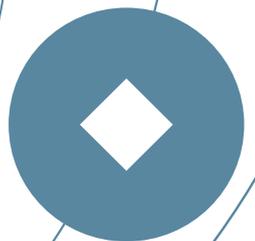
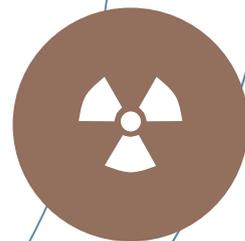
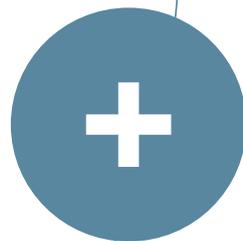


Plan Estratégico de Desarrollo de la Radioterapia en Gran Asunción



Preambulo

City Cancer Challenge Foundation (C/Can) apoya a ciudades de todo el mundo en su labor para mejorar el acceso a una atención oncológica equitativa y de calidad. Desde su lanzamiento en 2017 por la Unión Internacional para el Control del Cáncer (UICC), C/Can ha desarrollado un nuevo modelo para abordar el acceso a la atención del cáncer que, por primera vez, aprovecha la ciudad como un habilitador clave en la respuesta de los sistemas de salud en cáncer. Asunción fue la segunda ciudad en sumarse a esta iniciativa buscando responder a la necesidad urgente de reducir las desigualdades en el acceso a la atención y tratamiento de calidad para el cáncer, mediante la creación de un movimiento colectivo de socios multisectoriales, involucrando a todas las partes interesadas relevantes en el diseño, planificación e implementación de soluciones para el manejo del cáncer.

Bajo el marco de colaboración de C/Can, la ciudad estableció un comité ejecutivo multisectorial local para liderar el proceso que incluyó, además, la evaluación de las necesidades de atención de cáncer en toda la ciudad y el análisis de las soluciones potenciales que se deben desarrollar para posteriormente priorizar las acciones más urgentes que produzcan el mayor impacto y valor para mejorar la calidad de la atención y el manejo de los pacientes con cáncer. La Fundación ReNACI en carácter de contraparte nacional participó para la gestión de los proyectos C/Can – Asunción desde mayo de 2020, en razón de que es una organización no gubernamental sin fines de lucro cuya misión se encuentra alineada a los fines del Proyecto C/Can.

Este documento 'Plan estratégico de Desarrollo de la Radioterapia en Gran Asunción' se desarrolla dentro del Convenio Marco entre las instituciones siguientes MSPBS-FCM-UNA y C/CAN.

Texto para la resolución ministerial

Borrador

Texto para la resolución ministerial

Borrador

Contenido

1. Introducción	9
1.1. Propósito,	9
2. Información general	10
2.1. Demografía,	10
2.2. Epidemiología,	10
2.3. Situación actual de los servicios de Radioterapia del Gran Asunción,	10
3. Metodología	16
3.1. Proyección de la casuística anual de Radioterapia,	16
3.2. Requerimientos de equipamiento,	17
3.3. Requerimientos de Recursos Humanos,	17
4. Intervenciones propuestas	18
4.1. Metas a Corto Plazo (2020-2023),	18
4.2. Metas a Mediano Plazo (2024-2026),	20
5. Falencias y recomendaciones	21
6. Lista de contribuidores	22
7. Lista de acrónimos	23
8. Referencias	23

1. Introducción

El problema cáncer está aumentando a nivel mundial, observándose que la mayoría de los nuevos casos de cáncer y la mortalidad relacionada con estos ocurre en países de ingresos bajos y medios (LMIC, por sus siglas en inglés). Entre 2008 y 2030, se espera que el número de casos nuevos de cáncer aumente más del 80% en los países de bajos ingresos, que es el doble de la tasa esperada en los países de altos ingresos (40%). El cáncer causa aproximadamente 1 de cada 6 muertes en todo el mundo, más que el SIDA, la tuberculosis y la malaria combinados.

El impacto económico del cáncer es sustancial y creciente. Según las estimaciones, el costo atribuible a la enfermedad en 2010 ascendió a 1.16 mil millones de US\$. Solamente uno de cada 5 países LMIC dispone de los datos necesarios para promover políticas para combatir la enfermedad. Por lo tanto, es necesario tomar las medidas para reducir la brecha, de lo contrario la situación tenderá a empeorar en el futuro.

Por esta razón, *City Cancer Challenge Foundation (C/Can)*, en el marco del programa “C/Can 2025: Desafío de Ciudades Contra el Cáncer”, se ha comprometido a responder a la necesidad urgente de reducir las desigualdades en el acceso a atención y tratamiento de calidad para el cáncer, mediante la creación de un movimiento colectivo de socios multisectoriales capaces de ofrecer soluciones sólidas y sostenibles para diagnóstico y tratamiento adecuados del cáncer, involucrando a todas las partes interesadas relevantes en el diseño, planificación e implementación de soluciones para el tratamiento del cáncer. En este marco, Asunción, capital de Paraguay, ha sido seleccionada como una de las ciudades donde C/Can conduzca esta iniciativa.

Bajo el marco de colaboración de C/Can, la ciudad estableció un comité ejecutivo multisectorial local para dirigir una evaluación de la capacidad y las necesidades de atención de cáncer en toda la ciudad y priorizar varias acciones diferentes.

Como es conocido, la Radioterapia Oncológica constituye un pilar fundamental para el manejo multidisciplinario del cáncer; por ello, el objetivo 5 del Plan de Actividades del proyecto C/Can para Asunción (CCan 2025 – Asunción), se propone implementar el Plan Estratégico de Desarrollo de la Radioterapia (PDRT) en Gran Asunción, con vista a establecer las brechas existentes en Radioterapia en cuanto a recursos humanos, infraestructura, equipamientos, tipos y calidad de tratamientos, así como proponer las acciones para reducir estas brechas, en el marco del diseño del sistema de salud basado en el valor para afrontar enfermedades crónico-degenerativas como el cáncer.

En la publicación del OIEA sobre el papel de la Radioterapia en la atención al cáncer se hace referencia al informe del “*Royal College of Radiologists*” y al estudio realizado por *Swedish Council on Technology Assessment in Health Care*”¹, para pacientes con neoplasias, después de evaluar la contribución de diferentes modalidades destinados a curar el cáncer, fue encontrado que fueron curados en un 49% por la cirugía, 40% por la radioterapia sola o combinada con otras modalidades, y 11% por quimioterapia sola o combinada con otras modalidades. Gran Asunción necesita más Radioterapia que otras partes de la región por la alta incidencia de cáncer de cuello uterino en el país y el alto porcentaje de paliación.

