

**EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL
SERVICIO DE BRAQUITERAPIA DE ALTA TASA EN EL INSTITUTO
CANCEROLÓGICO DE NARIÑO LTDA.**

ANA LUCIA ENRÍQUEZ ROSERO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS
SAN JUAN DE PASTO
2009**

**EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL
SERVICIO DE BRAQUITERAPIA DE ALTA TASA EN EL INSTITUTO
CANCEROLÓGICO DE NARIÑO LTDA.**

ANA LUCIA ENRÍQUEZ ROSERO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Finanzas**

**Asesor:
Esp. EDISON ORTIZ BENAVIDES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS
SAN JUAN DE PASTO
2009**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad del autor”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Presidente de tesis

Jurado

Jurado

San Juan de pasto, Mayo de 2009

RESUMEN

La presente investigación se desarrolla en cinco capítulos, un primer capítulo en el cual se describirá el problema que motiva a la realización del proyecto, los objetivos trazados para su desarrollo, su justificación y la metodología de trabajo.

Un segundo capítulo en donde se presenta el estudio del mercado en el cual se desarrollaría el proyecto, identificando a los demandantes y oferentes y las características atribuibles al servicio que se ofrecería.

En un tercer y cuarto capítulo se describe el Estudio Técnico y Administrativo que se llevará a cabo para la Implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa, destacando aspectos importantes en cuanto a lo referente a la localización, infraestructura, organización y los aspectos legales.

ABSTRACT

The present investigation develops in five chapters, a first chapter in which the problem will be described that motivates to the execution of the project, the designed objectives for its development, its justification and the methodology of work.

A second chapter where is presented the study of the market in which would develop the project, identifying the plaintiffs and oferentes and the attributable characteristics to the service that would be offered.

In a third and fourth chapter the Administrative and Technical Study is described that will be carry out for the Implementation of the service of braquiterapia of highly rate, emphasizing important aspects as for the referring thing to the locating, infrastructure, organization and the legal aspects.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	23
1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.1 TÍTULO	25
1.2 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	25
1.2.1 Identificación del Problema.	25
1.2.2 Planteamiento del Problema.	25
1.2.3 Formulación del Problema.	27
1.2.4 Sistematización del Problema:.....	27
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.3.1 Objetivo General.	28
1.3.2 Objetivos Específicos:.....	28
1.4 JUSTIFICACIÓN	28
1.5 MARCO DE REFERENCIA.....	30
1.5.1 Marco Teórico:	30
1.5.1.1 Causas Biológicas del Cáncer de Cuello Uterino.....	30
1.5.1.2 El cáncer de cérvix en cifras	33
1.5.1.3 Historia de la braquiterapia.	35
1.5.1.4 Braquiterapia en la actualidad.....	37
1.5.1.5 Tipos de braquiterapia	38
1.5.2 Marco Legal.	40
1.5.3 Marco Conceptual.....	41
1.6 ASPECTOS METODOLÓGICOS	43
1.6.1 Tipo de Estudio.	43
1.6.2 Método de Investigación	43
1.6.3 Fuentes y Técnicas de Recolección:	43
1.6.3.1 Fuentes Primarias.....	43

1.6.3.2 Fuentes Secundarias.....	43
1.6.4 Población y Muestra.....	43
1.6.5 Procesamiento de la Información.....	44
1.6.6 Cronograma.....	44
1.6.7 Presupuesto.....	45
2. ESTUDIO DE MERCADO.....	47
2.1 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO.....	47
2.2 IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO.....	52
2.2.2 Servicios Sustitutos.....	55
2.2.3 Usos.....	55
2.2.4 Política de Servicio.....	55
2.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	56
2.3.2 Demanda Real.....	68
2.3.3 Demanda Proyectada.....	69
2.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	69
2.4.1 Análisis de los oferentes.....	69
2.4.2 Evaluación de la Competencia.....	70
2.4.3 Proyección de la oferta.....	74
2.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA VS LA OFERTA.....	74
2.5.1 Demanda Insatisfecha.....	74
2.6 PRECIO.....	75
2.7 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.....	76
2.7.1 Publicidad y Promoción.....	77
2.8 BENEFICIARIOS Y USUARIOS.....	77
3. ESTUDIO TÉCNICO.....	79
3.1 LOCALIZACIÓN.....	79
3.1.1 Macrolocalización.....	79
3.1.2 Microlocalización.....	79
3.2 INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	79
3.2.1 Planta física.....	79

3.2.2 Distribución Espacial.....	79
3.2.3 Accesos y aspectos físicos necesarios:.....	81
3.2.3.1 Accesos especiales	81
3.2.3.2 Aspectos físicos necesarios.....	83
3.2.4 Equipamiento:.....	85
3.2.4.1 Unidad de Tratamiento.....	85
3.2.4.2 Equipos de Braquiterapia.....	85
3.2.4.3 Fuentes radiactivas para braquiterapia	86
3.2.4.4 Set de Aplicadores.....	86
3.2.4.5 Sistema computacional de Planificación	88
3.3 TAMAÑO DEL PROYECTO.....	88
3.3.1 Capacidad Instalada	88
3.4 PROTOCOLO DE ATENCIÓN.....	89
3.4.1 Protocolos y normas de tratamiento	89
3.4.2 Flujograma de Atención.....	91
3.4.3 Insumos necesarios para la administración del tratamiento.....	91
4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	95
4.1 ASPECTOS LEGALES	95
4.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	95
4.2.1 Administración	95
4.2.2 Socios.....	96
4.2.3 Plataforma Estratégica:.....	96
4.2.4 Organigrama	97
4.2.5 Nómina.....	99
4.2.6 Estructura Organizacional del Servicio.....	100
4.2.6.1 Físico médico.....	102
4.2.6.2 Radioterapeutas.....	102
4.2.6.3 Técnicos en Radioterapia.....	102
4.2.7 Etapas del Tratamiento de Braquiterapia:.....	103
5. ESTUDIO DE ECONÓMICO.....	105

5.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES	105
5.2 INGRESOS OPERACIONALES	106
5.3 COSTOS DEL SERVICIO.....	107
5.3.1 Costos de la prestación de servicios.....	107
5.3.1.1 Honorarios de los médicos especialistas	107
5.3.1.2 Honorarios Físico Médico	108
5.3.1.3 Sueldos y prestaciones sociales del personal asistencial.....	109
5.3.1.4 Insumos Hospitalarios, Dispositivos médicos y medicamentos.	110
5.3.2 Gastos de Administración:.....	110
5.3.2.1 Sueldos y prestaciones sociales.....	110
5.3.2.2 Servicio Públicos.....	112
5.3.2.3 Papelería.....	112
5.3.2.4 Amortización de Remodelación	113
5.3.2.5 Amortización de Cargos Diferidos.....	113
5.3.2.6 Arrendamiento de Edificación	114
5.3.3 Gastos de Ventas:	114
5.3.3.1 Leasign	114
5.3.3.2 Licencia de Manejo de Material Radioactivo.....	118
5.3.3.3 Mantenimiento del Equipo de Braquiterapia.	119
5.3.3.4 Amortización de Leasing.....	119
5.3.3.5 Gasto por publicidad y promoción.....	120
5.3.4 Gastos Financieros.	120
5.3.5 Presupuesto de Prestación del Servicio	123
5.3.6 Flujo Neto de Caja	123
5.4 CAPITAL DE TRABAJO.....	124
5.5 PUNTO DE EQUILIBRIO	126
5.6 ESTADOS FINANCIEROS	128
5.6.1 Estado de Resultados	128
5.7 COSTO DE CAPITAL	132
5.7.1 Estructura de Capital.	133

5.7.2 Costo de la Deuda (K_d).....	133
5.7.3 Costo de la Deuda después de Impuesto (K_{dt}).	134
5.7.4 Beta Apalancado.....	134
5.7.5 Costo del Patrimonio.....	135
5.7.6 Costo promedio ponderado del capital.	135
6. ESTUDIO FINANCIERO	137
6.1 INDICADORES FINANCIEROS.....	137
6.1.1 Razones Financieras	137
6.1.3 Indicadores de Evaluación Financiera:	141
6.1.4 Coeficiente de Riesgo.....	144
7. ESTUDIO SOCIAL Y AMBIENTAL	145
7.1 ESTUDIO SOCIAL.....	145
7.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	146
8. CONCLUSIONES	148
9. RECOMENDACIONES.....	149
BIBLIOGRAFÍA.....	150
NETGRAFIA	152
ANEXOS.....	153

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Cronograma de Actividades	45
Cuadro 2. Presupuesto	46
Cuadro 3. Incidencia de cáncer por edad en mujeres. Municipio de Pasto. 1998 - 2002.....	48
Cuadro 4. Incidencia de cáncer por sistema en mujeres. Municipio de Pasto. 1998 – 2002.....	49
Cuadro 5. Incidencia de cáncer según localización primaria en mujeres. Municipio de Pasto. 1998 – 2002.....	50
Cuadro 6. Estadística de Aplicaciones de Braquiterapia de Baja Tasa en Oncólogos Asociados.	58
Cuadro 7. Proyección de la Población femenina de Pasto 2010 - 2014	68
Cuadro 8. Demanda Potencial.....	68
Cuadro 9. Demanda Real	68
Cuadro 10. Demanda Proyectada para el servicio de braquiterapia de alta tasa. .	69
Cuadro 11. Proyección de la Oferta.....	74
Cuadro 12. Demanda Insatisfecha.....	74
Cuadro 13. Precio por aplicación.....	76
Cuadro 14. Capacidad instalada anual.....	89
Cuadro 15. Capacidad Instalada vs Demanda del proyecto	89
Cuadro 16. Insumos y medicamentos necesarios.	91
Cuadro 17. Proyección de nómina administrativa del Instituto Cancerológico de Nariño para el año 2010 – sin proyecto de braquiterapia.	99
Cuadro 18. Proyección de nómina del personal asistencial del Instituto Cancerológico de Nariño para el año 2010 – sin proyecto de braquiterapia.....	100
Cuadro 19. Presupuesto de Inversiones.....	106

Cuadro 20. Ingresos por la prestación de servicio de Braquiterapia de Alta tasa.....	107
Cuadro 21. Honorarios médicos anuales.....	108
Cuadro 22. Honorarios Físico médico.....	108
Cuadro 23. Incremento salarial personal asistencial – Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa.....	109
Cuadro 24. Proyección de nómina mensual del Instituto Cancerológico de Nariño con Incremento del salario para el primer año del proyecto.....	109
Cuadro 25. Proyección Incremento de nómina del Instituto Cancerológico de Nariño para el proyecto.....	110
Cuadro 26. Insumos Hospitalarios, Dispositivos médicos y medicamentos.....	110
Cuadro 27. Incremento salarial personal administrativo – Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa	111
Cuadro 28. Proyección de nómina mensual del Instituto Cancerológico de Nariño con Incremento del salario para el primer año del proyecto.....	111
Cuadro 29. Proyección Incremento de nómina del Instituto Cancerológico de Nariño para el proyecto.....	112
Cuadro 30. Servicio Públicos.....	112
Cuadro 31. Consumo de papelería anual.....	113
Cuadro 32. Amortización de la Remodelación.....	113
Cuadro 33. Amortización de Cargos diferidos	114
Cuadro 34. Gasto por arrendamiento de edificaciones.....	114
Cuadro 35. Condiciones de leasing Financiero – Leasing de Occidente	115
Cuadro 36. Amortización Leasing	117
Cuadro 37. Gasto por concepto de Leasing	118
Cuadro 38. Gasto por licencia de Manejo.....	119
Cuadro 39. Costo de Mantenimiento y Cambio de fuentes de Iridio.....	119
Cuadro 40. Gasto amortización de intangibles	120
Cuadro 41. Gasto por Publicidad y Promoción	120
Cuadro 42. Amortización del crédito - Intereses	121

Cuadro 43. Presupuesto de Costos y Gastos.....	122
Cuadro 44. Presupuesto de Prestación del Servicio.....	123
Cuadro 45. Flujo Neto de Caja.....	124
Cuadro 46. Capital de Trabajo.....	125
Cuadro 47. Costos Variables.....	126
Cuadro 48. Costos Fijos.....	126
Cuadro 49. Gastos Fijos.....	127
Cuadro 50. Punto de Equilibrio en pesos.....	127
Cuadro 51. Punto de Equilibrio en Unidades.....	128
Cuadro 52. Estado de Resultados.....	129
Cuadro 53. Balance General:.....	130
Cuadro 54. Flujo de Efectivo.....	132
Cuadro 55. Estructura de Capital.....	133
Cuadro 56. Costo de la Deuda.....	133
Cuadro 57. Costo de la Deuda después de Impuestos.....	134
Cuadro 58. Escudo fiscal.....	134
Cuadro 59. Beta Apalancado.....	134
Cuadro 60. Costo del Patrimonio.....	135
Cuadro 61. Costo Promedio Ponderado del Capital.....	135
Cuadro 62. Indicadores de Productividad.....	138
Cuadro 63. Indicadores de Eficiencia.....	139
Cuadro 64. Indicadores de Rentabilidad.....	140
Cuadro 65. EVA.....	141
Cuadro 66. Indicadores de Evaluación Financiera.....	143
Cuadro 67. Período de Recuperación de la Inversión.....	144
Cuadro 68. Coeficiente de Riesgo.....	144

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Herramienta de evaluación de competencia.....	70

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Incidencia de cáncer en la población. Municipio de Pasto.	47
Gráfico 2. Incidencia de cáncer de cuello uterino. Municipio de Pasto.	51
Gráfico 3. Incidencia de cáncer de cuello uterino por edad. Municipio de Pasto. .	52
Gráfico 4. Conexión de paciente con cáncer de cuello uterino al Microselectron ..	53
Gráfico 5. Transporte de Microselectron	53
Gráfico 6. Casos de cáncer de cuello uterino según estadio de la enfermedad. Municipio de Pasto.....	57
Gráfico 7. Cáncer con mayor incidencia en la población femenina de acuerdo a las estadísticas de los aseguradores.....	58
Gráfico 8. Prestación del servicio de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.....	59
Gráfico 9. Necesidad del contar con Servicio de Braquiterapia en la ciudad de Pasto.....	60
Gráfico 10. Aspectos a tener en cuenta para la elección de la Institución que presta el Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa – Pacientes	61
Gráfico 11. Aspectos a tener en cuenta para la elección de la Institución que presta el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa – Aseguradores	61
Gráfico 12. Ventajas de la implementación del servicio de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. – pacientes	62
Gráfico 13. Ventajas de la implementación del servicio de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. – Aseguradores	63
Gráfico 14. Administración del servicio de Braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. vs Otra Institución	64
Gráfico 15. Dificultades encontradas en la prestación de servicio en la actualidad	64
Gráfico 16. Tarifa para contratación del servicio de Braquiterapia de Alta Tasa	65

Gráfico 17. Forma de cancelación de la facturación del servicio de Braquiterapia de Alta tasa.	66
Gráfico 18. Tramités a realizar por parte del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.	66
Gráfico 19. Existencia de inquietudes con respecto al servicio que se quiere implementar.	67
Gráfico 20. Planos de la Remodelación	82
Gráfico 21. Sala de Procedimiento para ubicación de Aplicadores.....	84
Gráfico 22. Oficina de Planeación y Física Médica.....	84
Gráfico 23. Equipo de braquiterapia de alta tasa Microselectron HDR	85
Gráfico 24. Aplicador Ginecológico	87
Gráfico 25. Accesorios para Microselectron	87
Gráfico 26. Procedimiento de ubicación de aplicadores	90
Gráfico 27. Flujograma de Prestación del Servicio de Braquiterapia	92
Gráfico 28. Organización	98
Gráfico 29. Estructura del Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa	101
Gráfico 30. Horizonte del Proyecto	105

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato de encuesta.....	154
Anexo B. Formato de Encuesta a Aseguradores	156
Anexo C. Formato de Entrevista a Especialistas (Radioncológicos)	158
Anexo D. Planos Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.	159
Anexo E. Funciones del personal involucrado en el servicio de braquiterapia de alta tasa	163

GLOSARIO

BRAQUITERAPIA DE CONTACTO SUPERFICIAL: En este tipo los tubos están en contacto, generalmente con la piel, adoptando su forma y sujetos con moldes de cera. Se ha utilizado para epitelomas de nariz y resto de la cara.

BRAQUITERAPIA ENDOCAVITARIA O ENDOLUMINAL: Técnica de tratamiento en la que se introducen unos dispositivos que tienen la forma de la cavidad del órgano a tratar, como son cilindros vaginales, colpostatos, sondas endouterinas, endoesofágicas, endobronquiales, etc.

BRAQUITERAPIA INTERSTICIAL: Técnica de tratamiento en que se introducen unas agujas huecas a través del área tumoral. Estas agujas pueden hacer de guía para la introducción posterior de tubos huecos de plástico por la que circulará la fuente radiactiva.

CARCINOMA: es una forma de cáncer con origen en células de tipo epitelial o glandular, de tipo maligno. Los carcinomas constituyen el tipo más común de cáncer. Lugares comunes de carcinomas son la piel, la boca, el pulmón, las mamas, el estómago, el colon, el útero y el pene

CARCINOMA IN SITU O CARCINOMA INCIPIENTE NO INVASIVO: carcinoma que no ha roto la capa basal y, por ello, no se ha extendido. El concepto tiene un interés especial ya que se considera que los cánceres *in situ* son susceptibles de ser curados con una simple extirpación tumoral.

CERVICOUTERINO: relacionado con el **cuello uterino** o **cérvix uterino** es la porción fibromuscular inferior del útero que se proyecta dentro de la vagina, y es un componente anatómico exclusivo de la hembra de los mamíferos. Esta apertura o hueco deja que salga la sangre del útero durante la menstruación (período). También deja que entren los espermatozoides al útero y a las trompas de Falopio. Mide, de 3 a 4 cm de longitud y unos 2,5 cm de diámetro, el cérvix se puede dilatar unos 10 cm durante el parto para dejar que pase el bebé, y su tamaño puede variar según la edad, el número de partos y el momento del ciclo menstrual de la mujer.

CITOLOGIA: examen en se toman muestras de células epiteliales, en la zona de transición del cuello uterino, en busca de atipias celulares que orienten a la presencia de una posible neoplasia de cuello uterino. Las muestras para esta prueba se toman de tres partes: ENDOCERVIX, que es el orificio que comunica con el Utero; CERVIX, que es la parte más externa del útero, y que comunica directamente con la Vagina; y el Tercio Superior de la Vagina, que es la parte que rodea el Cervix o Cuello del útero.

COLPOSCOPIA: es un procedimiento ginecológico que se realiza normalmente para evaluar a la paciente con resultados anormales en la citología. Para visualizar las paredes de la vagina y del cuello uterino, se introduce un espéculo que abre las paredes de la vagina, se limpia la mucosa con una dilución de ácido acético, se pueden utilizar diferentes colorantes como lugol y distintos tipos de luz para diferenciar la mucosa normal de la patológica.

COLPOSCOPIO: es una especie de telescopio de enfoque próximo que permite al médico ver con detalle regiones anormales del cuello uterino, a través de la vagina, por lo que es posible extraer una biopsia del área anormal y enviarlo al patólogo.

HEMATOLOGIA: es la especialidad médica que se dedica al tratamiento de los pacientes con enfermedades hematológicas, para ello se encarga del estudio e investigación de la sangre y los órganos hematopoyéticos (médula ósea, ganglios linfáticos, bazo, etc) tanto sanos como enfermos. es una ciencia que comprende el estudio de la etiología, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y prevención de las enfermedades de la sangre y órganos hemolinfoprodutores. Los médicos especialistas en este dominio son llamados hematólogos.

GANGLIOS LINFATICOS O NODOS LINFATICOS: son unas estructuras nodulares que forman parte del sistema linfático, formando agrupaciones en forma de racimos localizados en: axilas, ingle, cuello, mediastino, abdomen.

ISOTOPOS: se usa para indicar que todos los tipos de átomos de un mismo elemento se encuentran en el mismo sitio de la tabla periódica. Los átomos que son isótopos entre sí, son los que tienen igual número atómico (número de protones en el núcleo), pero diferente número másico (suma del número de neutrones y el de protones en el núcleo). Difieren pues en el número de neutrones.

METASTASIS: La metástasis es la propagación de un foco canceroso a un órgano distinto de aquel en que se inició. Ocurre generalmente por vía sanguínea o linfática. Aproximadamente, el 98 % de las muertes por cánceres no detectados, son debidas a la metastasización de éste. Los cánceres son capaces de propagarse por el cuerpo gracias a dos mecanismos: invasión y metástasis. La invasión es la migración y la penetración directa por las células del cáncer en los tejidos vecinos. La metástasis es la capacidad de las células del cáncer de penetrar en los vasos sanguíneos y linfáticos, circular a través de la circulación sanguínea, y después crecer en un nuevo foco (metástasis) en tejidos normales de otra parte del cuerpo.

NEOPLASIA: es el proceso de proliferación anormal de células en un tejido u órgano que desemboca en la formación de un neoplasma. Un neoplasma que forma una masa diferenciada se denomina tumor. Otros neoplasmas pueden no formar tumor, como la neoplasia cervical intraepitelial y la leucemia. Un neoplasma

puede ser benigno, o potencial o claramente maligno. Entre los neoplasmas malignos encontramos muchos tipos de cáncer.

OROFARINGE, BUCOFARINGE, MESOFARINGE: o porción bucal de la faringe o garganta, es una región anatómica que yace en la porción más posterior de la boca, desde el paladar blando hasta el hueso hioides e incluye el tercio posterior de la lengua. En su cara anterior, la orofaringe limita con la cavidad bucal por medio de los pilares palatinos anteriores y posteriores y a cada lado con las amígdalas palatinas.

PAPANICOLAU: La prueba de Papanicolaou, cuyo nombre médico es "citología vaginal", se realiza para diagnosticar el cáncer cérvicouterino, conocer el estado hormonal, e identificar alteraciones inflamatorias a través de las células descamadas.

PATOLOGIA: es la parte de la medicina encargada del estudio de las enfermedades en su más amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas.

QUIMIOTERAPIA: cualquier tratamiento médico basado en la administración de sustancias químicas (fármacos). En medicina se llama tratamiento quimioterápico al que se administra para curar la tuberculosis, algunas enfermedades autoinmunes y el cáncer. Hace referencia a los fármacos empleados en el tratamiento de las enfermedades neoplásicas que tienen como función el impedir la reproducción de las células cancerosas. Dichos fármacos se denominan medicamento citotástico, citostáticos o citotóxicos

RADIOACTIVO: fenómeno físico natural, por el cual algunos cuerpos o elementos químicos llamados radiactivos, emiten radiaciones que tienen la propiedad de impresionar placas fotográficas, ionizar gases, producir fluorescencia, atravesar cuerpos opacos a la luz ordinaria, etc. Debido a esa capacidad se les suele denominar radiaciones ionizantes (en contraste con las no ionizantes). Las radiaciones emitidas pueden ser electromagnéticas, en forma de rayos X o rayos gamma, o bien corpusculares, como pueden ser núcleos de Helio, electrones o positrones, protones u otras

RADIOTERAPIA: es una forma de tratamiento basado en el empleo de radiaciones ionizantes (rayos X o radiactividad, la que incluye los rayos gamma y las partículas alfa). La Radioterapia es un tipo de tratamiento oncológico que utiliza las radiaciones para eliminar las células tumorales, (generalmente cancerígenas), en la parte del organismo donde se apliquen (tratamiento local). La radioterapia actúa sobre el tumor, destruyendo las células malignas y así impide que crezcan y se reproduzcan. Otra definición dice que la oncología radioterápica o radioterapia es una especialidad eminentemente clínica encargada en la epidemiología, prevención, patogenia, clínica, diagnóstico, tratamiento y valoración

pronóstica de las neoplasias, sobre todo del tratamiento basado en las radiaciones ionizantes.

TELECOBALTOTERAPIA O COBALTOTERAPIA: es una terapia médica en la que la radiación emitida por el isótopo cobalto-60 es usada como parte de un tratamiento para controlar células cancerígenas. A veces es usada como un tratamiento paliativo (donde la cura no es posible y el objetivo es el control de daños locales o alivio de los síntomas del cáncer).

La cobaltoterapia es comúnmente utilizada para el tratamiento de tumores malignos (cáncer) y puede ser utilizada como terapia primaria. Es también usual combinar la cobaltoterapia con cirugía, quimioterapia o terapia con hormonas. Los tipos de cánceres más comunes pueden ser tratados con cobaltoterapia.

VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO: son un grupo diverso de virus ADN que infectan la piel y membranas mucosas de humanos así como de variedad de animales. Se han identificado más de 100 diferentes tipos de VPH. Algunos tipos de VPH pueden causar condilomas mientras otros infecciones subclínicas, resultando en lesiones precancerosas. Todos los VPH se transmiten por contacto piel a piel.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Cancerológico de Nariño desde sus inicios ha buscado constituirse para la población nariñense afectada con patología de cáncer, en una Institución de salud especializada en diferentes áreas para proporcionar una gama de servicios con los cuales se dé un tratamiento completo y un manejo adecuado del cáncer.

Dentro de las principales patologías de cáncer que son tratadas en el Instituto se encuentran: cáncer de estómago en ambos sexos, los de próstata y pulmón en hombres y los de cuello uterino y mama en mujeres.

Como una forma de ampliar el portafolio de servicios que ofrece el Instituto Cancerológico y como una estrategia para mejorar los ingresos a un mediano plazo, surge la necesidad de Implementar el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño, para atender en un comienzo a pacientes de cáncer de cérvix, brindando a las pacientes del municipio de Pasto un tratamiento integral, captando un gran número de pacientes para ser atendidas y ser eficientes en la atención, con el fin de disminuir el tiempo de intercambio entre paciente y paciente y de esta manera reducir los costos de los servicios.

La presente investigación se desarrolla en cinco capítulos, un primer capítulo en el cual se describirá el problema que motiva a la realización del proyecto, los objetivos trazados para su desarrollo, su justificación y la metodología de trabajo.

Un segundo capítulo en donde se presenta el estudio del mercado en el cual se desarrollaría el proyecto, identificando a los demandantes y oferentes y las características atribuibles al servicio que se ofrecería.

En un tercer y cuarto capítulo se describe el Estudio Técnico y Administrativo que se llevará a cabo para la Implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa, destacando aspectos importantes en cuanto a lo referente a la localización, infraestructura, organización y los aspectos legales.

Un quinto capítulo en el que se realiza el Estudio Financiero del proyecto, el cual será definitivo para la Evaluación Económica y Financiera del proyecto.

En un sexto capítulo se presentará el Estudio Económico del proyecto, que incluye indicadores financieros, su análisis y arboles de rentabilidad.

Y un último capítulo en el que se realizará un Estudio Social y Ambiental del Proyecto, en el que se describirá el impacto del cáncer de cuello uterino en la

población femenina y del uso de la radiación ionizante en los pacientes y el personal ocupacionalmente expuesto.

Con el desarrollo de estos capítulos se busca alcanzar todos los objetivos planteados dentro de la investigación y realizar la evaluación económica y financiera de la implementación del servicio de Braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 TÍTULO

EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE BRAQUITERAPIA DE ALTA TASA EN EL INSTITUTO CANCEROLÓGICO DE NARIÑO LTDA.

1.2 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Identificación del Problema. El problema del que trata esta investigación, está relacionado con la inexistencia del servicio de Braquiterapia de Alta tasa en la ciudad de Pasto, lo cual no permite un tratamiento integral a los pacientes con cáncer del municipio de Pasto y el Departamento de Nariño, especialmente las pacientes con cáncer de cérvix, deteriorando su calidad de vida, incrementando gastos por desplazamiento a otras ciudades del país para acceder a este tratamiento, y aumentando costos a los aseguradores dentro del sistema de Salud en el Departamentos de Nariño.

1.2.2 Planteamiento del Problema. Desde la creación del Instituto Cancerológico de Nariño en el año 2003, sus propietarios han buscado brindar para la población nariñense afectada con patología de cáncer, una Institución de salud con especialista capacitados en diferentes áreas que permita proporcionar una gama de servicios para que se dé un tratamiento completo y un manejo adecuado del cáncer.

De acuerdo a información de la Coordinación del Área de Investigación del Instituto Nacional de Cancerología, en el año 2000 los tumores malignos representaron el 12% de 56 millones de muertes que se produjeron en el mundo, y cerca de 5,3 millones de hombres y 4,7 millones de mujeres desarrollaron la enfermedad, es más, de acuerdo a las proyecciones de la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC) muestran que para el año 2020 probablemente se habrá producido un incremento de 50% en el número de casos nuevos con dicha patología.¹

El cáncer de cérvix es uno de los tumores más comunes en la mujer; es el segundo cáncer presente en mujeres en todo el mundo, el más frecuente en el continente Africano, Asiático y Sudamericano, diagnosticándose más de 400.000

¹ INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA, Registro Poblacional de Cáncer Barranquilla. Colombia. 2007. p.3

casos nuevos cada año, y el más diagnosticado en el municipio de Pasto con un promedio de 400 casos por cada cien mil habitantes.

Este cáncer es la tercera neoplasia más frecuente del aparato genital femenino, según los datos publicados por el SEER (Surveillance Epidemiology and End Results) en EEUU la incidencia de carcinoma de cérvix en la población femenina fue de 9,3/100.000 mujeres/año y la mortalidad es del 2,9/100.000 mujeres/año, entre los años 1997-2001. “En todo el mundo se producen 231.000 muertes/año por carcinoma de cérvix. En países en desarrollo la incidencia es cuatro veces superior a la de los países desarrollados y la mortalidad es del 9.6/100.000 mujeres. Es la segunda causa de morbi-mortalidad relacionada con el cáncer en mujeres”.²

En el Instituto Cancerológico de Nariño, diariamente los especialistas reciben pacientes con una gran variedad de neoplasias, en el año 2008 dentro de las neoplasias que más se trataron se encuentran: el cáncer de cérvix con un 28 por ciento, de mama con 14.88 por ciento, cáncer de gástrico con un 10.20 por ciento, próstata 6.86 por ciento y leucemia 5.52 por ciento. Para atender dichas patologías el Instituto presta el servicio de consulta de medicina especializada en: Oncología Clínica, Radioterapia, Ginecología, Onco-Hematología, Urología y Cirugía; ofrece tratamientos al cáncer en Quimioterapia (Monoquimioterapia y Poliquimioterapia de acuerdo a la cantidad de medicamentos suministrados a los pacientes) y Radioterapia (Telecobaltoterapia con o sin Planeación y simulación); maneja programas de promoción y prevención a través de Citologías y de la realización de procedimientos Ginecológicos menores y de procedimientos de urología.

Sin embargo, debido a que el cáncer de cérvix es la patología que más se trato en el año 2008 existe la necesidad de implementar el servicio de braquiterapia de alta tasa, para dar un tratamiento integral a las pacientes que padecen esta patología, esto constituiría una alternativa de ampliación del portafolio de servicios, la consolidación del Instituto dentro del sector Salud y una forma de mejorar la calidad de vida de las pacientes adquiriendo una responsabilidad social con la comunidad.

La braquiterapia juega un papel decisivo en el tratamiento del cáncer, fundamentalmente, porque permite aplicar una dosis elevada de irradiación en un volumen tumoral muy bien definido sin atacar tejidos adyacentes; la indicación y la modalidad adecuadas de braquiterapia consigue un control local de la enfermedad

² RIES LAG, Eisner MP, KOSARY CL, Hankey BF, MILLER BA, Clegg L, MARIOTTO A, FEUER EJ, Edwards BK. SEER Cancer Statistics Review, 1975-2002, National Cancer Institute. Bethesda. 2004. p.1

tumoral de un 90 por ciento, con menos de un 10 por ciento de complicaciones.³ En comparación con la radioterapia externa, la braquiterapia irradia volúmenes pequeños y localizados, con lo que se disminuye el riesgo de afectar a tejidos circundantes y de secuelas.

Los socios del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. propenden para que el tratamiento que se brinde a sus pacientes sea integral, “todo bajo un mismo techo”, lo cual se podría lograr mediante la implementación del servicio de Braquiterapia; sin embargo los socios desean conocer la evaluación económica y financiera de la puesta en marcha de este proyecto para establecer las fuentes de financiación del mismo (propias), de los socios o de alguna empresa externa que se interesen en el proyecto, determinando de esta manera cual sería en términos de cifras las necesidades de inversión.

En tal sentido y observando como ha evolucionado los métodos para dar tratamiento al cáncer dentro del campo de la medicina surge la necesidad de realizar un estudio de factibilidad que permita determinar la viabilidad del proyecto de Implementación del Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño para proporcionar un tratamiento integral a las pacientes y fortalecer la imagen del Instituto dentro del Departamento de Nariño.

1.2.3 Formulación del Problema. ¿Es factible la Implementación del servicio de Braquiterapia de Alta Tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., como una forma de mejorar la calidad de vida de las pacientes con cáncer de cérvix del municipio de Pasto y el departamento de Nariño como alternativa de ampliación del Portafolio de servicios ?

1.2.4 Sistematización del Problema:

- ¿Cuáles son las necesidades del mercado en el cual intervendrían el Instituto Cancerológico de Nariño para la prestación del servicio de Braquiterapia de Alta tasa?
- ¿Qué requerimientos técnicos, legales y administrativos son necesarios para llevar a cabo el proyecto?
- ¿Cuál deberá ser la inversión, los gastos y los costos necesarios y los ingresos que resultarían de la Implementación del servicio de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño?

³ JENKINS, Leo. Braquiterapia. Estados Unidos: The Brody School of Medicine at East Carolina University. 1998. p.25.

- ¿Qué rentabilidad y beneficios que se generarían con la implementación del servicio de braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño?
- ¿Qué impacto social y ambiental ocasiona la implementación de este proyecto en la ciudad de San Juan de Pasto?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General. Realizar una evaluación económica y financiera de la Implementación del Servicio de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., como un servicio complementario e integral al tratamiento de cáncer de cuello uterino de la población femenina del municipio de Pasto.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Identificar las necesidades del mercado en el cual intervendrían el Instituto Cancerológico de Nariño para la prestación del servicio de braquiterapia de alta tasa.
- Definir los requerimientos técnicos y legales necesarios para la Implementación, habilitación y funcionamiento de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.
- Establecer la estructura administrativa que debe existir en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. para la Implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa.
- Cuantificar las inversiones, gastos, los costos e ingresos que resultarían de la Implementación del servicio de braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño.
- Determinar la rentabilidad y los beneficios que se generarían con la implementación del servicio de braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Como una manera de dar un tratamiento integral a las pacientes cumpliendo de esta manera con la visión que el Instituto se ha planteado dentro de su plataforma estratégica, como una forma de ampliar el portafolio de servicios que ofrece el Instituto Cancerológico y como una estrategia para mejorar los ingresos a un

mediano plazo, surge la necesidad de Implementar el servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño, en primera instancia para pacientes con cáncer de cervix, captando un gran número de pacientes para ser atendidas y ser eficientes en la atención, con el fin de disminuir el tiempo de intercambio entre paciente y paciente y de esta manera reducir los costos de los servicios.

Los avances científicos han posibilitado que actualmente se pueda administrar una vacuna contra el cáncer de cérvix o de cuello de útero, lo que en un futuro reducirá la prevalencia de esta enfermedad, sin embargo pese a la falta de cultura de la comunidad frente a estos aspectos es necesario buscar otros mecanismos para hacer frente a la enfermedad.

El servicio de braquiterapia de alta tasa, utilizará equipos de carga diferida automáticos, estos son sistemas que robóticamente transportan la fuente radiactiva desde un contenedor blindado hasta los aplicadores colocados en el paciente y retornan la fuente automáticamente cuando el tratamiento ha finalizado.

La braquiterapia utiliza semillas radioactivas y se puede utilizar sola o conjuntamente con la radioterapia externa. La ventaja de la braquiterapia es que la radiación se coloca cerca del tumor y los tejidos normales son menos irradiados en comparación con la radiación externa. La decisión de utilizar la braquiterapia se toma generalmente basada en la localización, el tamaño, la forma, y el estadio del cáncer. La braquiterapia se puede utilizar en las cavidades del cuerpo, cerca del tumor o dentro de él.

Otra ventaja de la braquiterapia de alta tasa (sistemas de carga diferida de control remoto) que se implementaría en el Instituto, es que permiten una mejor dosimetría por emplear una fuente radiactiva móvil, consiguen una mejor administración de la dosis porque cada sesión de tratamiento dura muy pocos minutos (generalmente menos de 10 minutos), el personal sanitario no se irradia durante la introducción de los isótopos en los tubos y existe una escasa movilidad de los órganos durante este tiempo.

A diferencia de la braquiterapia de baja tasa en la que la paciente debe estar hospitalizada, aislada en un cuarto especialmente diseñado para su permanencia y colocada unos dispositivos que contienen sustancias radiactivas en el interior de su cuerpo y se dejan por un determinado tiempo (generalmente 2 días), este procedimiento se repite mínimo por dos meses y en cada aplicación el personal que introduce los hilos del material radioactivo dentro de los tubos insertados en el paciente se irradia.

Los temas económicos que preocupan fundamentalmente a los pacientes y a los aseguradores, los trámites burocráticos y las largas listas de espera de las instituciones de salud para que la autorización de tratamientos sea resuelta, se

constituyen en otros elementos justificativos para la implementación del servicio de braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño.

