeridas producen un pobre vaciamiento gástrico.
4. Para evitar que el paciente se sienta incómodo si su vejiga se llena muy rápido.

Además se deberá contar con un sistema computarizado, en el cual según fuentes del Área de Radiología, existe 1 estudiante de Ingeniería Informática que se está encargando de crear una base de datos que contenga todas las especificaciones y / o características requeridas para un mejor control y orden de la secretaria, ya que así se evitarán posibles pérdidas de las Hojas de Registro y Control de Placas tal y como se muestra en el anexo # 6. Por tanto, no existe un gasto en la realización de este sistema computarizado. El tiempo de implementación aún no se ha dado determinado.

Actualmente el horario de atención tanto para los exámenes de Radiología Simple como de Radiología Especial, son de 24 horas ; y se desea contar con el mismo horario una vez que entre en funcionamiento la realización del examen de Tomografía Axial Computarizada en el Hospital Nacional de Niños para lo cual se contará con un Técnico Radiólogo y un Médico Especialista del TAC. En caso de que existiera algún inconveniente ya sea por motivos de salud o si algunas de las personas mencionadas se encontraran de vacaciones, el Hospital cuenta tanto con un Técnico Radiólogo suplente como con un Médico Especialista en TAC.

En el área de radiología del Hospital Nacional de Niños, los procesos de atención de los exámenes de Radiología Simple, Radiología Especial y Tomografía Axial Computarizada, tienen una característica en común : una gran cantidad de pacientes en espera. A continuación se presenta la siguiente tabla cuyos datos fueron brindados por el Técnico Radiólogo :

	CONSULTA EXTERNA	HOSPITALIZACIÓN	EMERGENCIAS
TAC	1500	1050	450
RE	2500	1750	750
RS	40000	28000	12000

**TABLA N ° 6**

Para ello se realizará la siguiente programación, teniendo en cuenta que se labora las 24 horas del día, durante los 365 días al año. En la tabla N° 9 se puede apreciar la gran cantidad de pacientes en espera en CONSULTA EXTERNA, siendo el proceso de atención de Radiología Simple el que presenta una mayor demanda, como también lo es en HOSPITALIZACIÓN y EMERGENCIAS, para lo cual se plantea elaborar lo siguiente :

a.m/p.m	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	
TAC	CONSULTA EXTERNA												HOSPITALIZACION		EMERGENCIAS											

**TABLA N ° 17**

Se establecerá la siguiente programación que irá de lunes a viernes de 6am a 4pm para la atención de los pacientes de consulta externa ; de 5pm a 8pm y sábados de 6am a 12m, se realizará el estudio del TAC a los pacientes del área de Hospitalización; para caso de Emergencias, debido a la gravedad del caso se atenderá sin importar el horario. Esto conllevará ciertas implicaciones favorables para los pacientes de TAC quienes tienen que esperar a que se les realice un examen a veces hasta 10 meses después de realizar la cita ; de esta manera se podrá reducir las colas en los procesos del TAC y mas aún se atenderá a tiempo la patología que pueda presentar el paciente. Según datos brindados por el los médicos radiólogos y especialistas en TAC , la demanda anual de TAC es de aproximadamente 3000 estudios anuales (con el equipo prestado del Hospital San Juan de Dios). Esta programación se ejecutará un vez que entre en funcionamiento el TAC del Hospital de Niños, ya que es posible que en un futuro su demanda pueda llegar a sobrepasar los 3000 estudios anuales , si llegara a ocurrir eso,

pues tendrán a favor de que contarán con su propio equipo para la ejecución de TAC'S. Mas aún, si se tiene pleno conocimiento de que la demanda para el TAC se ha incrementado a sobre manera debido a que el equipo del TAC del Hospital San Juan de Dios tuvo fallas de su equipo por un lapso de 2 meses aproximadamente, debido a la sobre utilización de su equipo. Además ello conllevará a evitar gastos innecesarios de hospitalización de los menores de edad ( los pacientes) y evitará el contagio de alguna enfermedad o virus durante su estadía.