Recientemente en la República del Paraguay, se promulgó la Ley N° 6266/2019, para la atención integral a las personas con cáncer. La misma tiene como propósito asegurar la accesibilidad para un efectivo diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los pacientes con cáncer, además de la financiación de los recursos humanos, docencia e investigación. La presente propuesta se inserta entonces en la componente de esta Ley en lo que respecta a mejorar la accesibilidad al tratamiento del cáncer.

La población paraguaya es mayoritariamente joven, 56% de la misma tiene menos de 30 años. De acuerdo con datos recopilados por la Dirección General de Estadística, Encuesta y Censos, la población en edad de trabajar corresponde al 80%. Alrededor del 37.5% de los habitantes se concentra en el área metropolitana de Asunción. Se debe formular y adoptar una política que incluya a la población más vulnerable, establecer metas y objetivos, priorizando los tipos de cáncer más frecuentes. Además, producir un desarrollo sostenido y moderno para el tratamiento oncológico en la modalidad del uso de radiaciones, alcanzar el mayor número de pacientes y permitir un tratamiento acorde a los tiempos terapéuticos, con técnicas avanzadas, indicadas en las guías y protocolos de tratamientos, llevando a la curación y respuestas establecidas según los datos internacionales y acorde a las necesidades de nuestro país.

1.1. Propósito

Establecer para la ciudad de Gran Asunción un plan estratégico que permita el mejoramiento de acceso y la calidad a la Radioterapia.

Objetivos Específicos:

1. Establecer la situación actual y generar indicadores de los servicios de Radioterapia del Instituto Nacional del Cáncer (INCAN) y el Instituto de Previsión Social (IPS).

2. Establecer las fortalezas y debilidades de acuerdo con las guías establecidas por los documentos técnicos de la OIEA para mejorar y optimizar los servicios de radioterapia.
3. Desarrollar el Plan Estratégico de la Radioterapia en Gran Asunción a corto plazo y desarrollar un nuevo polo de la Radioterapia para la descentralización de los servicios en Gran Asunción a mediano plazo.

2. Información general

2.1. Demografía

La República del Paraguay cuenta con 7,252,672 de habitantes dentro de un territorio de 406,752 km². Alrededor del 37.5% de la población vive en el área metropolitana de Asunción. El segundo departamento más poblado es Alto Paraná donde la gran mayoría se concentra en Ciudad del Este, la cual se encuentra en la frontera con Brasil. En tercer lugar, se ubica el departamento de Itapúa cuya capital Encarnación fronteriza con Argentina. El departamento de Caaguazú se posiciona en cuarto lugar, cuya capital Coronel Oviedo situada en el centro de la región oriental permite ser nexo de varias rutas que conducen a los cuatro puntos cardinales del país. Los centros de Radioterapia existentes en el país se encuentran ubicados en Gran Asunción, por consiguiente, el área de cobertura equivale a la totali-

Tabla 1. Datos demográficos del Paraguay y Asunción (2020)².

	Población	Porcentaje
Paraguay	7,252,672	100%
Asunción	521,559	7.2%
Gran Asunción (Departamento Central)	2,201,109	30.3%
Departamento Concepción	254,976	3.5%
Departamento San Pedro	435,126	6.0%
Departamento Cordillera	311,273	4.3%
Departamento Guairá	227,747	3.1%
Departamento Caaguazú	563,803	7.8%
Departamento Caazapá	192,031	2.6%
Departamento Itapúa	616,565	8.5%
Departamento Misiones	128,130	1.8%
Departamento Paraguari	258,957	3.6%
Departamento Alto Paraná	830,943	11.5%
Departamento Ñeembucú	90,287	1.2%
Departamento Amambay	172,169	2.4%
Departamento Canindeyú	234,978	3.2%
Departamento Presidente Hayes	127,952	1.8%
Departamento Boquerón	66,836	0.9%
Departamento Alto Paraguay	18,231	0.3%
Población total del área de cobertura	7,252,672	100.0%

dad de los habitantes del Paraguay. El Plan Estratégico de Desarrollo de la Radioterapia en Gran Asunción bien podría llamarse del Paraguay por su alcance.

2.2. Epidemiología

Según las estimaciones del GLOBOCAN 2018³, en el país se registraron aproximadamente 11244 nuevos casos de cáncer y 5635 defunciones por cáncer. Se estima que el 50% de los pacientes nuevos con cáncer deben recibir tratamiento con radioterapia, además se considera que en países en vías de desarrollo 10% necesitarán re-irradiación⁴.

El 51.4% de los casos reportados⁵ corresponden a mujeres siendo los tipos de cáncer más frecuentes de mama (27.9%) y cuello uterino (17.9%). El 48.6% de los casos corresponde a hombres siendo los tipos de cáncer más frecuentes de próstata (24.3%) y de pulmón (10.9%). La tasa de mortalidad por cáncer es de 2951 para hombres y de 2684 para mujeres. El cáncer de pulmón ocupa el primer lugar con 733 defunciones, en segundo el cáncer de mama con 538 óbitos, tercero el cuello uterino con 519 muertes, cuarto el cáncer de colon con 470 y quinto el cáncer de próstata con 456 muertes.