La Braquiterapia es un tratamiento que completará los de quimioterapia y radioterapia y hará que las pacientes con cáncer de cérvix y sus acompañante eviten desplazamientos a otras ciudades donde el costo de vida es más alto como Cali, el eje cafetero o Bogotá, para recibir su tratamiento; la implementación también evitará que los aseguradores cubran los costos de este tratamiento en otra ciudades. El proyecto es evaluar el impacto económico y financiero de la implementación de este tratamiento en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

1.5 MARCO DE REFERENCIA

1.5.1 Marco Teórico:

CÁNCER DE CERVIX: “El cáncer cervical, como su nombre indica, se sitúa en el cérvix uterino, porción inferior y estrecha del útero que desemboca en la vagina. En este lugar, las células del cérvix se malignizan originando el cáncer. Las neoplasias de cuello uterino, atendiendo al grado de invasión, se clasifican en: carcinoma escamoso in situ, carcinoma escamoso microinfiltrante y carcinoma escamoso infiltrante”.⁴

1.5.1.1 Causas Biológicas del Cáncer de Cuello Uterino. “Existe una múltiple causalidad en el desarrollo de cualquier tipo de cáncer, existiendo agentes infecciosos implicados en los diferentes tipos de cáncer (especialmente los virus de la hepatitis B y C, el Papilomavirus y otros) y destacando la importancia del adecuado funcionamiento de las redes de comunicación entre nuestros sistemas internos (inmune, nervioso y endocrino); es decir la forma como nuestros estados de ánimo pueden afectar positiva o negativamente el adecuado funcionamiento de nuestros sistemas de defensa para la vigilancia y la posibilidad de destrucción de las células”.⁵

Se consideran causas o factores de riesgo para el desarrollo del cáncer de cuello uterino:

- ✓ El virus del papiloma humano
- ✓ Tener una vida sexual activa precoz (antes de los 18 años)
- ✓ Tener múltiples compañeros sexuales.
- ✓ Haber tenido verrugas genitales.

⁴ Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Braquiterapia>. Página portal de wikipedia en Español. Visitada en Marzo 27 de 2009.

⁵ Ibid., p.8.

- ✓ Tabaco.
- ✓ Alcohol
- ✓ Tener displasia cervical (anomalías en el tamaño, forma y número de células cervicales).

Aunque también los siguientes factores pueden contribuir a su padecimiento:

- El uso de anticonceptivos orales.
- Haber tenido herpes genital.

La clasificación de las etapas clínicas de la evolución del carcinoma de cuello, partiendo de la etapa cero, sería el carcinoma in situ:

- *Estadio I:* confinado al cuello del útero,
- *Estadio II:* se extiende más allá del cuello afecta a la vagina en su parte superior sin afectar el tercio inferior, ni se extiende a la pared pelviana,
- *Estadio III:* el carcinoma se extiende a la pared pelviana, en la exploración al tacto rectal no existe espacio entre el tumor y la pared pelviana, se extiende además al tercio inferior de la vagina,
- *Estadio IV:*, en esta puede infiltrar la pared de vagina, recto, etc., es la forma diseminada con metástasis y toma de ganglios lumboaórticos o metástasis a distancia.

Los principales síntomas que pueden sentir las mujeres con esta patología son: hemorragia anormal, aumento de flujo vaginal, dolor en el pubis, dolor durante el coito, sin embargo un cáncer cervical incipiente rara vez causa síntomas, de modo que la prueba de Papanicolaou es esencial, una hemorragia o flujo anormal de la vagina necesita inmediata investigación médica. Si bien estos síntomas pueden asociarse a otros problemas, también podrían indicar cáncer cervical.

El resultado anormal de una citología o prueba de Papanicolaou, se dan en 5 "clases" que van desde clase 1 (normal) a clase 5 (cáncer invasivo presente). Las clases 2 a la 5 requieren análisis posteriores que incluyen biopsia, para determinar la naturaleza y extensión de las anomalías y para diagnosticar el cáncer.

La citología hace que el médico recomiende otras pruebas para poder establecer más claramente el diagnóstico, como la *colposcopia*, una técnica para estudiar el cérvix o cuello del útero mediante la visión por medio de un colposcopio, para examinar las células cervicales más detalladamente con aparatos de aumento especiales. Se pueden detectar lesiones premalignas y malignas en estadios tempranos, donde los pacientes se curan con terapias como conización.

La conización es una forma más extensiva de biopsia en la cual se extrae una cuña del cérvix. Puede ser indicado una biopsia para extraer una muestra que

será estudiada con microscopio. Durante un legrado uterino se toman muestras del canal cervical y del útero y así hacer exámenes al microscopio.

Si se confirma la presencia de cáncer cervical, pueden recomendarse otros exámenes para determinar hasta qué punto la enfermedad se ha extendido, tales como: análisis de sangre y orina, radiografías y exámenes por ultrasonido de las áreas pélvica y abdominal.

El tratamiento depende del diagnóstico. Según la extensión del cáncer, el tratamiento puede consistir en una o más terapias:

- Cirugía, que va desde la extirpación del tejido anormal solamente, hasta el cérvix completo, así como también del útero entero y de otros tejidos adyacentes.
- Terapia de radiación para matar las células cancerosas que hayan quedado después de haberse operado. Quimioterapia para destruir las células cancerígenas que hayan en el cuerpo

Para los cánceres de cérvix avanzados se realiza una combinación de radioterapia externa más quimioterapia y, después, braquiterapia de altas dosis. Con esta medida multiplicamos la supervivencia.

Un cáncer incipiente y no invasivo (carcinoma in situ) puede ser tratado con una operación mínima, mientras que un cáncer invasivo suele requerir una histerectomía (extirpación de cérvix y útero y posiblemente de otros órganos de la pelvis).

El tratamiento de la displasia y los cánceres incipientes tienen un alto índice de éxito. El índice de supervivencia a los 5 años para mujeres con carcinoma in situ es prácticamente del 100 por ciento. Sin embargo, si la enfermedad ya es invasiva, la eficacia del tratamiento declina. Los 5 años de supervivencia para todos los pacientes de cáncer cervical es del 66 por ciento. Incluso después de un tratamiento con éxito, la mujer deberá consultar al doctor regularmente.

No ocurre lo mismo en los casos donde el diagnóstico se realiza en etapas avanzadas de la enfermedad, carcinoma invasivo, donde después de un estadiamiento de la paciente si se determina que debe ser operada, la cirugía es más agresiva acompañándose de histerectomía, de anexectomía (extirpación de los anexos uterinos) bilateral, del tercio superior de la vagina y vaciamiento glandular, además se complementa según criterio clínico-oncológicos de tratamiento con radioterapia y otros según se considere.

La evolución de las pacientes cuando la enfermedad está avanzada es tóxica y los pacientes mueren en cortos periodos de tiempo por diseminación de la neoplasia y metástasis a ganglios linfáticos, vagina, vejiga, parametrio, pulmón y cerebro.

El cáncer de cérvix se puede prevenir mediante la Vacuna contra el virus del papiloma humano, la realización de citologías en forma regular , evitar relaciones con múltiples compañeros sexuales, no fumar, no beber, si la paciente tiene una historia de verrugas genitales, deberá hacerse una citología cada 6 meses y si tiene más de un compañero sexual, deberá insistir en que usen preservativos para prevenir el contagio de una enfermedad de transmisión sexual.

Recientemente se aprobó la vacuna contra el cáncer de cuello de útero y ya en algunos países es utilizada, es recomendable la vacuna para mujeres mayores de 11 años.

La vacuna previene este tipo de cáncer pero no lo cura, pues ninguna vacuna cura, sino que todas previenen una enfermedad determinada. Ello no implica que no deba cumplir las diferentes prevenciones nombradas anteriormente.

1.5.1.2 El cáncer de cérvix en cifras. El cáncer del cuello uterino es a nivel mundial el segundo en frecuencia en mujeres, después del carcinoma de mama, se ha calculado que existen más de 470.606 casos nuevos y 233.372 defunciones por carcinoma.⁶

En todo el mundo, el cáncer cervicouterino provoca la muerte de 231.000 mujeres por año y más de 80% de estas defunciones ocurren en los países en desarrollo.⁷

En la mayoría de los países, la incidencia del cáncer invasor del cuello uterino es muy baja en las mujeres menores de 25 años, la incidencia aumenta alrededor de los 35 a 40 años y alcanza un máximo en los datos de los registros de cáncer en mujeres de entre 50 y 70 años de edad. “Los países en desarrollo indican que aproximadamente 80% a 90% de los casos confirmados en esos países se producen en las mujeres de 35 años de edad o más”.⁸

En América, se pronosticaron 92.136 casos y 37.640 defunciones por cáncer cervicouterino, de los cuales 83,9 y 81,2 por ciento corresponderían a América Latina y el Caribe; “América Latina y el Caribe tienen algunas de las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer cervicouterino más altas del mundo, sólo superadas por las de África Oriental y Melanesia”.⁹

⁶ FRANCO, Fernando, MANOTAS, Hernan, QUIROZ, Gonzalo y ZABALA, Carmen. CUALES SON LAS CIFRAS EN COLOMBIA?. Cartagena. Universidad de Cartagena. 2003 p.3.

⁷ Ibid., p.7

⁸ Ibid., p.7

⁹ Ibid., p.9

En Colombia entre los años de 1995 y 1999 los casos de cáncer de cérvix y su mortalidad en los departamentos con mayor incidencia se encontraron: Bogotá con 815 y una mortalidad de 388, Antioquia con 689 casos y una mortalidad de 328, Valle del Cauca con 631 casos y una mortalidad de 301, Nariño con 383 casos y una mortalidad de 193, Atlántico con 270 casos y una mortalidad de 130, Bolívar con 265 casos y una mortalidad de 126.¹⁰

En el Departamento de Nariño, el Instituto Nacional de Cancerología reporta en el período 1995-1999 una incidencia estimada anual de cáncer de 300,5 por 100.000 habitantes y una mortalidad de 173,7 por 100.000 habitantes y del cáncer de cérvix en particular se reportó una incidencia de 65,1 y mortalidad de 33,6 por 100.000 habitantes¹¹

Según el Registro poblacional de cáncer (RPC) para el Municipio de Pasto, se constituye el cáncer de cuello uterino como el de más alta incidencia 50,4 por 100.000 habitantes durante el periodo 1998-2002.¹²

En términos de incidencia, el cáncer de cuello uterino constituye la segunda causa de cáncer para Colombia, y la primera en las mujeres, en el año 2000 se presentaron 648 casos nuevos, lo que representa el 16.0% del total de cánceres en el INC, sin embargo en el 2006 esta cifra disminuyó a 544 casos nuevos, lo que representó el 10,4% del total de cánceres nuevos atendidos en el Instituto Nacional de Cancerología. “Durante los últimos 40 años, la mortalidad por cáncer cervicouterino y las tasas de incidencia en Colombia no han descendido tan significativamente como en países desarrollados, convirtiéndose en el cáncer más frecuente que causa morbilidad en las mujeres colombianas”.¹³

El cáncer cervicouterino se puede prevenir y curar a un costo y riesgo bajos cuando la citología para facilitar la detección oportuna de lesiones precursoras, está disponible junto con el diagnóstico apropiado, el tratamiento y seguimiento, sin embargo en Colombia la supervivencia de las mujeres con cáncer cervicouterino es más corta porque a menudo solicitan atención cuando las

¹⁰ INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA, Registro Institucional de Cáncer República de Colombia. 2000. Bogotá: INC. 2003. p.89

¹¹ PIÑEROS M, FERLAY J, MURILLO R, Incidencia de cáncer en Colombia 1995-1999. Bogotá: Instituto Nacional de Cancerología. Bogotá. 2005.

¹² BOLAÑOS Harold, HIDALGO Angela, YEPEZ María. Incidencia de cáncer en el municipio de Pasto período 1998-2002. San Juan de Pasto: Editorial Universitaria. 2007.p.31

¹³ INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA, Op cit. p.16

enfermedad ya está avanzada. La baja supervivencia también se relaciona con una atención paliativa inadecuada y un tratamiento incompleto.

La incidencia y mortalidad del cáncer cervicouterino se relacionan con la pobreza, el acceso limitado a los servicios. “Las mujeres colombianas rurales y con bajos niveles de educación desconocen la importancia de realizarse la citología anualmente”¹⁴

1.5.1.3 Historia de la braquiterapia. La palabra braquiterapia procede del griego *brachys* que significa "corto", entonces braquiterapia (distancia "corta" entre el volumen a tratar y la fuente radiactiva) es el tratamiento radioterapéutico, que consiste en la colocación de fuentes radiactivas encapsuladas ya sea en contacto (BT superficial), en el interior de cavidades (BT endocavitaria) o insertadas en ellos (BT intersticial).

En 1896, en París comienza la historia de la braquiterapia, tras el descubrimiento de los rayos X por Konrad von Roöntgen. Fue Henri Becquerel quien descubrió las radiaciones invisibles emitidas por el uranio después de observar el ennegrecimiento de una placa fotográfica en contacto con cristales de uranio.¹⁵

Marie y Pierre Curie comenzaron a estudiar este nuevo material y en 1898 aislaron una nueva sustancia radiactiva contenida en la pechblenda a la que llamaron *radium* (radio 226). Su aplicación en la clínica fue casi inmediata, principalmente en procesos oncológicos.

Desde que Pierre Curie cedió al doctor Banlos una pequeña cantidad de radium para fabricar aplicadores superficiales para el tratamiento de lesiones cutáneas, los radioterapeutas, han ido avanzando en este tipo de tratamiento, aún a costa de sufrir en sí mismos las consecuencias de la excesiva exposición a las radiaciones.

La posibilidad de implantar fuentes radiactivas directamente dentro del tumor, fue una estrategia ya sugerida en 1903 por Alexander Graham Bell. “El primer caso ilustrado en la literatura médica de tratamiento con braquiterapia data de 1914, en Dublín, con el tratamiento de un sarcoma de parótida inoperable mediante braquiterapia intersticial”.¹⁶

La primera aplicación de braquiterapia endoluminal se realizó en Nueva York, en 1921, utilizando fuentes radiactivas de radón que se introdujeron en el tracto respiratorio del paciente para el tratamiento de un carcinoma bronquial.

¹⁴ Ibid., p.16

¹⁵ Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Braquiterapia>. Página portal de wikipedia en Español. Visitada en Marzo 27 de 2009.

¹⁶ Ibidem.

Las fuentes de radio fueron utilizadas en el tratamiento de los tumores desde el inicio de la braquiterapia hasta la década de los sesenta.

El término braquiterapia, también llamada curiterapia o radioterapia interna, fue utilizado por Forsell en 1931, para diferenciarla de la radioterapia externa, donde la fuente radiactiva está lejos del volumen a tratar.

Al principio, la braquiterapia se utilizó sin conocer los mecanismos de acción, la dosificación ni las reacciones adversas. De este empirismo se pasó a un mayor conocimiento radiobiológico, que junto con el perfeccionamiento de los cálculos dosimétricos, permitieron evitar efectos indeseables.

Se comienzan a incorporar a los tratamientos terapéuticos diversos isótopos radiactivos naturales y artificiales como el cobalto 60, y más tarde el cesio 137 y el iridio 192 para realizar implantes removibles y el yodo 125 para implantes permanentes. La introducción del iridio 192 en forma de hilos para sustituir a las agujas de radio en la braquiterapia intersticial fue un hecho de gran importancia en este tipo de tratamientos.

Después de la Segunda Guerra Mundial, se han desarrollado numerosos isótopos con tecnología nuclear. Dos condiciones facilitan su utilización en braquiterapia: su más baja energía fotónica y su vida media relativamente más corta, entre varios días y 30 años. Estos radionucleidos artificiales han sustituido en la práctica totalidad al radio 226 y al radón 222 y en España, la sustitución ha sido completa desde la retirada de fuentes con estos isótopos por indicación del Consejo de Seguridad Nuclear debido a los problemas de contaminación que producen.¹⁷

Las fuentes encapsuladas se utilizan habitualmente en la práctica clínica, son isótopos radiactivos en forma de tubos (cesio 137), alambres (iridio 192) o semillas (yodo 131, oro 198, paladio 103) que se colocan dentro del tumor o de cavidades de órganos. La inserción de estas sustancias dependiendo del tipo de cáncer a tratar se puede realizar en el quirófano y se puede requerir anestesia local o general para no provocar dolor.

En la década de los sesenta y setenta representan en Europa y particularmente en Francia, el máximo esplendor de la braquiterapia de baja tasa de dosis, imprescindible en el tratamiento conservador de cáncer de mama, cavidad oral, canal anal, piel, pene, vejiga, etc. La mayoría de los implantes braquiterápicos se llevan a cabo con cesio 137, iridio 192, yodo 125 y oro 198.

Con el desarrollo de la braquiterapia, el tumor que más frecuentemente ha sido tratado es el de útero, utilizando métodos de tratamiento intracavitario

¹⁷ Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Braquiterapia>. Op. cit., p.18

(braquiterapia endocavitaria), con fuentes de cesio 137 de baja tasa de actividad cuyo papel clínico está perfectamente definido.

La braquiterapia ha tenido grandes innovaciones que han realzado su papel de tipo clínico, como los son: la posibilidad de realizar el implante de fuentes radiactivas mediante técnicas de carga diferida, la utilización de radionucleídos artificiales, la posibilidad de realizar dosimetría computarizada y la utilización de las nuevas tecnologías en imagen (TAC, ecografía).

1.5.1.4 Braquiterapia en la actualidad. La braquiterapia es un tipo de terapia de radiación usada para tratar el cáncer. La radioterapia utiliza un tipo de energía llamada radiación ionizante, para matar las células cancerosas y hacer encoger los tumores.

A diferencia de la radioterapia externa (EBT) en la que haces de rayos X de alta energía generados por una máquina se enfocan en el tumor desde fuera del cuerpo, la braquiterapia coloca un material radioactivo directamente dentro del cuerpo (parte afectada)

La braquiterapia, también llamada terapia de radiación interna, permite al médico usar una dosis total más alta para tratar un área más pequeña y en menos tiempo que con el tratamiento de radiación externa. El objetivo de la braquiterapia es administrar dosis altas de radiación al tumor, con dosis escasas a los tejidos normales de alrededor; sin embargo sólo se puede emplear en el tratamiento de tumores pequeños y no irradia áreas linfáticas.

La braquiterapia es una aplicación local de la radioterapia, que en vez de aplicarse a distancia con un cobalto o un acelerador lineal, se realiza de forma local, principalmente en mujeres con cáncer de cérvix.

Dada la diversidad de sistemas de dosimetría existentes, la ambigüedad de las definiciones y usos por parte de quienes los utilizan, y sobre todo, a la aparición de nuevas legislaciones de radioprotección que recomiendan fuertemente el uso de los nuevos isótopos (Ir-192, Cs-137, etc), en detrimento del Radium, hace que exista una gran variedad de hacer estos implantes y de especificar las dosis, incluso dentro de los usuarios de un mismo Sistema.

Las fuentes utilizadas han sido muy diversas, evolucionando en el tiempo por mejorar las condiciones de protección radiológica, actividad específica y optimización del implante.

Uno de los propósitos del tratamiento con Braquiterapia, es tratar al paciente con el correcto tipo de fuente, por este motivo es fundamental recoger la mayor cantidad posible de información sobre la fuente, como también se debe tener la intensidad correcta. Además se debe conocer la distribución de dosis de dichas

fuentes; así mismo, para garantizar la seguridad del personal que atiende al paciente como la del propio paciente, se debe asegurar que esa fuente permanece sin fugas, es decir que el radionucleido permanece en su encapsulamiento.

Frente a la radioterapia externa la braquiterapia tiene la ventaja de que los implantes radiactivos ofrecen la posibilidad de administrar una dosis alta al tumor, en un tiempo reducido y a un volumen bien delimitado alrededor del mismo, con exposición reducida de las estructuras o tejidos adyacentes normales.

La braquiterapia puede ser el único tratamiento radioterápico que reciba el lecho tumoral (braquiterapia exclusiva), como por ejemplo en la braquiterapia de próstata, la mayoría de las veces se combina con la radioterapia externa; la braquiterapia se usa principalmente en tumores ginecológicos, una de las técnicas de tratamiento consiste en que la paciente es hospitalizada y le colocan unos dispositivos que contienen sustancias radiactivas en el interior de su cuerpo y se dejan por un determinado tiempo.

La braquiterapia se usa para tratar cánceres en todo el cuerpo, inclusive los de próstata Cervix, Cabeza y cuello, ovario, mama, Vesícula biliar, Útero y Vagina, entre otros.

1.5.1.5 Tipos de braquiterapia. Según la localización de la braquiterapia:

- Braquiterapia endocavitaria o endoluminal: En este tipo se introducen unos dispositivos que tienen la forma de la cavidad del órgano a tratar, como son cilindros vaginales, colpostatos, sondas endouterinas, endoesofágicas, endobronquiales, etc.
- Braquiterapia intersticial: En este tipo se introducen unas agujas huecas a través del área tumoral. Estas agujas pueden hacer de guía para la introducción posterior de tubos huecos de plástico por la que circulará la fuente radiactiva.
- Braquiterapia de contacto superficial: En este tipo los tubos están en contacto, generalmente con la piel, adoptando su forma y sujetos con moldes de cera. Se ha utilizado para epitelomas de nariz y resto de la cara.

Según el sistema de carga del implante radiactivo:

- Braquiterapia de carga inmediata: Utiliza un sistema que se carga al finalizar la colocación de los aplicadores en el tumor, por ejemplo en la braquiterapia de baja tasa de tumores de orofaringe, en los que en el quirófano es necesario sustituir los vectores introducidos en el tumor (lengua, amígdala) bajo anestesia general, por la fuente radiactiva (horquilla o hilos de iridio) es decir, es el

implante de la fuente radiactiva en el mismo quirófano, que se realiza cada vez menos.

- Braquiterapia de carga diferida: Utiliza durante el proceso de implantación intersticial o endocavitaria, vectores o portadores huecos que posteriormente y comprobada por medio de rayos X su adecuada colocación con fuentes ficticias o fantasmas, la carga en la misma habitación en donde permanecerá el paciente durante el tratamiento, mediante control remoto. A partir de la década de los 90 su utilización es casi universal y con su empleo se ha reducido drásticamente el riesgo de exposición del personal laboralmente expuesto a las radiaciones.

Los equipos de carga diferida automáticos, son sistemas que robóticamente transportan la fuente radiactiva desde un contenedor blindado hasta los aplicadores colocados en el paciente y retornan la fuente automáticamente cuando el tratamiento ha finalizado.

Los sistemas de carga diferida de control remoto tienen la ventaja de permitir una mejor dosimetría por emplear una fuente radiactiva móvil, consigue una mejor administración de la dosis ya que se realiza en un corto periodo de tiempo (minutos) y con escasa movilidad de los órganos durante este tiempo.

Según la tasa de dosis de radiación que se administra en la braquiterapia:

- Braquiterapia de Baja Tasa: (Tasa de dosis menores a los 2 Gy/h) En este tipo de braquiterapia, la radiación liberada por unidad de tiempo de la sustancia radiactiva es baja, por lo que el paciente debía permanecer durante varias horas, generalmente dos o tres días aislado en una habitación, para poder recibir una dosis determinada al tumor. Además el personal sanitario se irradiaba al introducir los hilos del material radiactivo dentro de los tubos insertados en el paciente.
- Braquiterapia de Media Tasa: (Tasa de dosis entre 2 Gy/h y 12 Gy/min) En este tipo de braquiterapia, la radiación liberada por unidad de tiempo de la sustancia radiactiva es intermedia, por lo que el paciente debía permanecer durante varios minutos a varias horas, generalmente entre treinta minutos a dos días aislado en una habitación, para poder recibir una dosis determinada al tumor. Además el personal sanitario se irradiaba al introducir los hilos del material radiactivo dentro de los tubos insertados en el paciente.
- Braquiterapia de Alta Tasa de dosis: (Tasa de dosis mayores a los 12 Gy/h) En este tipo de braquiterapia se utiliza una sustancia radiactiva que libera mucha radiación en poco tiempo, generalmente Iridio 192 de alta tasa, que tiene muy poco volumen (1x4 mm), por lo que se puede introducir por tubos muy finos automáticamente y puede ser controlado desde un ordenador desde otra

habitación. Cada sesión de tratamiento dura muy pocos minutos, generalmente menos de 10 minutos, y el personal sanitario no se irradia durante la introducción de los isótopos en los tubos. Las unidades de alta tasa de dosis constan fundamentalmente de una sola fuente muy activa (de 10 curios de actividad). El tratamiento se programa de forma que la fuente radiactiva permanezca tiempos determinados en lugares preestablecidos dentro de los aplicadores, obteniendo al final del tiempo de irradiación, la distribución de dosis deseada.

Según la temporalidad del implante radiactivo

- Braquiterapia con implante temporal: La fuente radiactiva que se inserta en el tumor se extrae una vez que finaliza el tiempo de radiación que libera la dosis pautada.
- Braquiterapia con implante permanente: Las fuentes radiactivas encapsuladas permanecen indefinidamente en el cuerpo del paciente y son identificadas en una radiografía simple, por ejemplo en la braquiterapia del cáncer de próstata con Yodo 131.

1.5.2 Marco Legal. Dentro de la normatividad que es indispensable conocer para la implementación del servicio de Braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño se encuentran:

- La Resolución 04445 de 1996 emitida por el Ministerio de Salud por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título IV de la Ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares.
- La Resolución 486 del 2003, emitida por el Ministerio de Protección Social, por la cual se modifica la resolución 1439 del 2002 acerca de los estándares que hacen parte del Anexo técnico 1, “Manual de estándares de las condiciones tecnológicas y científicas del Sistema Único de Habilitación de prestadores de servicios de salud”.
- El Anexo Técnico No.1 de la Resolución N° 1043 de Abril 3 de 2006, emitido por el Ministerio de Protección Social, que estipula el Manual único de Estándares y Verificación, por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención.
- Resolución 18-1434 de 2002, emitida por el Ministerio de Minas y Energía, por la cual se adopta el reglamento de protección y seguridad radiológica.
- Resolución número 18-1304 del 8 de Octubre de 2004, emitida por el Ministerio de Minas y Energía, por la cual se reglamenta la expedición de la Licencia de Manejo de Materiales Radiactivos.

- Resolución número 18-1419 del 4 de Noviembre de 2004, emitida por el Ministerio de Minas y Energía, por la cual se reglamenta la expedición de la Licencia de Importación de Materiales Radiactivos.
- Resolución número 18-1478 del 12 de Noviembre de 2004, emitida por el Ministerio de Minas y Energía, por la cual se reglamenta el procedimiento para la evaluación de las inspecciones a las instalaciones donde se gestionan materiales radiactivos y nucleares.
- Resolución número 18-0208 del 25 de Febrero de 2005, emitida por el Ministerio de Minas y Energía, por la cual se modifican y adicionan las Resoluciones 18 1304 y 18 1478 de 2004

1.5.3 Marco Conceptual. A continuación se explican una serie de conceptos que se utilizarán a largo de todo el Proyecto de Investigación y que es importante tener claro.

- ✓ **APLICACIÓN INTERSTICIAL:** Técnica de braquiterapia en la que el material radiactivo se implanta en el tumor.
- ✓ **APLICACIÓN INTRACAVITARIA:** Técnica de braquiterapia en la que el material radiactivo se coloca en cavidades naturales.
- ✓ **APLICACIÓN SUPERFICIAL:** Técnica de braquiterapia en la que el material radiactivo se coloca en la superficie de la piel o del ojo.
- ✓ **AUTORIZACIÓN:** Permiso concedido en un documento por la autoridad reguladora (INGEOMINAS) a una persona natural o jurídica que ha presentado una solicitud para realizar una práctica o cualquier otra acción enumerada en las "Obligaciones generales" prescritas por las Normas relativas a las prácticas. La autorización puede revestir la forma de inscripción en registro, de permiso o de licencia.
- ✓ **BRAQUITERAPIA:** Técnica de tratamiento en la que el material radiactivo se coloca dentro o muy próximo al volumen de tejido a tratar.
- ✓ **CARGA DIFERIDA:** Técnica mediante la cual se ubican en el paciente los aplicadores o guías, previo a la colocación del material radiactivo, que permite efectuar la verificación de su correcto posicionamiento así como una rápida carga y descarga de las fuentes.
- ✓ **CULTURA DE LA SEGURIDAD:** Conjunto de características y actitudes en las entidades y los individuos que hace que, con carácter de máxima prioridad, las cuestiones de protección y seguridad reciban la atención que requiere su importancia.

- ✓ **DESECHOS RADIATIVOS:** Materias, sea cual fuere su forma física, que quedan como residuos de prácticas o intervenciones y para las que no se prevé ningún uso y que contienen o están contaminadas por sustancias radiactivas y presentan una actividad o concentración de actividad superior al nivel de dispensa de los requisitos reglamentarios, y la exposición a las cuales no está excluida de las Normas.
- ✓ **DOSIS EFECTIVA:** Magnitud E, definida por la sumatoria de las dosis equivalentes en tejido, multiplicada cada una por el factor de ponderación para tejido correspondiente: una fuente que son de interés para la protección de las personas o la seguridad de la fuente, incluido el análisis de las medidas de seguridad y protección adoptadas en las fases de diseño y de funcionamiento de la fuente, y el análisis de los riesgos vinculados a las condiciones normales y a las situaciones de accidente.
- ✓ **EQUIPO DE CARGA DIFERIDA REMOTA:** Equipo con el cual se efectúan tratamientos por técnicas de carga a distancia.
- ✓ **EXPOSICIÓN OCUPACIONAL:** Toda exposición de los trabajadores sufrida durante el trabajo, con excepción de las exposiciones excluidas del ámbito de las Normas y de las exposiciones causadas por las prácticas o fuentes exentas con arreglo a las Normas.
- ✓ **LICENCIA:** Autorización concedida por la autoridad reguladora en base a una evaluación de la seguridad y complementada con requisitos y condiciones específicos que ha de cumplir el titular licenciado.
- ✓ **FÍSICO MÉDICO:** Especialista en física médica, en ejecución de la calibración, en establecer los procedimientos de distribución de dosis, en supervisar la ejecución de estos y en la impartición de la dosis especificada. Acreditado para braquiterapia, para determinar las pacientes, así como cálculos y la Fuentes.
- ✓ **MÉDICO RADIOTERAPEUTA (RADIOTERAPEUTA):** Especialista en Oncología de las Radiaciones, acreditado para consultar, prescribir y supervisar tratamientos radiantes y realizar la evaluación y resúmenes de sus resultados.
- ✓ **TÉCNICO EN RADIOTERAPIA:** responsable de la entrega precisa del tratamiento prescrito por el radioterapeuta; capaz de determinar cambios en las condiciones del paciente que puedan afectar el tratamiento.
- ✓ **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN:** Persona poseedora de una autorización (licencia) en vigor concedida para una práctica o fuente que tiene derechos y deberes reconocidos en lo que respecta a esa práctica o fuente, sobre todo en lo que atañe a la protección y seguridad.

1.6 ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.6.1 Tipo de Estudio. La presente Investigación se desarrolla bajo los parámetros de una investigación descriptiva, por cuanto la información que se recolectará de las fuentes primarias y secundarias se analizará desde el aspecto médico-científico, socio-cultural, legal, administrativo y económico-financiero, identificando de esta manera las bondades y dificultades de la evaluación económica y financiera del Proyecto.

1.6.2 Método de Investigación. Los métodos que se utilizarán en el Proyecto de Investigación son inductivo-deductivo, puesto que se establecen premisas particulares para llegar a conclusiones generales; análisis-síntesis porque la información que se recolectará de la fuentes primarias y secundarias se analizará desde el aspecto legal, administrativo, de mercado, económico y financiero, identificando las bondades y dificultades del proyecto e histórico porque se basa en información histórica y estadística para su construcción.

1.6.3 Fuentes y Técnicas de Recolección:

1.6.3.1 Fuentes Primarias. Es la información que el investigador recolectará en forma directa e indirecta, a través de encuestas (ver Anexo 1. Formato Encuesta a Pacientes y Anexo 2. Formato de Encuesta a Aseguradores) y entrevistas (ver Anexo 3. Formato Entrevista a Radioncólogos) para poder llevar a cabo el proyecto de investigación, tal es el caso de la cuantificación de las pacientes con cáncer de cérvix que necesitarían del tratamiento de braquiterapia de baja tasa para complementar su manejo oncológico y la información recolectada del mercado (aseguradores) para determinar la viabilidad del proyecto.

1.6.3.2 Fuentes Secundarias. La información se recopilará a través de folletos, revistas, internet, estudios, la documentación necesaria que se pueda obtener de las entidades que rigen el sector salud en Colombia, tal es el caso del Ministerio de Protección Social, la Superintendencia de Salud, el Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS, el Instituto Departamental de Salud de Nariño Ltda., entre otras fuentes.

Toda la documentación que se recopilará se constituirá en un estudio de los procesos que se han desarrollado y posibilita la comprensión de circunstancias similares en otros lugares.

1.6.4 Población y Muestra. Para el caso de la encuesta (anexo 1) se tendrá en cuenta la población femenina del municipio de Pasto, entre 25 y 70 años reportada en el Censo del año 2005, porque es la edad promedio en la que se presenta el cáncer de cuello de uterino.

La población femenina entre 25 y 70 años en el 2005 fue de 102.682.¹⁸ de este valor se tomará la muestra que según la fórmula para población finita asciende a:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{E^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot P \cdot Q} = \frac{102.682 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.1)^2 \cdot (127-1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = 96 \text{ pacientes}$$

Donde: n= Tamaño de muestra N= Población
 Z²= Nivel de significancia 95% P y Q = Probabilidades de
 E²= Margen de Error Acierto y Error

Para el caso de las entrevistas (anexo 2), la población que se tendrá en cuenta serán las diez (10) aseguradores que tienen mayor volumen de usuarios atendidos en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. puesto que serían los que remitirían a las usuarias del servicio de Braquiterapia, para ser facturados por el Instituto, constituyéndose en la principal fuente de Ingresos.

Para el caso de las entrevistas a especialistas (anexo 3) se aplicarán a los tres únicos radioncólogos que trabajan en la ciudad de Pasto, con el fin de conocer su opinión clínica sobre la necesidad del desarrollo del Proyecto.

1.6.5 Procesamiento de la Información. Utilizando el método estadístico y de cuantificación se obtendrán los resultados de las encuestas realizadas.

1.6.6 Cronograma. El cronograma de actividades que se presenta a continuación corresponde a las actividades que se pretenden llevar a cabo para el desarrollo del Proyecto de Investigación.

¹⁸ DANE. Censo General 2005. Información Básica. Población por sexo y Grupos de edad. Colombia

Cuadro 1. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Diseño del Proyecto	■ ■ ■ ■			
Redacción del Proyecto		■ ■ ■ ■		
Presentación del Proyecto al asesor.		■ ■		
Correcciones y observaciones		■		■ ■
Presentación de Proyecto con aval del asesor a Comité curricular.		■ ■		
Recolección de información de fuentes primarias y secundarias.		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■		
Procesamiento de la información.			■ ■	
Análisis e Interpretación de la información.			■ ■	
Elaboración de Trabajo Final			■ ■ ■	
Presentación de Trabajo Final al Asesor.			■ ■	
Presentación de Trabajo Final a Jurados				■
Sustentación del Trabajo Final.				■

Fuente: Esta investigación

1.6.7 Presupuesto. Los ingresos con los que se cuenta para llevar a cabo este proyecto son los que aporta el investigador y los que los socios del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., consideren necesario para financiar el estudio de factibilidad del proyecto; estos recursos servirán para cumplir con las diferentes necesidades planeadas y de esta manera poder alcanzar los objetivos trazados.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo dichas actividades se relacionan a continuación.

Cuadro 2. Presupuesto

Cant	CONCEPTO	VR UNITARIO	VR PARCIAL	VR TOTAL
	INGRESOS			
	Recursos Propios		\$ 749.250	
	Recursos del Instituto Cancerológico de Nariño		\$ 600.000	
	TOTAL INGRESOS			\$ 1.637.250
	GASTOS			
96	Pago a encuestadores	\$ 3.000	\$ 288.000	
500	Fotocopias	\$ 50	\$ 25.000	
5	Resmas de Papel	\$ 10.000	\$ 50.000	
4	Cartucho de Tinta	\$ 70.000	\$ 280.000	
4	Empastado	\$ 30.000	\$ 120.000	
6	Argollados	\$ 5.000	\$ 30.000	
	Transporte		\$ 80.000	
1	Planos		\$ 600.000	
	Atenciones		\$ 100.000	
	Imprevistos		\$ 64.250	
	TOTAL GASTO			\$ 1.637.250

Fuente: Esta investigación

2. ESTUDIO DE MERCADO

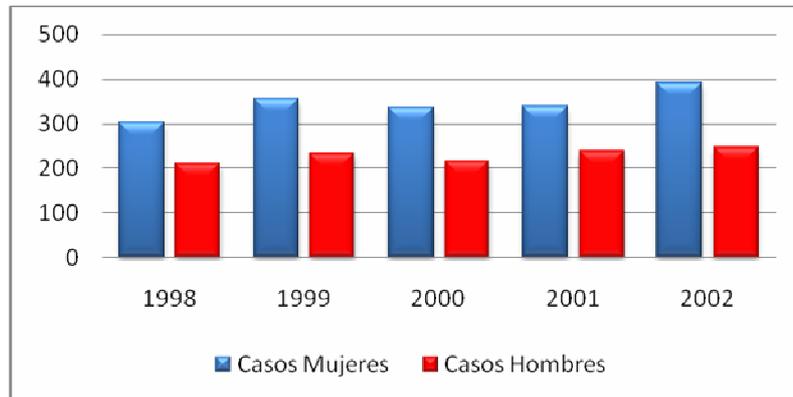
Al realizar un estudio de mercado, se puede obtener fuentes de información acerca de las necesidades y preferencias de los consumidores y usuarios, con el fin de tomar decisiones y tener ideas sobre la realidad en la cual se encuentra el mercado.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO

Es necesario identificar el área de mercado en la cual se va a introducir el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa ofrecido por el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., el proyecto se ubicará en la ciudad de San Juan de Pasto, que cuenta con una población aproximada de 383.846 habitantes, de los cuales 202.412 son mujeres y 181.434 son hombres.¹⁹

Dentro de la información suministrada por las fuentes secundarias, se recolectó información acerca de la incidencia de cáncer en el municipio de Pasto, de acuerdo al último estudio realizado por el Registro poblacional de Cáncer y el Centro de Estudios en Salud de la Universidad de Nariño (CESUN).

Gráfico 1. Incidencia de cáncer en la población. Municipio de Pasto. 1998 – 2002



Fuente: Esta Investigación.

Se puede apreciar como el cáncer tiene mayor incidencia en la población femenina a lo largo de los años 1998 – 2002, (1726 casos en mujeres vs 1137

¹⁹ Ibid., p.27

casos presentados en hombres), la incidencia dentro de estos años oscila entre un 58% y 60% en las mujeres y un 40 y 42% en los hombres.