## BILBIOGRAFIA

### INTERNET

- [www.aiteco.com/gestpro.htm](http://www.aiteco.com/gestpro.htm) AITECO CONSULTORES 2003, tomado el 3 de febrero de 2005)
- [www.gestionclinica.pfizer.es/servicios+online/lineas+de+trabajo/gestion+de+procesos.htm](http://www.gestionclinica.pfizer.es/servicios+online/lineas+de+trabajo/gestion+de+procesos.htm) PFIZER tomado el 5 de febrero de 2005.
- [www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/gestiprosos.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/gestiprosos.htm) Tomado el 23 de enero de 2005
- GESTION POR PROCESOS DE LUIS BENAVIDES, 18 DE JUNIO DEL 2003, Tomado el 10 de febrero de 2005.
- [www.cionetsolutions.com/procesos/inde.html](http://www.cionetsolutions.com/procesos/inde.html) Tomado el 1 de Marzo de 2005

### LIBROS

De Domingo J. y Arranz A. (2000) *Calidad y Mejora Continua* . España. Editorial Donostiarra.

Grimaldi J. (1978) *Seguridad Industrial , su administración*. México. Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A.

Hudson W. *Manual del Ingeniero Industrial Volumen II*, Cuarta Edición. México. Mc Graw Hill.

Lockyer, Keith (1995). *La Producción Industrial, su administración*. USA . Alfaomega

Martínez R. (1997) *Manual de Implantación de un proceso de Mejoramiento de la Calidad*. México : Editorial Panorama.

Salvendy G. (1991) *Manual del Ingeniero Industrial* . México Editorial Limusa.

Schoreder R. (1992) *Administración de Operaciones: Toma de decisiones en la función de operaciones*. México, Mc Graw Hill.

## ANEXO N ° 1

CUADRO DE OBJETIVOS			
Nombre	Cédula	Teléfono	Correo
Alan Ricardo Guerrero De la Cruz	1977524	278-1885 / 236-8874.	richie1825@hotmail.com
<b>Tema:</b> Rediseño de Procesos Críticos del Área de Radiología del Hospital Nacional de Niños.	<b>Problema</b> ¿Cómo se pueden optimizar los procesos actuales del Área de Radiología del Hospital Nacional de Niños?		
OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HERRAMIENTAS	% AVANCE
<b>1. Diagnóstico</b> Categorizar la situación actual del área de Radiología del Hospital Nacional de Niños con el fin de optimizar sus respectivos procesos y generar un valor agregado a su servicio.	<b>1.1</b> Analizar los procesos actuales del Área de Radiología	Mapeo de Procesos Análisis de Valor	
	<b>1.2</b> Clasificar los procesos más críticos dentro del Área de Radiología	AMFE	
	<b>1.3</b> Identificar los tipos de clientes existentes, sean internos u externos desplegando sus necesidades y sus expectativas	Estudio de colas Ishikawa Encuesta	
	<b>1.4</b> Valorar el equipo tecnológico que posee el Área de Radiología, desde el punto de vista Metrológico.	Ishikawa Entrevista Personal	
	<b>2.1</b> Proponer el Rediseño de los procesos mas críticos y / o establecer un nuevo proceso de acuerdo con las capacidades humanas , técnicas y económicas del Área de Radiología .	Mapeo de Procesos	
<b>2. Diseño</b> Desarrollar un Rediseño de los procesos más críticos del Área de Radiología del Hospital de Niños.	<b>2.2</b> Diseñar una estrategia que evite la espera de los pacientes que desean realizarse un estudio de TAC.	Estudio de tiempos	

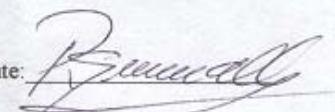
## ANEXO # 2

**DECLARACION JURADA**

Yo Alan Ricardo Guerrero De la Cruz alumno de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el firme autor intelectual del Informe de Práctica Profesional titulada **REDISEÑO DE PROCESOS CRITICOS DEL AREA DE RADIOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS** , por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San José - Costa Rica en el día 20 del mes de abril del año 2005.