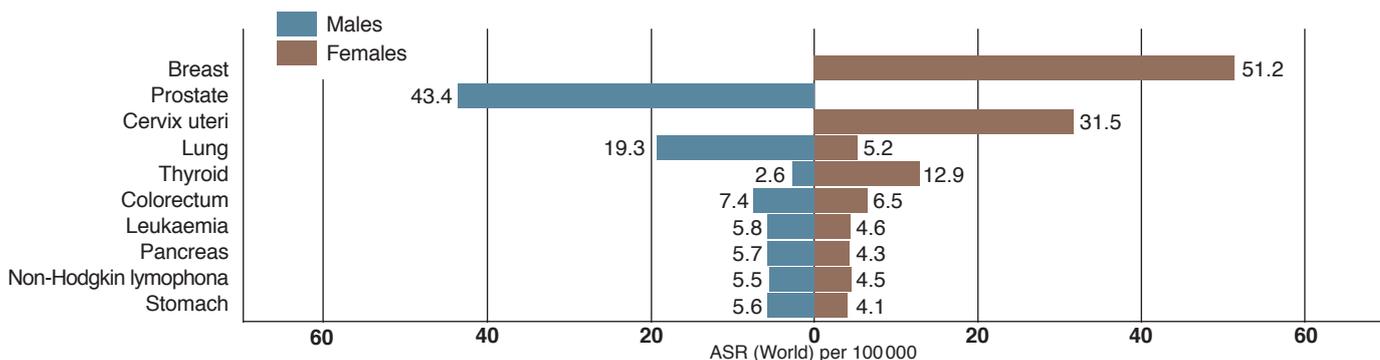
Según estimaciones recomendadas en la bibliografía consultada, el tiempo de recaída tumoral aumenta en 0,86% por cada día de retraso en el tratamiento de cuello uterino, 1,5% en los tumores de cabeza y cuello, además de establecer un tiempo ideal de inicio de la adyuvancia en el cáncer de mama en las 8 semanas posteriores a la cirugía o la culminación del tratamiento sistémico, permitiendo de esta forma comparaciones interinstitucionales, con respecto a la efectividad del tratamiento radiante.

2.3. Situación actual de los servicios de Radioterapia del Gran Asunción

El INCAN es el único ente gubernamental que cuenta con instalaciones de Radioterapia. El mismo se encuentra ubicado en Gran Asunción, sitio en la ciudad de Capiatá, a 23,5 km de Asunción y depende del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) que es el principal proveedor de servicios de salud. La contratación de servicios externos de Radioterapia como plan de contingencia del INCAN es administrado por el MSPyBS.

El sistema de salud comprende también del Instituto de Previsión Social (IPS), tratándose de una entidad descentralizada financiada por el aporte obrero patronal. Esta institución presta cobertura sanitaria a 21%⁶ de la población y dispone, en forma discontinua, de un fondo para contratar servicios de radioterapia al sector privado. El otro 7.7%⁷ de la población está cubierto por otros

Age-standardized (World) incidence rates per sex, top 10 cancers



Age-standardized (World) incidence mortality rates, top 10 cancers

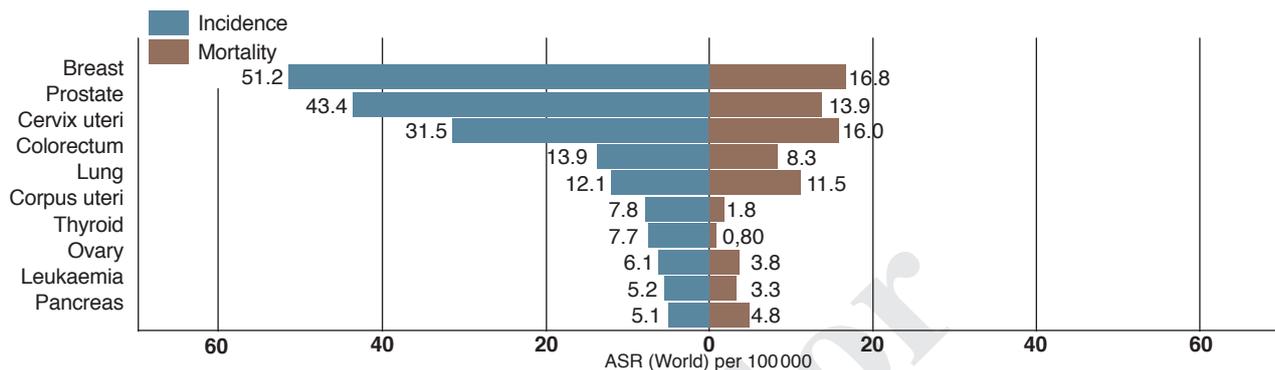


Figura 1. Tasas de incidencia y mortalidad de tipos de cáncer más frecuentes en Paraguay según GLOBOCAN 2018.

tipos de seguros privados o públicos. En conjunto, el 71.3% de la población paraguaya es absorbida a través del sistema de salud pública.

2.3.1. Equipamiento de Radioterapia

El servicio de Oncología Radiante del INCAN ha contado con un único acelerador lineal. En el periodo

2015 - 2016, se contaba con un Clinac 600C de la marca Varian con fotones (6MV) y electrones. A partir del 2017 se cuenta con un Clinac CX de la misma marca, con energías de 6 MV, 10 MV y electrones. El horario de atención a pacientes es de 7 hasta las 19 horas de lunes a viernes. En el 2020 se adquirió un segundo acelerador VitalBeam que se encuentra en proceso de instalación. El mismo cuenta con energías de 6 MV, 10 MV y electro-

Tabla 2. Disponibilidad Actual de Equipamiento de Radioterapia en Gran Asunción.

Categoría de equipo	Total de unidades en Gran Asunción	% en instituciones públicas
EQUIPAMIENTO DE RADIOTERAPIA EXTERNA		
Aceleradores Lineales (LINAC)	6	17%
⁶⁰ Co Teleterapia	0	0
Unidades de Ortovoltaje	0	0
Simulación: Simulador Fluoroscópico, CT-Simuladores, CT dedicados a RT, etc.dedicated CT, other (specify)	3	33%
Sistemas Computarizados de Planificación (TPS)	6	17%
Sistemas de Dosimetría y Garantía de Calidad	3	0
EQUIPAMIENTO DE BRAQUITERAPIA		
Unidades de Braquiterapia HDR	4 ^a	25%
Braquiterapia LDR	0	0
Sistemas de imágenes para localización (Rayos X dedicados, arco en C, US, otros)	4	25%
Sistemas Computarizados de Planificación (TPS)	4	25%
Sistemas de Dosimetría y Garantía de Calidad	3	33%

^a Dos de las unidades de braquiterapia HDR se encuentran en el INCAN. Sin embargo, una se encuentra en desuso por falta de recambio de la fuente de Iridio 192. La otra unidad de braquiterapia es de Cobalto 60 y requerirá recambio de fuente en el 2023.

nes y la capacidad de realizar tratamientos de IMRT, VMAT e IGRT.

Existen además 3 centros privados de Radioterapia en Gran Asunción, dos de los centros cuentan con dos aceleradores lineales cada uno y el tercero cuenta con un solo acelerador. Por ende, en el sector privado hay un total de 5 equipos, 3 de ellos de la marca Varian y los 2 restantes de la marca Elekta.