Partiendo de que la población femenina es la que más incidencia de cáncer padece y de que el proyecto de Braquiterapia de Alta tasa, en primera instancia está enfocado hacia las pacientes de cáncer de cuello uterino, se recolectó información de la población femenina y la relacionada con las neoplasias que padecen a nivel general, deteniéndonos sobre el cáncer con el que se trabajaría para el proyecto. El Cuadro N. 3 presenta la información de la incidencia de cáncer por grupos etáreos en la ciudad de Pasto.

Cuadro 3. Incidencia de cáncer por edad en mujeres. Municipio de Pasto. 1998 - 2002

EDAD	1998	1999	2000	2001	2002	TOTAL
0 – 4	4	0	3	3	7	17
5 – 9	4	0	1	2	4	11
10 – 14	0	1	1	3	2	7
15 – 19	1	3	2	3	4	13
20 – 24	4	4	3	4	6	21
25 – 29	6	11	9	2	10	38
30 – 34	12	19	17	10	23	81
35 – 39	21	19	29	30	26	125
40 – 44	25	31	24	36	31	147
45 – 49	15	38	22	28	30	133
50 – 54	29	33	29	31	31	153
55 – 59	23	42	23	22	28	138
60 – 64	30	39	33	31	39	172
65 – 69	33	30	40	33	43	179
70 – 74	28	23	32	31	46	160
75 – 79	32	31	27	40	28	158
+ 80	35	32	42	29	35	173
TOTAL	302	356	337	338	393	1726

Fuente: Incidencia de Cáncer Municipio de Pasto 1998 – 2002

Como se puede apreciar, dentro de la población femenina, según los grupos etáreos durante los años 1998 – 2002, la incidencia de cáncer se incrementa de acuerdo al envejecimiento de la población, la mayor incidencia se encuentra entre los 65 y 69 años, pero desde los 60 años la incidencia del cáncer es más frecuente.

Además es importante conocer la incidencia por edades del cáncer en municipio de Pasto, pero también es importante conocer los sistemas que se encuentran afectados por las neoplasias en la ciudad de Pasto, esta información se consolida en el Cuadro No 4.

Cuadro 4. Incidencia de cáncer por sistema en mujeres. Municipio de Pasto. 1998 – 2002

SISTEMA	Año					TOTAL
	1998	1999	2000	2001	2002	
Cavidad Oral	0	5	5	5	2	17
Digestivo	79	88	66	72	72	377
Enfermedad de Hodgkin	0	1	1	2	4	8
Genital Femenino	86	88	112	101	125	512
Huesto	0	2	0	3	1	6
Linfoma no Hodgkin	9	18	10	11	7	55
Mama	36	51	31	40	58	216
Mesotelios	3	0	1	0	2	6
Ojo, cerebro y otras partes Sistema Nervioso Central	3	1	6	8	13	31
Otros	0	1	5	3	2	11
Otros del torax	0	0	0	0	1	1
Piel	39	52	65	53	53	262
Respiratorio	3	7	6	3	6	25
Sistema hematopoyético y retículoendotelial	5	11	8	5	16	45
Sitio primario desconocido	13	5	6	7	6	37
Tejido conjuntivo, subcutáneo y otros tejidos blandos	2	1	2	9	13	17
Tiroides y otras glándulas endocrinas	17	20	10	8	16	71
Urinario	7	5	3	8	6	29
TOTAL	302	356	337	338	393	1726

Fuente: Incidencia de Cáncer Municipio de Pasto 1998 – 2002

Se observa como en las mujeres el sistema más afectado por cáncer es el Genital femenino con un 29,66%, seguido por el sistema digestivo con un 21,84%, por la piel con 15,18% y por la mama con un 12,51%

Cuadro 5. Incidencia de cáncer según localización primaria en mujeres. Municipio de Pasto. 1998 – 2002

LOCALIZACION	Año					TOTAL
	1998	1999	2000	2001	2002	
Amígdalas	0	1	1	1	0	3
Ano	2	1	0	1	1	5
Boca	0	3	1	2	0	6
Bronquios y Pulmón	3	7	6	3	6	25
Colón	8	7	6	8	7	36
Corazón, mediastino y pleura	2	0	1	0	2	5
Cuello uterino	60	68	98	78	98	402
Encéfalo	1	1	4	7	10	23
Endometrio	8	6	6	7	11	38
Enfermedad de Hodking	0	1	1	2	4	8
Esofago	3	2	3	2	2	12
Estomago	33	52	30	38	38	191
Glándula Tiroides	17	20	10	8	16	71
Glándulas Salivales	0	1	1	1	2	5
Higado	5	11	4	3	2	25
Hueso	0	2	0	3	1	6
Intestino Delgado	0	2	2	0	0	4
Labio	0	1	0	0	0	1
Lengua	0	1	3	2	1	7
Leucemias	5	5	8	4	15	37
Linfoma no Hodking	8	12	9	7	5	41
Localización mal definidas	0	0	2	7	2	11
Mama	36	51	31	40	58	216
Metanomas de Piel	6	8	8	5	3	30
Mieloma Múltiple	0	6	0	1	1	8
Nervios Periféricos	1	1	0	1	1	4
Ojo	2	1	2	1	3	9
Otros de piel	33	44	54	46	50	227
Ovario	15	13	6	12	12	58
Páncreas	5	1	5	4	6	21
Pelvis renal	0	1	0	0	0	1
Peritoneo y retro peritoneo	1	3	3	1	1	9
Recto	8	1	7	3	7	26
Riñón	3	0	2	3	3	11
Sitio primario desconocido	13	5	6	8	6	38
Tejidos blandos	1	0	1	4	1	7
Timo	0	0	0	0	1	1
Utero, NOS	0	0	1	1	3	5
Vagina	3	1	1	3	2	10
Vegija	4	4	1	5	3	17
Vesicula Biliar	11	10	5	11	5	42
Vías Biliares extra hepáticas	5	2	4	3	4	18
Vulva	0	0	3	2	0	5
TOTAL	302	356	337	338	393	1726

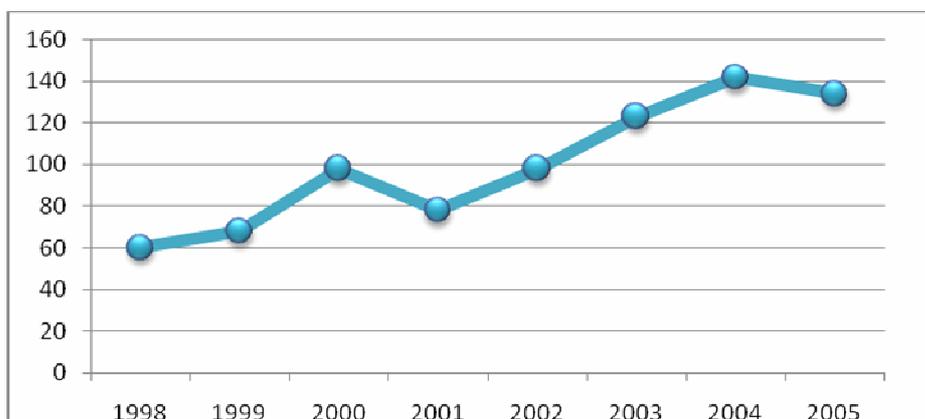
Fuente: Incidencia de Cáncer Municipio de Pasto 1998 – 2002

De acuerdo a esta información se observa que dentro de las diez primeras localizaciones de cáncer en mujeres en el municipio de Pasto entre 1998-2002 se encuentra en primer lugar el cáncer de cérvix con 402 casos, seguido en su orden por otros cánceres como: de piel, de mama, de estómago, de glándula tiroides, de ovario, de vesícula biliar, Linfoma no Hodgking, Endometrio, y los cánceres con un sitio primario desconocido.

De lo anterior surge el interés de implementar el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa para tratar el cáncer de cérvix, al ser la neoplasia con mayor incidencia, de esta forma se ayudaría a mejorar la calidad de vida de la población femenina.

Es necesario observar como ha sido la incidencia de cáncer de cuello uterino en el municipio de Pasto, de acuerdo a la información suministrada por el Registro Poblacional de Cáncer y el CESUN. Esta información se encuentra representada en el Gráfico No. 6 Incidencia de cáncer de cuello uterino. Municipio de Pasto. 1998 – 2005

Gráfico 2. Incidencia de cáncer de cuello uterino. Municipio de Pasto. 1998 – 2005

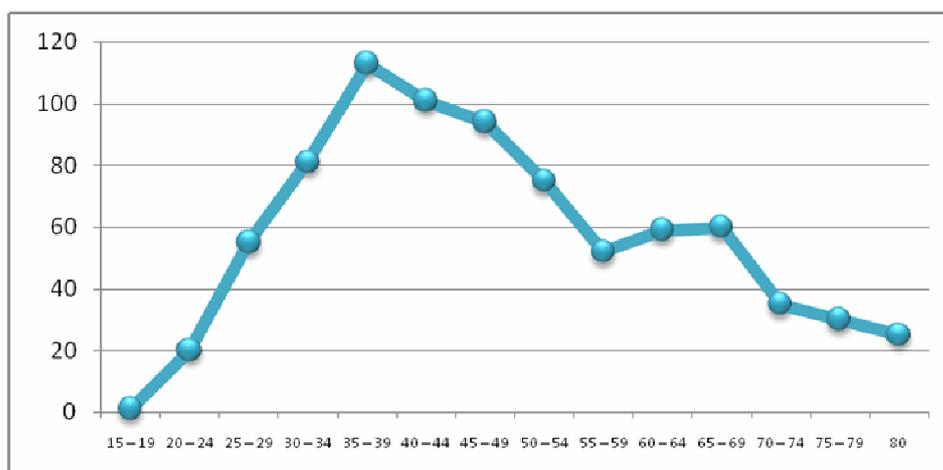


Fuente: Efecto de la Detección Temprana de Cáncer de Cuello Uterino en Pasto 1998 – 2005

Se puede apreciar como el cáncer de cuello uterino a partir del 2001 ha presentado un aumento en el número de casos, siendo el año 2004 el que mayor número de casos reportó, sin embargo es necesario aclarar que el municipio de Pasto a través de la Dirección Municipal de Salud ha intentado fortalecer los programas de detección temprana del cáncer aumentando la cobertura de los programas de promoción y prevención, desde la toma de citologías, pasando por la divulgación de los resultados y el diagnóstico de la enfermedad.

Basados en la siguiente información se puede determinar la edad con mayor incidencia de cáncer de cuello uterino en el municipio de Pasto durante 1998 y 2005.

Gráfico 3. Incidencia de cáncer de cuello uterino por edad. Municipio de Pasto. 1998 – 2005



Fuente: Efecto de la Detección Temprana de Cáncer de Cuello Uterino en Pasto 1998 – 2005

En la gráfica se observa que los casos de cáncer de cuello uterino en el municipio de Pasto, se están detectando desde los 20 años, desde el cual se produce un ascenso llegando hasta los 35 años donde el cáncer presenta el mayor número de casos, a partir de los 65 años el número de casos comienza a descender.

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO

2.2.1 El Servicio. El Servicio que el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. quiere implementar es la Braquiterapia de alta tasa, ésta es una terapia que utiliza radiación ionizante para matar las células cancerosas y reducir el tamaño de los tumores.

El servicio de Braquiterapia lo definen los radioterapeutas entrevistados, como un tratamiento de corta distancia, es decir tratamiento en contacto con el tumor o a muy corta distancia de él. “Braqui” significa corto “terapia” significa tratamiento.

Gráfico 4. Conexión de paciente con cáncer de cuello uterino al Microselectron



Fuente: Nucletron – Proveedor de Microselectron HDR

En la braquiterapia de alta tasas se coloca el material radioactivo directamente dentro del área afectada, lo cual ofrece la posibilidad de administrar una dosis alta al tumor, en un tiempo reducido y a un volumen bien delimitado alrededor del mismo, con exposición reducida de las estructuras o tejidos adyacentes normales.

Gráfico 5. Transporte de Microselectron



Fuente: Nucletron – Proveedor de Microselectron HDR

La Braquiterapia que se quiere implementar manejará un sistema de carga diferida automática o a control remoto, en la que robóticamente se transportan la fuente radiactiva desde un contenedor blindado hasta los aplicadores colocados en el paciente y retornan la fuente automáticamente cuando el tratamiento ha finalizado, con este sistema se consigue una mejor administración de la dosis por la escasa movilidad de los órganos y se reduce el tiempo de administración por que se realiza en un corto periodo de tiempo (10 a 20 minutos).

En la Braquiterapia de Alta Tasa de dosis se utiliza una sustancia radiactiva que libera mucha radiación en poco tiempo, generalmente Iridio 192, la cual se puede introducir por tubos muy finos automáticamente y puede ser controlado desde un ordenador desde otra lugar.

El acceso a este servicio se realiza a través de la remisión del radioterapeuta o del oncólogo clínico; en un primer acercamiento el especialista indaga sobre la enfermedad que padece la paciente y sus síntomas, hace un análisis clínico con base en las ayudas diagnósticas y si considera que la paciente es candidata para recibir tratamiento con Braquiterapia de Alta Tasa, solicita una autorización de servicio a la entidad aseguradora a la cual se encuentre afiliada la paciente, una vez se autoriza el servicio, el radioterapeuta y físico médico programan el tratamiento para la paciente.

Dentro de las Ventajas que los especialistas entrevistados señalan acerca de la implementación del Servicio de braquiterapia de alta y no otra clase de braquiterapia se encuentran:

- Por el uso de aplicadores más pequeños, se ofrece una mayor comodidad de la paciente durante y después del procedimiento.
- El tratamiento demora sólo unos minutos.
- El tratamiento no produce efectos secundarios como por ejemplo: náuseas, caída del cabello, debilidad o diarrea.
- El tiempo de recuperación es mínimo, la paciente puede volver a su casa y realizar sus actividades normales después del procedimiento.
- Se aumenta la radioprotección al 100% con la disminución de la exposición a los familiares de la paciente, al personal médico y asistencial.
- Disminución de la posibilidad de error humano a través del uso de tecnología computarizada.
- El tratamiento se puede realizar bajo anestesia menor o raquídea, sin los riesgos que acompañan a la anestesia general.
- La paciente no quedan radioactivos después del procedimiento.
- Al tratarse de un tratamiento suministrado con tecnología de punta, se incrementa la posibilidad de éxito en el control local del tumor.

Todos los radioterapeutas entrevistados coincidieron en que la principal ventaja es la eliminación de las hospitalizaciones prolongadas necesarias al tratamiento con braquiterapia de baja tasa, porque el procedimiento puede realizarse en forma ambulatoria, como lo expreso el Dr. Eduardo Minuche Castro, radioterapeuta del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., “La braquiterapia de alta tasa tiene como ventaja específica que el paciente no requiere hospitalización a diferencia de la braquiterapia de baja tasa, al no requerir hospitalización, el tratamiento ambulatorios se hace mas fácil tanto para el paciente como para la EPS. La braquiterapia de alta tasa es un tratamiento de rápida administración es un

tratamiento de minutos por lo que el paciente se hace tratamiento en un tiempo muy corto y por tanto la agilidad del ingreso y egresos de los pacientes del centro de tratamiento es un beneficio para el paciente”

2.2.2 Servicios Sustitutos. Como servicio sustituto del servicio de Braquiterapia de Alta tasa intracavitaria con carga diferida remota, se podría señalar los otros tipos de braquiterapia existentes, puesto que los demás tratamientos utilizados para manejar el cáncer son de tipo concomitante o adyuvante a este tratamiento, tal es el caso de la quimioterapia, hormonoterapia, cirugía o radioterapia.

En este sentido los servicios sustitutos serían:

- Braquiterapia de Baja Tasa: En este tipo de tratamiento la radiación liberada por unidad de tiempo de la sustancia radiactiva es baja, razón por la cual la paciente debe permanecer durante varias horas (generalmente dos o tres días) aislado en una habitación, para poder recibir una dosis determinada al tumor. Además el personal ocupacionalmente expuesto se irradiaba al introducir los hilos del material radiactivo dentro de los tubos insertados en el paciente.
- Braquiterapia de Media Tasa: En este tipo de braquiterapia, la radiación liberada es intermedia, por lo que el paciente debe permanecer durante varios minutos o varias horas (generalmente entre treinta minutos a dos días aislado en una habitación) para poder recibir una dosis determinada al tumor. El personal ocupacionalmente expuesto también, se irradia al introducir los hilos del material radiactivo dentro de los tubos insertados en el paciente.

2.2.3 Usos. La braquiterapia es un complemento al tratamiento de radioterapia externa en la mayoría de los casos. Siendo el cáncer ginecológico el que tiene mayor incidencia en el municipio de Pasto y en todo el Departamento de Nariño es imperativo complementar el tratamiento con braquiterapia de alta tasa de dosis.²⁰

La braquiterapia se puede utilizar como tratamiento combinado o exclusivo para cáncer de cuello uterino, cáncer de endometrio, vagina y/o vulva, además se puede utilizar en otro tipo de tumores no ginecológicos como cáncer de mamá, cáncer de próstata, de esófago, que son también cánceres de una incidencia importante en el departamento de Nariño.²¹

2.2.4 Política de Servicio. El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. desde su creación ha ofrecido servicios de salud a personas con enfermedades neoplásicas con calidad. La política de servicio está encaminada a brindar un tratamiento y servicios con:

²⁰ ARCOS N, Nidia. Médico Radioterapeuta Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. Entrevista realizada para la presente Investigación.

²¹ Ibid., p. 38.

Eficacia.
Efectividad.
Oportunidad.
Satisfacción de usuarios.
Competencia profesional.
Dedicación y entrega.

Eficiencia.
Seguridad.
Información.
Integralidad.
Idoneidad.

El objetivo principal de la política de servicio es buscar la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios, mediante el cumplimiento de los procesos y la formulación de canales de comunicación con los usuarios.

La política de atención y prestación de servicios de salud pretende el acceso oportuno a través de las agendas de prestación de servicios y portafolios acordes a guías de atención establecidas.

Para lograr la optimización y calidad en la prestación del servicio, se cuenta con una historia clínica sistematizada que genera información veraz, completa y útil para la toma de decisiones médicas, epidemiológicas, investigativas y administrativas.

La política de atención y prestación de servicios de salud se ha diseñado con el fin de obtener un desarrollo, crecimiento y el mejor costo-beneficio Institucional y del paciente.

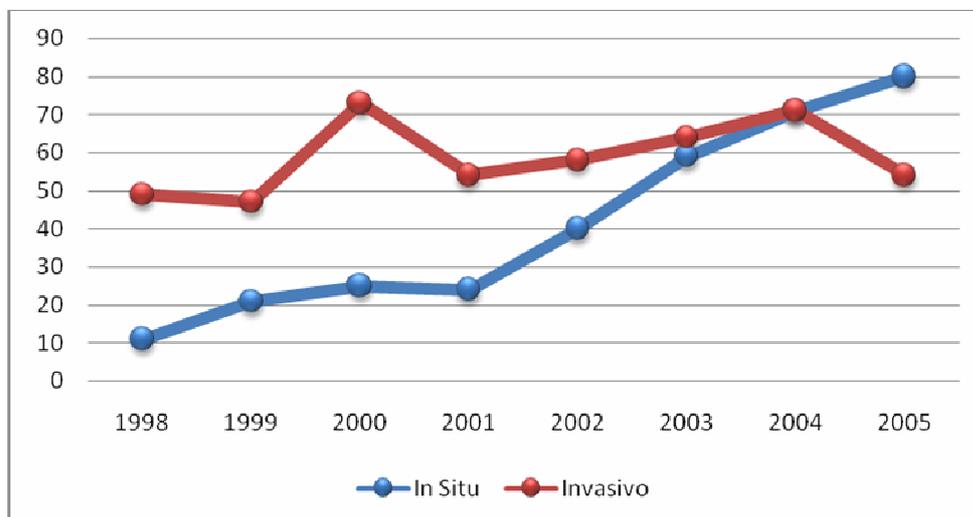
2.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Analizando el comportamiento de la demanda se puede establecer el número de unidades del servicio que los clientes están dispuestos a adquirir con el fin de atender las necesidades de sus usuarios en un período de tiempo, con base en el factor que más predomina en la elección de un producto o servicio, el precio; teniendo en cuenta además los servicios que presta la competencia y las preferencias de los usuarios.

Dentro de la información que se maneja del cáncer de cuello uterino es muy importante conocer el estadio de la enfermedad de las pacientes del municipio de Pasto, porque esta información permitirá determinar la demanda potencial que puede tener el servicio que se quiere implementar.

Las pacientes que se encuentren diagnosticadas con cáncer de cervix In situ (la lesión precancerosa afecta sólo las células de la superficie del cuello uterino) se podrán beneficiar con el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa; sin embargo este se encuentra dirigido básicamente a las pacientes diagnosticadas con cáncer de cervix invasivo (cuando las células anormales comienzan a diseminarse con profundidad en el cuello uterino), entre estadios I y IV.

Gráfico 6. Casos de cáncer de cuello uterino según estadio de la enfermedad. Municipio de Pasto. 1998 – 2005



Fuente: Efecto de la Detección Temprana de Cáncer de Cuello Uterino en Pasto 1998 – 2005

La gráfica indica una tendencia ascendente de la detección de casos de cáncer In Situ, lo cual es muy importante, puesto que la detección se está realizando a tiempo y es posible brindar un tratamiento para que desaparezca el cáncer; sin embargo el cáncer invasivo también presenta crecimiento.

Hasta hace tres meses en la ciudad de San Juan de Pasto se contaba con el servicio de braquiterapia de baja tasa, el cual era prestado por Oncólogos Asociados, sin embargo el servicio fue cerrado, razón por la cual las pacientes han sido remitidas a otras ciudades del país. De Oncólogos Asociados se recolectó la siguiente información, la cual sirve de base para el cálculo de la demanda del servicio que se quiere implementar, aclarando que en servicio de braquiterapia de baja tasa se realizan dos aplicaciones a diferencia de la braquiterapia de alta tasa en la que se realizan cuatro aplicaciones.

Cuadro 6. Estadística de Aplicaciones de Braquiterapia de Baja Tasa en Oncólogos Asociados.

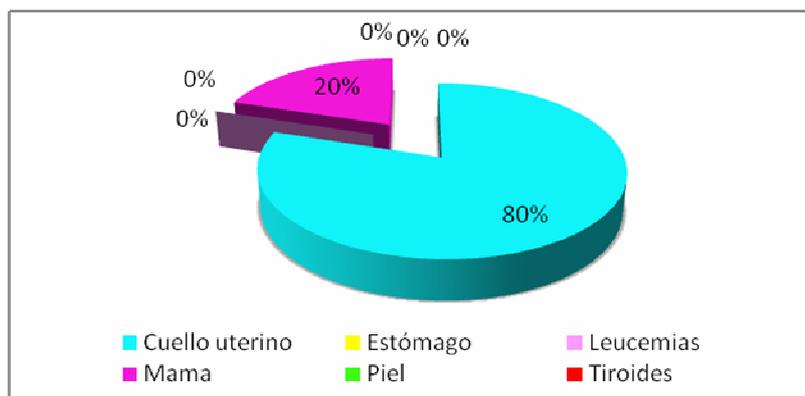
AÑO	N. DE MESES	APLICACIONES A PACIENTES		
		CON ANESTESIA	SIN ANESTESIA	TOTAL
2001	2	7	4	11
2002	12	74	50	124
2003	12	100	87	187
2004	12	156	159	315
2005	12	189	81	270
2006	12	166	86	252
2007	12	150	63	213
2008	10	124	68	192
TOTAL		966	598	1564
		61,76%	38,24%	100,00%

Fuente: Oncólogos Asociados.

Para complementar la información acerca de la demanda potencial del servicio de Braquiterapia de Alta tasa, se realizó la encuesta en el formato que se diseñó.

También se realizó entrevistas a los aseguradores que mayor volumen de pacientes remitieron al Instituto Cancerológico de Nariño en el año 2008 y a los radioterapeutas que se encargarían de formular y administrar el tratamiento de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. La información que resultó de aplicar estos instrumentos de información se relaciona a continuación:

Gráfico 7. Cáncer con mayor incidencia en la población femenina de acuerdo a las estadísticas de los aseguradores.



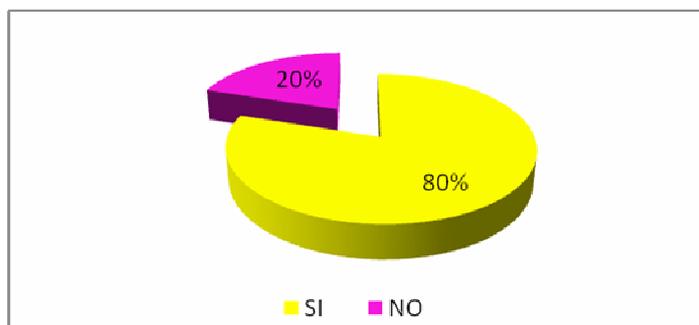
Fuente: La presente Investigación

Los aseguradores confirman las estadísticas de incidencia del cáncer en la población femenina, puesto que dentro de las bases de datos que ellos manejan, el cáncer de cuello uterino se ubica en la primera posición dentro de las neoplasias padecidas por sus usuarias, con un 80% de incidencia con respecto a otros cánceres; el cáncer de máma es la segunda neoplasia con un 20%.

Antes de realizar la encuesta a las mujeres del municipio de Pasto se les explicó que es el cáncer de cuello uterino y en qué consistía el tratamiento de braquiterapia de alta tasa con el fin de que puedan entender el contenido de las preguntas de la entrevista.

El 80% de las mujeres les gustaría que el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. le preste el servicio de Braquiterapia de alta tasa, porque consideran que su especialista ya les conoce su enfermedad y sabe el manejo que debe darle, porque no les gustaría desplazarse a otras ciudades a recibir el tratamiento o porque creen que han recibido todo su tratamiento de manejo al cáncer en el Instituto y que sería importante que se desarrolle en su totalidad, también porque desconocen la existencia del servicio en otros centros de la ciudad.

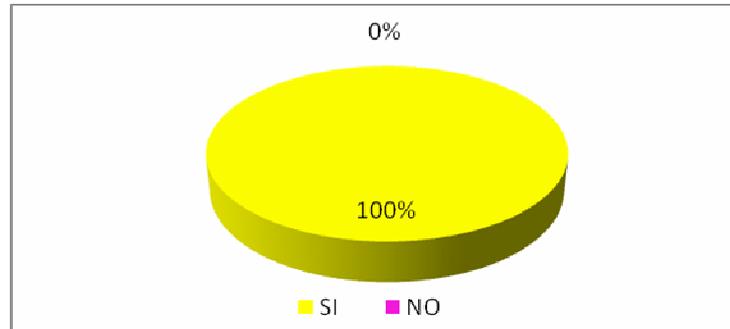
Gráfico 8. Prestación del servicio de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.



Fuente: La presente Investigación

El 20 % de las mujeres no les gustaría que el servicio de braquiterapia de alta tasa sea prestado en el Instituto, pues consideran que existen otras instituciones que pueden prestar el servicio en otros lugares del país y que tiene mayor experiencia al respecto, también justifican su decisión porque tienen familiares en otras ciudades del país y se les facilitaría el traslado o porque no conocen donde se encuentra ubicado el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda, ni han recibido referencias de él.

Gráfico 9. Necesidad del contar con Servicio de Braquiterapia en la ciudad de Pasto



Fuente: La presente Investigación

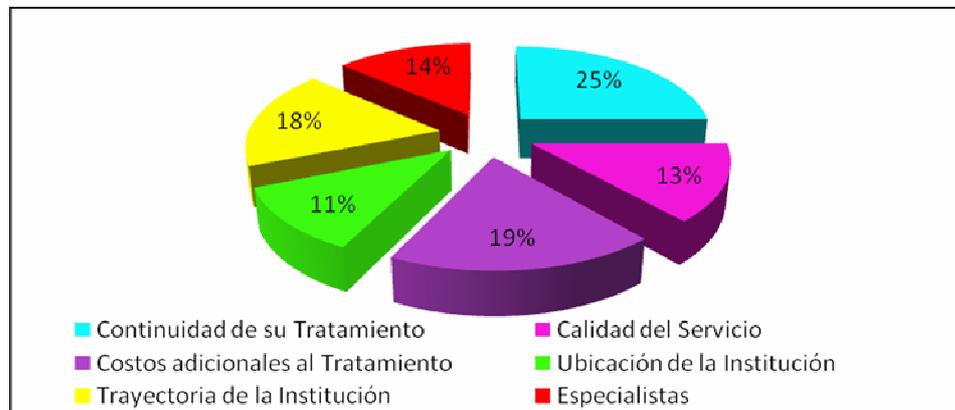
Los aseguradores expresan en un 100% la necesidad de contar con la prestación del servicio de Braquiterapia de alta tasa en la ciudad de Pasto, independientemente de la Institución que preste el servicio.

Los aseguradores creen que este servicio es una necesidad que tiene el sector salud y al no contar con este servicio en la ciudad, manifiestan que con el cierre del servicio por parte de Oncólogos Asociados que prestaba el servicio de braquiterapia de baja tasa les ha tocado remitir a las pacientes a otros centros y esto ocasionan erogaciones muy altas y se pierde el seguimiento a las pacientes, lo que si se puede hacer cuando el servicio se presta en la ciudad.

Los especialistas consideran que los aseguradores tienen la necesidad de contar con el servicio de braquiterapia en la ciudad de Pasto, porque el servicio de braquiterapia es el complemento al tratamiento de radioterapia externa, de acuerdo a los protocolos internacionales de manejo del cáncer de cuello uterino.

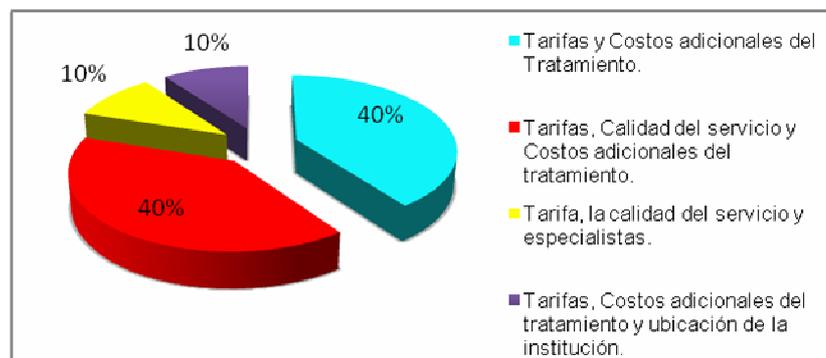
Se les preguntó a las mujeres sobre los aspectos a tener en cuenta para la elección de la Institución que presta el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa, el 25% de las encuestadas consideran que el aspecto que más influye para la elección de la Institución que prestaría el servicio de Braquiterapia de alta tasa es la continuidad de su tratamiento, seguido por los costos adicionales del tratamiento en un 19%, por la trayectoria de la Institución en un 18%, y en menor proporción consideran que los factores que influirían su elección son los especialistas, la calidad del servicio y la ubicación de la Institución.

Gráfico 10. Aspectos a tener en cuenta para la elección de la Institución que presta el Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa – Pacientes



Fuente: La presente Investigación

Gráfico 11. Aspectos a tener en cuenta para la elección de la Institución que presta el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa – Aseguradores



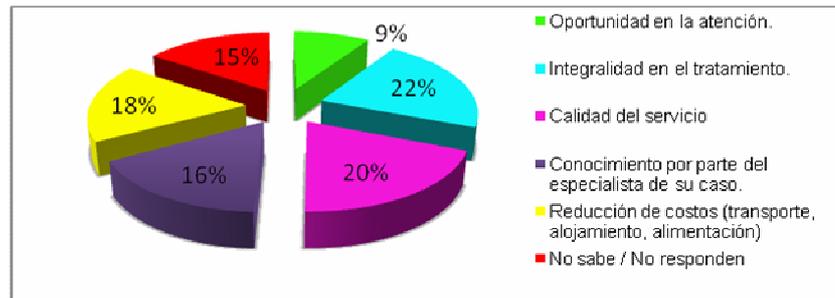
FUENTE: La presente Investigación

El 100% de los aseguradores considera que las tarifas son decisivas para la elección de la Institución que prestaría el servicio de braquiterapia de alta tasa, puesto que el costo elevado del tratamiento afecta el presupuesto de las enfermedades de alto costo y los indicadores de gestión.

También consideran que los costos adicionales del tratamiento y la calidad del servicio son importantes en la elección de la Institución en un 80%, puesto que los costos adicionales del tratamiento no solo se generan para ellos como aseguradores sino para el paciente y sus familiares al tener que desplazarse a otras ciudades para recibir el tratamiento; en cuanto a la calidad, los aseguradores

en sus plataformas estratégicas tienen concebido el que sus pacientes reciban servicios de calidad por parte de su red de prestadores.

Gráfico 12. Ventajas de la implementación del servicio de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. – pacientes



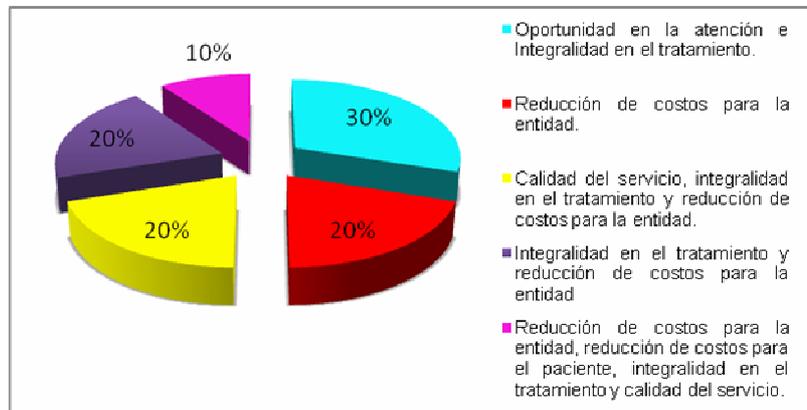
Fuente: La presente Investigación

Para las mujeres la mayor ventaja de la implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. es la integralidad del tratamiento con un 22%, seguido por la calidad del servicio en un 20%, por la reducción de costos en un 18% y el conocimiento por parte de los especialistas de su caso con un 16%, el 15% de las mujeres encuestadas no saben o no responden porque nunca han utilizado los servicios del Instituto y por esta razón no podrían opinar al respecto.

La justificación a esta respuesta se traduce en que si todo el tratamiento se desarrolla en un mismo lugar y por un mismo especialista, existe confianza en el tratamiento que le suministran, por el conocimiento y el manejo de la enfermedad que les ha brindado cada especialista.

Sin embargo también expresan que la oportunidad en la atención es una ventaja de la implementación del servicio en el Instituto en un 9%, puesto que conocen que en el manejo que los especialistas les dan a su enfermedad, ellos siempre buscan que el tratamiento sea administrado lo más pronto posible de acuerdo a la evaluación de los casos de cada paciente, consideran que en otras ciudades además de los trámites administrativos para solicitar autorización del servicio, la oportunidad en la atención por proceder de otra ciudad no sea la mejor.

Gráfico 13. Ventajas de la implementación del servicio de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. – Aseguradores

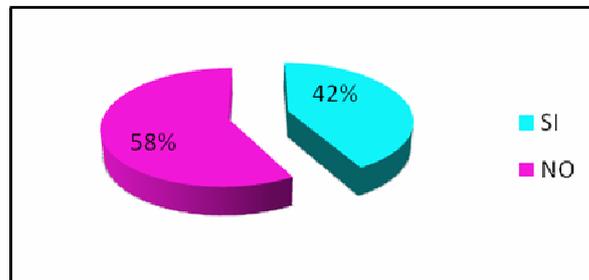


Fuente: La presente Investigación

Para los aseguradores la oportunidad en la atención y la integralidad en el tratamiento son las ventajas más importantes de la implementación del servicio en el Instituto Cancerológico en un 30%, porque conocen los indicadores de oportunidad que se manejan en el Instituto y saben que el contar con todos los servicios en una misma institución les permite reducir el desgaste administrativo que genera la conformación de la red de prestadores de servicio y les permite ofrecer a sus usuarios un tratamiento integral.

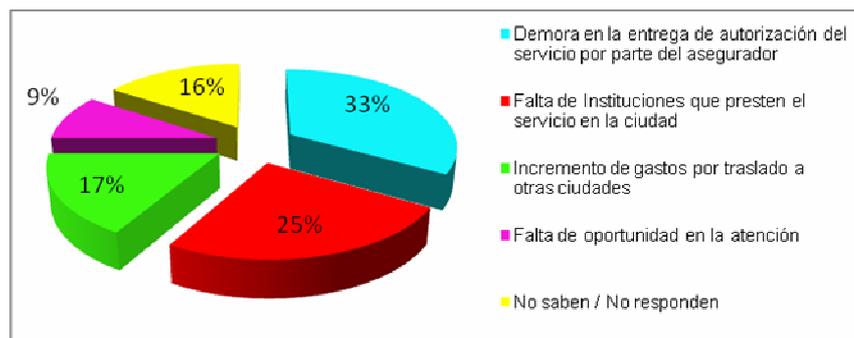
En cuanto a la prestación del servicio de Braquiterapia por parte del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda, o por otra Institución, el 58% de las pacientes no consideran que sea igual recibir el tratamiento en el Instituto Cancerológico de Nariño que en otra Institución, puesto que creen que el recibir el tratamiento en el Instituto les ofrece mayor confianza, porque los especialistas ya conocen su caso, también afirman que el recibir el servicio en el Instituto no les genera tantos gastos como si lo puede generar el recibirlo en otra ciudad. El 42% de las pacientes considera que si es igual recibir el tratamiento en el Instituto o en otra entidad, afirman que lo importante es que les brinden su tratamiento cuando lo necesitan, que los trámites administrativos no retarden la administración, y que los especialistas les brinden toda la información necesaria sobre su tratamiento y autocuidado.