Firma estudiante:



Cédula Estudiante :

1977524

ANEXO # 3

San Pedro, 7 de abril, 2005

Señores  
ULACIT


Estimados señores:

El estudiante Allan Ricardo Guerrero De la Cruz me ha presentado para revisión de estilo el documento denominado "Rediseño de Procesos Críticos del Area de Radiología del Hospital Nacional de Niños."

He revisado y corregido los aspectos referentes a estructura gramatical, acentuación, ortografía y puntuación, vicios de dicción que se trasiadan al escrito y he comprobado que se han incorporado las correcciones al presente documento.

Por lo tanto, hago constar que se encuentra listo para ser presentado a la Universidad como trabajo de graduación.

Atentamente,

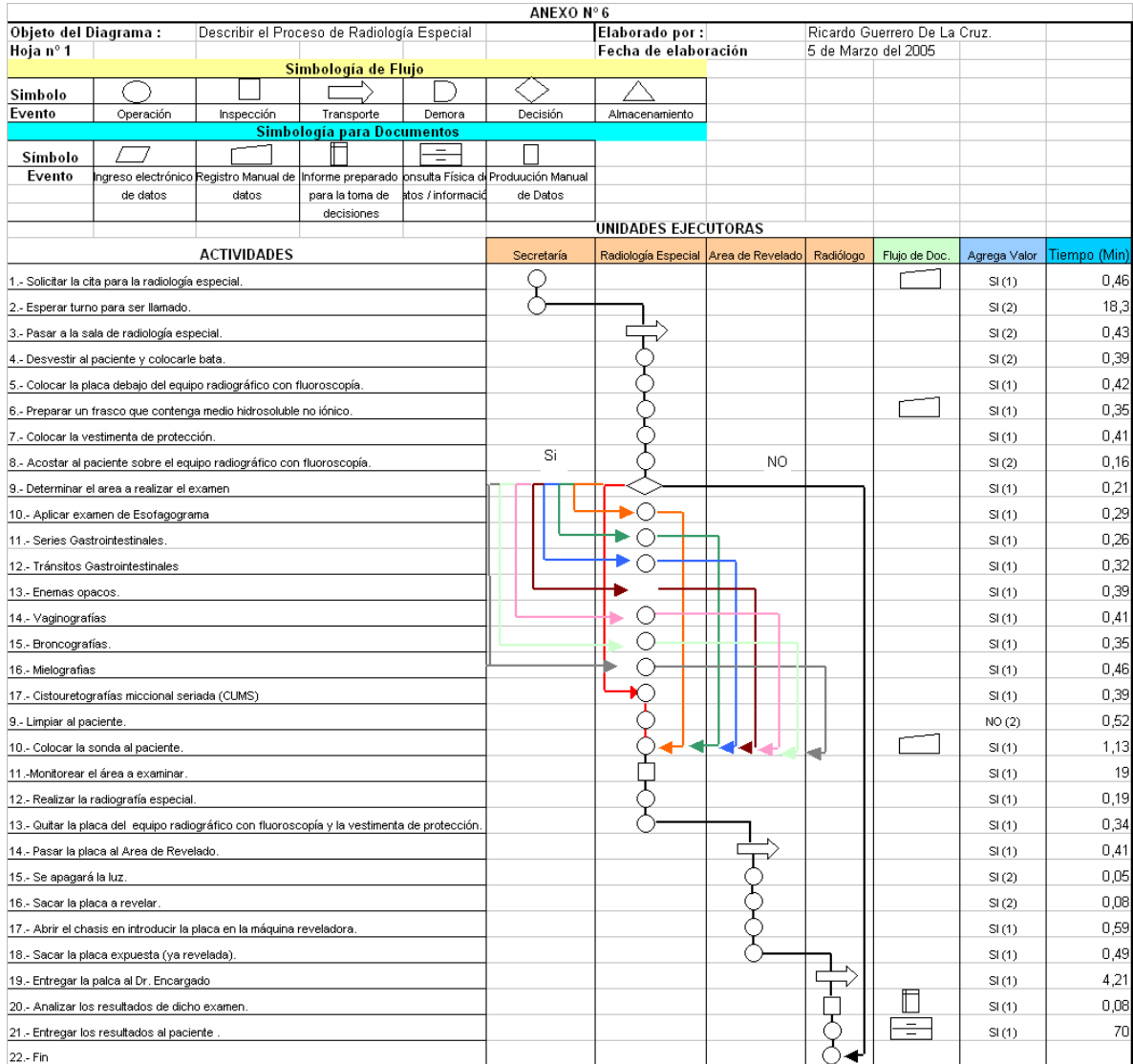


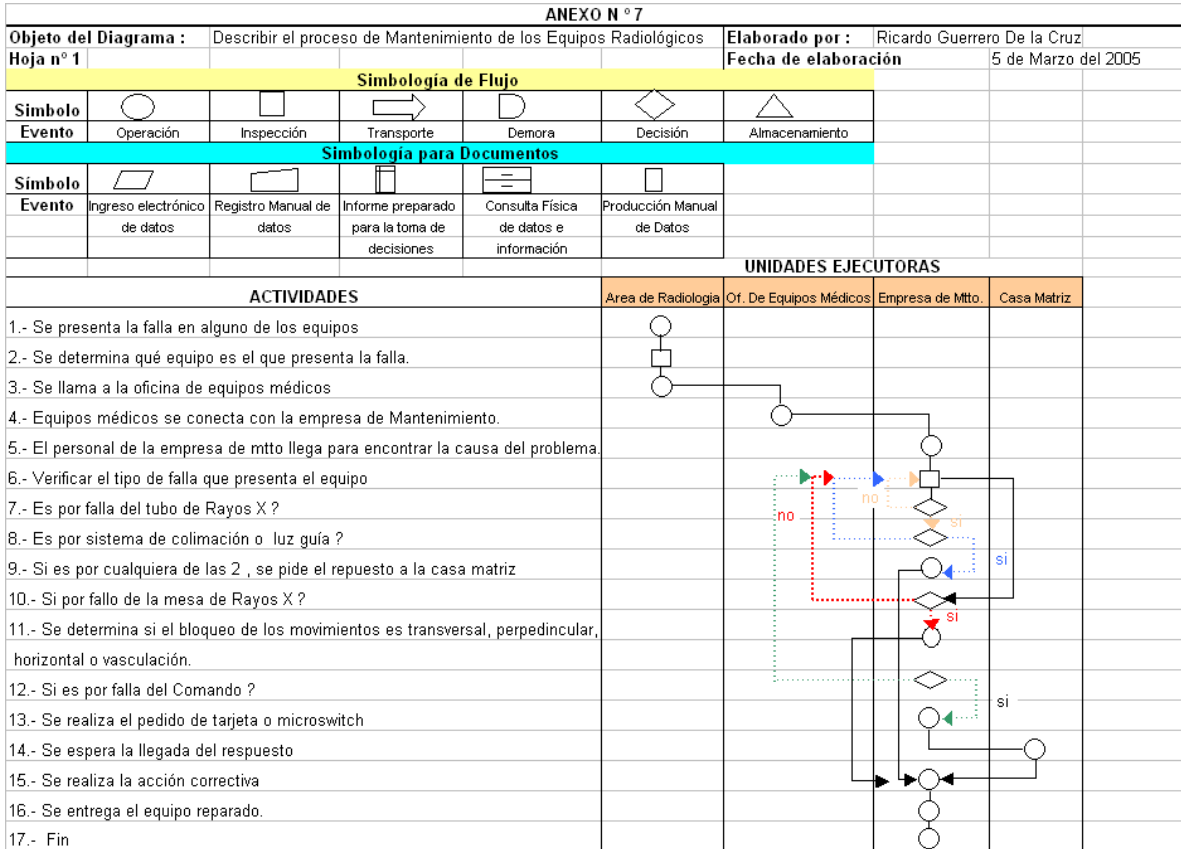
M.Sc. Marianela Abellán Vargas  
Filóloga  
Carné 10702