En cuanto a las modalidades de tratamiento, hasta el año 2016, la única técnica disponible en el INCAN era Radioterapia Convencional Bidimensional (2-DRT). En abril de ese año, el equipo de tratamiento quedó inoperativo y el servicio de Radioterapia fue tercerizado a centros privados. Las modalidades proveídas fueron 2-DRT y Radioterapia Conformada Tridimensional (3-DCRT). Desde 2018, el 100% de los pacientes tratados con radioterapia externa en el INCAN lo hacen bajo la modalidad de 3-DCRT.

La gerencia del INCAN a través del MSPYBS deben reevaluar el porcentaje de tercerización de los servicios de Radioterapia. A partir de la evaluación de la situación actual de Paraguay, se estima que sólo 1 de cada 4 pacientes recibe tratamiento de radioterapia a través del sistema público. En el año 2019, el gasto anual del INCAN por la tercerización de servicios de Radioterapia fue de 3,500,000,000 guaraníes⁸ (aproximadamente 550,000 dólares). En el contrato se adjudicaron 8557 sesiones de Radioterapia y se estima que 445 pacientes fueron tratados.

2.3.2. Casuística de Radioterapia

Situación en el INCAN

En el INCAN se registraron en promedio 2440 pacientes nuevos por año durante el periodo 2015 al 2019, como se muestra en la Tabla 3. Los tipos de cáncer más frecuentes fueron de mama (21 %) y cuello uterino (19%).

Tomando como año de referencia el 2019, el acelerador lineal del INCAN alcanzó la cifra de 867 pacientes con técnica 3D conformacional, superando el indicador sugerido por el OIEA, según el cual el número recomendado de pacientes por equipo de radioterapia externa (tele-cobalto o acelerador lineal) es de 400 – 600 por año. En esta aparente sobrecarga puede haber influido la elevada fracción de casos paliativos y que el equipo operó un promedio de 12 horas diarias.

La Tabla 4 muestra el número total de pacientes con cáncer atendidos en interconsulta y tratados con Radioterapia por año. En el 2016, el acelerador quedó inoperativo y fue el disparador para el inicio de la tercerización del servicio de Radioterapia. Aun así, la cobertura no fue completa, en el periodo 2016-2017 alrededor de 26% de los pacientes con indicación de Radioterapia no fueron tratados. A mediados del 2017 fue habilitado un nuevo acelerador, sin embargo, no cubría la demanda. En marzo del 2018, la lista de espera para inicio de tratamiento alcanzó un nivel crítico y se derivó 38% de los pacientes a centros privados. La tendencia continúa en el año 2019, llevando a realizar un 40% de derivaciones. La problemática de largas listas de espera es cíclica y nuevamente por presión social, parte del servicio de Radioterapia sigue siendo tercerizado.

A partir de los datos de las Tablas 3 y 4, para el año de referencia 2018, se puede estimar para los pacientes del INCAN una tasa de utilización de la Radioterapia del 50% (1230 pacientes tratados con radioterapia de los 2446 casos registrados).

Los esquemas de fraccionamiento (número de aplicaciones) son convencionales, lo que implica que los pacientes deban acudir al hospital en promedio 25 días laborales. Además, se estima que la razón de tratamientos de Radioterapia en el INCAN corresponde a 63% curativos y 37% paliativos.

Tabla 3. Número de casos registrados en el INCAN durante el periodo 2015 – 2019 y la incidencia de tipos de cáncer más frecuentes.

Localizaciones	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio	%
Cuello Uterino	376	3468	510	477	482	463	19%
Mama	345	437	647	518	560	501	21%
Pulmón	120	134	131	123	181	138	6%
Recto	71	106	112	115	106	102	4%
Endometrio	24	42	59	51	65	48	2%
Próstata	43	72	161	129	195	120	5%
Colon	101	109	129	113	153	121	5%
Cabeza y Cuello	135	142	159	145	159	148	6%
Linfoma	106	92	113	131	150	118	5%
Otros	502	607	652	626	871	652	27%
Total, casos registrados	1864	2253	2715	2446	2922	2440	100%

Tabla 4. Número de casos registrados en el INCAN durante el periodo 2015 – 2019 y la incidencia de tipos de cáncer más frecuentes.

Año	Pacientes evaluados en interconsulta	Tratados con Radioterapia en el INCAN	Tratados con Radioterapia por tercerización	Total, de pacientes tratados con Radioterapia
2015	943	907	0	907
2016(*)	1093	238	541	779
2017(**)	1528	359	805	1164
2018 (***)	1309	734	496	1230
2019	1312	867	445	1312

(*) En abril del 2016 el acelerador quedó inoperativo y el servicio de Radioterapia fue tercerizado.

(**) En junio del 2017 se habilitó un nuevo acelerador.

(***) Inicio de derivaciones en marzo de 2018.

A partir de la instalación del nuevo acelerador lineal en el INCAN, el 100% de las técnicas de tratamientos se realizan mediante radioterapia conformada tridimensional (3-DCRT).

La braquiterapia se utiliza exclusivamente para casos ginecológicos y el número de pacientes tratados anualmente se encuentra en la Tabla 5. El servicio cuenta con dos equipos de braquiterapia de alta tasa de Co-60 e Ir-192. Este último se encuentra en desuso debido a la imposibilidad de solventar gastos de recambio de la fuente radioactiva y de personal profesional especializado como radiooncólogos y físicos.

Tabla 5. Número de pacientes tratados con Braquiterapia en el INCAN.

Año	Total de fracciones	Total de pacientes
2015	427	86
2016	378	76
2017	980	197
2018	1039	208
2019	1094	304

Situación en el IPS

El IPS contrata el servicio de Radioterapia a centros privados. Los contratos tienen una vigencia entre 18 y 24 meses con la posibilidad de ampliación del plazo. El cálculo de pacientes anuales es estimativo y se tiene en cuenta las fechas de inicio y fin de contratos, ampliaciones de plazo y modificaciones posteriores. En el caso de los contratos para la prestación de servicios de Braquiterapia, el IPS deriva parte de sus pacientes al INCAN a través de un convenio administrado por el

Consejo Local de Salud de Capiatá y el resto a centros privados. En la Tabla 6 se muestra la casuística de pacientes del IPS derivados para tratamientos de radioterapia y la Tabla 7 para tratamientos de braquiterapia.