Gráfico 14. Administración del servicio de Braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. vs Otra Institución



Fuente: La presente Investigación

Gráfico 15. Dificultades encontradas en la prestación de servicio en la actualidad

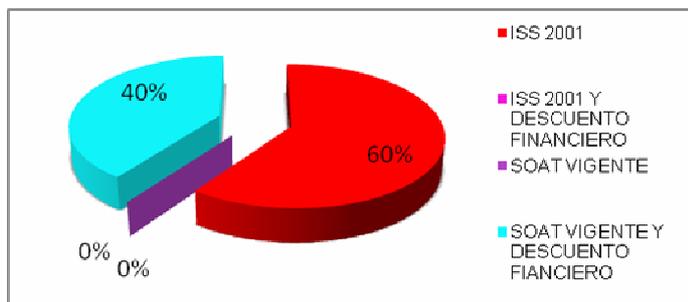


Fuente: La presente Investigación

En la actualidad las pacientes que padecen de cáncer de cuello uterino deben ser remitidas a otras ciudades para recibir el servicio de Braquiterapia, consideran que la principal dificultad que se les ha presentado con un 33% es la demora en la entrega de la autorización de servicios por parte de la entidad, seguida por la falta de instituciones que presten el servicio en la ciudad con un 25%, por el incremento de gastos por traslado a otras ciudades con el 17% y un 9% considera que la dificultad presentada ha sido la falta de oportunidad en la prestación del servicio.

El 16% de las pacientes no han necesitado recurrir al servicio de Braquiterapia de alta tasa, por lo cual no pueden expresar su opinión al respecto.

Gráfico 16. Tarifa para contratación del servicio de Braquiterapia de Alta Tasa



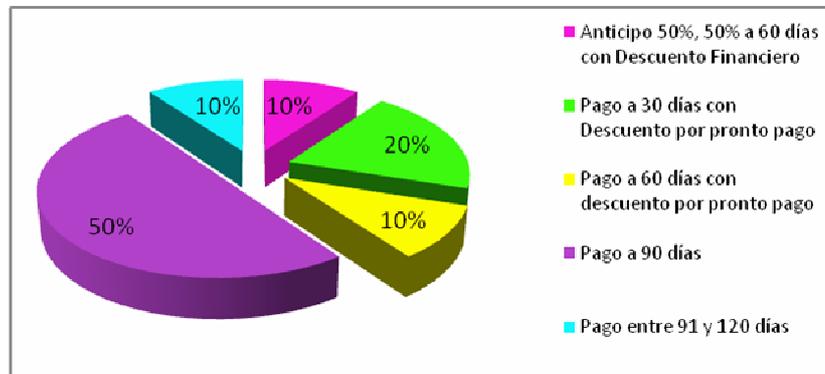
Fuente: La presente Investigación

Se observa que el 60% de los aseguradores están de acuerdo con las tarifas ISS 2001 para la contratación del servicio de Braquiterapia de alta tasa, el 40% está de acuerdo en que el servicio tenga tarifas SOAT vigente con descuento financiero para hacerla contratación.

En el estudio financiero se profundizará la información sobre las diferencias entre las tarifas ISS y SOAT y la elección de la tarifa a trabajar para el desarrollo del proyecto.

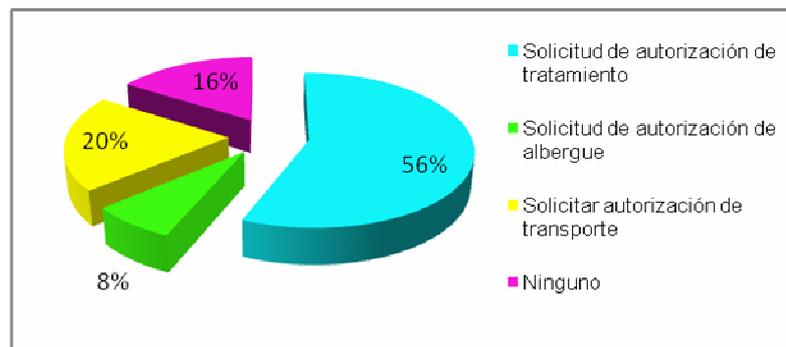
En cuanto a la cancelación del servicio por parte de los aseguradores, el 50% de los aseguradores considera que la forma de cancelación del servicio de braquiterapia más ajustada a sus presupuestos es pago a 90 días, aunque el 20% considera que el pago podría realizarse a 30 días supeditado este pago a un descuento financiero por pronto pago, esto aplica a las entidades que tiene una gran liquidez y buscan alcanzar beneficios cancelado sus obligaciones a menor tiempo.

Gráfico 17. Forma de cancelación de la facturación del servicio de Braquiterapia de Alta tasa.



Fuente: La presente Investigación

Gráfico 18. Tramités a realizar por parte del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.



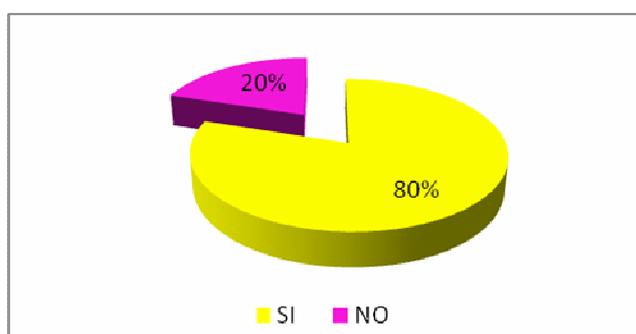
Fuente: La presente Investigación

Se preguntó a las mujeres acerca de los servicios que les gustaría que el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. realizará, para evitarles hacer trámites ante los aseguradores y el 56% de las pacientes desearía que el Instituto tramite la autorización del tratamiento, un 2% considera conveniente que se realice el trámite de solicitar autorización de auxilio de transporte, un 8% la solicitud de autorización de albergue y un 16% de las pacientes no consideran necesario que el Instituto realice ningún trámite por ellas.

A las pacientes también se les preguntó por sugerencias para la implementación del servicio de braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., a lo cual contestaron como sugerencias: que sería bueno que el Instituto les colabore con

los trámites de autorizaciones ante las entidades, que el tratamiento se los administre el mismo especialista que les ha administrado otros tratamientos como quimioterapia y radioterapia externa, que sería bueno que se les brinde un refrigerio despues de cada tratamiento, entre otras.

Gráfico 19. Existencia de inquietudes con respecto al servicio que se quiere implementar.



Fuente: La presente Investigación

El 80% de los aseguradores presentó inquietudes en cuanto a la entrevista realizada, dentro de las cuales se encuentran: la fecha en la que entraría a funcionar el servicio de braquiterapia en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., el costo del servicio de braquiterapia de alta tasa, los especialistas que formarían parte del proyecto, se explicó a los aseguradores que se estaba adelantando el proyecto para analizar la factibilidad de montar el servicio objeto de estudio y que tan pronto se obtenga los resultados y estos sean presentados a los socios del Instituto se les dará respuesta a sus inquietudes.

2.3.1 Demanda Potencial. Para calcular la demanda potencial se tuvo en cuenta la Población proyectada por el DANE en el censo del 2005, sin embargo como esta proyección se realiza hasta el 2011 y el proyecto esta proyectado hasta el 2014 se utilizó el método de regresión lineal para proyectar la población hasta el 2014.

Se considero que el 1% de la población femenina del municipio entre 25 y 70 años padece de cáncer de cuello uterino.

Cuadro 7. Proyección de la Población femenina de Pasto 2010 - 2014

Años	Población 25-70 (x)	x	X . Y	x ²
2006	102.525	-4	-410100	16
2007	105.475	-3	-316425	9
2008	108.527	-2	-217054	4
2009	111.574	-1	-111574	1
2010	114.477	0	0	0
2011	117.366	1	117366	1
2012	120.403	2	240806,8	4
2013	123.388	3	370163,4	9
2014	124.865	4	499458	16
Total	1.028.600	0	172.641	60

Fuente: La presente Investigación

Cuadro 8. Demanda Potencial

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Población femenina 25 - 70 años	114.477	117.366	120.403	123.388	124.865
% Estimado de la población a padecer la enfermedad	1%	1%	1%	1%	1%
DEMANDA POTENCIAL	1145	1174	1204	1234	1249

Fuente: La presente Investigación

2.3.2 Demanda Real. Partiendo del número de casos reportados de pacientes con cáncer de cuello uterino en el municipio de Pasto y de que se estima que un 10% de los casos no son reportados, porque las mujeres no asisten a Instituciones de salud para recibir atención a su enfermedad, se presenta la demanda real.

Cuadro 9. Demanda Real

Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pacientes con cáncer de cuello uterino	60	68	98	78	98	123	142	134
Casos no reportados (10%)	6	7	10	8	10	12	14	13
Total pacientes con cáncer de cuello uterino	66	75	108	86	108	135	156	147
Número de aplicaciones requeridas	4							
TOTAL APLICACIONES REALES	264	300	432	344	432	540	624	588

Fuente: La presente Investigación

2.3.3 Demanda Projectada. Con la información de las aplicaciones reales que hubiesen tenido las pacientes en el caso de que el servicio de braquiterapia de alta tasa existiera con anterioridad en la ciudad, se realizó la proyección de la demanda.

Cuadro 10. Demanda Projectada para el servicio de braquiterapia de alta tasa.

Años	Población 25-70 (x)	x	X . Y	x ²
1998	264		0	0
1999	300	-7	-2100	49
2000	432	-6	-2592	36
2001	344	-5	-1720	25
2002	432	-4	-1728	16
2003	540	-3	-1620	9
2004	624	-2	-1248	4
2005	588	-1	-588	1
2006	672	0	0	0
2007	723	1	723	1
2008	775	2	1549	4
2009	825	3	2476	9
2010	877	4	3510	16
2011	928	5	4641	25
2012	980	6	5881	36
2013	1031	7	7217	49
2014	1100			
Total	11.436	0	14.401	280

Fuente: La presente Investigación

2.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA

2.4.1 Análisis de los oferentes. En la ciudad de San Juan de Pasto, no existe una Institución que preste el servicio de Braquiterapia de Alta tasa, hace tres meses fue cerrado el único centro que prestaba servicio de Braquiterapia pero de baja tasa, en este sentido en la ciudad y en el Departamento de Nariño no existiría una Institución que puede realizar competencia directa si se implementaría el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

Sin embargo existen Centros e Instituciones en otras ciudades del país que prestan el servicio de Braquiterapia de alta tasa, entre los de mayor reconocimiento en el país se encuentran:

- En la ciudad de Cali: Centro médico Imbanaco, Fundación Valle de Lili.

- En la ciudad de Bogotá: Braquiterapia Marly, Centro Internacional de Braquiterapia S.A., Clínica del Country, Sociedad Internacional de Braquiterapia Ltda., el Instituto Nacional de Cancerología, el Centro Javeriano de Oncología., el Hospital Militar.
- En Medellín: el Hospital Pablo Tobón Uribe, el Instituto de Cancerología.
- Otras ciudades: en el Huila la Unidad de Cancerología del Huila, Oncólogos del Occidente S.A. en el Eje Cafetero, Clínica la Asunción en Barranquilla,

2.4.2 Evaluación de la Competencia. Se tomó como el competidor directo a nivel nacional que mayor influencia puede ejercer dentro de los pacientes y los aseguradores, a la Fundación Valle de Lili, con base en la perspectiva que se tiene de esta Institución con respecto al Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., se aplicó la Herramienta de Evaluación de Competencia.

Figura 1. Herramienta de evaluación de competencia

Diseñado por: Javier Fernando Rubiano

HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIA

Esta herramienta tiene el objetivo de comparar a una empresa en particular con su principal competidor.
Al final deberá remitirse a la hoja "Variables a corregir" y "Grafica d

Primero, en la casilla de color amarillo escoja o digite un porcentaje de importancia relativa a los siguientes atributos, en función de la importancia para la industria en que la que se encuentra la compañía. La suma de la asignación de todos los porcent

CALIDAD	10%	FUERZA DE VENTAS	1%	PUBLICIDAD	5%
VARIEDAD DE PRODUCTOS	1%	CANALES DE DISTRIBUCIÓN	2%	PROMOCIONES	0%
EFICIENCIA EN FABRICACIÓN	0%	UBICACIÓN PUNTOS DE VENTA	40%	ESTRATEGIAS DE FIJACIÓN DE PRECIO	0%
TECNOLOGÍA	5%	PRECIO	10%	INSTALCIONES / INFRAESTRUCTURA	10%
INNOVACIÓN	1%	SERVICIO AL CLIENTE	10%	IMAGEN	5%

TOTAL = 100%

El segundo paso es calificar a la empresa y a su competencia en cada uno de los atributos anteriores, con base a la siguiente escala: 1:

Deficiente manejo 2: Mal manejo 3: Manejo promedio 4: Buen

CALIDAD	
La calidad de los productos que ofrece su compañía	4
La calidad de los productos que ofrece su competencia	4
VARIEDAD DE PRODUCTOS	
La extensión de línea que ofrece su compañía	4
La extensión de línea que ofrece su competencia	5
EFICIENCIA EN FABRICACIÓN	
En caso que su compañía fabrique productos, evalúe su eficiencia	
En caso que su competencia fabrique productos, evalúe su eficiencia	
TECNOLOGIA	
Evalúe la tecnología que su compañía tiene	3
Evalúe la tecnología que su competencia tiene	5
INNOVACIÓN	
Evalúe la creatividad para estar a la vanguardia en productos, servicios, promociones, etc de su compañía	3
Evalúe la creatividad para estar a la vanguardia en productos, servicios, promociones, etc de su competencia	4
SERVICIO Y ATENCIÓN AL CLIENTE	
Cantidad y/o calidad de servicio de atención que se da al cliente en su compañía	4
Cantidad y/o calidad de servicio de atención que se da al cliente en su competencia	4
FUERZA DE VENTAS	
Eficiencia de la fuerza de ventas de su compañía	4

Eficiencia de la fuerza de ventas de su competencia	4
CANALES DE DISTRIBUCIÓN	
Eficiencia con la que llegan los producto al consumidor final de su compañía	4
Eficiencia con la que llegan los producto al consumidor final de su competencia	4
LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE VENTA	
Ubicación conveniente de los puntos de venta de su compañía	5
Ubicación conveniente de los puntos de venta de su competencia	2
PRECIO	
Competitividad de los precios de su compañía	4
Competitividad de los precios de su competencia	3
ESTRATEGIAS EN LA FIJACIÓN DE PRECIOS	
La experiencia que tiene su empresa para cambiar los precios estratégicamente para contrarrestar ofertas, políticas de precios, etc. con respecto a los demás competidores.	4
La experiencia que tiene su competencia para cambiar los precios estratégicamente para contrarrestar ofertas, políticas de precios, etc. con respecto a los demás competidores.	4
IMAGEN	
Imagen percibida por el consumidor de su empresa	3
Imagen percibida por el consumidor de su competencia	4
INSTALACIONES / INFRAESTRUCTURA	
Qué tan atractivas son sus instalaciones y/o infaestructura para sus clientes	3
Qué tan atractivas son las instalaciones y/o infaestructura de su competencia para los clientes	4

PUBLICIDAD	
Eficiencia de la comunicación efectuada por su empresa a través de los diferentes medios de comunicación.	3
Eficiencia de la comunicación efectuada por su competencia a través de los diferentes medios de comunicación.	3
PROMOCIONES	
Impulso comercial que se le da a los productos de su empresa en forma temporal y en forma selectiva para incrementar la captación del mercado.	4
Impulso comercial que se le da a los productos de su competencia en forma temporal y en forma selectiva para incrementar la captación del mercado.	4
TOTAL EMPRESA	4,14
TOTAL COMPETENCIA	3,11

Diseñado por: Javier Fernando Rubiano

Fuente. Este estudio

Es importante resaltar que el ítem “Localización de los puntos de ventas”, es el más favorable para el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. con respecto a la competencia, puesto que es una necesidad para el municipio de Pasto y el departamento de Nariño implementar el servicio de braquiterapia de alta tasa en la ciudad, por que permite disminuir los costos que se generan por los desplazamientos de la paciente y sus familiares a otra ciudad y disminuye los costos por las remisiones a otras ciudades por parte de los aseguradores.

Con este modelo se concluye que el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. tiene que tener en cuenta respecto a la competencia que:

- La competencia tiene mayor portafolio de servicios.
- La competencia tiene mejor tecnología.
- Falta desarrollar programas de innovación de los servicios.

- Se debe mejorar la imagen del Instituto ante los clientes.
- Se debe mejorar la infraestructura.

2.4.3 Proyección de la oferta. Partiendo de que de acuerdo al estudio de mercado el 20% de las pacientes encuestadas no desea recibir el tratamiento en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. si no en otra entidad, se proyecta la oferta teniendo en cuenta la demanda real proyectada.

Cuadro 11. Proyección de la Oferta.

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Demanda Proyectada	877	928	980	1031	1100
Oferta (20%)	175	186	196	206	220

Fuente: La presente Investigación

2.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA VS LA OFERTA

2.5.1 Demanda Insatisfecha. Con base en la Demanda real proyectada y la proyección de la oferta, se obtiene la demanda insatisfecha; esta demanda es a la que el proyecto de braquiterapia de alta tasa pretende captar el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., con el desarrollo del proyecto.

Cuadro 12. Demanda Insatisfecha

AÑO	DEMANDA	OFERTA	DEFICIT
2010	877	175	702
2011	928	186	742
2012	980	196	784
2013	1031	206	825
2014	1100	220	880

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Demanda Insatisfecha	702	742	784	825	880
Demanda que cubriría el proyecto	480	504	528	552	576
% DEMANDA POR CUBRIR	31,66%	32,10%	32,67%	33,09%	34,58%

Fuente: La presente Investigación

Al comparar la demanda del servicio de braquiterapia de alta tasa por parte de las pacientes de cáncer de cuello uterino con respecto al número de aplicaciones a realizarse y la oferta del servicio por parte de la competencia se observa que existe un mercado con el cual se podría trabajar en el proyecto, para el año 2010

este mercado son 702 aplicaciones o 176 pacientes, para el año 2011 sería 742 aplicaciones o 186 pacientes y así para cada año del proyecto de acuerdo a la información presentada en el Cuadro 12. Demanda Insatisfecha.

De la demanda insatisfecha por parte de la población, el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. con la implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa, entraría a cubrir para el año 2010, 480 aplicaciones dejando un 31,66% de aplicaciones para cubrir.

2.6 PRECIO

Es importante aclarar que el tratamiento de Braquiterapia de Alta Tasa, se encuentra dentro del Plan Obligatorio de Salud, en consecuencia es una obligación de las Entidades Promotoras de Salud suministrarlo a sus cotizantes y beneficiarias, tanto de régimen contributivo como subsidiado, en el caso de que las pacientes que padecen de cáncer de cuello uterino no se encuentren afiliadas a ninguna entidad por no cotizar como trabajadoras o beneficiarias, o por no estar carnetizadas por entidades del régimen subsidiado, las entidades territoriales deberán responder por el valor del tratamiento para que sea suministrado.

Las entidades promotoras de salud solo dejarán de cubrir el 100% del valor del tratamiento cuanto la cotizante o el cotizante (en caso de que la paciente sea beneficiaria) tenga períodos de carencia (tiempo que le falta al cotizante para completar las 46 semanas de cotización para poder acceder a los servicios de salud.), solo en este único caso, la paciente deberá cancelar un porcentaje del valor del tratamiento al Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

En cuanto al precio del tratamiento, de las entrevistas realizadas a los aseguradores para el estudio de mercado, se recolectó la información acerca de la tarifa de servicios que los aseguradores estarían dispuestos a contratar. El estudio arrojó que el 60% de los aseguradores estarían dispuestos a contratar a tarifa ISS 2001 y el 40% estarían dispuestos a contratar a la tarifa SOAT vigente con un descuento financiero. El valor de la tarifa ISS 2001 es de \$ 674.200 y el de la tarifa SOAT vigente \$1.146.800.

La razón por la cual el proyecto se trabajará con las tarifas del manual tarifario SOAT (Decreto 2423 de 1996 del Ministerio de Protección Social) y no ISS, es porque el Manual ISS está expresado en unidades que no son salario mínimo, fue emitido y actualizado por el Consejo Directivo del Instituto de los Seguros Sociales, se encuentra vigente por el acuerdo 312 del 24 de febrero de 2004, razón por lo que al aplicar sus tarifas al pago de los especialistas y las instituciones prestadoras de servicios de salud, no se tiene en cuenta la inflación de cada año; las tarifas del manual SOAT están sometidas al salario mínimo

acorde con el índice de inflación e incluye más de 3.000 procedimientos, mientras el del ISS solo contiene unos 500.

Cuadro 13. Precio por aplicación

Años	Precio por aplicación	% Incremento en Precio
Año 1	1.204.140	
Año2	1.264.347	5%
Año 3	1.327.564	5%
Año 4	1.393.943	5%
Año 5	1.463.640	5%

Fuente: La presente Investigación

Con esta explicación se puede apreciar que el tarifario ISS ocasiona que año tras año se desvaloricen los honorarios de los especialistas, ya que en lugar de aumentar acorde con la inflación, han disminuido al punto que no compensan los costos reales que demanda la prestación de este servicio, considerando que los radioterapeutas y todos los profesionales de la salud deben cubrir costos de capacitación, educación continua, entregan la experiencia y responsabilidad que exige en los tratamientos, las instituciones prestadoras de servicios de salud deben cubrir los costos de los equipos, su mantenimientos, cubrir los gastos de nómina, de servicios.

Lo que se pretende es lograr una remuneración acorde con la capacitación de los especialistas, la complejidad de los enfermos que se tratan, el índice de complicaciones que se puedan presentar y la inversión en equipos de alta tecnología.

2.7 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Como se trata de la prestación de un servicio, este se presta en forma directa a las pacientes, siempre y cuando exista un contrato de prestación de servicios celebrado entre el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., y la Entidad Promotora de Salud de Régimen Contributivo, Subsidiado, Especial al cual se encuentre afiliada la usuaria.

Existirá un único caso en el cual se atenderá a las pacientes a pesar de no tener contrato con los aseguradores, y es cuando se trate de urgencia vital, por mandato constitucional, toda urgencia vital debe atenderse sin importar si se tiene contrato o no con la entidad a la cual se encuentra afiliada la paciente, puesto que en una urgencia lo que prima es la vida de la paciente y el asegurador a pesar de no tener contrato con la Institución debe cubrir la atención por urgencia de sus usuarios.

2.7.1 Publicidad y Promoción. Para que el servicio de braquiterapia de alta tasa que pretende implementar el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. sea conocido por los usuarios y los aseguradores, resulta necesario contar con una campaña de publicidad y promoción, dentro de esta se incluirá el brochure de la empresa en el que se anuncia el nuevo servicio que se ofrece al mercado, volantes y material de POP, publicidad radial, pautas en revistas del sector salud que circulan en el municipio y en el departamento.

2.8 BENEFICIARIOS Y USUARIOS

Dentro de los beneficiarios de la implementación del servicio de Braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. se encuentran en primera instancia los pacientes, los cuales se constituyen en la razón de ser de este proyecto, puesto que como lo expusieron los radioterapeutas, el tratamiento de braquiterapia de alta tasa permite un mayor control del tumor, reduce los efectos secundarios que se producen durante otros tratamientos y permite mejorar su calidad de vida.

Las Empresas Promotoras de Salud, tanto de régimen contributivo como subsidiado, también son beneficiarios del servicio que se quiere implementar puesto que se les disminuye el costo de tratamiento de sus usuarios, al tenerlos que remitir a centros que cuenten con Braquiterapia de Alta Tasa en las grandes ciudades, además al contar con este servicio en la ciudad tiene un mayor control de sus pacientes y su oportunidad de atención y accesibilidad al servicio se favorece en gran medida.

También se benefician con este servicio los familiares de los pacientes, al no tener que cubrir los gastos de los desplazamientos por acompañar a sus familiares a recibir el tratamiento de Braquiterapia en ciudades como Cali, Bogotá.

De acuerdo a la pregunta realizada a los especialistas acerca del beneficio clínico del paciente con el servicio de braquiterapia de alta tasa, los radioterapeutas coinciden al afirmar que el control local del tumor puede mejorar, en tanto se cuente con todos los recursos que se requiere para la implementación de braquiterapia de alta tasa, como por ejemplo, sea factible la administración concurrente con la radioterapia externa, no haya inconvenientes en la programación de los pacientes, entonces el tratamiento si se hace en un termino de días, teóricamente en el cáncer ginecológico en 50 días, el beneficio clínico es importante y se tiene mayor control del tumor, además debe considerarse la disminución relativa de las diferentes complicaciones locales, tal es el caso del recto o vejiga.

Los usuarios del servicio en un inicio serán las pacientes del municipio de Pasto, aunque el servicio se puede ofrecer también a las pacientes del departamento de Nariño y Putumayo que tengan cáncer localizado en su sistema genital femenino,

puesto que es la neoplasia con mayor incidencia, sin embargo una vez el proyecto se fortalezca, se podrían tratar otras neoplasias, a pesar de que los requerimientos técnicos se incrementarían porque su manejo es más complejo.

3. ESTUDIO TÉCNICO

La ingeniería técnica es uno de los aspectos a tener en cuenta dentro del desarrollo de un proyecto, porque constituye la determinación de la definición de una localización apropiada, la planta física, el equipamiento y los recursos humanos y la selección de un sistema administrativo, de acuerdo con los requerimientos del mercado y los recursos disponibles para realizar la inversión.

Dentro de este capítulo se establecen las condiciones mínimas de estructura y funcionamiento con las cuales debe contar un centro o servicio de radioterapia habilitado, de modo que asegure calidad y oportunidad de atención a los pacientes que lo requieren.

3.1 LOCALIZACIÓN

3.1.1 Macrolocalización. Como se trata de un proyecto que se implementará en una Infraestructura ya existente, la macrolocalización se encuentra ya dada, el proyecto se desarrollará en la ciudad de San Juan de Pasto e involucrará a las pacientes con cáncer en el sistema genital femenino del departamento de Nariño y Putumayo.

3.1.2 Microlocalización. Dentro de la microlocalización se señala que el lugar donde se encuentra localizado el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda, es el área norte de la ciudad, en la Carrera 40ª No. 19B – 55, en este lugar se desarrollará el proyecto porque se cuenta con la estructura necesaria para su implementación.

3.2 INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.2.1 Planta física. La construcción del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. esta destinada a servicios administrativos en el primero y segundo nivel y en el sótano se encuentra ubicada la unidad de cobalto, en donde se ubicaría el equipo de braquiterapia. (Ver Anexo 4. Planos del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.)

3.2.2 Distribución Espacial. El área de Radioterapia externa deberá contar con:

- Consultas médicas: Se recomienda 1 consultorio por cada 20 pacientes en tratamiento. Deben estar próximas a las salas de terapia, e incluir mesas de examen general y ginecológico e instrumental adecuado.

- Sala de planificación y dosimetría clínica: con una superficie adecuada para instalar el equipo de dosimetría computada con su mesa de trabajo, negatoscopios y otros elementos inherentes a la dosimetría.
- Salas de tratamiento con su sala de comando y blindaje de acuerdo a especificaciones del fabricante y las recomendaciones del Reporte NCRP 49.
- El bunker en el que funciona la unidad de cobalto se encuentra diseñado de acuerdo a las características del equipo (nivel de energía, modelo, marca, requerimientos especiales de la marca del equipo, etc.), y el entorno a la sala de tratamiento, las cuales han sido evaluadas por el físico médico responsable; en esta misma sala se ubicaría el equipo de braquiterapia por sus características y especificaciones del proveedor.

El bunker requiere contar con un blindaje óptimo para asegurar la protección necesaria para el personal ocupacionalmente expuesto y del público que transita en el entorno.

Las características de la unidad de cobalto 60 o del equipo de braquiterapia, determinan el nivel del blindaje (material y espesor de los muros, piso y loza), mientras que su ubicación y orientación dentro de la sala determinan la ubicación y el nivel de las barreras primarias. Ambas protecciones se manifiestan físicamente en el incremento de las medidas de espesor principalmente de los muros y por ende en la reducción de espacio útil.

En este aspecto el bunker con que cuenta el Instituto tiene el blindaje necesario para implementar el servicio de braquiterapia de alta tasa, con la definición de las barreras necesarias (primarias y secundarias) para garantizar que no existen fugas de radiación, que pueda afectar al personal ocupacionalmente expuesto y al público en general.

- Salas de espera separadas para pacientes en consulta médica y en tratamiento. Adicionalmente, un sector para pacientes en camilla adyacente a las áreas de terapia, pero separadas de los pacientes ambulatorios.
- Oficinas (administración, médicos, físicos).
- Baños para pacientes de cada sexo, en cantidad suficientes en las áreas de salas de espera. Vestidores y baños suficientes para el personal.
- Instalaciones especiales: Se debe contemplar el sistema de gases medicinales, el suministro de energía de emergencia y sistemas de suministro eléctrico ininterrumpido y regulador, entre otros.

El Anexo Técnico 1 de la Resolución 1043 de 2006 en su estándar 2.38 define las condiciones de infraestructura física del área asistencial de Radioterapia de la siguiente manera: El servicio debe encontrarse en un área física exclusiva y delimitada y cumple con las condiciones de acceso definidas para servicios hospitalarios.

La Institución debe contar con Licencia de Manejo de Material Radiactivo vigente, expedida por la Autoridad Reguladora Nuclear (Ministerio de Minas y Energía o la Entidad por éste designada para tal fin) y Licencia de Funcionamiento de equipos de Rayos X de uso médico vigente expedida por la Dirección Territorial.

La Institución debe contar con los siguientes ambientes:

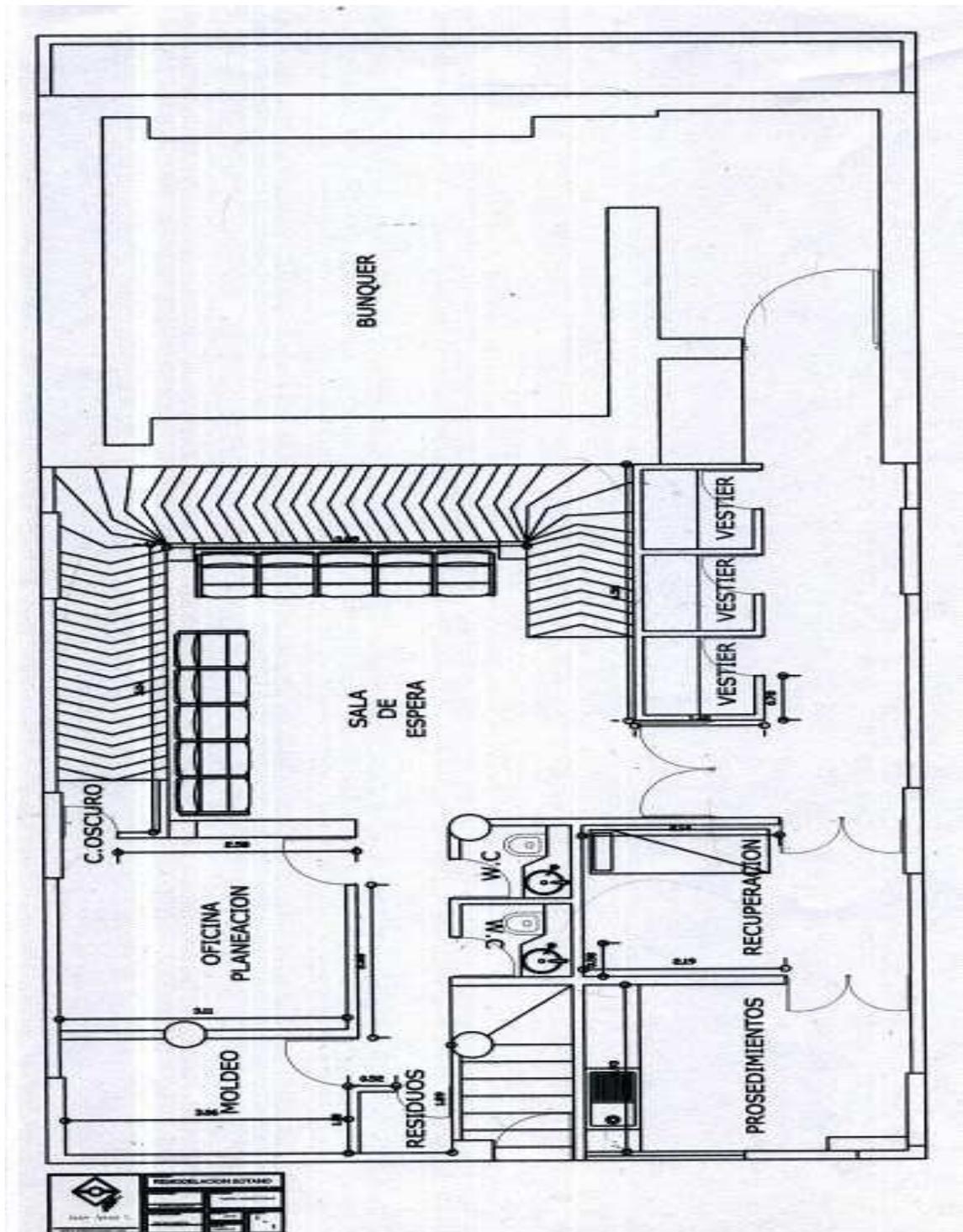
- Disponibilidad de una sala de moldeo o área de fabricación de accesorios de tratamiento.
- Sala de planeación de tratamientos que puede ser compartida con otra sala del servicio.
- Sala de tratamiento con las unidades respectivas de tratamiento con espacio suficiente para movilización de equipos y personal, necesarios para la atención del paciente en condiciones de rutina o de emergencia. La instalación deberá contar con señales luminosas en sala puerta y consola de control indicando la presencia de radiación
- Cuando se realicen procedimientos de teleterapia o de braquiterapia de alta tasa de dosis el servicio debe contar con disponibilidad de oxígeno.

3.2.3 Accesos y aspectos físicos necesarios:

3.2.3.1 Accesos especiales. Los accesos desde la entrada, al área de tratamiento, a los baños y vestidores de pacientes deben permitir el tránsito de pacientes con silla de ruedas y la libre circulación de camillas.

El acceso a las áreas de tratamiento debe permitir el paso del personal médico, técnico y auxiliar sin pasar por los vestidores, en tal sentido se plantea la necesidad de realizar una remodelación a las instalaciones del Instituto. (Ver Grafico 20. Planos Remodelación de la Sala de Radioterapia)

Gráfico 20. Planos de la Remodelación



Fuente: La presente Investigación

Debe existir un acceso restringido para las áreas de tratamiento con fuentes radioactivas. Sólo el paciente en tratamiento, el personal técnico y paramédico deben transitar por ésta. No debe existir larga permanencia y mucho menos paso al público.

3.2.3.2 Aspectos físicos necesarios. Dentro de los aspectos físicos necesarios para el servicio de braquiterapia se encuentran los siguientes (sin embargo vale la pena mencionar que el Instituto ya cuenta con estos aspectos, por el servicio de Teleterapia que en la actualidad se encuentra en funcionamiento).

- Los vestidores deben ser individuales, para permitir guardar la ropa y pertenencias de los pacientes en tránsito, la colocación de una asiento y considerar los apoyos de pacientes con capacidades especiales (silla de ruedas, etc.).
- Sistema de visualización del paciente: la visibilidad de los pacientes y del espacio interior de las salas se realiza mediante circuitos cerrados de televisión.
- Sistema de comunicación con el paciente: un sistema que permita la comunicación con el paciente, cuando este se encuentre dentro de la unidad de tratamiento, con el fin de dar las indicaciones necesarias para que el tratamiento sea efectivo.

Dentro de los aspectos físicos necesarios que deben incorporarse en el proyecto de remodelación del área para la implementación del servicio de Braquiterapia se encuentran:

- Una área de descanso o espera para el paciente en tránsito de tratamiento y dentro del área restringida, dado que se de la situación de que su vestidor este ocupado, de que espere un momento para entrar a tratamiento y se encuentre ya vestido con la bata hospitalaria. Se hace necesario acondicionar la sala de espera que existe en la actualidad en la Institución.
- La sala de implantación o de procedimientos, ésta debe permitir el tránsito y estancia de un arco en C o en U, mesa/camilla de procedimientos, mesas auxiliares, personal médico y auxiliar, etc.

Gráfico 21. Sala de Procedimiento para ubicación de Aplicadores.



FUENTE: Nucletron – Proveedor de Microselectron HDR

El área de planeación, debe permitir el alojamiento de al menos un sistema de planeación (computadoras, impresora, scanner, etc.), estante para equipo de medición y prueba, negatoscopio, mesa de trabajo.

Gráfico 22. Oficina de Planeación y Física Médica



FUENTE: Nucletron – Proveedor de Microselectron HDR

3.2.4 Equipamiento:

3.2.4.1 Unidad de Tratamiento. Debe contar con un circuito cerrado de televisión y un intercomunicador para el control de los pacientes en terapia, y luces de localización por láser.

3.2.4.2 Equipos de Braquiterapia. MicroSelectron Digital: El micro Selectron digital con opción de seis canales es la última evolución que tiene la compañía Nucletron, funciona con un sistema de planificación de tratamiento denominado Oncentra Brachy Advanced 3D y con un set de aplicadores; el equipo puede tratar gran variedad de cánceres con un sistema de alta tasa de dosis HDR.

Grafico 23. Equipo de braquiterapia de alta tasa Microselectron HDR



FUENTE: Nucletron – Proveedor de Microselectron HDR

Los 6 canales permitirán hacer tratamientos que necesitan solo un bajo número de canales como mamá, ginecológico, piel, esófago, nasofaríngeo, entre otros, y permite en un futuro aumentar el número de canales para hacer tratamientos intersticiales más complejos como próstata y sarcomas

Para medir la distancia interna de los aplicadores y visualizar las posiciones de la fuente a través de radiografías, el equipo cuenta con un Simulador de posición de la fuente.

En todos los casos de braquiterapia, la fuente de radiación queda *encapsulada*, lo que significa que el material radioactivo queda encerrado dentro de una cápsula metálica no radioactiva.

Después de confirmar el posicionamiento preciso de el dispositivo, se insertan (*poscargan*) las fuentes de radiación; el radioncólogo inserta la fuente de radiación usando una máquina controlada por computadora. Se debe usar exámenes de

rayos X, para ayudar en posicionar el material radioactivo y así tratar el tumor con la mayor eficacia. Al planear el tratamiento, se usa una computadora para ayudar en calcular cuánto tiempo se necesita para administrar la dosis correcta de radiación al tumor.