ANEXO N ° 4						
<b>Objeto del Diagrama :</b>		Describir el Proceso de Tomografía Axial Computarizada			<b>Elaborado por :</b>	
<b>Hoja n° 1</b>					<b>Fecha de elaboración</b>	
		Ricardo Guerrero De La Cruz.			5 de Marzo del 2005	
Simbología de Flujo						
<b>Simbolo</b>						
<b>Evento</b>	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Decisión	Almacenamiento
Simbología para Documentos						
<b>Simbolo</b>						
<b>Evento</b>	Ingreso electrónico de datos	Registro Manual de datos	Informe preparado para la toma de decisiones	Consulta Física de datos / información	Producción Manual de Datos	
UNIDADES EJECUTORAS						
ACTIVIDADES						
	Secretaría	Area TAC	Médico TAC	Flujo de Doc.	Agrega Valor	
1.- Realizar la orden de TAC ( Abdominal, Lumbosacro, Cerebro Torácico, de órbitas ).					SI (1)	
2.- Colocar los datos respectivos la consola de mando del TAC , tales como nombre, cédula, edad, sexo, servicio que refiere, fecha de nacimiento , fecha de realización del TAC.					SI (1)	
3.- Desvestir al paciente					SI (2)	
4.- Colocar paciente en la camilla.						
5.- Colocar contraste intravenoso ( por tumor, masa o aneurisma)					SI (2)	
6.- Vía rectal, oral o vaginal					SI (1)	
7.- Colocar de 1 a 2 c.c por Kilogramo de contratse intravenoso (MD Gastroview, Optiray, Omnipaque)					SI (1)	
8.- Suministrar de forma manual, en forma de bolos o de forma automática con inyector o diluyéndolo en agua u otra sustancia.					SI (1)	
9.- Insertar la camilla y al paciente dentro del Gantry					SI(1)	
10.- Asegurar las puertas para evitar una posible fuga de radiación.					SI(1)	
11.- Ejecutar TAC .					SI (1)	
12.- Realizar los cortes respectivos , al igual que sus medidas.					SI (1)	
13.- Revisar si los números de cortes son los correctos al igual que las medidas.					SI (1)	
14.- Imprimir las placas radiográficas.					SI (1)	
15.- Entregar las placas al Médico especialista en TAC.					SI (1)	
16.- Analizar los resultados de dicho examen					SI (1)	
17.- Entregar el diagnóstico al paciente.					SI (1)	
18.- Fin.						