Tabla 7. Número de pacientes tratados con Braquiterapia en el IPS.

Año	Total de fracciones	Total de pacientes
2015	200	67
2016	165	55
2017	133	56
2018	297	125
2019	328	140

Situación en instituciones privadas

Las instituciones privadas que brindan tratamiento radiante en Asunción (La Costa; Instituto Cotas Thompson y Clínica Terapeutix), se reservan sus derechos de publicar estadística sobre sus pacientes. Se estima que 7.7% de la población Paraguay cuenta con algún tipo de seguro privado y por tanto corresponde a 433 pacientes fueron cubiertos por seguros privados para recibir tratamientos de Radioterapia en el 2018.

2.3.3. Recursos Humanos

En entes gubernamentales, los recursos humanos del sector salud no trabajan a tiempo completo en una misma institución. Los mismos cumplen una carga horaria dependiente de la especialidad y cantidad de rubros.

Tabla 6. Número de pacientes derivados para el tratamiento con Radioterapia y porcentaje por la técnica pagada.

Año	Total de pacientes tratados con Radioterapia	Porcentaje de pacientes con pago de:	
		Radioterapia Convencional 2D	Radioterapia Conformada 3D
2015	523	90.1	9.9
2016	697	90.1	9.9
2017	573	89.3	10.7
2018	869	87.6	12.4
2019(*)	367	90.2	9.8

(*) Desde febrero del 2019, la totalidad de los tratamientos se realizan con la técnica de Radioterapia Conformada 3D. Datos hasta junio 2019.

Tabla 8. Recursos humanos en el Servicio de Oncología Radiante del INCAN.

Categoría	Cantidad actual	Carga horaria semanal (total)	Número equivalente de personal (correspondiente a FTE)	Carga de trabajo anual* (2018)
Radioncólogos (RO)	6	108	2.5	524**
Físicos médicos (FM)	2	45	1	734
Técnicos de Radioterapia (TR)	9	180	4.5	163
Dosimetristas clínicos (DC)	2	45	1	734
Enfermero/as (Enf)	7	210	5.2	252**
Ingenieros de mantenimiento (IM)	1	8	0.2	

* Número de pacientes que recibieron radioterapia ese año en el INCAN, por profesional FTE, tomando como referencia la casuística de radioterapia externa del INCAN para 2018 (ver Tabla 4).

** En el caso de los RO y Enf, se ha tomado como valor para el cálculo el total de pacientes evaluados en la interconsulta de Radioterapia, asumiendo que toda la prescripción del tratamiento, delineado de blancos y OARs, consultas de seguimiento y evaluación final se realizan por los Ros y enfermeras del INCAN.

Situación en INCAN

En la Tabla 8 se ha tomado el ejemplo del INCAN, donde se calcula la equivalencia a un personal que cumple 40 horas semanales (Equivalente de Tiempo de Dedicación Total o FTE, por sus siglas en inglés).

Como se puede apreciar, excepto para los técnicos de radioterapia y las enfermeras, en el resto de los profesionales se superan en más del 80% los estándares de carga de trabajo recomendados por el OIEA, que se detallan en la Tabla 13. Además, llama la atención que haya dos enfermeras oncológicas por cada RO. Durante las 12 horas de atención, se cuenta con dos técnicos en el acelerador lineal. No está implementado el régimen de guardia para ninguna de las especialidades..

Los profesionales de enfermería cumplen con las siguientes funciones: asistencia en consultorio, preparación de pacientes para braquiterapia, esterilización de instrumentales y consejería. Aun así los pacientes con indicación de Radioterapia pasan mayor parte del tiempo en el equipo de tratamiento que en otras áreas de atención. Por ende, hay un desbalance en la relación profesionales de enfermería y el resto de los profesionales del equipo multidisciplinario del servicio.

Para compensar la falta de recursos humanos, existe un régimen de “compra de vacaciones” y los interesados pueden renunciar a su descanso a cambio de pago por días trabajados.

El INCAN cuenta con un ingeniero biomédico para toda la institución, encargado del mantenimiento y primera asistencia de los equipos de todos los servicios. La vigencia del contrato con el servicio de mantenimiento del representante del acelerador no es permanente y su renovación depende del MSPyBS. Las fallas del equipo son constantes y la disponibilidad limitada del ingeniero especializado resulta en que profesionales no especializados pertenecientes al Servicio de Oncología Radiante realicen las reparaciones.

Situación en el IPS

El departamento de Oncología Radiante no cuenta con LINACs o equipos de braquiterapia HDR. El staff se compone de 3 oncólogos radioterapeutas con una carga semanal de 24 horas cada uno. Se dedican a interconsultas, realización de prescripciones de tratamientos para derivar a los centros privados y seguimiento de pacientes. El costo de tratamiento por paciente equivale al número total de sesiones por el precio unitario de la sesión. Los profesionales son responsables por

Tabla 9. Recursos humanos en el Servicio de Oncología Radiante del IPS.

Categoría	Cantidad actual	Carga horaria semanal (total)	Número equivalente de personal (correspondiente a FTE)	Carga de trabajo anual* (2018)
Radioncólogos (RO)	3	72	1.8	869**
Físicos médicos (FM)	0	0	0	0
Técnicos de Radioterapia (TR)	0	0	0	0
Dosimetristas clínicos (DC)	0	0	0	0
Enfermero/as (Enf)	3	90	2.25	869**
Ingenieros de mantenimiento (IM)	0	0	0	

* Número de pacientes que se derivaron para radioterapia ese año en el IPS, por profesional FTE, tomando como referencia la casuística de radioterapia externa del IPS para 2018 (ver Tabla 6)

** En el caso de los RO y Enf, se ha tomado como valor para el cálculo el total de pacientes derivados para de Radioterapia, sin embargo la carga de trabajo es menor por paciente debido a que al tercerizar el servicio de radioterapia las tareas de delineado de blancos y OARs, consultas de seguimiento y evaluación final se realizan en los centros privados adjudicados.

la prescripción, sin embargo, no realizan delineado de blancos y OARs vía remota. Esta tarea queda a cargo de la institución privada donde se reciben a los pacientes derivados. Las instituciones privadas realizan desde la primera consulta del paciente donde la prescripción ya está determinada por profesional de IPS, seguido de la tomografía de simulación, delineado de blancos y OARs, cálculo dosimétrico, control de calidad, ejecución del tratamiento, consultas de seguimiento y realización del informe final.

ha remitido el programa a la Universidad Nacional de Caaguazú, que permita el aval académico indispensable para la formación de un residente. El mismo se encuentra en proceso de evaluación a través de ANEA-ES (Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior) y la CONES (Consejo Nacional de Educación Superior). Actualmente se cuenta con 3 médicos residentes en distintas etapas de su formación académica.