El equipo está manejado por el físico médico, el radioncólogo o el técnico de radioterapia. El plan de tratamiento global es elaborado por el radioncólogo, quien es un médico altamente entrenado que se especializa en tratar cáncer con radioterapia.

3.2.4.3 Fuentes radiactivas para braquiterapia. El Microselectron trabaja con una fuente de Ir-192 (0.9mm x 4.5mm), 10 Ci, es una fuente de Radiación patentada para el microSelectron-HDR, es soldada con laser a cable de 49 fibras, tiene un cable de manejo flexible para posicionar la fuente hasta una distancia de 1500mm del cabezal. La fuente está clasificada para 25,000 transferencias, existiendo la necesidad de realizar el cambio de la misma tres veces al año.

El equipo cuenta con un sistema completo para verificar la actividad de la fuente del sistema de carga diferida mediante dosímetro, Sistema de dosimetría de la Fuente y Cable de Extensión de 10 m.

3.2.4.4 Set de Aplicadores. Al adquirir el equipo, este incluye los aplicadores ginecológicos, estos son no metálicos y diseñados por un compuesto plástico para eliminar la distorsión en imágenes via CT o MRI; esto permite la planificación utilizando planos transversos.

Tubo Vaginal	Tubo Intrauterino 15°, 40mm
Tubo Intrauterino 30°, 60mm	Tubo Intrauterino 45°, 80mm
Set of 4 cylinders, 20mm	Set of 4 cylinders, 25mm
Set of 4 cylinders, 30mm	Set of 4 cylinders, 35mm
Fijación del Cilindro	Barra Perineal

También incluye el aplicador Fletcher Oncosmart CT-MR el cual está diseñado para el tratamiento del cáncer cervical de acuerdo al procedimiento "Fletcher", especialmente cuando es utilizado en combinación con imágenes de CT/MR para la planificación.

Gráfico 24. Aplicador Ginecológico



FUENTE: Nucletron – Proveedor de Microselectron HDR

Gráfico 25. Accesorios para Microselectron



FUENTE: Nucletron – Proveedor de Microselectron HDR

La flexibilidad de la geometría del aplicador permite un ajuste perfecto a la anatomía del paciente. El aplicador esta compuesto por:

Tubo Ovoide 1
Tubo Intrauterino 15 grados
Par Ovoide 15mm (half ovoids)

Tubo Ovoide 2
Tubo Intrauterino 30 grados
Par Ovoide 20mm (radius 10mm)

Par Ovoide 25mm (radius 10mm)
Par Ovoide 35mm (radius 10mm)
Rectal retractor 30mm

Par Ovoide 30mm (radius 10mm)
Par Ovoide 40mm (radius 10mm)
Rectal retractor 40mm

3.2.4.5 Sistema computacional de Planificación. El sistema de planificación de Braquiterapia Oncentra Brachy es la última tecnología en sistemas de planificación, es la forma más avanzada de asistir a profesionales de la medicina en el tratamiento óptimo de pacientes con cáncer a través de braquiterapia.

Oncentra Brachy es un sistema completo y de fácil uso basado en planificación de volúmenes que incluye la última tecnología de algoritmos de optimización para asegurar una planificación eficiente, este sistema de planeación permite:

- Procesamiento de imágenes multimodal, permite modelación de estructuras anatómicas en 3D a partir de imágenes de CT, MR o PET.
- Permite definición del espacio de trabajo para cada usuario.
- Conexión en red y transferencia de datos vía DICOM (RT).
- Reconstrucción tridimensional automática de catéteres, optimización de dosis y evaluación de los planes.

El programa de Braquiterapia permite la reconstrucción de la posición de las fuentes desde la placa radiográfica, efectuar la corrección por filtración de las fuentes, ser adecuada para los aplicadores y fuentes en uso.

3.3 TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto está definido por su capacidad instalada para la prestación del servicio de braquiterapia de alta tasa, durante un periodo de operación normal.

3.3.1 Capacidad Instalada. El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., cuenta con el bunker funcionando para los tratamientos de radioterapia externa, trabajando en promedio 8 horas diarias.

El tratamiento de braquiterapia de alta tasa requeriría de la utilización del bunker por cuarenta y cinco minutos para cada paciente, teniendo en cuenta que se realizará una aplicación de tratamiento en el turno de la mañana y otra en el turno de la tarde, y que se podría programar una paciente adicional ya sea en el turno de la mañana o en el turno de la tarde, se podrá suministrar tratamiento a 15 pacientes en la semana, sin embargo es necesario aclarar que el número de aplicaciones de cada paciente debe ser de 4 al mes, con lo cual se realizarán 60 aplicaciones mensuales, contando con la capacidad suficiente para atender las 10 pacientes que demandarían el servicio mensualmente en el primer año del proyecto.

Cuadro 14. Capacidad instalada anual

Concepto	Cantidad
Numero de aplicaciones por día	3
Número de días a la semana	5
Número de semanas del mes	4
Aplicaciones totales por mes	60
Número de meses	12
TOTAL APLICACIONES	720

FUENTE: La presente Investigación

Cuadro 15. Capacidad Instalada vs Demanda del proyecto

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Aplicaciones anuales	480	504	528	552	576
Capacidad Instalada en aplicaciones	720	720	720	720	720
% Capacidad instalada utilizada	66,67%	70,00%	73,33%	76,67%	80,00%
% de Demanda que cubre el proyecto	68,34%	67,90%	67,33%	66,91%	65,42%

FUENTE: La presente Investigación

Si el número de demandantes del servicio se incrementa, estas podrán ser atendidas en el Instituto porque con la demanda potencial que se ha estimado no se alcanza a cubrir el 100% de la capacidad instalada; con el incremento del número de pacientes por encima de la demanda calculada se deberá cancelar horas extras a los funcionarios involucrados directamente en el servicio y si es el caso de que el incremento sea lo suficientemente significativo (3 pacientes adicionales diariamente) se deberá contratar a otro técnico de radioterapia para apoyar el trabajo realizado por los otros dos funcionarios.

3.4 PROTOCOLO DE ATENCIÓN

3.4.1 Protocolos y normas de tratamiento. El servicio de Braquiterapia deberá tener por escrito, los esquemas de tratamiento que aplica para las patologías que se manejan en sus diferentes estadios clínicos.

Se debe tener claro que en la braquiterapia temporal que se pretende implementar en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., se coloca dentro del tumor un dispositivo de entrega, tal como un catéter, aguja o aplicador, mediante Rayos X, para ayudar en posicionar las fuentes de radiación. Se puede insertar en una

cavidad del cuerpo como la vagina o el útero un dispositivo de entrega (braquiterapia intracavitaria) o se pueden insertar dentro de los tejidos del cuerpo aplicadores (por lo general agujas o catéteres) (braquiterapia intersticial).

Gráfico 26. Procedimiento de ubicación de aplicadores



FUENTE: Unidad de Oncología del Huila.

El tratamiento se administraría a una tasa de dosis alta (HDR), en este procedimiento se entrega al tumor una dosis específica de radiación en un estallido corto usando una unidad remota de poscarga. El tratamiento dura sólo pocos minutos, si bien el procedimiento entero (que incluye la colocación del dispositivo de entrega) puede llevar hasta varias horas.

Las pacientes reciben hasta 5 tratamientos separados de braquiterapia HDR durante una o varias semanas.

El Anexo técnico 1 de la resolución 1043 de 2006, en el estándar 5.46 se establecen los procesos asistenciales que deberán estar documentados para el servicio de braquiterapia.

- Protocolos de manejo de emergencias radiológicas.
- Protocolos para garantía de calidad de equipos emisores y detectores de radiación y de procedimientos.
- Sistema de vigilancia epidemiológica y radiológica del personal expuesto.
- Procedimientos de simulación de tratamientos.

- Procedimiento de planeación y cálculo del plan de tratamiento, incluyendo distribución de dosis y tiempo de tratamiento (minutos).
- Procedimiento de verificación de tratamiento.
- Procedimiento de administración de tratamiento.

3.4.2 Flujograma de Atención. Se contará con un diagrama de flujo describiendo las diversas etapas por las que pasa el paciente, (primera consulta, planificación, simulación, terapia, etc.) desde su remisión al Instituto hasta el fin del tratamiento. Ver Gráfico 27. Flujograma de Prestación del Servicio de Braquiterapia.

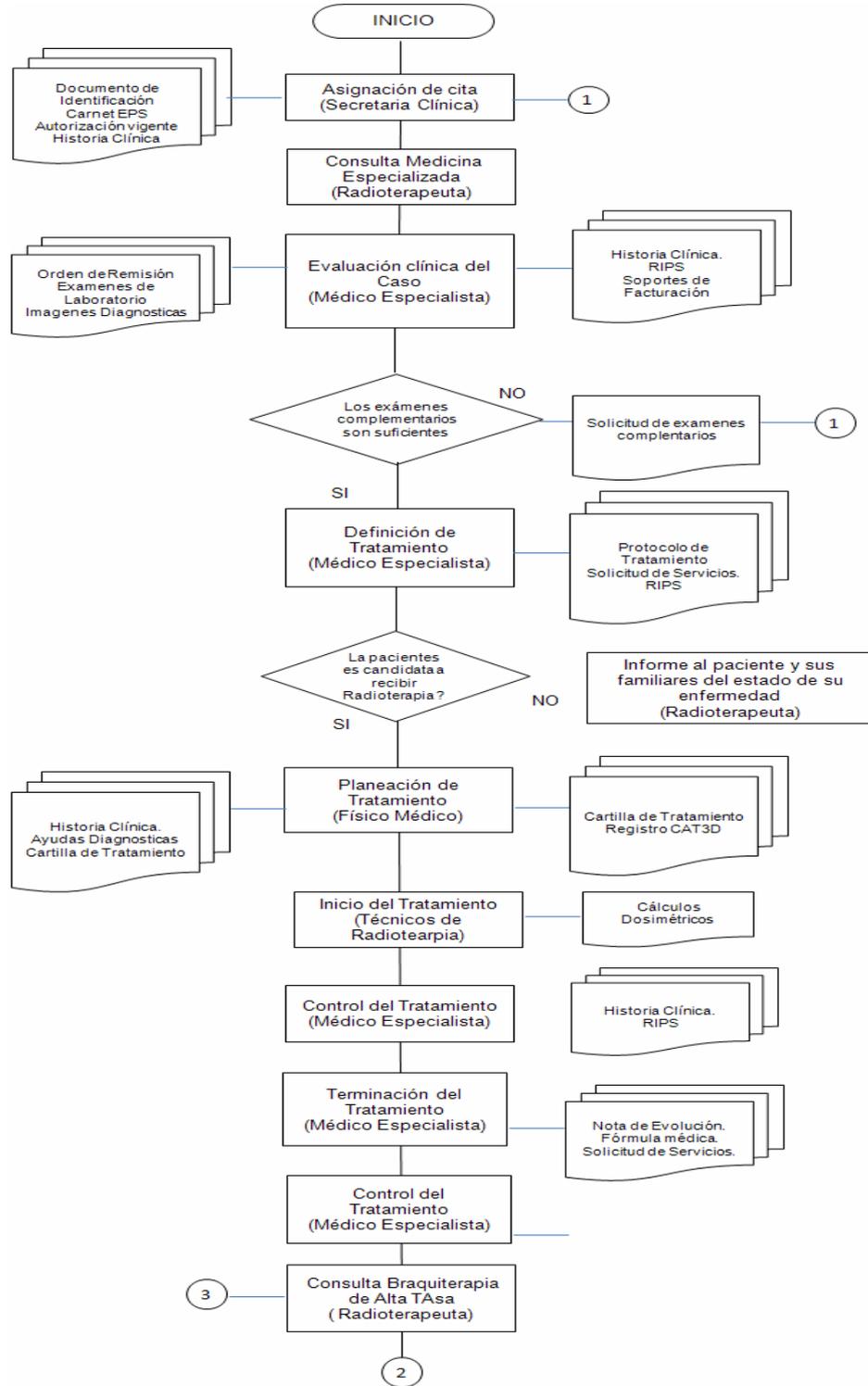
3.4.3 Insumos necesarios para la administración del tratamiento. Para la administración del tratamiento de braquiterapia de alta tasa por paciente, se requieren los siguientes insumos.

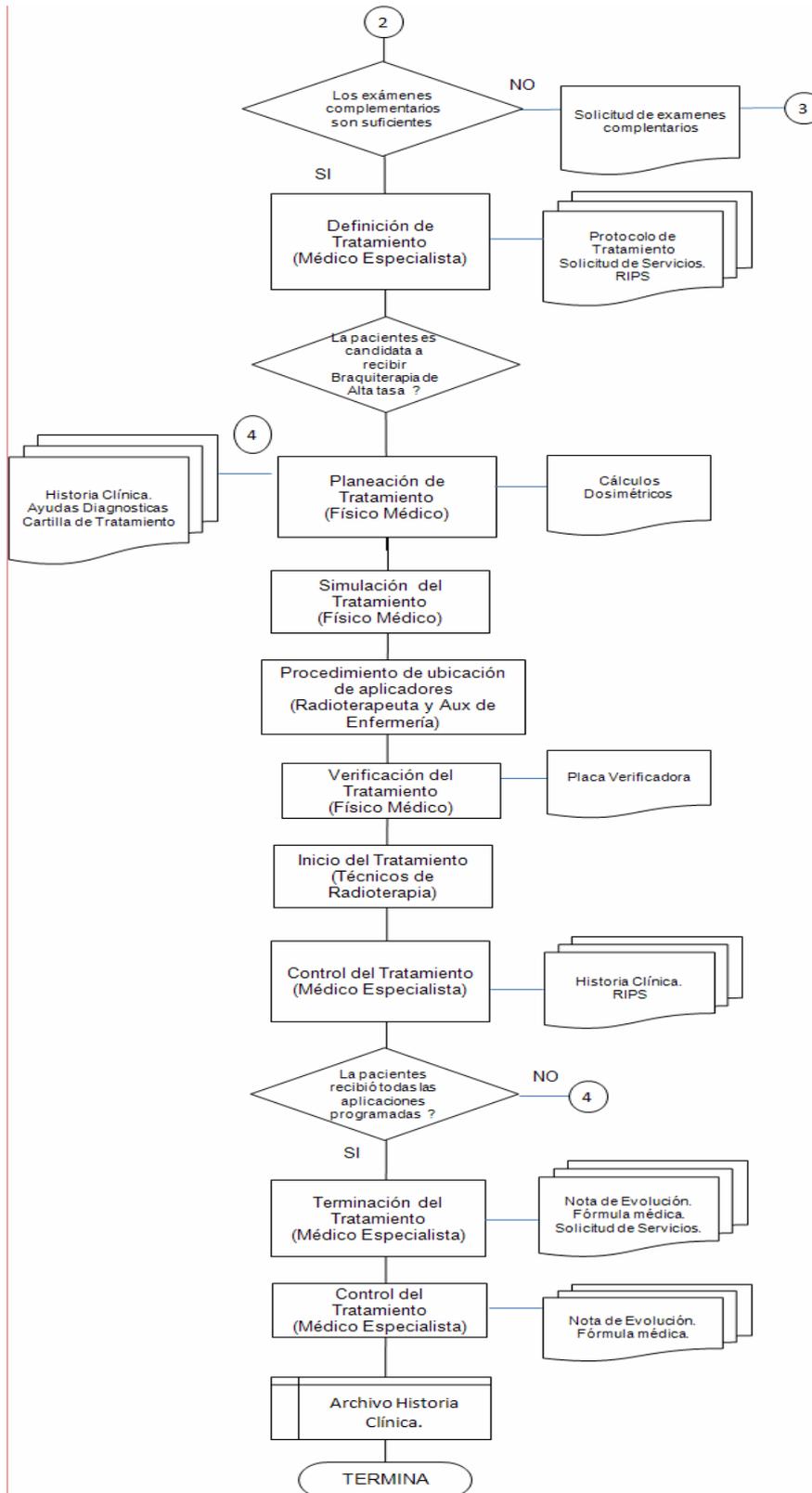
Cuadro 16. Insumos y medicamentos necesarios.

INSUMO	CANTIDAD
Aplicadores ginecológicos esterilizados	2 Set
Anestesia Local	10 – 20 ml
Gasas	30 – 50 torundas
Yodopovidona	1 frasco x 120 ml
Jeringas de 20 ml	2 - 3
Guantes estériles	2 – 3 pares

FUENTE: La presente investigación

Gráfico 27. Flujograma de Prestación del Servicio de Braquiterapia





A demás de los insumos y medicamentos necesarios por paciente para cada aplicación, se debe tener en cuenta los elementos de protección personal necesarios con los que debe contar el personal de salud para la realización del procedimiento, entre los cuales se encuentra; gorros desechables, tapabocas, guantes desechables, insumos como jabón quirúrgico, alcohol glicerinado.

Como insumos utilizados a nivel general dentro del área de procedimientos se debe contar con los siguientes elementos básicos: una bala de oxígeno, recolector de elementos cortopunzantes, y carro de paro, todos estos elementos se encuentran en la sala de procedimientos del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. por tanto no es necesaria su adquisición.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.1 ASPECTOS LEGALES

El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. fue creado el 04 de Octubre por escritura pública número 2021 de la Notaria Primera del municipio de Pasto, se constituyó como una Sociedad de Responsabilidad Limitada, con ánimo de lucro cuyo objeto social es la prestación de servicios médicos especializados para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del paciente con cáncer en el Departamento de Nariño, mediante tratamientos de quimioterapia y radioterapia.

El Instituto al ser una Institución Prestadora de Servicios de Salud IPS, se encuentra vigilado y fiscalizado por la Superintendencia de Salud a nivel nacional, por el Instituto Departamental de Salud de Nariño a nivel departamental y por la Secretaria de Salud de Pasto a nivel municipal.

El Instituto para poder funcionar como IPS, debe estar registrado ante el Ministerio de Protección Social, en nuestro caso quien hace sus veces es el Instituto Departamental de Salud de Nariño, y cumplir con los requisitos de habilitación que se encuentran en el Manual único de Estándares y Verificación, en el Anexo Técnico No.1 de la Resolución N° 1043 de Abril 3 de 2006.

El manejar material radioactivo para brindar tratamiento médico a los pacientes con cáncer hace que el Instituto además de las entidades territoriales de inspección, se encuentre vigilado por el Instituto de Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS.

INGEOMINAS es la autoridad reguladora de las actividades realizadas por el Instituto, y es por medio de la Licencia de Manejo de Material Radioactivo que se concede el permiso de funcionamiento del equipo de Radioterapia Externa, con esta licencia se asume que el establecimiento cuenta con las normas de protección y seguridad para el manejo de material radioactivo tanto para los pacientes como para el público en general.

4.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

4.2.1 Administración. La dirección y administración de la sociedad estará a cargo de todos y cada uno de los socios, ejercida por la Asamblea General de Socios, la asamblea nombrará a una Junta Directiva y esta a su vez elegirá al representante legal; sin embargo la Asamblea General de Socios del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., delega la administración del Instituto en el Administrador, quien ejercerá las funciones que le confieren la ley y los estatutos

4.2.2 Socios. El Instituto Cancerológico de Nariño tiene como socios a un oncólogo clínico, a dos radioterapeutas, dos médicos cirujanos, un urólogo, dos profesionales al servicio de la salud, y dos señoras dueñas de un banco de quimioterapia.

4.2.3 Plataforma Estratégica:

- **MISIÓN:** Ser líderes en prevención, diagnóstico y tratamiento del paciente con Cáncer, en el Departamento de Nariño, con enfoque multidisciplinario, con profesionalismo, calidad, ética y sentido humano.
- **VISIÓN:** Dentro de los próximos años brindar tratamientos integrales de Cáncer, incorporando los últimos avances tecnológicos y científicos en Oncología que suceden en el mundo de la medicina.
- **PRINCIPIOS ÉTICOS Y VALORES INSTITUCIONALES:** Se definen los siguientes Valores y Principios dentro del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.
- **HONESTIDAD:** En el Instituto Cancerológico de Nariño se tiene la convicción firme y constante de obrar siempre con el criterio de lo justo, de lo bueno y de lo recto. Esto exige, en todo momento y circunstancia, decir y buscar la verdad, ser transparentes, íntegros, fieles a los principios éticos y a las normas jurídicas, así como honrar a cabalidad los compromisos adquiridos con los pacientes, con la Institución, con los compañeros, con la familia, con los amigos y con la sociedad.
- **EXCELENCIA PERSONAL:** Cada una de las personas vinculadas directa o indirectamente al Instituto Cancerológico de Nariño tiene una misión especial en la institución. Este valioso equipo humano dispone de las capacidades y potencial para ser cada día mejor.
- **MÍSTICA POR EL PACIENTE:** El Instituto Cancerológico de Nariño es una institución consagrada al paciente y tiene como dogma la excelencia en la atención y la calidad superior de sus servicios. Nada entonces resulta más claro y prioritario para nosotros como funcionarios, que la obligación de satisfacer con las expectativas de los pacientes.
- **RESPECTO:** Reconocer y valorar en las personas su diversidad de pensamiento, creencias y actitudes, es la expresión máxima de respeto hacia ellas. En la Instituto Cancerológico de Nariño cada paciente, cada funcionario, cada persona que se acerca a nuestro lugar, es tan importante y valiosa, como única.

- **COMPROMISO:** El compromiso es la motivación que hace que las personas logren volver realidad los sueños, las metas y los objetivos trazados en toda gran institución; implica el convencimiento individual de que lo que se hace, se hace por el logro de objetivos que traerán beneficios a la institución, a los pacientes y a nosotros mismos.
- **BIENESTAR LABORAL:** Existe en el Instituto Cancerológico de Nariño el convencimiento de que nada retribuye mejor el esfuerzo de sus colaboradores que un ambiente propicio para el logro de sus ideales. Cada funcionario puede tener la certeza de encontrar en las políticas institucionales, no solo las mejores oportunidades de progreso, sino el entorno más favorable para su realización personal.

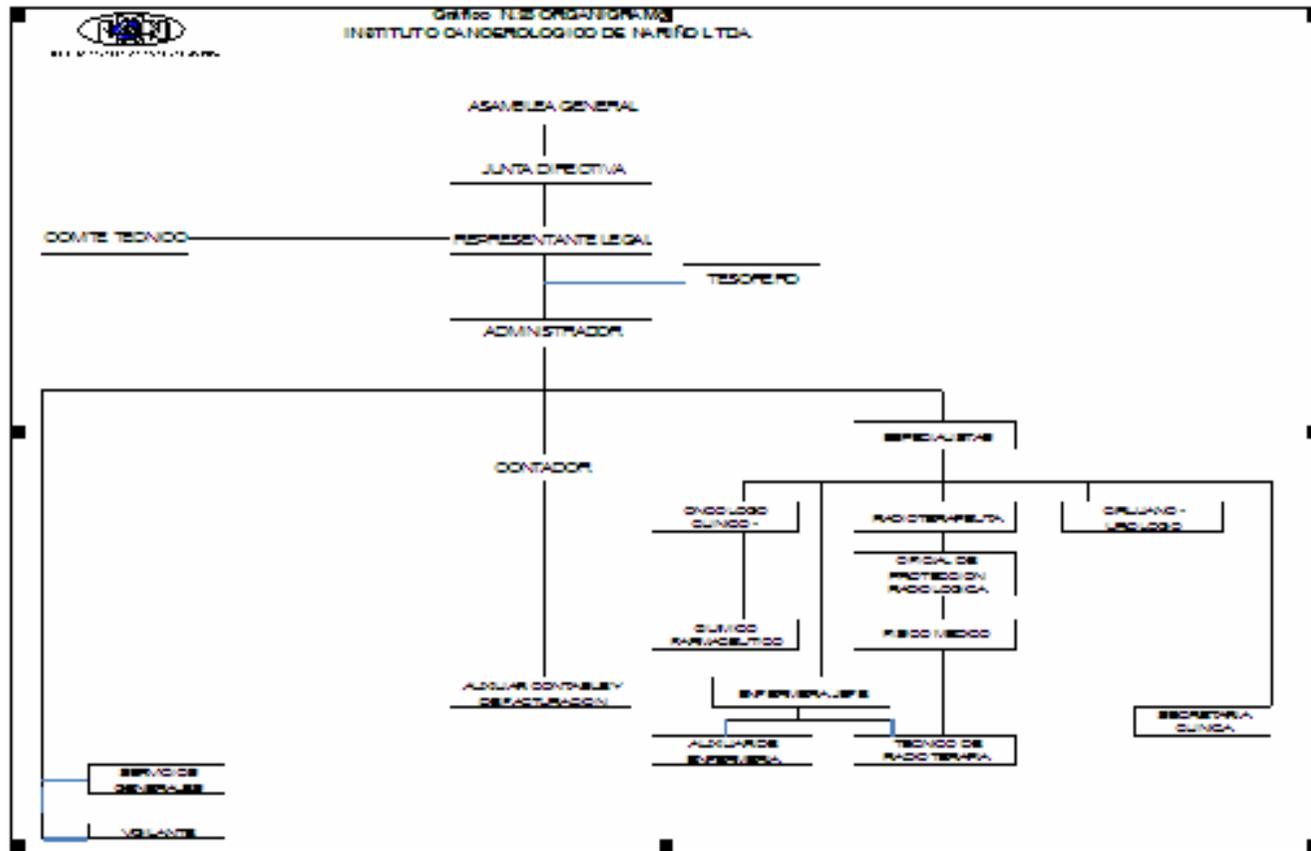
4.2.4 Organigrama. Dentro de toda empresa es importante determinar la tarea que cada uno de los trabajadores debe desempeñar, para que de esta manera cumplan a cabalidad con todas sus funciones.

El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. cuenta para ello con un Manual de Funciones, Reglamento Interno de Trabajo y un Código de Ética y de Buen Gobierno y con un organigrama en el que se pueden observar cada uno de los puestos de trabajo existentes y las líneas de autoridad para la toma de decisiones. (Ver Grafico 28. Organigrama del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.)

Dentro del organigrama se pueden apreciar que existen tres niveles definidos:

- **Nivel Directivo:** En este nivel se encuentra la Asamblea General de Socios, el Representante Legal quien es asesorado por un Comité Técnico, el Tesorero y el Administrador.

Grafico 28. Organización



- Nivel Administrativo: Conformado por el Contador, el auxiliar de facturación y contabilidad, la secretaria clínica, personal de servicio generales y vigilante.
- Nivel Asistencial: Conformado por los especialistas, el químico farmacéutico, el físico médico, la enfermera jefe, el oficial de protección radiológica, los técnicos de radioterapia y las auxiliares de enfermería.

4.2.5 Nómina. La nómina del Instituto Cancerológico esta conformada por cinco funcionarios administrativos y 4 funcionarios asistenciales. El Contador, el Químico Farmacéutico, el Físico Médico y los Especialistas tiene un contrato de prestación de servicios con el Instituto, bajo la modalidad de Honorarios.

A parte del salario básico y el auxilio de transporte, dentro de la nómina se incluyen todas las erogaciones de seguridad social de los trabajadores, entre las cuales se encuentran el 8,5% de aportes en salud, el 12% de aporte en pensiones, el 9% de aportes parafiscales, 0,522% por riesgo profesionales para el cargo de administrador, secretaria, auxiliar de facturación y contabilidad, para el cargo de servicios generales, vigilancia y todo el personal asistencial el porcentaje de riesgos profesionales es del 6,96, como la categoría más alta por el riesgo al que se encuentran expuestos.

Cuadro 17. Proyección de nómina administrativa del Instituto Cancerológico de Nariño para el año 2010 – sin proyecto de braquiterapia.

CARGO	SALARIO BASICO	AUXILIO DE TRANSPORTE	SEGURIDAD SOCIAL	PRESTACIONES SOCIALES	TOTAL	TOTAL NOMINA ANUAL
ADMINISTRADOR	1.936.000		581.226	422.629	2.939.855	35.278.257
SECRETARIA	696.828	66.000	209.202	163.773	1.135.803	13.629.634
AUX FACTURACION	696.828	66.000	209.202	163.773	1.135.803	13.629.634
SERV. GENERAL	558.415	66.000	203.598	133.558	961.571	11.538.848
VIGILANCIA	558.415	66.000	203.598	133.558	961.571	11.538.848
TOTAL						85.615.222

Fuente: La presente Investigación

Cuadro 18. Proyección de nómina del personal asistencial del Instituto Cancerológico de Nariño para el año 2010 – sin proyecto de braquiterapia.

CARGO	SALARIO BASICO	AUXILIO TRANSPORTE	SEGURIDAD SOCIAL	PRESTACIONES SOCIALES	TOTAL NOMINA MENSUAL	TOTAL NOMINA ANUAL
ENFERMERA JEFE	924.000	66.000	336.890	213.365	1.540.255	18.483.062
AUX. DE ENFERMERIA	612.700	66.000	223.390	145.408	1.047.498	12.569.981
TEC. DE RADIOTERAPIA	561.000	66.000	204.541	157.460	989.000	11.868.001
TEC. DE RADIOTERAPIA	561.000	66.000	204.541	157.460	989.000	11.868.001
TOTAL						54.789.046

Fuente: La presente Investigación

Dentro de los gastos de nómina para todos los trabajadores, también se encuentra la provisión para prestaciones sociales compuesta por el 8,33% para cesantías y prima de servicios, el 1% por intereses a la cesantía y el 4,17% para vacaciones, excepto para los técnicos de radioterapia los cuales por tener un régimen especial por la exposición a la radiación en el desarrollo de su trabajo, tienen derecho a vacaciones cada seis meses por lo cual el porcentaje de provisión para vacaciones pasa del 4,17% al 8,33%.

Como el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. cuenta con el personal necesario para desempeñar las actividades que demande el servicio de braquiterapia de alta tasa, no se hace necesario incrementar los puestos de trabajo, sin embargo como la carga laboral se incrementa al incorporar este nuevo servicio resulta necesario que se aumente el salario que en la actualidad se encuentran devengando el personal asistencial que participaría en la prestación del servicio, en el estudio financiero se apreciará este incremento.

4.2.6 Estructura Organizacional del Servicio. Una unidad con sistemas de tratamiento de braquiterapia necesita contar con profesionales especializados para la realización de la planeación y dosimetría del tratamiento, verificación del funcionamiento y calibración de los sistemas de tratamiento.

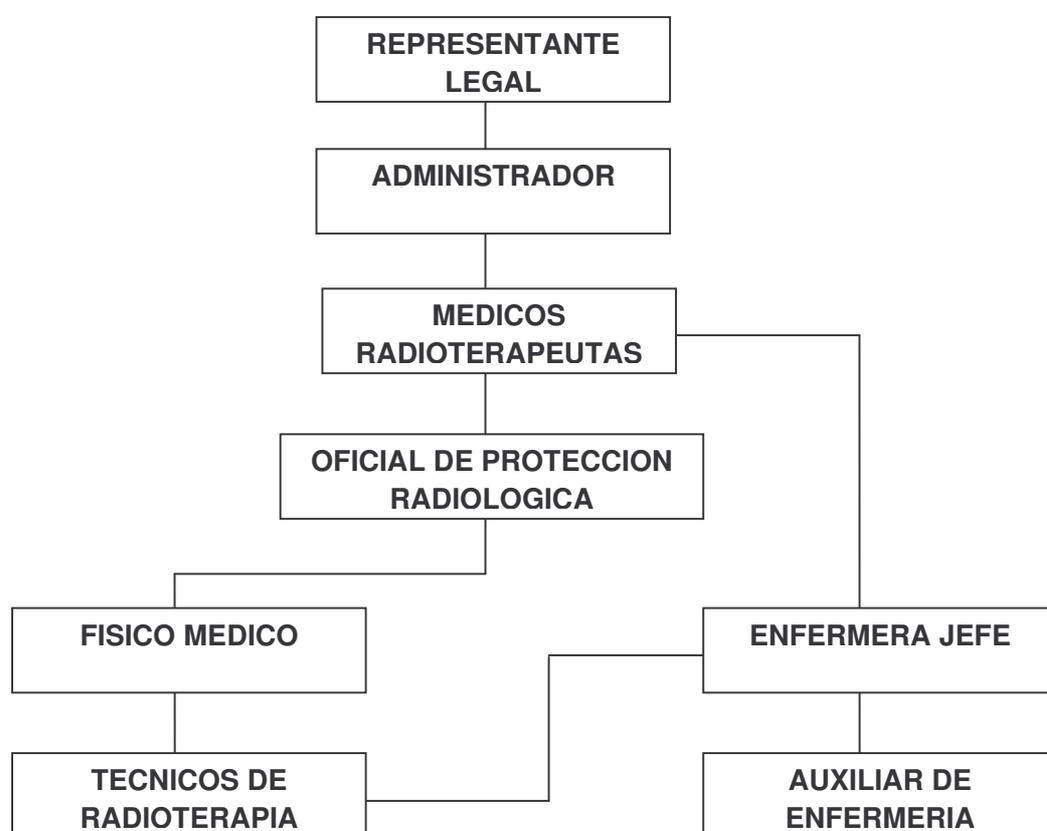
De acuerdo al Anexo Técnico 1 de la Resolución 1043 de 2006 en su estándar 1.68, el recurso humano necesario para el funcionamiento de un servicio de Braquiterapia es:

- Médico especialista en radioterapia.
- Tecnólogo en radioterapia.
- Físico-Médico quien realizará la dosimetría y control de calidad.

- La institución debe contar con una persona responsable de protección radiológica (podrá ser el mismo físico- médico o un profesional especialista en protección radiológica).

Al tratarse de un servicio de braquiterapia de alta tasa de dosis la norma señala que se requiere que todo el recurso humano antes mencionado deberá estar presente durante la realización de los respectivos procedimientos.

Gráfico 29. Estructura del Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa



Fuente: La presente Investigación

Dado el volumen de pacientes que se tratarían, el número de radioterapeutas que trabajarían serían tres, se requerirá un físico médico, el oficial de protección radiológica, dos técnicos de radioterapia por cada turno de tratamiento, la enfermera jefe y una auxiliar de enfermería.

De acuerdo a la reglamentación vigente la persona que participe en una práctica que involucre la gestión de material radiactivo en sus instalaciones o fuera de ellas con fines médicos, deben tener Autorización Individual (carné de protección radiológica). El carné de Protección radiológica es otorgado una vez se verifica la capacitación en seguridad radiológica en la práctica específica que desarrolla la persona. Todo el personal que gestiona material radioactiva en el Instituto Cancerológico de Nariño posee el carné de Protección Radiológica.

4.2.6.1 Físico médico. El objetivo primordial de las actividades en física médica consiste en la ejecución de un tratamiento radiante de alta calidad. (Ver Anexo 5. Funciones del personal involucrado en el servicio de braquiterapia de alta tasa) Esto requiere de un control permanente para los componentes físicos de un tratamiento, así:

- a. Funcionamiento y seguridad de los equipos
- b. Planificación del tratamiento
- c. Ejecución del tratamiento
- d. Dosimetría
- e. Seguridad del personal

4.2.6.2 Radioterapeutas. El Médico especialista radioterapeuta oncólogo, debe tener adecuados conocimientos de clínica y patología tumoral, de física de las radiaciones, y una personalidad agradable y comprensiva de la carga emocional de sus pacientes y de los familiares. (Ver Anexo 5. Funciones del personal involucrado en el servicio de braquiterapia de alta tasa)

Su preparación académica y práctica debe actualizarse en forma permanente, en cursos, seminarios, comités de tumores y congresos.

4.2.6.3 Técnicos en Radioterapia. El técnico operador del equipo ejecuta diariamente las aplicaciones del tratamiento radiante sobre la paciente, siguiendo precisas instrucciones escritas en la hoja de tratamiento por el médico radioterapeuta y el físico. (Ver Anexo 5. Funciones del personal involucrado en el servicio de braquiterapia de alta tasa)

El técnico debe posicionar al paciente sobre la camilla del equipo, respetando todos y cada uno de los parámetros geométricos que definen el tratamiento: altura y centrado de camilla, tamaños de campo, distancia fuente-piel, colocación de accesorios de fijación e inmovilización y modificadores del haz (cuñas, plomos, conformadores, compensadores).

Una vez completada la preparación del paciente, el técnico opera desde la consola de control programando la secuencia prevista de acuerdo con la energía y dosis prescritas, y los tiempos de irradiación calculados por el físico para cada caso particular.

4.2.7 Etapas del Tratamiento de Braquiterapia:

- **Planificación médica:** En esta instancia el radioterapeuta realiza una entrevista clínica al paciente con el fin de recolectar datos subjetivos, relativos al paciente, que comprenden antecedentes familiares y personales, experiencias y, en particular, recuerdos, que se usan para analizar su situación clínica e incorporar dicha información en la historia clínica.

Después de hacer esta anamnesis, el especialista realiza el examen físico del paciente, analiza el conjunto de antecedentes existentes, y elige la opción de tratamiento más adecuada para el paciente.

- **Simulación:** Se efectúan las marcas en la piel del paciente y se practican las radiografías de simulación de campos en la posición elegida para terapia. Se obtienen contornos de la superficie del paciente, sea en forma mecánica o a través de adquisición de imágenes tomográficas.

- **Planificación dosimétrica:** Se grafica y estudia la distribución de la radiación en los diferentes tejidos normales y tumorales involucrados dentro de los campos de tratamiento, sea en forma manual o computacional.

- **Reunión de Planificación:** Los pacientes deben ser analizados y discutidos por los especialistas incluido el físico médico, para revisar la historia clínica, los hallazgos físicos y diagnóstico, estadificación del tumor y se describe la estrategia de tratamiento. Debe discutirse, para todos los pacientes, la dosis tumoral prescrita, la dosis de órganos críticos, las posibles posiciones de tratamiento, los posibles arreglos de campos e instrucciones especiales individuales.

- **Historia Clínica:** Debe contener la identificación del paciente, evaluación inicial, el plan de tratamiento, detalles físicos del plan de tratamiento, cálculos dosimétricos, las firmas correspondientes, el detalle de la realización del tratamiento, la dosis acumulativa, las radiografías de verificación y de simulación tomadas durante el tratamiento. Debe además anotarse la cronología de los cambios de tratamiento y cualquier comentario pertinente al cuidado del paciente.

A demás incluye el registro de los controles de tratamiento y, al finalizar éste la epicrisis en que se describe el problema clínico, el tratamiento entregado, la tolerancia al tratamiento, la respuesta del tumor y el plan de seguimiento.