ANEXO N° 5

<b>Objeto del Diagrama :</b> Describir el proceso de Radiología Simple		<b>Elaborado por :</b> Ricardo Guerrero De La Cruz.					
<b>Hoja nº 1</b>		<b>Fecha de elaboración</b> 5 de Marzo del 2005					
Simbología de Flujo							
Simbolo							
Evento	Operación	Inspección	Transporte				
Simbolo							
Evento	Decision	Almacenamiento					
Simbología para Documentos							
Simbolo							
Evento	Ingreso electrónico de datos	Registro Manual de datos	Informe preparado para la toma de decisiones				
	Consulta Física de datos / información	Producción Manual de Datos					
UNIDADES EJECUTORAS							
ACTIVIDADES	Secretaría	Radiología Simple	Area de Revelado	Radiólogo	Flujo de Doc.	Agrega Valor	Tiempos (Min)
1.- Solicitar cita para la Radiografía Simple.						SI (1)	0.45
2.- Esperar turno para ser llamado.						SI (2)	21
3.- Pasar a la sala de Radiografía Simple.						SI (2)	0.36
4.- Desvestir al paciente y colocarle una bata.						SI (2)	2.5
5.- Colocar placa debajo del equipo radiográfico básico sin fluoroscopia.						SI (1)	0.5
6.- Colocar equipo de protección.						SI (1)	0.16
7.- Acostar al paciente sobre el equipo radiográfico básico sin fluoroscopia.						SI (2)	0.19
8.- Determinar el área a realizar el examen						SI (1)	0.33
9.- Aplicar examen al cráneo						SI (1)	0.41
10.- Inspeccionar area del cráneo a realizar el estudio (Órbitas, Sillaturca, Senos paranasales. o canal óptico )						SI (1)	0.5
11.- Aplicar Examen torácico						SI (1)	0.36
12.- Inspeccionar el área del tórax a realizar el estudio ( Paramediastismo o pulmonar )						SI (1)	0.32
13.- Aplicar examen Lumbar						SI (1)	0.41
14.- Aplicar examen Sacrococcigeno.						SI (1)	0.46
15.- Aplicar examen a la pelvis						SI (1)	0.4
16.- Aplicar examen miembros superiores / o inferiores.						SI (1)	0.33
17.- Aplicar examen al abdomen						SI (1)	0.39
18.-Inspeccionar área de abdomen a realizar estudio ( Hígado, Páncreas, Riñones, Suprarrenales, Retroperitoneal,ovarios o testículos )						SI (1)	0.31
19.- Someter a radiación.						SI (1)	0.08
20.- Quitar la placa del equipo convencional y la vestimenta de protección.						SI (1)	1.1
21.- Pasar la placa al Area de Revelado.						SI (1)	1.5
22.- Apagar la luz.						SI (2)	0.05
23.- Sacar la placa a revelar.						SI (2)	0.03
24.- Abrir el chasis e introducir la placa en la máquina reveladora.						SI (1)	0.04
25.- Sacar la placa expuesta (ya revelada)						SI (1)	0.45
26.- Entregar la placa al Dr. Encargado						SI (1)	2
27.- Analizar los resultados						SI (1)	10
28.- Entregar los resultados al paciente						SI (1)	75
29.- Fin.							







**ANEXO # 8**

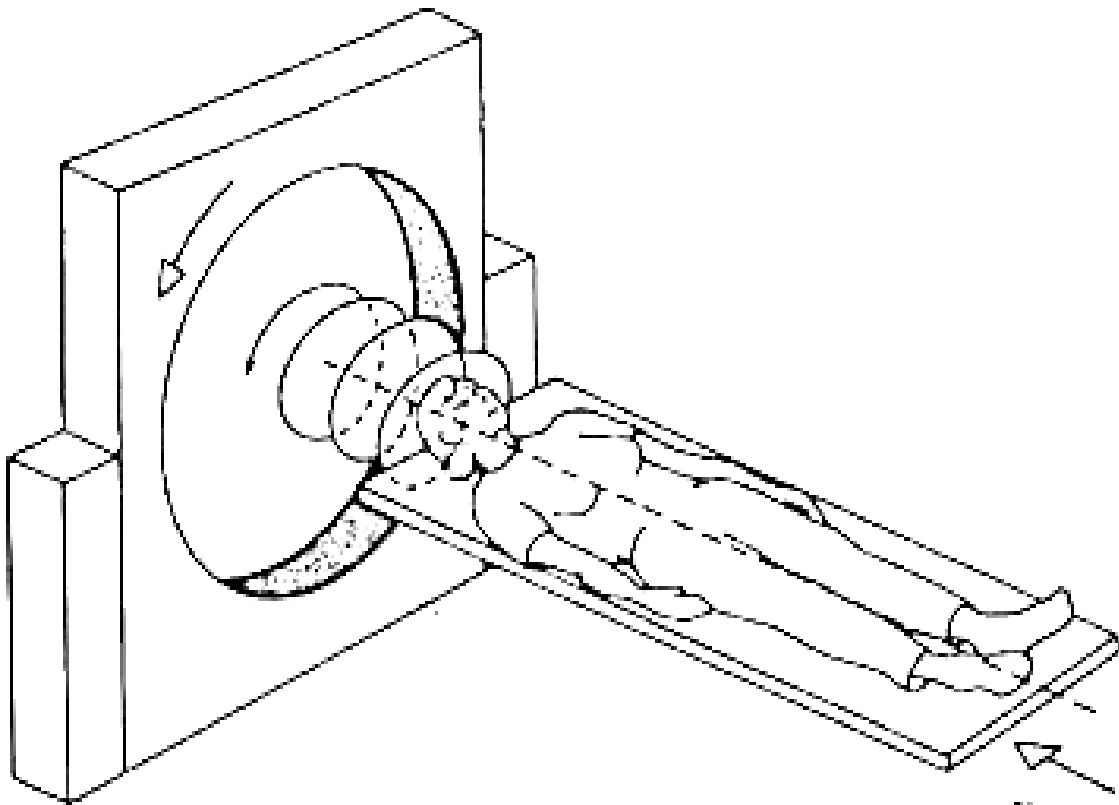
<b>TABLA DE CLASIFICACION DE ANÁLISIS DE VALOR</b>
SI (1) = Agrega valor
SI (2) = Agrega valor parcial
NO (1) = No agrega valor
NO (2) = No agrega valor, pero es necesario por ley.