Situación en las instituciones privadas

Tabla 10. Recursos humanos en los servicios de Radioterapia de las instituciones privadas.

Categoría	Cantidad actual	Carga horaria semanal (total)	Número equivalente de personal (correspondiente a FTE)	Carga de trabajo anual* (2018)
Radioncólogos (RO)	7	160	4	360
Físicos médicos (FM)	4	110	2.8	642
Técnicos de Radioterapia (TR)	12	360	9	200
Dosimetristas clínicos (DC)	2	80	2	899
Enfermero/as (Enf)	3	150	3.8	479
Ingenieros de mantenimiento (IM)	4	en dependencia de la necesidad		

*Número de pacientes tratados equivale a la suma de pacientes con seguro privado (433) que se realizaron tratamientos y el número de pacientes derivados de INCAN e IPS (1365) por tercerizaciones, por profesional FTE, tomando como referencia la casuística de radioterapia externa para 2018.

Formación de Recursos Humanos

En el sistema de salud de Paraguay, específicamente en el Área de Radioterapia no existe el profesional que trabaje a tiempo completo (equivalente a 40 horas) en una misma institución. La mayoría de los profesionales trabajan como mínimo en dos instituciones diferentes. En la Tabla 11 se detalla la cantidad real de profesionales en sus distintas especialidades y el porcentaje de tiempo dedicado a diferentes instituciones.

En el INCAN desde el 2003 se aceptan de manera discontinua profesionales en el área de la Radioterapia Oncológica. Asumiendo la necesidad imperante en el país, se realiza la residencia médica, con una carga horaria de 310 horas mensuales, durante 4 años. Hasta la fecha han transcurrido en este formato 7 profesionales del área, sin embargo carece de un postgrado, se

La Universidad Nacional de Asunción ha abierto recientemente la carrera de grado de Licenciatura en Física Médica y en el 2020, se espera la primera promoción de egresados (tres alumnos). Sin embargo, en el país no existen programas de residencias clínicas en Física de la Radioterapia. Tampoco se cuenta con posgrados académicos en esta área.

En cuanto los técnicos/as, tienen una formación en la Licenciatura en Radiología o en Bioimágenes Médicas. En el INCAN, realizan una pasantía de formación en Radioterapia previa a su contratación al servicio.

Los enfermeros/as tienen una formación en Licenciatura en Enfermería y realizan capacitaciones continuas en el manejo del paciente oncológico y el uso de las radiaciones ionizantes en el ámbito de la salud.

Tabla 11. Recursos humanos dedicados a Radioterapia y porcentaje de tiempo dedicado a diferentes instituciones.

Categoría	Cantidad de profesionales en el país	Carga horaria semanal total*	Porcentaje de carga horaria semanal dedicado al INCAN	Porcentaje de carga horaria semanal dedicado al IPS	Porcentaje de carga horaria semanal dedicado a instituciones privadas
Radioncólogos (RO)	12	340	32%	21%	21%
Físicos médicos	4	155	29%	0	0
Dosimetristas clínicos	3	125	36%	0	0
Técnicos de Radioterapia	16	540	33%	0	0
Enfermero/as	10	450	47%	20%	20%

* Número de pacientes tratados equivale a la suma de carga horaria semanal en INCAN (ver Tabla 4), IPS (ver Tabla 6) e instituciones privadas (433).

2.3.4. Infraestructura Reguladora y de Seguridad Radiológica

La Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear (ARRN) de Paraguay, creada por Ley 5169/2014 como ente autárquico, responsable de la regulación y el control para el uso seguro de las radiaciones ionizantes en el Paraguay, y de protección de la población y del medio ambiente de los daños que puedan causar el mal uso de las mismas. Además, es punto focal de la cooperación con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Se encarga de la regulación de las aplicaciones industriales y de investigación, y en íntimo enlace con el ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. En lo que respecta a las aplicaciones en la medicina.

La ARRN tiene a su cargo el desarrollo y la aplicación de toda la normativa y el control relacionado al uso de las radiaciones ionizantes en el Paraguay, vinculadas en los siguientes ámbitos:

- Protección de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones (médicos, enfermeros, técnicos, operarios en las industrias usuarias).
- Protección de los pacientes, relacionados a la prescripción, gestión de riesgo, calibraciones, optimizaciones de dosis, seguridad.
- Acciones relacionadas a la prevención y respuesta a emergencias radiológicas, esto implica el entrenamiento y capacitación de organismos de primera respuesta (emergencias médicas, bomberos, personal de orden público) para dotar de capacidades, a fin de responder a este tipo de eventos.
- Transporte seguro de material radiactivo y fuentes de radiación.

La ARRN de acuerdo a la ley debe controlar a las instituciones que forman recursos humanos a fin de asegurar la competencia técnica en el uso seguro de la tecnología.

3. Metodología

Actualmente, no se cuenta con un registro de cáncer en base poblacional. Sin embargo, forma parte del proyecto del C/Can y se espera que arroje los primeros resultados en el 2025. La recolección de datos se ha realizado en dos centros principales con manejo multidisciplinario del cáncer en la ciudad: el Instituto Nacional del Cáncer (INCAN) y el Instituto de Previsión Social (IPS).

Los datos obtenidos del INCAN se generaron a través del departamento de estadísticas de la institución y datos reportados por el Departamento de Oncología Radiante, el cual cuenta con un sistema propio de registro de pacientes evaluados para interconsulta de Ra-

dioterapia y pacientes tratados con el único equipo del hospital. El INCAN contrata un servicio externo de Radioterapia en periodos de inoperatividad del acelerador lineal o por presión social cuando la lista de espera para inicio de tratamientos alcanza un nivel crítico. Por tanto, se incluye el registro de pacientes derivados a centros privados.

El IPS es un ente autárquico que terceriza la totalidad de los tratamientos de Radioterapia a través de licitaciones públicas. Por tanto, se utilizaron los registros publicados en el portal gubernamental de contrataciones públicas. Los datos corresponden a número de sesiones y modalidades de tratamientos de Radioterapia adjudicadas a los centros privados.