- **Aplicación del tratamiento:** El paciente concurre sesión calendario prescrito. Se le ubica en la mesa de tratamiento y se efectúan las aplicaciones de braquiterapia en las áreas definidas y con las dosis prescritas del plan de tratamiento utilizando todos los accesorios definidos.

- **Controles de tratamiento:** Cada paciente debe ser sometido a control médico por un especialista en radioterapia oncológica, al menos semanalmente desde el momento de iniciar el tratamiento, y en el momento de terminarlo.

Un control adicional debe ser efectuado un mes después de finalizar la terapia. En estos controles el paciente debe ser instruido con relación a su enfermedad y a los cuidados que debe tener durante la terapia, y el médico debe efectuar la evaluación clínica del paciente y dar las indicaciones pertinentes. Además de éstos, deberá existir un especialista disponible en caso de situaciones de emergencias, durante todo el periodo de tratamiento.

- **Resumen de Alta:** Al finalizar el tratamiento, el médico debe elaborar una epicrisis completa, en donde se describa claramente las zonas tratadas, las dosis alcanzadas y el número de fracciones y las sobreimpresiones realizadas. En caso de incluirse órganos limitantes, debe especificarse la dosis alcanzada en ellos.

Asimismo, el tipo de unidad de tratamiento utilizada, energía, el tipo de radiación, el tipo de dispositivo, distribución de cargas y horas de implante, y la dosis estimada. Además, las indicaciones de alta con respecto a los cuidados recomendados, controles de seguimiento y fecha de control por médico oncólogo radioterapeuta.

- **Seguimiento:** Todo paciente deberá ser controlado en forma periódica por oncólogo radioterapeuta, los dos primeros años cada tres meses, y a partir del tercer año cada 6 meses. Después de los 5 años se podrá controlar 1 vez al año. Se podrá alternar con los otros especialistas tratantes, previo acuerdo de protocolo de seguimiento. Es fundamental registrar en la ficha clínica la condición del paciente y en forma muy especial y detallada las eventuales complicaciones atribuidas al tratamiento radiante, las que pueden ser agudas y tardías.

5. ESTUDIO DE ECONÓMICO

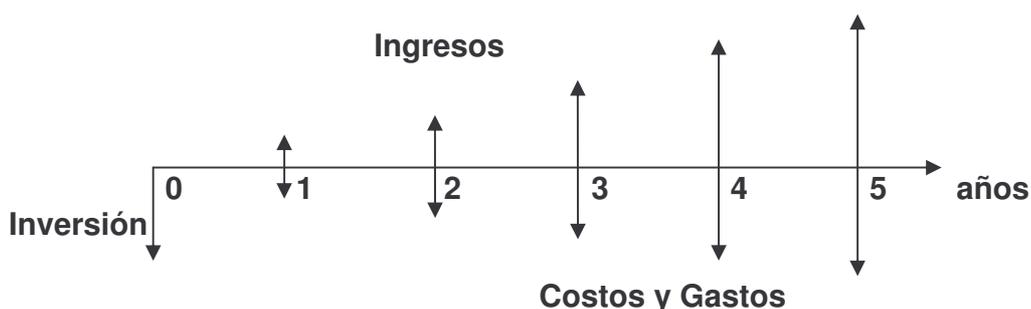
El estudio económico de la implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. demostrará la inversión que debe realizarse de acuerdo a los requerimientos técnicos del proyecto, las erogaciones en que se incurre para la prestación, administración y financiación del servicio a prestar y los ingresos que se generan del mismo, esto se plasmará en el flujo de efectivo determinado para cinco años.

Resulta indispensable precisar que para que el diagnóstico financiero sea confiable se utilizarán precios constantes, con el fin de obtener resultados reales teniendo en cuenta para ello la capacidad adquisitiva en cada período, la inflación, la situación económica del país, las políticas administrativas y de gobierno.

5.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

Es importante determinar la magnitud de los activos que se requieren para la Implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. y establecer la cuantía del capital de trabajo para el funcionamiento normal del proyecto después de su período de instalación.

Gráfico 30. Horizonte del Proyecto



Fuente. Este estudio

Cuadro 19. Presupuesto de Inversiones

INVERSION	VALOR	VALOR TOTAL	%
1. Inversiones Diferidas		\$ 56.721.596	45,89%
1.1 Estudio de Factibilidad	\$ 6.000.000		
1.2. Remodelación	\$ 47.705.000		
1.3 Licencia de Importación	\$ 576.520		
14 Imprevistos	\$ 2.440.076		
2. Capital de Trabajo		\$ 66.876.345	54,11%
2.1 Efectivo			
2.1.1 Sueldos Administración	\$ 1.396.807		
2.1.2 Sueldos Personal Asistencial	\$ 718.102		
2.1.3 Honorarios Físico Médico	\$ 1.500.000		
2.1.4 Insumos	\$ 600.000		
2.1.5 Leasing	\$ 62.661.436		
TOTAL		\$ 123.597.941	100,00%

Fuente: La presente Investigación

En cuanto al capital de trabajo que se requiere como inversión en el proyecto, se estimo el valor a cancelar para pago de sueldos del personal administrativo y asistencial, los honorarios del físico médico, los insumos para las aplicaciones y las cuotas de leasing, por tres meses por todas estas erogaciones, puesto que los aseguradores de acuerdo a la información suministrada en el estudio de mercado, cancelarían la facturación por los servicios prestados a 90 días.

5.2 INGRESOS OPERACIONALES

El Ingreso del proyecto se produce por los tratamientos de braquiterapia de alta tasa que se suministrarán a la paciente y su proyección se realiza con base en la información recolectada en el estudio del mercado a cerca de la demanda del proyecto, resaltando que de acuerdo a los protocolos internacionales cada paciente debe recibir cuatro aplicaciones del tratamiento.

Cuadro 20. Ingresos por la prestación de servicio de Braquiterapia de Alta tasa.

Años	Número de pacientes	Precio por aplicación	Número de aplicaciones al año	INGRESOS ANUALES
Año 1	120	1.204.140	480	577.987.200
Año2	126	1.264.347	504	637.230.888
Año 3	132	1.327.564	528	700.953.977
Año 4	138	1.393.943	552	769.456.297
Año 5	144	1.463.640	576	843.056.465
TOTAL				3.528.684.827

Fuente: La presente Investigación

Por política del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. el valor de cada tratamiento se incrementará en un 5% anual, tal como se estableció y explico en el Estudio de Mercado.

Lo que se facturará por el servicio de braquiterapia de alta tasa será recaudado a los noventa días de su vencimiento, de acuerdo a la información suministrada por la entrevista realizada a los aseguradores y a la costumbre comercial que existe en el sector salud en cuanto a pagos a proveedores.

5.3 COSTOS DEL SERVICIO

En la etapa de operación del proyecto se identifican costos necesarios para la prestación del servicio tales como: honorarios, sueldos del personal asistencial, gastos indirectos, el leasing por la adquisición de los equipos, la amortización de diferidos, servicios públicos y sueldos administrativos, entre otros.

5.3.1 Costos de la prestación de servicios. El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. para obtener ingresos por el servicio de braquiterapia de alta tasa debe incurrir en los siguientes costos:

5.3.1.1 Honorarios de los médicos especialistas. De acuerdo a la política establecida por el Instituto para la cancelación por los servicios prestados por los radioterapeutas, el 30% de los ingresos por cada tratamiento corresponde a los honorarios de los especialistas.

El valor de los honorarios que se obtiene de acuerdo a la política que se ha manejado con los radioterapeutas, es que el valor de los horarios se divide entre los tres radioterapeutas con los cuales trabajaría el Instituto, en este sentido se organizarán turnos para los tratamientos con el fin de que el trabajo sea equitativo, de acuerdo a la distribución de los honorarios.

Cuadro 21. Honorarios médicos anuales.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
TOTAL HONORARIOS ANUALES	173.396.160	191.169.266	210.286.193	230.836.889	252.916.939
Honorarios mensuales	14.449.680	15.930.772	17.523.849	19.236.407	21.076.412
Honorarios mensuales por especialista	4.816.560	5.310.257	5.841.283	6.412.136	7.025.471

Fuente: La presente Investigación

El valor de los honorarios se encuentra ligado a los ingresos, en este sentido estos se incrementarán en la misma proporción que aumente el ingreso.

De acuerdo a la política establecida por el Instituto Cancerológico de Nariño los Honorarios de los especialistas serán cancelados a 90 días, con base en la política de recaudo de cartera.

5.3.1.2 Honorarios Físico Médico. La labor del físico médico esta encaminada a que el tratamiento sea administrado con calidad; el físico médico esta contratado por el Instituto para el servicio de radioterapia externa, también bajo la modalidad de honorarios, como el volumen de pacientes es bajo, el costo de su prestación de servicios para braquiterapia se aumentará al valor de sus honorarios.

Los honorarios se incrementarán en un 10% anualmente de acuerdo a la política de incremento salarial y de honorarios que existe en el Instituto Cancerológico, a menos que se produzca dentro de la ejecución del proyecto algún cambio en esta política.

Cuadro 22. Honorarios Físico médico

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Honorarios mensuales	500.000	550.000	605.000	665.500	732.050
HONORARIOS ANUALES	6.000.000	6.600.000	7.260.000	7.986.000	8.784.600

Fuente: La presente Investigación

Los honorarios del físico médico serán cancelados mensualmente.

5.3.1.3 Sueldos y prestaciones sociales del personal asistencial. El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. cuenta con el personal asistencial necesario para prestar el servicio de braquiterapia de alta tasa, la nómina del personal asistencial se puede apreciar en el Cuadro 18. Proyección de nómina del personal asistencial del Instituto Cancerológico de Nariño para el año 2010, en el Estudio Administrativo del proyecto.

Como el Instituto cuenta con el personal necesario, no se hace necesario incrementar puestos de trabajo, sin embargo como la carga laboral se incrementa al incorporar este nuevo servicio resulta necesario que se aumente el salario que en la actualidad se encuentran devengando el personal asistencial que participaría en la prestación del servicio de la siguiente manera:

Cuadro 23. Incremento salarial personal asistencial – Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa

Cargo	Incremento
Enfermera Jefe	7.5%
Técnicos de Radioterapia	10%
Auxiliar de Enfermería	14%

Fuente: La presente Investigación

El Incremento se realiza de acuerdo a la participación del personal en las actividades del servicio de braquiterapia y a las responsabilidades de cada funcionario en el servicio.

Cuadro 24. Proyección de nómina mensual del Instituto Cancerológico de Nariño con Incremento del salario para el primer año del proyecto.

CARGO	SALARIO BASICO	AUXILIO DE TRANSPORTE	SEGURIDAD SOCIAL	PRESTACIONES SOCIALES	TOTAL NOMINA MENSUAL
ENFERMERA JEFE	993.300	66.000	362.157	228.493	1.649.950
AUX. DE ENFERMERIA	698.478	66.000	254.665	164.133	1.183.276
TEC. DE RADIOTERAPIA	617.100	66.000	224.995	172.040	1.080.135
TEC. DE RADIOTERAPIA	617.100	66.000	224.995	172.040	1.080.135
TOTAL					\$ 4.993.496

Fuente: La presente Investigación

Cuadro 25. Proyección Incremento de nómina del Instituto Cancerológico de Nariño para el proyecto.

CARGO	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO	CUARTO AÑO	QUINTO AÑO
ENFERMERA JEFE	1.316.340	1.447.974	1.592.771	1.752.048	1.927.253
AUX. DE ENFERMERIA	1.629.336	1.792.270	1.971.497	2.168.646	2.385.511
TEC. DE RADIOTERAPIA	1.093.613	1.202.975	1.323.272	1.455.599	1.601.159
TEC. DE RADIOTERAPIA	1.093.613	1.202.975	1.323.272	1.455.599	1.601.159
TOTAL	5.132.902	5.646.193	6.210.812	6.831.893	7.515.082

Fuente: La presente Investigación

5.3.1.4 Insumos Hospitalarios, Dispositivos médicos y medicamentos. Para realizar el tratamiento de braquiterapia de alta tasa se requieren utilizar una serie de insumos para realizar la aplicación, estos se describen en el Cuadro No. Insumos requeridos para el procedimiento de Braquiterapia de Alta Tasa, del Estudio técnico.

Los insumos en promedio suman doscientos mil pesos (\$200.000) mensuales, los cuales tendrán un incremento anual del 10% aproximadamente, de acuerdo a información suministrada por los proveedores, la cuantificación de los insumos y medicamentos se realiza con base en 40 aplicaciones mensuales en promedio para el primer año.

Cuadro 26. Insumos Hospitalarios, Dispositivos médicos y medicamentos.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Insumos por aplicación	5.000	5.500	6.050	6.655	7.321
Total aplicaciones	480	504	528	552	576
INSUMOS ANUALES	2.400.000	2.772.000	3.194.400	3.673.560	4.216.608

Fuente: La presente Investigación

5.3.2 Gastos de Administración:

5.3.2.1 Sueldos y prestaciones sociales. El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. cuenta con el personal administrativo necesario para prestar el servicio de braquiterapia de alta tasa, tal como aparece en el Cuadro 17. Proyección de

nómina administrativa del Instituto Cancerológico de Nariño para el año 2010, en el Estudio Administrativo.

Como el Instituto cuenta con el personal necesario, no se hace necesario incrementar puestos de trabajo, sin embargo como la carga laboral se incrementa al incorporar este nuevo servicio resulta necesario que se aumente el salario que en la actualidad se encuentran devengando el personal asistencial que participaría en la prestación del servicio de la siguiente manera:

Cuadro 27. Incremento salarial personal administrativo – Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa

Cargo	Incremento
Administrador	10%
Secretaria Clínica	7,5%
Auxiliar de Facturación	7,5%
Servicios Generales	5%
Vigilancia	5%

Fuente: La presente Investigación

El Incremento se realiza de acuerdo a la participación del personal en las actividades del servicio de braquiterapia y a las responsabilidades de cada funcionario en el servicio.

Cuadro 28. Proyección de nómina mensual del Instituto Cancerológico de Nariño con Incremento del salario para el primer año del proyecto.

CARGO	SALARIO BASICO	AUXILIO DE TRANSPORTE	SEGURIDAD SOCIAL	PRESTACIONES SOCIALES	TOTAL
ADMINISTRADOR	2.129.600	-	639.349	464.892	3.233.840
SECRETARIA	749.090	66.000	224.892	175.182	1.215.164
AUX FACTURACION	749.090	66.000	224.892	175.182	1.215.164
SERV. GENERAL	586.336	66.000	213.778	139.653	1.005.766
VIGILANCIA	586.336	66.000	213.778	139.653	1.005.766
TOTAL					\$ 7.675.701

Fuente: La presente Investigación

Cuadro 29. Proyección Incremento de nómina del Instituto Cancerológico de Nariño para el proyecto.

CARGO	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO	CUARTO AÑO	QUINTO AÑO
ADMINISTRADOR	3.527.826	3.880.608	4.268.669	4.695.536	5.165.090
SECRETARIA	952.333	1.047.566	1.152.322	1.267.555	1.394.310
AUX FACTURACION	952.333	1.047.566	1.152.322	1.267.555	1.394.310
SERV. GENERAL	530.349	583.384	641.722	705.895	776.484
VIGILANCIA	530.349	583.384	641.722	705.895	776.484
TOTAL NOMINA ANUAL	6.493.189	7.142.508	7.856.759	8.642.434	9.506.678

Fuente: La presente Investigación

5.3.2.2 Servicio Públicos. Los servicios públicos tendrán un incremento de doscientos mil pesos \$200.000 aproximadamente, el servicio que mayor incremento tendrá es la energía eléctrica por el consumo que realizará el equipo.

El incremento del valor de los servicios públicos de un año a otro se concibe por un 10%.

Cuadro 30. Servicio Públicos.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Energía Eléctrica	160.000	176.000	193.600	212.960	234.256
Acueducto y Alcantarillado	40.000	44.000	48.400	53.240	58.564
Total Servicios Públicos - Mensual	200.000	220.000	242.000	266.200	292.820
SERVICIOS PÚBLICOS ANUALES	2.400.000	2.640.000	2.904.000	3.194.400	3.513.840

Fuente: La presente Investigación

5.3.2.3 Papelería. Mensualmente se calcula realizar un consumo de papelería de ciento veinticinco mil pesos (\$ 125.000), esta papelería la constituye la historia clínica y todos sus soportes, las solicitudes de autorizaciones de servicios, el consentimiento informado, las fórmulas médica, entre otros.

El incremento del valor de la papelería de un año a otro se concibe por un 10%.

Cuadro 31. Consumo de papelería anual.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Papelería	125.000	137.500	151.250	166.375	183.013
TOTAL PAPELERIA ANUAL	1.500.000	1.650.000	1.815.000	1.996.500	2.196.150

Fuente: La presente Investigación

5.3.2.4 Amortización de Remodelación. Como se detalló en el estudio técnico es necesario realizar una adecuación de las instalaciones del Instituto para la ubicación del equipo de braquiterapia y los demás equipos; de acuerdo a diseños levantados por varios arquitectos con conocimiento en arquitectura hospitalaria, se determinó el diseño que más se ajusta a las necesidades del Instituto, el valor de la remodelación sería de sesenta y ocho millones ciento cincuenta mil pesos (\$68.150.000), sin embargo este valor considera otras adecuaciones necesarias para la sala de tratamiento de radioterapia, razón por la cual solo el 70% de este valor (\$ 47.705.000) se constituirá como inversión inicial del proyecto

La remodelación se realizará en la etapa cero del proyecto, resultando necesario amortizar este gasto, mes a mes durante los cinco años que dura el proyecto.

Cuadro 32. Amortización de la Remodelación.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización mensual	795.083	795.083	795.083	795.083	795.083
AMORTIZACION ANUAL	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000

Fuente: La presente Investigación

5.3.2.5 Amortización de Cargos Diferidos. Dentro de los cargos diferidos que se realizan en la etapa cero del proyecto se encuentran: el estudio de factibilidad, las licencias ante Ingeominas y los imprevistos; el estudio de factibilidad y los imprevistos se amortizarán a 5 años, en cambio las licencias de Ingeominas se amortizan en una año, puesto que son indispensables para la importación del equipo.

Cuadro 33. Amortización de Cargos diferidos

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estudio de Factibilidad	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Licencia de Importación	576.520	0	0	0	0
Imprevistos	488.015	488.015	488.015	488.015	488.015
TOTAL AMORTIZACION	2.264.535	1.688.015	1.688.015	1.688.015	1.688.015

Fuente: La presente Investigación

5.3.2.6 Arrendamiento de Edificación. Por el hecho de ubicar el servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. se genera un gasto por concepto de arrendamiento tanto del bunker en el cual se ubicará el equipo como de toda la edificación en la cual se encuentra funcionando el Instituto.

Se proyecta que el valor del arrendamiento será de \$ 2.000.000 teniendo en cuenta que es un arrendamiento para reconocer el uso de la capacidad instalada del Instituto, su incremento será del 5% mensual.

Cuadro 34. Gasto por arrendamiento de edificaciones.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arrendamiento mensual	2.000.000	2.100.000	2.205.000	2.315.250	2.431.013
ARRENDAMIENTO ANUAL	24.000.000	25.200.000	26.460.000	27.783.000	29.172.150

Fuente: La presente Investigación

5.3.3 Gastos de Ventas:

5.3.3.1 Leasign. La adquisición del equipo microselectron HDR, el arco en C y la camilla de tratamiento, tiene un costo de setecientos cincuenta millones de pesos (\$ 750.000.000), en tal sentido como este costo es elevado y en la actualidad el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. no cuenta con los recursos necesarios para la adquisición del mismo, resulta necesario que la adquisición se realice mediante la modalidad de leasign.

De acuerdo a estudios realizados acerca de la oferta de la más baja de interés en las entidades financieras, se tomó el leasing ofrecido por Leasing de Occidente el cual presenta las siguientes condiciones:

Cuadro 35. Condiciones de leasing Financiero – Leasing de Occidente

CONCEPTO	CONDICIONES
Plazo	60 meses
Opción de Compra	1% al finalizar el 5 año.
Margen de Interés	9,5% Trimestre Anticipado
Spread	DTF (Trimestre Anticipado)
Cuota Inicial	\$ 0
Condiciones de pago	Mes vencido
Periodicidad de Reliquidación	Trimestral

Fuente: La presente Investigación

Como el canon es fluctuante, este se relíquida trimestralmente de acuerdo a la variación de la DTF, en este caso para el proyecto se tomo el promedio de la DTF Efectiva Anual desde el 1 de Mayo de 2006 hasta la tasa reportada por la Superintendencia Financiera el día 4 de Mayo de 2009, con el fin de trabajar con esta tasa como constante a lo largo del proyecto, la tasa que se obtuvo es del 8,242% EA.

Como el leasing se presenta con base en la DTF + 9,5% el valor de la tasa periódica se calculo de la siguiente manera:

Primero se encontró la DTF Trimestre Anticipado

$$i = m (1 - (1 + ia) ^ { 1/m })$$

Donde m= periodos

ia = interés efectivo anual

$$DTF (TA) = 4 * (1 - (1 + 8,242) ^ { 1/4 })$$

$$DTF (TA) = 7,842\% TA$$

Se calcula la tasa de interés efectiva anual teniendo en cuenta la DTF (TA) y el Margen de Interés del 9,5% TA

$$IEA = ((1 - (Margen Interés + Spreed) / m ^ m) - 1$$

Donde m= periodos

Margen Interese = 9,5% TA

Spredd = 7,842% TA

$$\begin{aligned} \text{IEA} &= ((1 - (9,5\% + 7,842\%)/4)^4 - 1) \\ \text{IEA} &= 19,398\% \text{ EA} \end{aligned}$$

Se calcula la tasa de interés nominal mes vencido teniendo en cuenta la tasa EA

$$\begin{aligned} \text{NAMV} &= (m \times ((1 + \text{iea})^{1/m}) - 1) \\ \text{Donde} \quad m &= \text{periodos} \\ &\text{iea} = \text{interés efectivo anual} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NAMV} &= (12\% \times ((1 + 19,398\%)^{1/12}) - 1) \\ \text{NAMV} &= 17,861\% \end{aligned}$$

Con esta información se calcula la tasa de interés mes vencido

$$\begin{aligned} \text{MV} &= \text{ia} / m \\ \text{MV} &= 17,861\% / 12 \\ \text{MV} &= 1,4883\% \end{aligned}$$

Una vez se obtiene la tasa periódica se puede calcular el valor de la cuota

$$\begin{aligned} A &= \frac{VP}{\frac{(1 - ((1 + ip)^{-n}))}{ip}} \\ A &= \frac{750.0000.000}{\frac{(1 - ((1 + 1,488)^{-60}))}{1,488}} \\ A &= \$ 18.988.313,92 \text{ cuota mensual} \end{aligned}$$

Como se trata de un arrendamiento financiero de un bien mueble, este genera un IVA del 10%, por valor de un millón ochocientos noventa y ocho mil ochocientos treinta y un pesos (\$ 1.898.831), en el caso del Instituto Cancerológico por ser una entidad de salud no responsable de IVA, el IVA es cargado como un mayor gasto.

En consecuencia el valor del canon estará constituido por la cuota fija en donde se cancela capital e intereses y por el impuesto a las ventas por concepto de arrendamiento de un bien mueble.

Cuadro 36. Amortización Leasing

N.	SALDO	INTERES	CAPITAL	CUOTA FIJA	IMPOVENTA	TOTAL CÁNON
0	750.000.000					
1	742.174.672	11.162.986	7.825.327	18.988.314	1.898.831	20.887.145
2	734.232.873	11.046.514	7.941.800	18.988.314	1.898.831	20.887.145
3	726.172.868	10.928.309	8.060.005	18.988.314	1.898.831	20.887.145
4	717.992.898	10.808.344	8.179.970	18.988.314	1.898.831	20.887.145
5	709.691.177	10.686.593	8.301.721	18.988.314	1.898.831	20.887.145
6	701.265.894	10.563.031	8.425.283	18.988.314	1.898.831	20.887.145
7	692.715.209	10.437.629	8.550.685	18.988.314	1.898.831	20.887.145
8	684.037.255	10.310.361	8.677.953	18.988.314	1.898.831	20.887.145
9	675.230.140	10.181.198	8.807.116	18.988.314	1.898.831	20.887.145
10	666.291.939	10.050.113	8.938.201	18.988.314	1.898.831	20.887.145
11	657.220.702	9.917.077	9.071.237	18.988.314	1.898.831	20.887.145
12	648.014.449	9.782.061	9.206.253	18.988.314	1.898.831	20.887.145
13	638.671.171	9.645.035	9.343.279	18.988.314	1.898.831	20.887.145
14	629.188.827	9.505.970	9.482.344	18.988.314	1.898.831	20.887.145
15	619.565.348	9.364.835	9.623.479	18.988.314	1.898.831	20.887.145
16	609.798.633	9.221.599	9.766.714	18.988.314	1.898.831	20.887.145
17	599.886.551	9.076.232	9.912.082	18.988.314	1.898.831	20.887.145
18	589.826.938	8.928.701	10.059.613	18.988.314	1.898.831	20.887.145
19	579.617.598	8.778.973	10.209.340	18.988.314	1.898.831	20.887.145
20	569.256.301	8.627.018	10.361.296	18.988.314	1.898.831	20.887.145
21	558.740.788	8.472.800	10.515.513	18.988.314	1.898.831	20.887.145
22	548.068.762	8.316.288	10.672.026	18.988.314	1.898.831	20.887.145
23	537.237.893	8.157.446	10.830.868	18.988.314	1.898.831	20.887.145
24	526.245.819	7.996.239	10.992.075	18.988.314	1.898.831	20.887.145
25	515.090.138	7.832.633	11.155.681	18.988.314	1.898.831	20.887.145
26	503.768.416	7.666.592	11.321.722	18.988.314	1.898.831	20.887.145
27	492.278.182	7.498.080	11.490.234	18.988.314	1.898.831	20.887.145
28	480.616.928	7.327.060	11.661.254	18.988.314	1.898.831	20.887.145
29	468.782.108	7.153.494	11.834.820	18.988.314	1.898.831	20.887.145
30	456.771.138	6.977.344	12.010.970	18.988.314	1.898.831	20.887.145
31	444.581.398	6.798.573	12.189.741	18.988.314	1.898.831	20.887.145
32	432.210.225	6.617.141	12.371.172	18.988.314	1.898.831	20.887.145
33	419.654.921	6.433.009	12.555.305	18.988.314	1.898.831	20.887.145
34	406.912.743	6.246.136	12.742.178	18.988.314	1.898.831	20.887.145
35	393.980.911	6.056.482	12.931.832	18.988.314	1.898.831	20.887.145
36	380.856.602	5.864.005	13.124.309	18.988.314	1.898.831	20.887.145
37	367.536.950	5.668.663	13.319.651	18.988.314	1.898.831	20.887.145
38	354.019.050	5.470.413	13.517.901	18.988.314	1.898.831	20.887.145
39	340.299.949	5.269.213	13.719.101	18.988.314	1.898.831	20.887.145
40	326.376.653	5.065.018	13.923.296	18.988.314	1.898.831	20.887.145
41	312.246.124	4.857.784	14.130.530	18.988.314	1.898.831	20.887.145

42	297.905.275	4.647.466	14.340.848	18.988.314	1.898.831	20.887.145
43	283.350.978	4.434.017	14.554.297	18.988.314	1.898.831	20.887.145
44	268.580.055	4.217.391	14.770.923	18.988.314	1.898.831	20.887.145
45	253.589.282	3.997.541	14.990.773	18.988.314	1.898.831	20.887.145
46	238.375.386	3.774.418	15.213.896	18.988.314	1.898.831	20.887.145
47	222.935.047	3.547.975	15.440.339	18.988.314	1.898.831	20.887.145
48	207.264.895	3.318.161	15.670.153	18.988.314	1.898.831	20.887.145
49	191.361.508	3.084.927	15.903.387	18.988.314	1.898.831	20.887.145
50	175.221.415	2.848.221	16.140.093	18.988.314	1.898.831	20.887.145
51	158.841.093	2.607.992	16.380.322	18.988.314	1.898.831	20.887.145
52	142.216.967	2.364.188	16.624.126	18.988.314	1.898.831	20.887.145
53	125.345.408	2.116.755	16.871.559	18.988.314	1.898.831	20.887.145
54	108.222.733	1.865.639	17.122.675	18.988.314	1.898.831	20.887.145
55	90.845.204	1.610.785	17.377.529	18.988.314	1.898.831	20.887.145
56	73.209.029	1.352.138	17.636.176	18.988.314	1.898.831	20.887.145
57	55.310.357	1.089.642	17.898.672	18.988.314	1.898.831	20.887.145
58	37.145.281	823.238	18.165.076	18.988.314	1.898.831	20.887.145
59	18.709.837	552.870	18.435.444	18.988.314	1.898.831	20.887.145
60	0	278.477	18.709.837	18.988.314	1.898.831	20.887.145

Fuente: La presente Investigación

Cuadro 37. Gasto por concepto de Leasing

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arrendamiento	125.874.216	106.091.137	82.470.550	54.268.060	20.594.872
IVA	22.785.977	22.785.977	22.785.977	22.785.977	22.785.977
TOTAL GASTO	148.660.193	128.877.113	105.256.527	77.054.037	43.380.849

Fuente: La presente Investigación

5.3.3.2 Licencia de Manejo de Material Radioactivo. El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., por ser una entidad que desarrolla prácticas que involucran la utilización e importación de material radioactivo en sus instalaciones con fines médicos debe tener licencia de manejo de material radiactivo, previa al inicio de la práctica.

Esta licencia es otorgada una vez sea verificada por parte de los inspectores de INGEOMINAS, la idoneidad del personal y la seguridad de la instalación.

La solicitud de la licencia se hace mediante oficio suscrito por el representante legal del Instituto, dirigido al Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica de INGEOMINAS, anexando la documentación requerida y previa la cancelación del valor del estudio de la licencia; en la actualidad el valor del estudio es de

quinientos setenta y seis mil quinientos veinte pesos (\$576.520) el cual se incrementa anualmente con base en el IPC, para efectos del proyecto se toma el 10% como porcentaje de incremento.

Cuadro 38. Gasto por licencia de Manejo

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de Licencia anual	576.520	634.172	697.589	767.348	844.083

Fuente: La presente Investigación

5.3.3.3 Mantenimiento del Equipo de Braquiterapia. El equipo Microselectron HDR trabajará con fuentes de Iridio192, esta fuente radioactiva tiene una vida útil de 4 meses, razón por la cual cada cuatro meses debe realizar un cambio de fuente para que se puedan administrar los tratamientos.

Nucletron es la empresa que comercializa el equipo de braquiterapia, ésta empresa dentro del contrato de compra del equipo se compromete a que el costo de las fuentes de Iridio192 y el mantenimiento durante el primer año, se encuentren dentro del costo del equipo, sin embargo a partir del segundo año el Instituto debe cubrir el costo del mantenimiento y cambio de fuentes, el cual asciende a ciento cinco millones de pesos (\$ 105.000.000), el cual se incrementará anualmente, para efectos del proyecto el incremento se lo tomo de un 10% anual. El costo del mantenimiento deberá ser cancelado cada cuatro meses.

Cuadro 39. Costo de Mantenimiento y Cambio de fuentes de Iridio.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mantenimiento cada cuatro meses		35.000.000	38.500.000	42.350.000	46.585.000
MANTENIMIENTO ANUAL	0	105.000.000	115.500.000	127.050.000	139.755.000

Fuente: La presente Investigación

5.3.3.4 Amortización de Leasing. Por la adquisición del equipo mediante la modalidad de leasing financiero, resulta necesario realizar la amortización de este intangible, puesto que el equipo no forma parte de los activos de Instituto, hasta tanto se haya ejercido la opción de compra.

Cuadro 40. Gasto amortización de intangibles

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipo médico y Científico	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000

Fuente: La presente Investigación

5.3.3.5 Gasto por publicidad y promoción. Como se trata de un servicio nuevo para el mercado, resulta necesario hacer una campaña de publicidad masiva para la introducción del servicio dentro del sector salud.

Dentro de los elementos publicitarios que se utilizarán para realizar la promoción se encuentra papelería preimpresa, pautas radiales, pautas en revistas de amplia circulación en el municipio.

Cuadro 41. Gasto por Publicidad y Promoción

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Portafolios de Servicios	750.000	0	0	0	0
Diseño y montaje de Página web.	1.000.000	0	0	0	0
Publicidad en Canales regionales	1.000.000	0	0	0	0
Volantes y Material POP	1.000.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Pautas radiales	1.000.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Pautas en revistas	1.250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
TOTAL PUBLICIDAD Y PROMOCION	6.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000

Fuente: La presente Investigación

5.3.4 Gastos Financieros. De la inversión necesaria para el proyecto el 40% es financiado a través de una obligación financiera, esta obligación es adquirida por un año, puesto que se la utilizará para cubrir básicamente el capital de trabajo. El crédito será otorgado por el Banco de Occidente a una tasa del 1,8% mensual.

Cuadro 42. Amortización del crédito - Intereses

N.	SALDO	INTERES	CAPITAL	CUOTA FIJA
0	49.439.176			
1	45.711.365	889.905	3.727.812	4.617.717
2	41.916.453	822.805	3.794.912	4.617.717
3	38.053.232	754.496	3.863.221	4.617.717
4	34.120.473	684.958	3.932.759	4.617.717
5	30.116.925	614.169	4.003.548	4.617.717
6	26.041.313	542.105	4.075.612	4.617.717
7	21.892.340	468.744	4.148.973	4.617.717
8	17.668.685	394.062	4.223.655	4.617.717
9	13.369.004	318.036	4.299.680	4.617.717
10	8.991.930	240.642	4.377.075	4.617.717
11	4.536.068	161.855	4.455.862	4.617.717
12	0	81.649	4.536.068	4.617.717
TOTAL		5.973.425	49.439.176	55.412.602

Fuente: La presente Investigación

Cuadro 43. Presupuesto de Costos y Gastos

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
COSTO DE VENTAS					
Honorarios especialistas	173.396.160	191.169.266	210.286.193	230.836.889	252.916.939
Honorarios Físico médico	6.000.000	6.600.000	7.260.000	7.986.000	8.784.600
Sueldos y Prestaciones Sociales	5.132.902	5.646.193	6.210.812	6.831.893	7.515.082
Insumos Hospitalarios y medicamentos	2.400.000	2.772.000	3.194.400	3.673.560	4.216.608
TOTAL COSTO DE VENTAS	186.929.062	206.187.459	226.951.405	249.328.342	273.433.230
GASTOS OPERACIONALES					
GASTOS DE ADMINISTRACION					
Sueldos y Prestaciones Sociales	6.493.189	7.142.508	7.856.759	8.642.434	9.506.678
Servicio Públicos	2.400.000	2.640.000	2.904.000	3.194.400	3.513.840
Papelería	1.500.000	1.650.000	1.815.000	1.996.500	2.196.150
Amortización Remodelación	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000
Amortización Cargos Diferidos	2.264.535	1.688.015	1.688.015	1.688.015	1.688.015
Arrendamiento de Edificaciones	24.000.000	25.200.000	26.460.000	27.783.000	29.172.150
TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACION	46.198.724	47.861.523	50.264.774	52.845.350	55.617.833
GASTOS DE VENTAS					
Leasing	148.660.193	128.877.113	105.256.527	77.054.037	43.380.849
Licencia de manejo	576.520	634.172	697.589	767.348	844.083
Mantenimiento del equipo	0	105.000.000	115.500.000	127.050.000	139.755.000
Amortización Leasing	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000
Publicidad y Promoción	6.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
TOTAL GASTOS DE VENTAS	305.236.713	385.511.285	372.454.116	355.871.385	334.979.932
GASTOS NO OPERACIONALES					
GASTOS FINANCIEROS					
Intereses por crédito	5.973.425	0	0	0	0
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	5.973.425	0	0	0	0
TOTAL COSTOS Y GASTOS	544.337.925	639.560.267	649.670.295	658.045.077	664.030.995

5.3.5 Presupuesto de Prestación del Servicio. El presupuesto de prestación del servicio permite encontrar el flujo neto de caja del servicio a partir de los ingresos para el período del proyecto y los costos.

Cuadro 44. Presupuesto de Prestación del Servicio

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
(-) Costos Totales	186.929.062	206.187.459	226.951.405	249.328.342	273.433.230
(-) Gastos de administración	46.198.724	47.861.523	50.264.774	52.845.350	55.617.833
(-) Gastos de ventas	305.236.713	385.511.285	372.454.116	355.871.385	334.979.932
EXCEDENTE OPERACIONAL	39.622.701	(2.329.379)	51.283.682	111.411.221	179.025.470
(-) Gastos Financieros	5.973.425	-	-	-	-
EXCEDENTE ANTES DE IMPUESTOS	33.649.275	(2.329.379)	51.283.682	111.411.221	179.025.470
(-) Impuesto renta (33%)	11.104.261	(768.695)	16.923.615	36.765.703	59.078.405
EXCEDENTE NETO	22.545.014	(1.560.684)	34.360.067	74.645.518	119.947.065
(-) Reserva Legal (10%)	2.254.501	(156.068)	3.436.007	7.464.552	11.994.706
EXCEDENTE POR DISTRIBUIR	20.290.513	(1.404.616)	30.924.060	67.180.966	107.952.358
(+) Amortización leasing	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000
(+) Amortización de diferidos	2.264.535	1.688.015	1.688.015	1.688.015	1.688.015
(+) Amortización remodelación	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000
FLUJO DE PRODUCCION	182.096.048	159.824.400	192.153.076	228.409.981	269.181.374

Fuente: La presente Investigación

5.3.6 Flujo Neto de Caja. El flujo neto de caja es el resultado de restarle al flujo neto de inversiones el flujo neto de producción, representada en forma esquemática por las salidas y entradas de efectivo en el proyecto, permitiendo contar con criterios para determinar la rentabilidad desde el punto de vista financiero.