**ANEXO # 9****EL APARATO -**

El aparato de TAC está constituido por dos secciones principales:

1. - El Gantry.- Es un cubo de 1.80m de alto, y 2m de ancho y 1m de profundidad. Tiene un orificio al centro por donde se introduce al paciente recostado en una camilla. Este cubo contiene el tubo de rayos X móvil y un sistema de detección. (<http://ciberhabitat.gob.mx/hospital/tac/aplicaciones.htm>. Tomado el 28 de Marzo de 2005)

2.- La Consola de Mando.- Es un mueble que contiene el teclado, el monitor y el CPU . Este último cuenta con una unidad de almacenamiento de datos ( raw data o data crudos) e imágenes y un transductor (FRU) que le permite reconstruir la imagen a partir de una matriz de puntos. Se le asigna un número a cada pixel, que es la unidad matriz. Algunos de los tejidos del cuerpo humano tienen apariencia similar , para estos casos la medición de su densidad en unidades Hounsfield ( en honor a su descubridor) , es lo que nos permite diferenciarlos . (<http://ciberhabitat.gob.mx/hospital/tac/aplicaciones.htm>. Tomado el 28 de Marzo de 2005)



## ANEXO # 10

TABLA # 8

ESCALA DE OCURRENCIA		Indice de Ocurrencia "O"
Remota	Es impensable esperar que se produzca un fallo	1
Baja	Muy pocos fallos	2, 3
Moderada	Probabilidad moderada de que se produzcan fallos	4, 5, 6
Alta	Probabilidad alta de que se produzcan fallos, puesto que no se encuentra bajo control	7, 8
Muy alta	Casi con toda seguridad se produzcan fallos.	9, 10

TABLA # 9

Escala de Detección		Indice de Detección "D"
<b>Remota</b>	El fallo será detectado con toda seguridad	1
<b>Baja</b>	La probabilidad de no detectar el fallo es baja	2, 3
<b>Moderada</b>	Normalmente se detecta , pero puede pasar desapercibido.	4, 5, 6
<b>Alta</b>	Probabilidad elevada de que el defecto llegará al paciente. No existe diseño ni control adecuado	7, 8
<b>Muy alta</b>	Resulta muy difícil detectar el fallo	9, 10

TABLA # 10

<b>Menor</b>	Escasa importancia.	1
<b>Baja</b>	No se podrá detectar , pero causará ligeras molestias	2, 3
<b>Moderada</b>	Probablemente se detectará el fallo y provocará cierta molestia, aunque no es un rechazo total	4, 5, 6
<b>Alta</b>	Gran descontento por parte del paciente	7, 8
<b>Muy Alta</b>	Fallo muy grave que aparece sin advertencia y puede originar graves problemas a los pacientes	9, 10