En cuanto a las contrataciones del servicio de Radioterapia, el sistema de pago es por sesión y modalidad de tratamiento. La estimación de número de pacientes se calcula en base a 25 sesiones.

Los documentos técnicos proponen la evaluación de 5 aspectos para desarrollar los servicios de Radioterapia:

- recursos humanos
- infraestructura (bunker, agua, electricidad)
- equipamiento (técnicas utilizadas)
- programa de garantía de calidad
- protección radiológica del paciente y seguridad de las fuentes

El tipo, cantidad y nivel de sofisticación del equipo, no determina el nivel el performance del centro, principalmente su propia sustentabilidad a través de la educación y compromiso en el análisis de sus resultados de tratamiento, son más relevantes, promoviendo guías para los demás centros de atención y creando un impacto mayor en el resultado final.

3.1. Proyección de la casuística anual de Radioterapia

La proporción de pacientes que se beneficiaría de la Radioterapia se considera que es aproximadamente el 50% de la incidencia general de cáncer en una población dada; adicionalmente, entre una quinta a una cuarta parte de estos pacientes debería recibir un re-tratamiento radiante posteriormente^{4,9}. Por otra parte, se espera para los próximos años un incremento en la incidencia de cáncer entre un 20-30%, debido fundamentalmente al envejecimiento de la población. Esto, consecuentemente, conllevará a un aumento en la demanda de la Radioterapia.

Estos indicadores se han tomado como base para proyectar la demanda de tratamientos de Radioterapia en Gran Asunción en los próximos 5 años.

Tabla 12. Incidencia de cáncer y demanda de radioterapia estimada en Paraguay para el 2018.

Población (millones)	Incidencia de Cáncer:		No. de pacientes que requerirían RT (para una proporción óptima de 50%)	Falta de cobertura de Radioterapia ^b
	No. casos nuevos actual	ASR (nuevos casos por 100,000)		
6,9	11,244	175.5	5,622	-3,090

ASR: Tasas de incidencia estandarizadas por edad a GLOBOCAN 2018

b Diferencia entre el número de pacientes que requerirían Radioterapia y la cantidad que realmente ha sido tratada ese año (suma de los valores de las Tablas 5, 6 y los pacientes pertenecientes a seguros privados (433).

Como año de referencia para estimar la demanda de Radioterapia en Gran Asunción se ha tomado el 2018. A partir de los datos de incidencia reportados por GLOBOCAN³, la Tabla 7 resume la situación de la Radioterapia en la región analizada. Se ha tenido en cuenta que como al momento de elaborar este documento todos los servicios de Radioterapia se concentran en el Gran Asunción, la demanda de todo el Paraguay debería ser cubierta por los servicios de la ciudad.

Se estima que, con un horario de atención de 12 horas por día, lo mínimo de un equipo de radioterapia externa debe operar es de:

- 48 pacientes con cáncer de mama, 15 minutos por paciente cada uno
- 96 ginecológico, 5 – 10 minutos por paciente cada uno
- 72 pacientes cabeza y cuello – 10 minutos por paciente cada uno
- proporcional a cada patología y tiempo

3.2. Requerimientos de equipamiento

De acuerdo al OIEA⁹, el número recomendado de pacientes por equipo de radioterapia externa (tele-cobalto o acelerador lineal) es de 400 – 600 por año. Teniendo en cuenta la complejidad de las técnicas de tratamiento típicas empleadas en la ciudad, en la metodología se utiliza el límite superior. En el periodo 2016 – 2018, el INCAN superó esta recomendación en un 20% como promedio, justificando ampliamente la necesidad de incorporar más equipos.

Se debe reconsiderar la expansión de la radioterapia, proyectando la adquisición de nuevos equipos, programar la reposición de los existentes que se encuentre en fase de obsolescencia o con elevadas tasas de fallas; este plan debe incluir no solamente las máquinas de tratamiento, sino todo el equipo complementario, como los sistemas de imágenes para localización-simulación, los TPS, equipos de dosimetría y control de calidad, sistemas de inmovilización, etc. Es conveniente incluir en los presupuestos los contratos de mantenimiento o garantías extendidas para los nuevos equipos, por el tiempo de vida útil de los mismos. Además, planificar el reemplazo de fuentes de Braquiterapia y la garantía de un stock de repuestos, que faciliten mantenimientos correctivos de primera línea, garantizando el uso conti-

nuo de los equipos, evitando retrasos en los tratamientos.

La implementación de las diferentes etapas del plan debe realizarse con un enfoque escalonado, como recomienda el OIEA⁹. Esto significa que en nuevos centros las técnicas de tratamiento deben introducirse desde las básicas (3-DCRT) a las más avanzadas de la radioterapia de alta precisión (IMRT, SBRT, SRS, etc.). Este enfoque debe tomarse en cuenta cuando se preparen las especificaciones técnicas del equipamiento, especialmente para las prestaciones de los LINACs y las aplicaciones de la Braquiterapia. Es aconsejable no adquirir en las etapas iniciales todas las prestaciones avanzadas, pero asegurando que el equipo permita ulteriores modernizaciones (“upgrades”) para implementar técnicas tales como SRS, SBRT, VMAT, 4-DRT, ART, etc. Esta estrategia permitiría además un entrenamiento paulatino del personal en las nuevas tecnologías.

3.3. Requerimientos de Recursos Humanos

Siguiendo con las guías de la OIEA^{9,10}, se evalúan los indicadores relacionados a número de pacientes por recurso humano de tiempo completo y necesidad de profesionales concorde a la especialidad en un servicio de Radioterapia. En la tabla 13, se establece la razón de profesionales necesarios en función del número de pacientes tratados en el servicio.

En el ejemplo empleado del INCAN se observa que existe un descompás en la proporción existente de recursos humanos en el Servicio de Oncología Radiante del INCAN, fundamentalmente de ROs, FMs y DTs. Además, hay limitada cantidad de técnicos especializados en Radioterapia. En periodos de vacaciones de éstos últimos, hay turnos que no cumplirían con la recomendación de dos técnicos presentes durante la ejecución de los tratamientos.