Cuadro 45. Flujo Neto de Caja

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Inversiones	(123.597.941)					
Flujo de Prestación de servicios		182.096.048	159.824.400	192.153.076	228.409.981	269.181.374
Recuperación del capital de Trabajo						66.876.345
FLUJO NETO DE CAJA	(123.597.941)	182.096.048	159.824.400	192.153.076	228.409.981	336.057.719

Fuente: La presente Investigación

5.4 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la Inversión que una empresa realiza en activos y el financiamiento con pasivos de corto plazo. Está formado por el total de activos corrientes y el pasivo corriente o corto plazo

Cuadro 46. Capital de Trabajo

INDICADOR	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CAPITAL DE TRABAJO OPERATIVO					
Deudores Comerciales	144.496.800	159.307.722	175.238.494	192.364.074	210.764.116
CAPITAL DE TRABAJO OPERATIVO	144.496.800	159.307.722	175.238.494	192.364.074	210.764.116
(+) CAPITAL DE FIJO					
KAPITAL DE FIJO	0	0	0	0	0
(+) OTROS ACTIVOS OPERACIONALES					
Intangibles	606.465.517	456.465.517	306.465.517	156.465.517	-
Diferidos	44.916.061	33.687.046	22.458.030	11.229.015	-
OTROS ACTIVOS OPERACIONALES	651.381.578	490.152.563	328.923.548	167.694.532	-
(=) ACTIVOS OPERACIONALES					
ACTIVOS OPERACIONALES	795.878.378	649.460.285	504.162.042	360.058.607	210.764.116
(-) PASIVOS OPERACIONALES					
Leasing	654.479.966	532.711.336	387.322.119	213.730.412	(0)
Cuentas por pagar	43.549.040	48.012.317	52.813.548	57.975.422	63.522.055
Impuestos, gravámenes y tasas	11.104.261	(768.695)	16.923.615	36.765.703	59.078.405
PASIVOS OPERACIONALES	709.133.267	579.954.957	457.059.282	308.471.537	122.600.460
(=) ACTIVO OPERACIONAL NETO					
ACTIVO OPERACIONAL NETO	86.745.111	69.505.327	47.102.759	51.587.070	88.163.656
CAPITAL DE TRABAJO NETO KTNO					
CAPITAL DE TRABAJO NETO KTNO	(564.636.467)	(420.647.235)	(281.820.788)	(116.107.463)	88.163.656

FUENTE: La presente investigación

El capital de trabajo operativo hace referencia a los recursos que se requieren al corto plazo, para cubrir la operación normal del proyecto, en el caso del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. los recursos con los que cuenta para sostener la inversión es la cartera de los aseguradores a los cuales se les presta el servicio de braquiterapia de alta tasa.

El capital de trabajo neto permite apreciar los recursos que necesita a corto plazo el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., y que son financiados con recursos a largo plazo; como el Capital de trabajo operativo no es suficiente para atender las

operaciones del negocio resulta necesario financiar el negocio a través de fuentes como las cuentas por pagar a los especialistas y los impuestos por pagar básicamente.

El Pasivo Operativo hace referencia a las obligaciones que pueden cubrirse en un corto plazo y que están relacionadas directamente con la operación.

El resultado de los Ingresos, los Costos, los Gastos de Administración y Ventas y de las operaciones necesarias para el desarrollo del objeto social del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., implementado el servicio de braquiterapia de alta tasa, se encuentra plasmado en los estados financieros básicos.

5.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

Con el fin de hacer cálculo de los costos de producción en costos fijos y variables y los gastos operacionales en fijos y en variables, se ha realizado la siguiente clasificación:

Cuadro 47. Costos Variables

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Honorarios especialistas	173.396.160	191.169.266	210.286.193	230.836.889	252.916.939
Insumos Hospitalarios y medicamentos	2.400.000	2.772.000	3.194.400	3.673.560	4.216.608
TOTAL COSTOS VARIABLES	175.796.160	193.941.266	213.480.593	234.510.449	257.133.547

FUENTE: La presente investigación

Cuadro 48. Costos Fijos

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Honorarios Físico médico	6.000.000	6.600.000	7.260.000	7.986.000	8.784.600
Sueldos y prestaciones sociales personal asistencial	5.132.902	5.646.193	6.210.812	6.831.893	7.515.082
TOTAL COSTOS FIJOS	11.132.902	12.246.193	13.470.812	14.817.893	16.299.682

FUENTE: La presente investigación

Cuadro 49. Gastos Fijos

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos y prestaciones sociales personal administrativo	6.493.189	7.142.508	7.856.759	8.642.434	9.506.678
Servicios públicos	2.400.000	2.640.000	2.904.000	3.194.400	3.513.840
Papelería	1.500.000	1.650.000	1.815.000	1.996.500	2.196.150
Amortización Remodelación	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000
Amortización Cargos Diferidos	2.264.535	1.688.015	1.688.015	1.688.015	1.688.015
Arrendamiento de Edificaciones	24.000.000	25.200.000	26.460.000	27.783.000	29.172.150
Leasing	148.660.193	128.877.113	105.256.527	77.054.037	43.380.849
Licencia de manejo	576.520	634.172	697.589	767.348	844.083
Mantenimiento del equipo	0	105.000.000	115.500.000	127.050.000	139.755.000
Publicidad y promoción	6.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Amortización Leasing	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000
TOTAL GASTOS FIJOS	351.435.437	433.372.808	422.718.890	408.716.734	390.597.765

FUENTE: La presente investigación

El punto de equilibrio en valor se calcula de la siguiente manera:

$$PE \$ = \text{Costos Fijos} + \text{Gastos Fijos} / 1 - (\text{Costos variables} / \text{Ventas Totales})$$

Cuadro 50. Punto de Equilibrio en pesos.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Fijos	11.132.902	12.246.193	13.470.812	14.817.893	16.299.682
Gastos Fijos	351.435.437	433.372.808	422.718.890	408.716.734	390.597.765
Costos Variables	175.796.160	193.941.266	213.480.593	234.510.449	257.133.547
TOTAL COSTOS Y GASTOS	538.364.499	639.560.267	649.670.295	658.045.077	664.030.995
Precio de Venta	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Margen de Contribución	402.191.040	443.289.622	487.473.384	534.945.848	585.922.917
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS	521.045.569	640.579.381	627.211.487	609.204.441	585.465.278

FUENTE: La presente investigación

El resultado obtenido se interpreta como el valor de los ingresos que deberán generarse desde el año 1 hasta el año 5 del proyecto, con el fin de que el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. en su servicio de Braquiterapia de Alta tasa, opere sin pérdidas ni ganancias, si los ingresos por aplicaciones están por debajo del punto de equilibrio en pesos el servicio de Braquiterapia arrojaría pérdidas, en caso contrario el servicio produciría utilidades.

Cuando se requiere obtener el punto de equilibrio en unidades, se maneja la siguiente fórmula. PE und = Costos Fijos + Gastos Fijos / Margen de Contribución

Cuadro 51. Punto de Equilibrio en Unidades.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Fijos	11.132.902	12.246.193	13.470.812	14.817.893	16.299.682
Gastos Fijos	351.435.437	433.372.808	422.718.890	408.716.734	390.597.765
Costos Variables por aplicación	366.242	384.804	404.319	424.838	446.412
Precio de Venta por aplicación	1.204.140	1.264.347	1.327.564	1.393.943	1.463.640
Margen de Contribución aplicación	837.898	879.543	923.245	969.105	1.017.227
PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES	433	507	472	437	400
NUMERO DE APLICACIONES AL AÑO	480	504	528	552	576

FUENTE: La presente investigación

Con este resultado obtenido se observa cuantas pacientes se requieren durante año tras año de proyecto, para que el servicio de braquiterapia de alta tasa genere utilidades, en promedio se requieren de 9 a 11 pacientes para obtener un punto de equilibrio, como la demanda proyectada es de 10 pacientes por año, solo en el año 2 se estaría prestando el servicio por debajo del punto de equilibrio, lo cual se corroborará en el estado de resultados del ejercicio porque en el año 2 la operación arroja pérdidas.

5.6 ESTADOS FINANCIEROS

5.6.1 Estado de Resultados. El estado de resultados se constituye en una herramienta de tipo contable y financiero, que permite presentar detallada y ordenadamente el resultado del ejercicio. Ver Cuadro 52. Estado de Resultados.

Cuadro 52. Estado de Resultados

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS OPERACIONALES					
Ingresos prestación del servicio	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
(-) COSTO DE PRESTACION DE SERVICIOS					
Costo de Ventas	186.929.062	206.187.459	226.951.405	249.328.342	273.433.230
TOTAL COSTO DE PRESTACION DE SS	186.929.062	206.187.459	226.951.405	249.328.342	273.433.230
(=) UTILIDAD BRUTA	391.058.138	431.043.429	474.002.572	520.127.955	569.623.235
(-) GASTOS OPERACIONALES					
GASTOS DE ADMINISTRACION					
Sueldos y Prestaciones Sociales	6.493.189	7.142.508	7.856.759	8.642.434	9.506.678
Servicio Públicos	2.400.000	2.640.000	2.904.000	3.194.400	3.513.840
Papelería	1.500.000	1.650.000	1.815.000	1.996.500	2.196.150
Amortización Remodelación	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000	9.541.000
Amortización Cargos Diferidos	2.264.535	1.688.015	1.688.015	1.688.015	1.688.015
Arrendamiento de Edificaciones	24.000.000	25.200.000	26.460.000	27.783.000	29.172.150
TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACION	46.198.724	47.861.523	50.264.774	52.845.350	55.617.833
GASTOS DE VENTAS					
Leasing	148.660.193	128.877.113	105.256.527	77.054.037	43.380.849
Licencia de manejo	576.520	634.172	697.589	767.348	844.083
Mantenimiento del equipo	0	105.000.000	115.500.000	127.050.000	139.755.000
Amortización Leasing	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000
Publicidad y Promoción	6.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
TOTAL GASTOS DE VENTAS	305.236.713	385.511.285	372.454.116	355.871.385	334.979.932
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	351.435.437	433.372.808	422.718.890	408.716.734	390.597.765
(=) UTILIDAD OPERACIONAL	39.622.701	-2.329.379	51.283.682	111.411.221	179.025.470
GASTOS NO OPERACIONALES					
Financieros - Intereses	5.973.425				
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	33.649.275	-2.329.379	51.283.682	111.411.221	179.025.470
(-) PROVISION DE IMPUESTOS (33%)	11.104.261	(768.695)	16.923.615	36.765.703	59.078.405
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	22.545.014	(1.560.684)	34.360.067	74.645.518	119.947.065
(-) RESERVA LEGAL (10%)	2.254.501	(156.068)	3.436.007	7.464.552	11.994.706
(=) UTILIDAD NETA	20.290.513	(1.404.616)	30.924.060	67.180.966	107.952.358

FUENTE: La presente investigación

Cuadro 53. Balance General:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVO						
<u>ACTIVO CORRIENTE</u>						
DISPONIBLE						
Caja	66.876.345	9.958.668	25.637.768	82.400.403	152.561.610	229.466.571
DEUDORES						
Deudores del Sistema		144.496.800	159.307.722	175.238.494	192.364.074	210.764.116
<u>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</u>	<u>66.876.345</u>	<u>154.455.468</u>	<u>184.945.490</u>	<u>257.638.897</u>	<u>344.925.684</u>	<u>440.230.687</u>
 <u>PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</u>						
Equipo médico y científico	-	-	-	-	-	6.465.517
<u>TOTAL PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>6.465.517</u>
 <u>INTANGIBLES</u>						
Bienes recibidos en arrendamiento	756.465.517	756.465.517	756.465.517	756.465.517	756.465.517	756.465.517
(-) Amortización de intangibles		150.000.000	300.000.000	450.000.000	600.000.000	756.465.517
<u>TOTAL INTANGIBLES</u>	<u>756.465.517</u>	<u>606.465.517</u>	<u>456.465.517</u>	<u>306.465.517</u>	<u>156.465.517</u>	<u>-</u>
 <u>DIFERIDOS</u>						
Gastos pagados por anticipado						
Estudio de Factibilidad	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Remodelación	47.705.000	47.705.000	47.705.000	47.705.000	47.705.000	47.705.000
Licencia de Importación	576.520	576.520	576.520	576.520	576.520	576.520
Imprevistos	2.440.076	2.440.076	2.440.076	2.440.076	2.440.076	2.440.076
(-) Amortización de cargos diferidos	-	11.805.535	23.034.550	34.263.566	45.492.581	56.721.596
<u>TOTAL CARGOS DIFERIDOS</u>	<u>56.721.596</u>	<u>44.916.061</u>	<u>33.687.046</u>	<u>22.458.030</u>	<u>11.229.015</u>	<u>-</u>
TOTAL ACTIVOS	<u>880.063.458</u>	<u>805.837.046</u>	<u>675.098.052</u>	<u>586.562.444</u>	<u>512.620.217</u>	<u>446.696.205</u>

PASIVOSPASIVO CORRIENTE

OBLIGACIONES FINANCIERAS						
Bancos Nacionales	49.439.176	0	0	0	0	0
CUENTAS POR PAGAR						
Costos y gastos por pagar						
Leasing	756.465.517	654.479.966	532.711.336	387.322.119	213.730.412	(0)
Honorarios	-	43.349.040	47.792.317	52.571.548	57.709.222	63.229.235
Servicios Públicos	-	200.000	220.000	242.000	266.200	292.820
IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS						
De Renta y Complementarios	-	11.104.261	(768.695)	16.923.615	36.765.703	59.078.405
TOTAL PASIVO CORRIENTE	805.904.693	709.133.267	579.954.957	457.059.282	308.471.537	122.600.460
TOTAL PASIVO	805.904.693	709.133.267	579.954.957	457.059.282	308.471.537	122.600.460

PATRIMONIOCAPITAL SOCIAL

Aportes sociales	74.158.765	74.158.765	74.158.765	74.158.765	74.158.765	74.158.765
<u>RESERVAS</u>						
Reservas Obligatorias	-	2.254.501	2.098.433	5.534.440	12.998.992	24.993.698
<u>RESULTADO DEL EJERCICIO</u>						
Utilidades Acumuladas	-	20.290.513	18.885.897	49.809.958	116.990.924	224.943.282
TOTAL PATRIMONIO	74.158.765	96.703.779	95.143.095	129.503.162	204.148.680	324.095.745
TOTAL PASIVO MAS PATRIMONIO	880.063.458	805.837.046	675.098.052	586.562.444	512.620.217	446.696.205

Cuadro 54. Flujo de Efectivo

ENTRADAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cuentas por cobrar (Recaudo)	433.490.400	622.419.966	685.023.205	752.330.717	824.656.423
TOTAL ENTRADAS	433.490.400	622.419.966	685.023.205	752.330.717	824.656.423
SALIDAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Honorarios Médicos	130.047.120	186.725.990	205.506.961	225.699.215	247.396.927
Honorarios Físico médico	6.000.000	6.600.000	7.260.000	7.986.000	8.784.600
Sueldos y Prestaciones Sociales Personal Asistencial	5.132.902	5.646.193	6.210.812	6.831.893	7.515.082
Insumos Hospitalarios y medicamentos	2.400.000	2.772.000	3.194.400	3.673.560	4.216.608
Sueldos y Prestaciones Sociales Personal Administrativo	6.493.189	7.142.508	7.856.759	8.642.434	9.506.678
Servicio Públicos	2.200.000	2.620.000	2.882.000	3.170.200	3.487.220
Papelería	1.500.000	1.650.000	1.815.000	1.996.500	2.196.150
Leasing (Gastos financiero + iva)	148.660.193	128.877.113	105.256.527	77.054.037	43.380.849
Leasing (canon)	101.985.551	121.768.630	145.389.217	173.591.707	207.264.895
Licencia de manejo	576.520	634.172	697.589	767.348	844.083
Mantenimiento del equipo	-	105.000.000	115.500.000	127.050.000	139.755.000
Compra del Equipo Microselectron	-	-	-	-	6.465.517
Arrendamiento	24.000.000	25.200.000	26.460.000	27.783.000	29.172.150
Publicidad	6.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Pago del crédito para capital de trabajo	55.412.602	-	-	-	-
Pago de Impuesto de Renta		11.104.261	(768.695)	16.923.615	36.765.703
TOTAL SALIDAS	490.408.077	606.740.867	628.260.570	682.169.510	747.751.462
MOVIMIENTO DEL PERIODO	(56.917.677)	15.679.099	56.762.635	70.161.208	76.904.961
SALDO INICIAL DE EFECTIVO	66.876.345	9.958.668	25.637.768	82.400.403	152.561.610
SALDO FINAL DE EFECTIVO	9.958.668	25.637.768	82.400.403	152.561.610	229.466.571

Mediante el flujo de efectivo se puede apreciar los movimientos de efectivo que tendría el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., de acuerdo a las entradas de efectivo que tendría el proyecto por la recuperación de la cartera y a las erogaciones necesarias para la operación.

5.7 COSTO DE CAPITAL

El costo promedio ponderado de capital (WACC) permite obtener el máximo costo que cubre la inversión, se considera la mínima rentabilidad aceptada de una inversión. Para el cálculo del WACC es necesario contar con la siguiente información.

5.7.1 Estructura de Capital. La estructura del capital corresponde a la ponderación del porcentaje de participación de la deuda (financiera) y del patrimonio como factores que integran el Capital, permite apreciar las fuentes de financiación en las que han tenido que incurrir el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

La deuda financiera esta representada por el 40% del capital y el 60% lo representa el Patrimonio, aclarando que el patrimonio solo corresponde al que se encuentra comprometido con el desarrollo del proyecto de braquiterapia de Alta tasa y no a la totalidad del Patrimonio que tiene el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

Cuadro 55. Estructura de Capital

Concepto	Valor	%
Deuda	49.439.176	40,00%
Patrimonio	74.158.765	60,00%
CAPITAL TOTAL	123.597.941	100,00%

FUENTE: La presente investigación

El 40% es el valor que se financia con la entidad financiera para atender parte de las inversiones, puesto que el 60% restante es aportado por los seis socios del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., cada socio aportará un 10% del valor de la inversión.

5.7.2 Costo de la Deuda (Kd). Asume el costo de la obligación financiera adquirida por el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. para poder financiar parte del capital de trabajo.

Cuadro 56. Costo de la Deuda

Gasto Financiero	Deuda	Costo de la Deuda (Gasto Financiero / Deuda)
5.973.425	49.439.176	12,0824%

FUENTE: La presente investigación

5.7.3 Costo de la Deuda después de Impuesto (Kdt). Tiene como objetivo involucrar el beneficio fiscal que las empresas tienen al liquidar el impuesto sobre la renta sobre el costo de la deuda, puesto que la obligación financiera se considera como no deducible.

Cuadro 57. Costo de la Deuda después de Impuestos

Costo de la Deuda	Impuesto (t)	(1 - t)	Costo de la Deuda Después de impuestos (Costo de la Deuda * (1-t))
12,0824%	33%	67,0000%	8,0952%

FUENTE: La presente investigación

Con el costo de la deuda y el porcentaje de impuesto de renta se puede obtener el escudo fiscal

Cuadro 58. Escudo fiscal

Costo de la Deuda	Impuesto (t)	Escudo fiscal
12,0824%	33%	3,9872%

FUENTE: La presente investigación

El escudo fiscal, permite cuantificar el beneficio fiscal o ahorro que se obtiene por el endeudamiento financiero, en el caso del proyecto el valor del ahorro es del 3,9872% por los intereses causados por el pago del leasing financiero.

5.7.4 Beta Apalancado. El beta apalancado se refiere a la posibilidad de que el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., incumpla las obligaciones financieras que ha contraído por falta de recursos para cancelar dichas obligaciones. El Beta operativo del sector salud es de 1.22

Cuadro 59. Beta Apalancado

Deuda	Patrimonio	(1 - t)	Beta de la Operación (Bu)	Beta Apalancado (BI)
40,00%	60,00%	67,0000%	1,22	1,76

FUENTE: La presente investigación

$$BL = (1 + (1 - t) / (D / P)) \times BU$$

5.7.5 Costo del Patrimonio. Corresponde a la compensación a los socios por el riesgo que tienen que correr por los aportes que realizan en el proyecto.

Cuadro 60. Costo del Patrimonio

Rendimiento del activo sin riesgo Financiero (Rf)	Beta Apalancado (BI)	Prima de mercado (Rm-Rf)	Costo del Patrimonio (Ke)
8,50%	1,76	7,4800%	21,702%

FUENTE: La presente investigación

$$Ke = Rf + BI (Rm - Rf)$$

5.7.6 Costo promedio ponderado del capital. Se considera como el máximo valor que cubre la inversión, es la mínima rentabilidad que se acepta de la inversión.

Cuadro 61. Costo Promedio Ponderado del Capital

Costo de la deuda despues de impuestos (Kdt)	Deuda (D%)	Kdt x D%	Costo del Patrimonio (Ke)	Patrimonio (P%)	Ke x P%	Costo promedio ponderado del capital (WACC)
8,0952%	40,0000%	3,2381%	21,7017%	60,0000%	13,0210 %	16,2591%

FUENTE: La presente investigación

$$WACC = KDT (D\%) + KE (P\%)$$

El WACC de la implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa, permite apreciar el costo promedio de las fuentes de financiación que el Instituto requiere para el proyecto (leasing financiero y patrimonio de los socios), reconociendo que el Costo de la deuda (8,0952%) y el Costo del patrimonio (21,7017%) que es el más representativo.

Se puede apreciar que el WACC del proyecto es superior a la Tasa de Oportunidad del mercado financiero que esta en promedio en un 10,11%, con lo cual se observa que el proyecto es rentable en comparación con la rentabilidad que ofrece el sector financiero.

6. ESTUDIO FINANCIERO

El Estudio Financiero tiene como finalidad determinar la factibilidad de que el proyecto de implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa, sea rentable. Por medio de diferentes herramientas e indicadores financieros define la conveniencia de la inversión.

6.1 INDICADORES FINANCIEROS

Los indicadores financieros permiten señalar los puntos fuertes y débiles del servicio que se quiere implementa, e indica las tendencias para buscar posibles soluciones.

6.1.1 Razones Financieras. Dentro de las razones que se analizaran se encuentran, indicadores de productividad, de rentabilidad, de eficiencia y la estructura de capital.

Cuadro 62. Indicadores de Productividad

INDICADOR	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Productividad KTO					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
KTO	144.496.800	159.307.722	175.238.494	192.364.074	210.764.116
Productividad KTO	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Productividad KTNO					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
KTNO	(564.636.467)	(420.647.235)	(281.820.788)	(116.107.463)	88.163.656
Productividad KTNO	(1,02)	(1,51)	(2,49)	(6,63)	9,56
Productividad de Activo Operacional					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Activos Operacionales	795.878.378	649.460.285	504.162.042	360.058.607	210.764.116
Productividad de Activo Operacional.	0,73	0,98	1,39	2,14	4,00
Productividad de Activo Operacional Neto					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Activos Operacional Neto	86.745.111	69.505.327	47.102.759	51.587.070	88.163.656
Productividad de Act. Oper. Neto	6,66	9,17	14,88	14,92	9,56
Días de Cartera					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Deudores	144.496.800	159.307.722	175.238.494	192.364.074	210.764.116
Días Cartera	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25
Productividad de Cartera					
Ingresos Operacionales	577.987.200,0	637.230.888,0	700.953.976,8	769.456.297,3	843.056.464,8
Deudores	144.496.800,0	159.307.722,0	175.238.494,2	192.364.074,3	210.764.116,2
Productividad de Cartera	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

FUENTE: La presente investigación

La productividad se mide a través de la relación de las inversiones (entradas de dinero) las salidas del proyecto, el cálculo de los indicadores de productividad hace referencia al Ingreso operacional dividido entre la inversión (activo).

Tal es el caso de la productividad del capital de trabajo operativo (KTO) en la cual se observa que por cada peso que el Instituto invierte en capital de trabajo

obtiene 4 pesos del ingreso, este valor se mantiene constante por la política de crédito establecida por el Instituto.

Los días de cartera permiten reconocer el tiempo que transcurre desde la facturación del servicio de braquiterapia de alta tasa hasta el recaudo de las cuentas por cobrar de los aseguradores, se observa que este resultado esta ligado a la política de crédito que tiene establecida el Instituto (90 días).

Cuadro 63. Indicadores de Eficiencia

INDICADOR	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Margen Bruto Consolidado					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Utilidad Bruta	391.058.138	431.043.429	474.002.572	520.127.955	569.623.235
Margen Bruto Consolidado	67,66%	67,64%	67,62%	67,60%	67,57%
Margen Operativo antes de Impuesto					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Utilidad Operacional	39.622.701	-2.329.379	51.283.682	111.411.221	179.025.470
Margen Operativo antes de Impcto	6,86%	-0,37%	7,32%	14,48%	21,24%
UODI Consolidado	26.547.209	-1.560.684	34.360.067	74.645.518	119.947.065
Margen Operativo después de Impuesto					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Utilidad Operativa después de Impuestos UODI	26.547.209	-1.537.390	33.847.230	73.531.406	118.156.810
Margen Operativo después de Impuesto	4,59%	-0,24%	4,83%	9,56%	14,02%
Margen Neto					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Utilidad Neta	20.290.513	-1.404.616	30.924.060	67.180.966	107.952.358
Margen Neto	3,51%	-0,22%	4,41%	8,73%	12,80%
% Gastos Operacionales Administración					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Gastos operacionales de administración	46.198.724	47.861.523	50.264.774	52.845.350	55.617.833
% Gastos Operacionales Administración	7,99%	7,51%	7,17%	6,87%	6,60%
% Gastos Operacionales Ventas					
Ingresos Operacionales	577.987.200	637.230.888	700.953.977	769.456.297	843.056.465
Gastos operacionales de ventas	305.236.713	385.511.285	372.454.116	355.871.385	334.979.932
% Gastos Operacionales Ventas	52,81%	60,50%	53,14%	46,25%	39,73%

FUENTE: La presente investigación

Los márgenes de utilidad permiten medir la capacidad que tiene el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. para convertir las ventas en utilidades y la efectividad de la administración para hacer un control de los costos y gastos.

El Margen bruto expresa cuantos pesos quedan libres para cubrir los gastos de la administración, ventas, pagar impuestos dejar un margen de utilidad para los socios.

El Margen Operacional permite determinar con cuanto dinero de las ventas cuenta la empresa para atender a los acreedores, a los socios y al Estado.

El Margen Neto presenta el valor neto que las ventas dejan para los socios del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

Cuadro 64. Indicadores de Rentabilidad

INDICADOR	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rentabilidad Patrimonial ROE					
Utilidad Neta	20.290.513	-1.404.616	30.924.060	67.180.966	107.952.358
Patrimonio	96.703.779	95.143.095	129.503.162	204.148.680	324.095.745
Rentabilidad Patrimonial ROE	21,0%	-1,5%	23,9%	32,9%	33,3%
Rentabilidad Operativa del Activo ROA					
Utilidad Neta	20.290.513	-1.404.616	30.924.060	67.180.966	107.952.358
Activo Operacional	795.878.378	649.460.285	504.162.042	360.058.607	210.764.116
Rentabilidad Operativa del Activo ROA	2,55%	-0,22%	6,13%	18,66%	51,22%
Rentabilidad Operativa del Activo RONA					
UODI	26.547.209	-1.560.684	34.360.067	74.645.518	119.947.065
Activo Operacional Neto	86.745.111	69.505.327	47.102.759	51.587.070	88.163.656
Rentabilidad Operativa del Activo RONA	30,60%	-2,25%	72,95%	144,70%	136,05%

FUENTE: La presente investigación

La inversión total del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. esta representada en los activos totales, en este sentido el Índice ROA permite establecer la rentabilidad que esta generando el negocio por cada peso que se ha invertido, todos los años generan una rentabilidad operativa para el proyecto, excepto el año 2 en el cual el costo de mantenimiento afecta la utilidad neta del período, sin embargo año tras año del proyecto se observa como esta rentabilidad se incrementa.

La Rentabilidad del Patrimonio mide la rentabilidad que genera la empresa por cada recurso propio invertido en el negocio. El ROE para el proyecto presenta un crecimiento a partir del cuarto año, también se ve afectado por el incremento

del costo del mantenimiento en el año dos, el cual reduce la utilidad del ejercicio.

6.1.2 Eva. Permite calcular la creación de valor por parte de la empresa, si el valor es positivo significa que se está creando valor para reinvertir en la empresa, si el valor es negativo significa que se está destruyendo valor y si el valor es positivo significa que simplemente la empresa se mantiene.

Cuadro 65. EVA

CONCEPTO		VALOR
	UTILIDAD OPERACIONAL	39.622.701
(Menos)	IMPUESTOS APLICADOS	13075491,19
	U.O.D.I	26.547.209
(Menos)	CARGO POR USO DEL CAPITAL (Capital x WACC)	20.095.909
	EVA	6.451.301

FUENTE: La presente investigación

6.1.3 Indicadores de Evaluación Financiera:

- **Valor Presente Neto:** Es el resultado de restarle el Valor Presente de los Ingresos al Valor Presente de los Egresos.

$$VPN = \sum VPI - \sum VPE$$

Para el proyecto se aplicará como tasa de oportunidad el WACC 16,2591% anual.

Con base en el cálculo del valor presente Neto (\$ 556.815.910) se puede decir que la implementación del servicio de Braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. es viable porque el Valor Presente Neto del Proyecto es mayor que cero, es decir el valor presente de los ingresos supera el valor presente de los egresos.

- **Índice de Retorno de la Inversión:** Permite encontrar el valor agregado que está produciendo la inversión realizada.

Índice de retorno

de la Inversión = Valor Presente Neto / Valor Presente de los Egresos

Por cada peso invertido en el proyecto de braquiterapia de alta tasa el valor agregado por el proyecto equivale a 4,5051 pesos de hoy.

- **Tasa Interna de Retorno:** La tasa interna de retorno es la tasa en la cual el valor presente de los ingresos es igual al valor presente de los egresos, resultando un valor presente neto igual a cero, por ende es importante como criterio de decisión.

Realizando el cálculo de la TIR mediante Excel con los datos que se obtuvieron del Flujo de Caja Descontado se obtuvo que la TIR del proyecto es de 111,30%; como el WACC del proyecto es 16,2591% y la TIR del proyecto es mayor que el WACC el proyecto se acepta.

- recuperará la inversión inicial. **Tasa Verdadera de Rentabilidad:** Se define como la tasa que se alcanzaría de rentabilidad si los fondos liberados del proyecto se reinvierten al costo del capital del proyecto.

Este indicador descuenta al punto inicial todos los egresos utilizando la tasa de financiación y traslada al final del proyecto todos los ingresos utilizando una tasa de colocación, para trabajar con valores corrientes. La tasa de reinversión que se utilizó es del 10%

La Tasa Verdadera de Retorno para el proyecto es de 46,3720%, ésta es mayor que el WACC (16,2591%) por lo tanto en valores constantes el proyecto se acepta desde el punto de vista de la evaluación financiera.

- **Relación Beneficio Costo:** Permite relacionar el beneficio logrado en la inversión y los egresos del mismo.

El valor que se obtuvo de la relación beneficio costo, significa por cada peso invertido se agrega 4,5051 pesos al proyecto, este indicador es igual al índice de retorno de la inversión.

- **Período de Recuperación de la Inversión:** Este indicador permite establecer en que período se recupera la inversión.

Cuadro 66. Indicadores de Evaluación Financiera.

Años	Flujos de Caja	Factor i = wacc	Flujos de Caja Descontados	VPN	TIR	TIRM O TVR	Índice de Retorno de la Inversión	Relación Beneficio - Costo	Rentabilidad Marginal	Rentabilidad Marginal Ajustada
0	(123.597.941)	1,00000	(123.597.941)	556.815.910	111,30 %	46,3720 %	4,5051	5,5051	0,9489%	0,3006%
1	182.096.048	0,86015	156.629.506							
2	159.824.400	0,73985	118.246.745							
3	192.153.076	0,63638	122.283.119							
4	228.409.981	0,54738	125.028.005							
5	336.057.719	0,47083	158.226.476							

FUENTE: La presente investigación

Cuadro 67. Período de Recuperación de la Inversión

CONCEPTO	VALOR
Saldo x Recuperar Año 1	123.597.941
(-) Flujo de Caja descontado Año 1	156.629.506
Saldo no requerido en el Año 2	(33.031.565)

Fuente: La presente Investigación

Se puede apreciar que en el Año 1 se recupera el 100% de la inversión realizada para la Implementación del proyecto de braquiterapia de alta tasa.

6.1.4 Coeficiente de Riesgo. No es posible conocer con anticipación cuál de todos los hechos que pueden ocurrir y que tienen efectos en los flujos de caja ocurrirá efectivamente.

Como cada proyecto tiene asociado cierto grado de riesgo que no puede excluirse de su evaluación, se hizo necesario calcular el coeficiente de riesgo de la implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa.

Cuadro 68. Coeficiente de Riesgo

PROBA-BILIDAD	FLUJOS	P*F	$(F-R)^2/$	$(F-R)^2$
0,2	156.629.506	31.325.901	422.168.332.807.498	84.433.666.561.500
0,2	118.246.745	23.649.349	13.982.292.649.274.300	2.796.458.529.854.860
0,2	122.283.119	24.456.624	14.953.161.283.403.600	2.990.632.256.680.730
0,2	125.028.005	25.005.601	2.045.084.316.685	409.016.863.337
0,2	158.226.476	31.645.295	25.035.617.734.221.300	5.007.123.546.844.270
1	R	136.082.770	0	
			SIGMA	11.665
			VAN	490.247.542
	INVERSION	123597941	RIESGO	0,00238%

Fuente: La presente Investigación

El coeficiente de riesgo del proyecto es de 0,00238%, tomando como tasa para el cálculo el WACC del proyecto. El riesgo es aceptable por su valor puesto que se encuentra entre un 0 y 5% que es un riesgo aceptable para los proyectos.

7. ESTUDIO SOCIAL Y AMBIENTAL

7.1 ESTUDIO SOCIAL

El cáncer de cuello uterino y toda enfermedad oncológica, está asociada a una experiencia de sufrimiento y vulnerabilidad, por el impacto que produce el diagnóstico de la enfermedad, lo que conlleva un alto nivel de estrés, pudiendo afectar no sólo a la calidad de vida sino también, en algunos casos, a la supervivencia del paciente.

Las reacciones psicológicas en relación al tratamiento del cáncer de cuello uterino son muy variadas. Existen actitudes muy generalizadas y otras muy individualizadas, como lo es el reajuste sexual que varía enormemente de unas pacientes a otras. Por tal razón resulta necesario conocer las preocupaciones de cada paciente en concreto. Existe una compleja relación entre la biología de la enfermedad, el tipo de tratamiento y la Psicología de la paciente.

Es importante tener en cuenta los efectos secundarios de los tratamientos contra el cáncer como: caída del cabello, náuseas, vómitos, complicaciones orales, toxicidad cardiaca, toxicidad pulmonar y alteración de la función sexual.

Las enfermedades neoplásicas y sus tratamientos pueden interferir con cualquiera de los procesos celulares, anatómicos, fisiológicos y de conducta, que componen la función sexual y reproductiva normal. Algunos tipos de quimioterapia parecen acelerar la aparición de la menopausia en las pacientes ya mayores, mientras que las más jóvenes son capaces de soportar dosis más elevadas antes de que la amenorrea se haga irreversible.

La naturaleza de la enfermedad de la paciente, la intensidad de la cirugía y la relación existente entre ella y su cónyuge son factores que desempeñan un importante papel en el resultado del interés y de la función sexual. El asesoramiento previo a los tratamientos puede resultar efectivo para reducir o mitigar las consecuencias negativas en estas pacientes, ya que de esta forma se les estará dando la oportunidad de exponer sus preocupaciones en relación al sexo o anticipar posibles dificultades que se puedan presentar tras la intervención quirúrgica.

El diagnóstico de cáncer y los consecuentes tratamientos, son sucesos circunstanciales que desafían la habilidad del paciente y de la familia para hacerles frente y adaptarse. Y más aún el diagnóstico de cáncer de cuello uterino en el que se pierde una parte del cuerpo debido a la histerectomía, ocasiona ansiedad y depresión, ya que la paciente tiene que enfrentarse además con la idea de que aún tiene la enfermedad.

La comunicación, el soporte emocional y el trabajo en equipo forman piedras angulares en todas las guías clínicas de oncología y cuidados paliativos, además del control de síntomas: físicos, sociales, psicológicos y espirituales.

En este orden de ideas el tratamiento de braquiterapia de alta tasa debe ir acompañado de una terapia psicológica, capaz de promover educación, habilidades de afrontamiento, apoyo emocional a los pacientes, sus familias y profesionales que los cuidan, adhesión terapéutica, adaptación a la enfermedad, apoyo social, el control de síntomas psíquicos y físicos y de desarrollar estrategias que fomenten la calidad de vida del paciente y sus familiares, en las distintas fases de la enfermedad, que disminuyan la experiencia de sufrimiento y que faciliten las labores asistenciales del equipo médico.

La población beneficiaria de la Implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño, todas las mujeres entre 25 y 70 años o las menores de 25 años con vida sexual activa afiliadas a los regímenes contributivo y subsidiado, no solo recibirán apoyo clínico en el manejo de su enfermedad sino también apoyo psicológico por parte de el servicio de Psicología de la Institución.

7.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Para el funcionamiento del servicio de braquiterapia de alta tasa se hace necesario contar con la Licencia de Manejo de Material radioactivo, que expide el Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS), la cual es otorgado previa verificación del cumplimiento de todos los requisitos necesarios para el funcionamiento y para garantizar la protección de la fuente radioactiva, del personal ocupacionalmente expuesto y del público en general por la emisión de radiaciones.

INGEOMINAS realiza labores de inspección durante el periodo de vigencia de la licencia, el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. debe dar las facilidades para que las entidades reguladoras puedan realizar el control de calidad, que se hacer mediante la evaluación, tanto de los equipos de tratamiento y planificación en sus aspectos dosimétricos, mecánicos y de seguridad.

El Instituto Cancerológico de Nariño al manejar fuentes radioactivas que generan un riesgo de exposición a radiaciones para el personal y el público en general, debe contar con avisos de advertencia, y un sistema adecuado de detección de radiaciones que permitan alertar al personal de un riesgo eventual, y permanecerán adecuadamente cerrados cuando no están siendo utilizados. Los recintos anexos, como consultas médicas y salas de espera, serán sometidos a medición para asegurar la ausencia de niveles de radiación.

Como parte de la protección al personal, las personas profesionalmente expuestas utilizarán dosímetros personales y deberá llevarse un registro de las lecturas periódicas de los dosímetros personales, las que deben ser efectuadas por un organismo oficialmente autorizado.

El oficial de Protección Radiológica es el responsable de mantener a la vista las normas, de difundirlas periódicamente y de capacitar al personal.

La sala de tratamiento que almacena la fuente radiactiva de la unidad de telecobaltoterapia tiene monitores instalados permanentemente. El monitor de Radiación de Área PRIMALERT 35, está montado en una de las paredes del BUNKER y alerta a una persona (que entra a la sala) si hay niveles altos de radiación presentes debido a mal funcionamiento de la máquina, proporciona indicación visual continua de niveles de radiación y produce alarmas audible y/o visual a cualquier nivel de radiación.

La persona responsable de medir los niveles de radiación en la Zona controlada y supervisada es el Oficial de Protección Radiológica (OPR) y/o el físico médico, (para este proceso se utilizará el Monitor 4EC)

El personal del Instituto Cancerológico de Nariño no participa directamente en el recambio de fuentes, no se hace preparación de sondas, ni traslado de fuentes, esto se realiza a nivel externo (proveedor de la fuente radioactiva)

El Instituto Cancerológico realiza anualmente prueba de fuga de radiación, haciendo la calibración del equipo y es realizada por el físico médico; el Instituto también cuenta con un Plan de Emergencias el cual se encuentra consignado en el Manual de Protección Radiológica, aprobado por INGEOMINAS

8. CONCLUSIONES

El cáncer de cuello uterino es la neoplasia con mayor incidencia en el municipio de Pasto, la cual año tras año afecta a más mujeres. Con el tratamiento de braquiterapia de alta tasa que el Instituto Cancerológico de Nariño pretende instaurar, será un gran número de mujeres las beneficiadas, recibiendo un tratamiento integral, mejorando su calidad de vida y evitando desplazarse a otras ciudades.

El mercado reconoce la necesidad de la implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., las pacientes consideran el servicio como una alternativa de vida y los aseguradores como una forma de suministrar el tratamiento a sus usuarias a un menor costo con la misma calidad del servicio ofrecido en otras ciudades.

El Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., cuenta con la capacidad técnica para implementar el servicio de braquiterapia de alta tasa, para ello se hace necesario, incurrir en ciertas erogaciones para que la infraestructura física pueda cubrir las necesidades del servicio.

Con la implementación del servicio de braquiterapia de alta tasa, el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. podrá cumplir con la visión que se ha propuesto dentro de su plataforma estratégica, “brindar tratamientos integrales” a sus pacientes para combatir el cáncer, a la vez amplía su portafolio de servicios y beneficia a las mujeres de Pasto y a sus familias.

El Diseño de la estructura administrativa del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. le permite incorporar el servicio de braquiterapia de alta tasa, porque se cuenta con una organización definida, cuenta con el personal necesario para desempeñar sus funciones y atender el nuevo servicio.

Al analizar la estructura financiera del proyecto se puede apreciar que el proyecto se acepta, porque el proyecto genera utilidades, estas compensan el valor de la inversión realizada, a demás el proyecto permite contar con la liquidez suficiente para atender las obligaciones con los proveedores y los socios, generando una tasa de oportunidad superior a la tasa que ofrece el mercado financiero, permitiendo brindar rentabilidad sobre la inversión en términos de beneficio costo y contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las pacientes, lo cual se constituye en la base primordial para el desarrollo del proyecto.

9. RECOMENDACIONES

La Implementación del servicio de braquiterapia es una necesidad para la ciudad de Pasto y el departamento de Nariño, es importante que los socios del Instituto Cancerológico de Nariño Ltda., apoyen la realización de este proyecto; en el sentido que la inversión resulte alta para sus expectativas, se recomienda que el Instituto aproveche esta oportunidad y realice alianzas estratégicas con otras Instituciones con el fin de llevar a cabo el proyecto.

Una vez el proyecto de braquiterapia de alta tasa sea implementado se debe ampliar la cobertura de pacientes, haciendo extensivo el servicio no solo a las pacientes con cáncer de cuello uterino, sino a pacientes con cáncer de mamá, de piel, de esófago y gástrico, que dentro de los protocolos internacionales también podrían recibir este tipo de tratamiento.

Como se trata de un nuevo servicio que se ofrece al mercado, es indispensable que el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. capacite a todo el personal que se encuentra involucrado en la prestación del servicio de braquiterapia de alta tasa.

Es importante que el personal que en la actualidad trabaja en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda. se vea recompensando con los excedentes que puede generar el proyecto, lo cual permitiría afianzar el sentido de pertenencia con la Institución y ser recompensado por el trabajo realizado.

BIBLIOGRAFÍA

BOLAÑOS, Harold, HIDALGO, Ángela, y YEPEZ, María. Incidencia de cáncer en el municipio de Pasto período 1998-2002. San Juan de Pasto. Editorial Universitaria, 2007. 120 p.

FRANCO, Fernando, MANOTAS, Hernán, QUIROZ, Gonzalo y ZABALA, Carmen. CUÁLES SON LAS CIFRAS EN COLOMBIA? Cartagena. Universidad de Cartagena. 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA. Registro Institucional de Cáncer República de Colombia. 2000. Bogotá. Instituto Nacional de Cancerología. 2003.

_____. Registro Poblacional de Cáncer Barranquilla. Instituto Nacional de Cancerología. 2007

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Bogotá. ICONTEC. 2008. NTC 1486.

PIÑEROS M, FERLAY J, MURILLO R, Incidencia de cáncer en Colombia 1995-1999. Bogotá. Instituto Nacional de Cancerología. Bogotá. 2005.

Resolución 04445 de 1996 por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título IV de la Ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares.

Resolución 486 del 2003, por la cual se modifica la resolución 1439 del 2002 acerca de los estándares que hacen parte del Anexo técnico 1, "Manual de estándares de las condiciones tecnológicas y científicas del Sistema Único de Habilitación de prestadores de servicios de salud".

Resolución 18-1434 de 2002 por la cual se adopta el reglamento de protección y seguridad radiológica.

Resolución número 18-1304 del 8 de Octubre de 2004, por la cual se reglamenta la expedición de la Licencia de Manejo de Materiales Radiactivos.

Resolución número 18-1419 del 4 de Noviembre de 2004 por la cual se reglamenta la expedición de la Licencia de Importación de Materiales Radiactivos.

Resolución número 18-1478 del 12 de Noviembre de 2004 por la cual se reglamenta el procedimiento para la evaluación de las inspecciones a las instalaciones donde se gestionan materiales radiactivos y nucleares.

Resolución número 18-0208 del 25 de Febrero de 2005 por la cual se modifican y adicionan las Resoluciones 18 1304 y 18 1478 de 2004

NETGRAFIA

http://www.incancerologia.gov.co/documentos/6_26_2007_8_12_21_AM_Lineas%20de%20Investigación.pdf

<http://es.wikipedia.org/>

<http://www.slideshare.net/JhonLara/inv-cancer-de-cervix-cuales-son-las-cifras-en-colombia>

<http://tuvida.aol.com/salud/salud-sexual/cancer-cervix>

<http://www.usanar.com/prcan2.html>

<http://www.monografias.com/trabajos58/braquiterapia/braquiterapia2.shtml>

<http://www.elmundo.es/elmundosalud/2009/03/20/oncologia/1237565627.html>

<http://telesalud.ucaldas.edu.co/telesalud/facultad/Documentos/Promocion/Vol%207/CANCER%20DE%20CUELLO%20UTERINO.pdf>

ANEXOS

Anexo A. FORMATO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS ESPECIALIZACION EN FINANZAS

OBJETIVO: Conocer cual es la opinión de las pacientes acerca de la Implementación del Servicio de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda, como una forma de brindar un tratamiento integral a su enfermedad.

Conteste con la mayor sinceridad posible, marcando con una X en la respuesta que crea conveniente y expresando su opinión en las respuestas que lo requieran.

1. Si la Braquiterapia es un tratamiento que se le brinda a los pacientes con cáncer para complementar los tratamientos que han recibido y le permite mejorar su calidad de vida ¿Le gustaría que le sea prestado este servicio en el Instituto Cancerológico de Nariño?

Si

No

Por qué ? : _____

2. ¿Qué aspectos tendría en cuenta para la elección de la Institución que le prestaría el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa?

Continuidad de su Tratamiento	<input type="checkbox"/>	Ubicación de la Institución	<input type="checkbox"/>
Calidad del Servicio	<input type="checkbox"/>	Trayectoria de la Institución	<input type="checkbox"/>
Costos adicionales al Tratamiento	<input type="checkbox"/>	Especialistas	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	Cual ? _____	

3. ¿Cuáles considera que son las ventajas de implementar el servicio de Braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño?.

Oportunidad en la atención	<input type="checkbox"/>	Integralidad en el tratamiento	<input type="checkbox"/>
Conocimiento por parte del Especialista de su caso	<input type="checkbox"/>	Reducción de Gastos (transporte, alimentación)	<input type="checkbox"/>
Calidad del servicio	<input type="checkbox"/>		
Otro	<input type="checkbox"/>	Cual ? _____	

4. Considera que recibir el tratamiento de Braquiterapia de Alta Tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda, sería igual que recibirlo en otra Institución.?

Si

No

Por qué?: _____

5. En la actualidad ¿Qué dificultades ha encontrado para que le presten el servicio de Braquiterapia?

Demora en la entrega de autorización del servicio por parte del asegurador

Falta de Instituciones que presten el servicio en la ciudad

Incremento de gastos por traslado a otras ciudades

Falta de oportunidad en la atención

Otra: Cuál? _____

6. ¿Qué trámite le gustaría que el Instituto realizará por Ud.?

Solicitud de autorización de tratamiento

Solicitar autorización de transporte

Solicitud de autorización de albergue

Ninguno

Otro :

Cuál?

7. ¿Qué sugerencias tiene para la implementación de este servicio en el Instituto Cancerológico de Nariño?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo B. Formato de Encuesta a Aseguradores

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS ESPECIALIZACION EN FINANZAS

OBJETIVO: Conocer cual es la opinión de las Entidades Promotoras de Salud de Régimen Contributivo y Subsidiado acerca de la Implementación del Servicio de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda, como una forma de brindar un tratamiento integral a las pacientes con cáncer de cervix.

Conteste con la mayor sinceridad posible, marcando con una X en la respuesta que crea conveniente

1. Dentro de las estadísticas de su empresa, ¿Cuál es el cáncer con mayor incidencia en la población femenina?

Cuello Uterino	<input type="checkbox"/>	Mama	<input type="checkbox"/>
Estómago	<input type="checkbox"/>	Piel	<input type="checkbox"/>
Leucemias	<input type="checkbox"/>	Tiroides	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	Cual ? _____	

2. Cree que es necesario que la ciudad de San Juan de Pasto cuente con el Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa.

Si No

Por qué ? : _____

3. ¿Cuáles considera que son los aspectos a tomar en cuenta para la elección de la Institución que presta el servicio de Braquiterapia de Alta Tasa para su entidad?

Tarifas	<input type="checkbox"/>	Ubicación de la Institución	<input type="checkbox"/>
Calidad del Servicio	<input type="checkbox"/>	Especialistas	<input type="checkbox"/>
Costos adicionales al Tratamiento	<input type="checkbox"/>	Trayectoria de la Institución	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	Cual ? _____	

4. Cuales considera que son las ventajas de implementar el servicio de Braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño?.

Reducción de Costos para la entidad	<input type="checkbox"/>	Integralidad en el tratamiento	<input type="checkbox"/>
Reducción de costos para el paciente	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Oportunidad en la atención	<input type="checkbox"/>	Cual ? _____	
Calidad del servicio	<input type="checkbox"/>		

5. Cual sería la tarifa que estaría dispuesto a contratar con la Institución que preste el Servicio de Braquiterapia en la ciudad de Pasto?

ISS 2001	<input type="checkbox"/>	SOAT Vigente	<input type="checkbox"/>
ISS 2001 y Descuento financiero	<input type="checkbox"/>	SOAT Vigente y Dcto financiero	<input type="checkbox"/>

6. De acuerdo a la capacidad económica de su empresa, cuál cree que sería la forma más adecuada para cancelar la facturación generada por el Servicio de Braquiterapia de Alta Tasa?

Anticipo del 50% del Servicio y el 50% restante a 60 días. Descuento Financiero	<input type="checkbox"/>
Pago a 30 días con descuento por pronto pago	<input type="checkbox"/>
Pago a 45 días con descuento por pronto pago	<input type="checkbox"/>
Pago a 60 días con descuento por pronto pago	<input type="checkbox"/>
Pago a 90 días	<input type="checkbox"/>
Pago entre 91 y 120 días	<input type="checkbox"/>

7. Existe alguna inquietud en cuanto al servicio que se quiere implementar ?

Si No

Cuál ? _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo C. Formato de Entrevista a Especialistas (Radioncológicos)

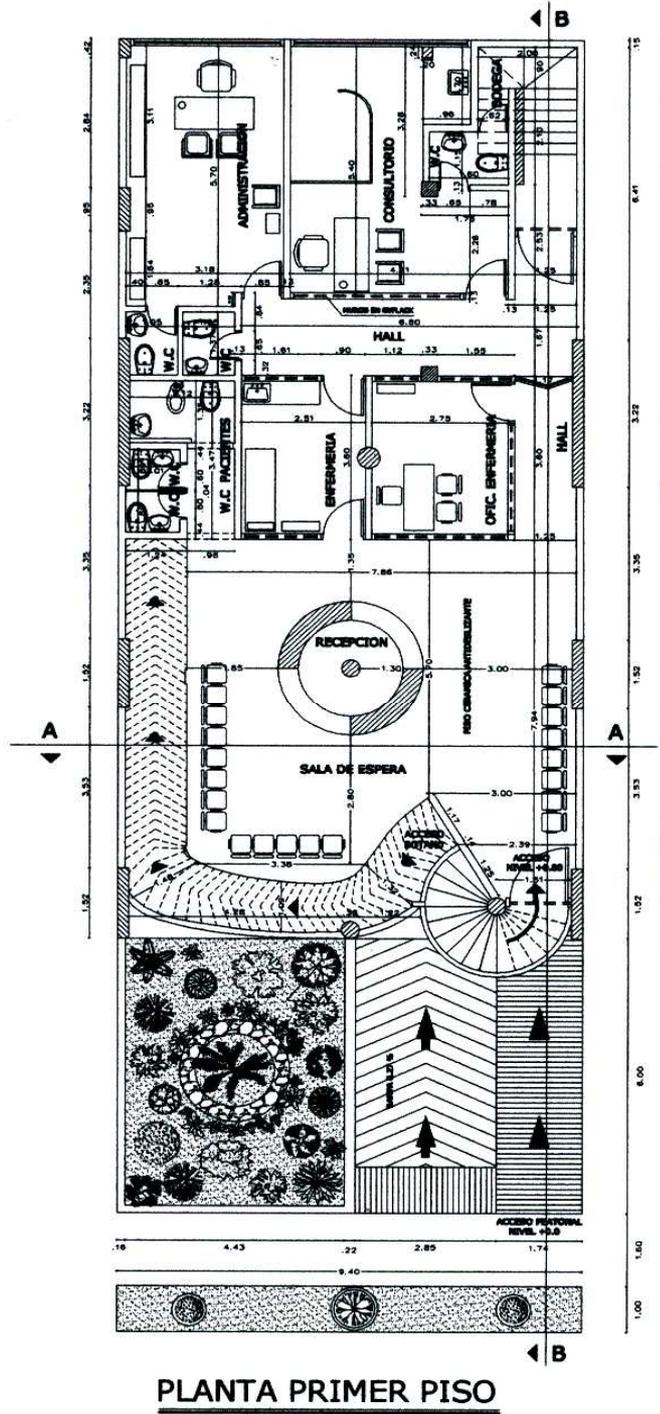
UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS ESPECIALIZACION EN FINANZAS

OBJETIVO: Conocer cuál es la opinión de los Especialistas en Radioncología acerca de la necesidad de Implementar el Servicio de Braquiterapia de Alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

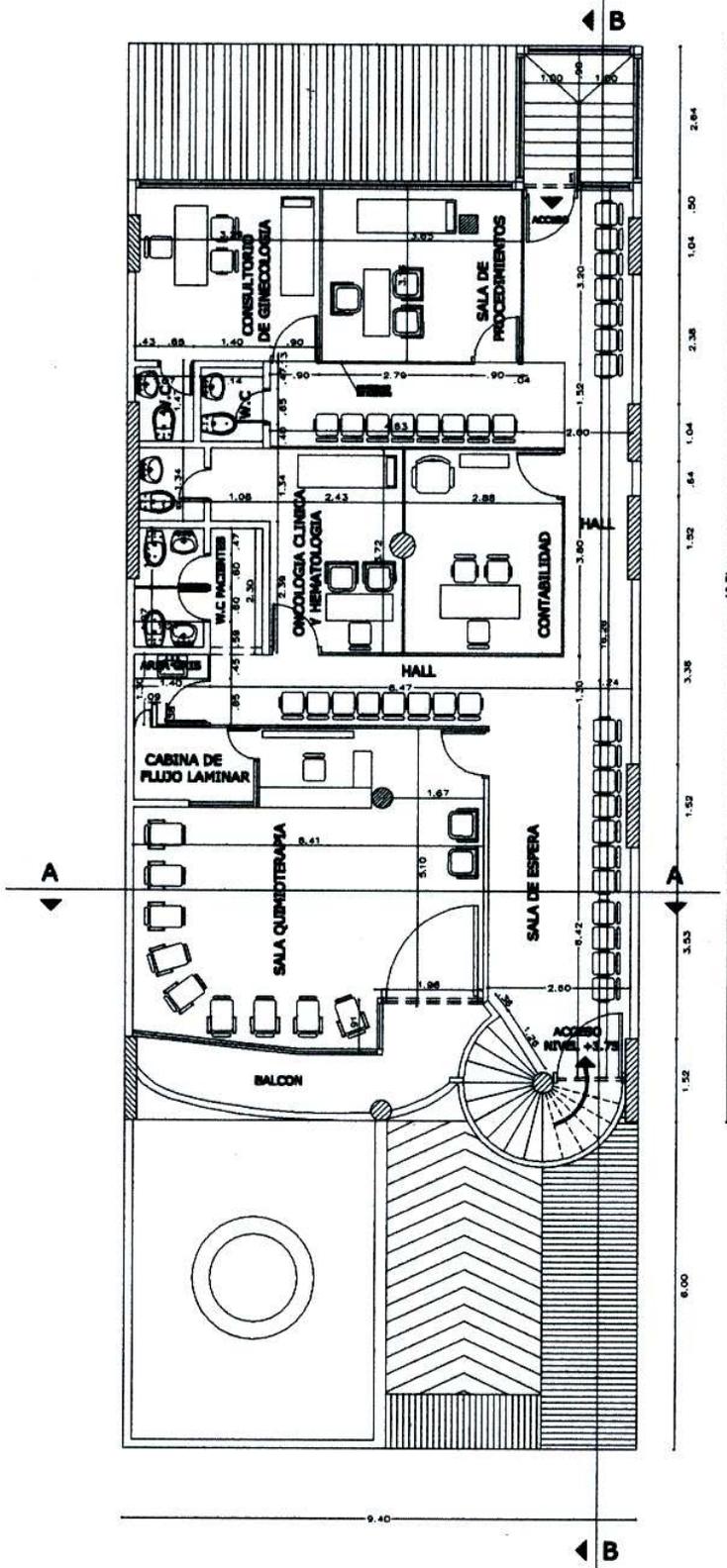
1. ¿En que consiste la Braquiterapia?
2. ¿Por qué es necesaria la implementación de la Braquiterapia de Alta Tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.?
3. ¿Cuáles serían las ventajas de la implementación del servicio de Braquiterapia de Alta Tasa?
4. ¿Clínicamente como se beneficia la paciente al contar con este servicio?
5. Según su conocimiento, ¿Cuáles serían los requerimientos técnicos, físicos, administrativos y económicos para la implementación del servicio de Braquiterapia de Alta Tasa?
6. Cree Ud. ¿Qué los aseguradores utilizarían el servicio de braquiterapia de alta tasa, para mejorar la calidad de vida de las pacientes?
7. ¿Cuáles cree que serían los criterios de las pacientes para elegir el servicio de braquiterapia de alta tasa en el Instituto Cancerológico de Nariño y no en otra Institución?

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo D. Planos Instituto Cancerológico de Nariño Ltda.

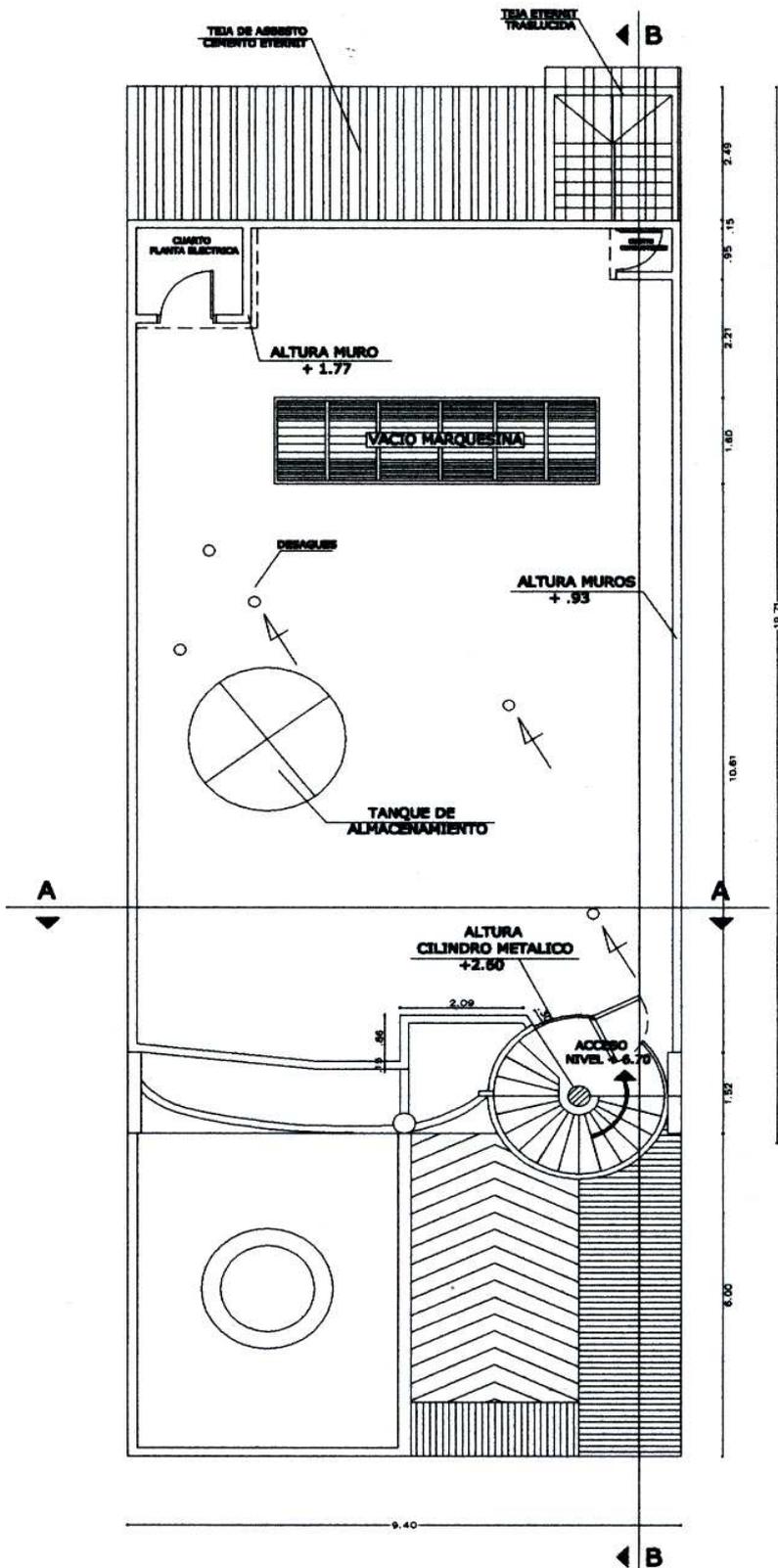


		PLANTAS ARQUITECTONICAS	
		PROYECTO: INSTITUTO CANCEROLOGICO DE NARIÑO UBICADO EN: PASTO - NARIÑO BR 40A Nº 188 BS	HOJA N.º: 02
PROPIETARIOS: SOCIEDAD DE MEDICOS	DIBUJO: ANGELO GONZALEZ	ESCALA: 1:50	CONTENIDO: PLANTA 1er. PISO



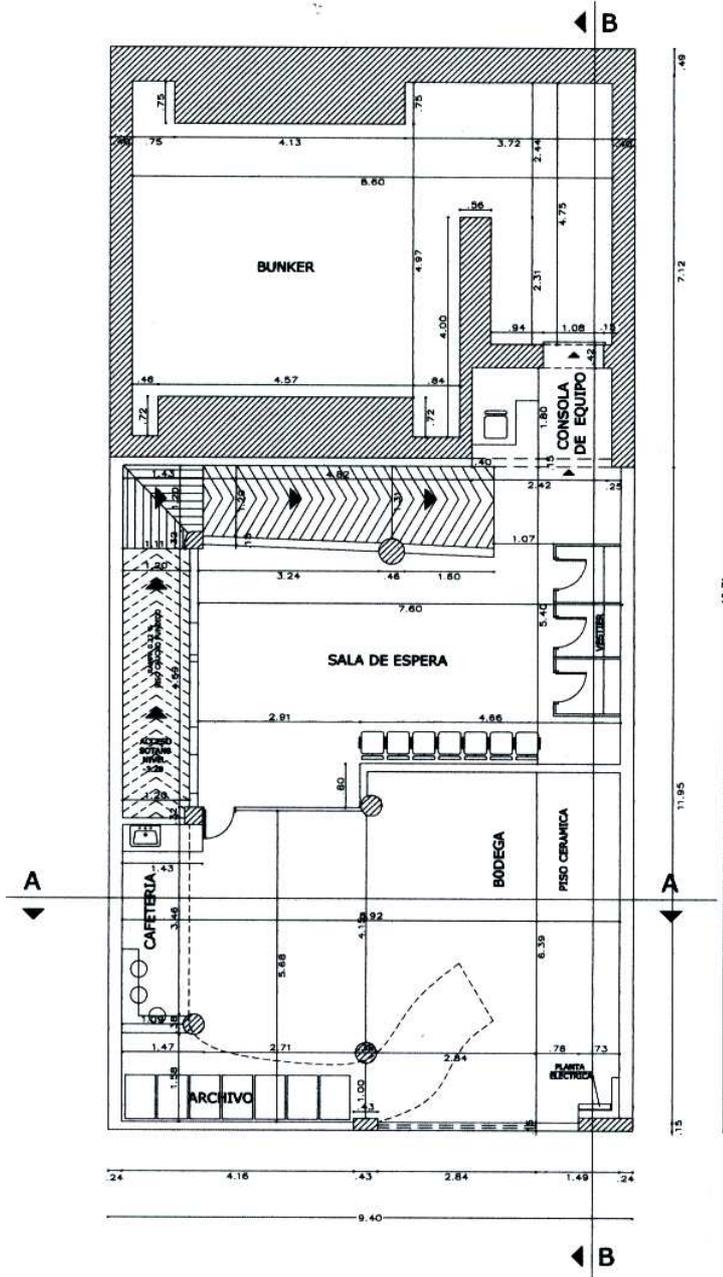
PLANTA SEGUNDO PISO

PLANTAS ARQUITECTONICAS			
PROPIETARIOS: SOCIEDAD DE MEDICOS	PROYECTO: INSTITUTO CANCEROLOGICO DE NARIÑO	DEBILDO: ARQUITECTA ANABEL OMBANDO	HOJA No.: 03
FECHA: 21.03.2008	LUGAR: PASTO - PASTO	PROYECTO: KR 40A N° 108 BS	ESCALA: 1:50
CONTIENE: PLANTA 2do PISO			



ESC **PLANTA TERCER PISO** 1:50

PLANTAS ARQUITECTONICAS		
PROYECTO: INSTITUTO CANCEROLOGICO DE NARIÑO UBICADO EN: PASTO - NARIÑO KR 40A N° 198 55		HOJA N°: 04 DIBUJO: ARQUITECTA ANABEL OSANDO SI PASO 162006-27094332
PROPIETARIOS: SOCIEDAD DE MEDICOS	FECHA: 27.02.2009	ESC.: 1:50
CONTIENE: PLANTA 3er PISO		
		



PLANTA SOTANO
 ESC 1:50

PLANOS ARQUITECTONICOS			
	PROPIETARIOS: SOCIEDAD DE MEDICOS	PROYECTO: INSTITUTO CANCEROLOGICO DE NARIÑO	
	CONTIENE: PLANTA SOTANO	FECHA: 27.02.2008	UBICADO EN: PASTO - NARIÑO KR 40A N° 198 55
			HOJA No.: 01

Anexo E. Funciones del personal involucrado en el servicio de braquiterapia de alta tasa

MÉDICOS RADIOTERAPEUTAS

- Utilizar todos los medios científicos y técnicos disponibles con la finalidad de alcanzar los objetivos del tratamiento.
- Deben realizar la consulta, a través de la cual se realiza la evaluación clínica del paciente y se considera el tratamiento de la enfermedad del paciente con Radioterapia.
- Deben proponer un plan de tratamiento en donde se establezcan las dosis, el fraccionamiento y la técnica en discusión con el físico médico.
- El oncólogo radioterapeuta debe involucrarse de manera regular en la aplicación del tratamiento y estar disponible para la consulta clínica mientras se realizan los tratamientos.
- Hacer evaluación del paciente durante el tratamiento, el cual consiste en realizar controles una vez por semana durante el mismo con el fin de evaluar cambios en sus estado clínico, respuesta al tumor o toxicidad del tratamiento; deberá prestar especial atención si existen cambios anatómicos que puedan requerir una nueva planificación o un nuevo cálculo del tiempo de tratamiento.
- Debe establecer un plan que detalle la frecuencia del seguimiento del paciente después del tratamiento, donde se evaluará la respuesta y la morbilidad del mismo.
- Velar por la protección y seguridad total del paciente al prescribir y administrar una exposición con fines terapéuticos.
- En el caso de exposición accidental a la radiación el médico especialista realizará la investigación respectiva, la cual debe incluir conocimiento del hecho, causas y consecuencia, con el fin de tomar las medidas correctivas y específicas para el caso; se reportará el accidente en el formato que se encuentra en el Anexo 3. Informe de Accidente Radiológico.
- Vigilar el adecuado manejo de los emisores de radiación ionizante teniendo en cuenta los principios de protección radiológica, garantizando así la mínima exposición para los trabajadores y público en general y actuar en consecuencia.
- Efectuar todos los procedimientos técnicos y administrativos para garantizar la seguridad radiológica en el Servicio de Radioterapia.

OFICIAL DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Participar en la elaboración, actualización y aplicación de la documentación exigida como parte del proceso de obtención de autorizaciones.
- Velar por el adiestramiento y comprobación de los conocimientos del personal ocupacionalmente expuesto sobre las normas y procedimientos de seguridad establecidos para la práctica específica y, en particular, por la realización de ejercicios prácticos de emergencia.
- Velar por el cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos por el presente Reglamento y demás normas y procedimientos aplicables, así como de las condiciones de vigencia de la autorización.
- Comunicar de inmediato al titular de la autorización y a la Autoridad Reguladora o su delegada cualquier hecho, que a su juicio, pueda implicar un aumento del riesgo de exposición, tanto para el personal ocupacionalmente expuesto como para los miembros del público.
- Supervisar el programa de pruebas de los sistemas, elementos y componentes importantes para la seguridad.
- Efectuar pruebas de fuga a las fuentes de radiaciones ionizantes en el momento de su recepción y en los períodos establecidos en las condiciones de vigencia de las autorizaciones, así como después de ocurrido algún suceso radiológico.
- Establecer y garantizar la ejecución del programa de vigilancia radiológica de la práctica.
- Acompañar a los inspectores estatales de seguridad radiológica en el transcurso de sus diligencias de inspección y proporcionarles la información que soliciten.
- Mantener actualizados los registros establecidos por el presente Reglamento, según corresponda.
- Acudir de inmediato a la instalación en caso de suceso radiológico, para coordinar y supervisar las operaciones que deban llevarse a cabo e informar de las mismas en correspondencia con los procedimientos establecidos.
- Cumplir con las demás obligaciones que les señale el titular de la autorización relacionadas con las actividades de seguridad radiológica.
- Dirigir el funcionamiento de la instalación y las actividades del Físico médico, los Técnicos de Radioterapia.
- Cumplir y hacer cumplir las normas especificadas en este Manual, en el Plan de Emergencia y en cualquier otro documento oficialmente aprobado.
- Detener el funcionamiento de la instalación, si estima que se han reducido las condiciones de seguridad radiológica.
- En caso de emergencia adoptará las medidas que estime oportunas, de acuerdo con los Planes de Emergencia aprobados, dejando constancia de ellas y comunicándolo a la mayor brevedad a la administración y las autoridades competentes.

FÍSICO MÉDICO

- Orientar al personal sobre los procedimientos seguros de manejo de emisores de radiación ionizante.
- Vigilar que el personal y la Institución cumplan con los principios de protección radiológica.
- Adelantar monitoreo de radiación periódicamente en las áreas donde se encuentran los emisores de radiación.
- Supervisar el uso del dosímetro personal y evaluar los resultados.
- Efectuar la dosimetría física y el control de calidad de los emisores de radiación de uso clínico.
- Representar a la institución técnica y científicamente en lo relacionado con el manejo de fuentes emisoras de radiación.
- Es responsable de la inspección de la calibración de todas las unidades de tratamiento y la verificación de la actividad de las fuentes radioactivas de acuerdo con los protocolos adoptados.
- Ayudar a definir las especificaciones de compra de unidades de tratamiento, simuladores, sistemas de imágenes y sistemas de planificación de tratamiento; también se involucra en el diseño de las instalaciones y se asegura que todos los requisitos de seguridad se cumplen.
- Es el responsable de la aceptación de los equipos después de su instalación o reparación, aun cuando haya sido el fabricante quien realice las mediciones, preferiblemente en presencia del físico. El físico médico certifica que las unidades de terapia, simulación, imágenes y planificación de tratamiento funcionan de acuerdo a las especificaciones de compra.
- Responsable de las medidas de todos los datos necesarios para el uso clínico de las unidades de tratamiento (pruebas de puesta en servicio); debe evaluar la calidad de los datos y si son apropiados para los diferentes tipos de tratamiento.
- Garantizar que los datos de los haces terapéuticos y de las fuentes radioactivas en la institución han sido introducidos en el sistema de planificación de tratamientos, sea este manual o computarizado. Los datos deben tabularse, y mantenerse en un libro de registro, de forma tal que sean útiles y entendibles por cualquier otra persona que realice cálculos dosimétricos.
- Es el responsable del establecimiento de los procedimientos de cálculo de dosis usados en el Instituto y de la verificación de su exactitud.
- Llevar a cabo y supervisar los cálculos y las mediciones necesarias para determinar dosis absorbidas o distribuciones de dosis en pacientes. Estos pueden ser cálculos manuales o computarizados y/o medidas directas de radiación, provee al oncólogo radioterapeuta evaluación y propuestas de optimización de la planificación de tratamientos.
- Responsable principal de la ejecución del programa de Garantía de Calidad, asegurándose que las políticas y procedimientos contienen los elementos

apropiados de buena práctica, de aplicación del tratamiento, de protección, control de calidad y cumplimiento de las regulaciones.

- Especificar los estándares básicos que serán verificados al momento de aceptar un equipo y ponerlo en servicio para uso clínico. Adapta o desarrolla los procedimientos de aceptación y puesta en servicio, y establece y realiza controles de calidad periódicos que verifican que los valores de referencia están dentro de márgenes aceptables.
- Supervisa el mantenimiento de los equipos y se responsabiliza de recibir los equipos y autorizar su uso clínico después de un proceso de mantenimiento. Es responsable de garantizar y documentar que cualquier alteración causada por el mantenimiento o reparación del equipo no afecte el funcionamiento o la calibración de las unidades de tratamiento.
- Proveer educación y entrenamiento en Física Médica a médicos, técnicos en radioterapia, asistentes en física, enfermeras, etc. así como también a estudiantes y personal técnico.

TECNÓLOGOS DE RADIOTERAPIA

Ejecución del tratamiento

- Suministrar el tratamiento al paciente de acuerdo con la prescripción clínica y la planificación del tratamiento.
- Mantener el expediente del paciente en lo relativo a su tratamiento.
- Observar la evolución clínica del paciente, detecta signos tempranos de complicaciones y informar al radioterapeuta para que este evalúe si el tratamiento debe ser interrumpido o suspendido.
- Proveer cuidado al paciente durante su tratamiento.
- Colaborar en la preparación del expediente de tratamiento del paciente.

Unidad de tratamiento

- Conocer el funcionamiento y el uso de los equipos y los accesorios, así como sus límites de seguridad; realizando chequeo diario del equipo.
- Detectar problemas de funcionamiento de los equipos y los reporta al supervisor.
- Conocer y aplicar las regulaciones vigentes de radio protección, detecta riesgos de irradiación innecesaria y contribuye a la radio protección del público y del paciente.
- Asistir en los procedimientos de garantía de calidad.
- Seguir estrictamente las recomendaciones de seguridad del fabricante y del Oficial de Protección radiológica de la Institución (OPR), sobre el manejo de los equipos y/o emisores de radiación.

- Conocer los procedimientos de emergencia establecidos para cada evento de riesgo radiológico en la institución.
- Utilizar responsablemente el dosímetro personal.

Ejecución del tratamiento

- Entender los diferentes métodos de tratamiento y los protocolos clínicos utilizados en la institución.
- Se encargará de los aspectos técnicos de la localización y simulación del tratamiento.
- Calcular y verificar unidades de monitor o tiempos de irradiación bajo la supervisión del físico médico.
- Utilizar y construir accesorios de inmovilización y de colocación del paciente, moldes, etc.