Debe señalarse que el enfoque utilizado para establecer los estándares mínimos de la Tabla 13 adolece de sólo considerar el número de pacientes a tratar, sin tener en cuenta la complejidad de las técnicas empleadas ni la sofisticación de la tecnología. Si se desearan realizar cálculos más rigurosos, especialmente a nivel de un departamento ya establecido abocado en un plan de ampliación, es recomendable el empleo de guías

Tabla 13. Requerimientos de recursos humanos en Radioterapia.

Categoría	Estándares del OIEA ^{8,9 a}	Carga de trabajo actual ^b	Exceso respecto a OIEA ^c
Radioncólogos (RO)	250	524	+109%
Físicos médicos (FM)	400	734	+84%
Técnicos de Radioterapia (TR)	150	163	+9%
Dosimetristas clínicos (DC)	300	734	+145%
Enfermero/as (Enf)	300	252	-16%

^a Cantidad anual de pacientes que reciben Radioterapia en el servicio, por unidad de profesional a tiempo completo (FTE)

^b Valores tomados de la tabla 6, solamente para el INCAN

^c Exceso en % de la carga de trabajo actual respecto al estándar OIEA recomendado

Tabla 14. Requerimientos de otros recursos humanos de Radioterapia.

Categoría	Estándares del OIEA ^{8,9 a}
Ingenieros de mantenimiento	uno cada dos unidades de megavoltaje ó cada una unidad de megavoltaje y un simulador, si el mantenimiento de primera línea está a cargo del hospital
Encargado de Protección Radiológica	1 por centro con Radioterapia
Dietista/Nutricionista Clínico	Según necesidades del servicio
Trabajador Social	Según necesidades del servicio
Fisioterapeuta	Según necesidades del servicio
Asistente de estadísticas	Según necesidades del servicio

más transparentes y flexibles, como las recomendadas por el OIEA.

4. Intervenciones propuestas

El Plan de Desarrollo de la Radioterapia en Gran Asunción sigue las guías del OIEA¹. Para ello se ha aplicado el enfoque escalonado recomendado por el OIEA, estableciéndose dos etapas para su implementación, con metas a corto (2020-2023) y mediano (2024-2026) plazo, con una duración global de 6 años. Estas metas tienen como objetivos:

- aumentar el acceso a los servicios de Radioterapia
- establecer estándares de calidad del tratamiento
- descentralización de servicios de Radioterapia de Gran Asunción

La Implementación y monitoreo del Plan Estratégico en Gran Asunción debe basarse en la Ley del Cáncer Nro. 6266/2019, de atención integral del cáncer. Será necesario desarrollar un plan de control de calidad y mejorar de los servicios, a través de la educación, mediante continuo ciclo de planificación, esencial para mejorar la provisión del servicio.

4.1. Metas a Corto Plazo (2020-2023)

4.1.1. Proyección de la casuística

En base a la metodología descrita en el epígrafe 3.1, se ha realizado un estimado de la demanda de tratamientos de Radioterapia en el Gran Asunción a finales de esta primera etapa (2023). Teniendo en cuenta los estimados de crecimiento de la población del Gran Asunción (0.15% anual) y la variación de la tasa de incidencia de cáncer entre el 2012 (145/100,00) y el 2018 (175/100,000), se estima un incremento de la tasa de incidencia de cáncer de 5% anual.

4.1.2. Requerimientos de Equipamiento

En esta etapa se tratarán de cubrir las necesidades más urgentes del PDRT, considerando enfoques realistas en cuanto a factibilidad financiera, desarrollo de los recursos humanos y las instalaciones existentes al comienzo de la etapa.

Se ha proyectado la adquisición de tres nuevos aceleradores, uno con financiamiento del MSPyBS previsto para el INCAN a finales del 2020; se prevé adquirir otro acelerador para el INCAN y la construcción de un nuevo búnker financiado por la OIEA y el MSPyBS. A su vez, se

Tabla 15. Proyección de la incidencia de cáncer y demanda de Radioterapia en Paraguay y Gran Asunción para el año 2023.

Población (millones)	Incidencia de Cáncer:		No. de pacientes que requerirían RT (para una proporción óptima de 50%)
	No. casos nuevos actual	ASR (nuevos casos por 100,000)	
6,95	14,500	223	7,250

Tabla 16. Capacidad proyectada de equipamiento de Radioterapia en Paraguay el año 2023.

Categoría de equipo	Capacidad al inicio de la etapa ^a	Total de unidades en Gran Asunción	% en instituciones públicas
EQUIPAMIENTO DE RADIOTERAPIA EXTERNA			
Aceleradores Lineales (LINAC)	6	10	30%
60Co Teleterapia	0	0	0%
Unidades de Ortovoltaje	0	0	0%
Simulación: Simulador Fluoroscópico, CT-Simuladores, CT dedicados a RT, etc.dedicated CT, other (specify)	3	6	17%
Sistemas Computarizados de Planificación (TPS)	6	12	33%
Sistemas de Dosimetría y Garantía de Calidad	3	7	0%
EQUIPAMIENTO DE BRAQUITERAPIA			
Unidades de Braquiterapia HDR	4	4	50%
Braquiterapia LDR	0	0	0%
Sistemas de imágenes para localización (Rayos X dedicados, arco en C, US, otros)	4	4	50%
Sistemas Computarizados de Planificación (TPS)	4	4	50%
Sistemas de Dosimetría y Garantía de Calidad	3	3	33%

^a Corresponde al equipamiento referido en la Tabla 2

encuentra en planes la adquisición de un TAC-Simulador. En la Tabla 16 se resume el equipamiento con que se espera contar al final de esta etapa.

Para esta etapa se ha previsto además establecer como requisito el cumplimiento de las especificaciones IEC 60601 para la adquisición de equipos de Radioterapia, que incluyan la compra de hardware con software apropiado, compatible e integrado.

4.1.3. Requerimientos de Recursos Humanos

Se prevé Incrementar los recursos humanos de Radioterapia en el Gran Asunción, para cumplir con las recomendaciones internacionales. Para ello se han previsto las siguientes metas:

- Reducir la carga de trabajo anual de ROs FTE de 500 a 350.
- Reducir la carga de trabajo anual de FMs FTE de 750 a 500.
- Reducir la carga de trabajo anual de DCs de 750 a 500.
- Incrementar la carga horaria semanal de ROs, FMs y DCs en los servicios públicos.
- Incorporar un ingeniero de mantenimiento con dedicación exclusiva (FTE) al servicio del INCAN para realizar la asistencia de primera línea de los equipos (con “*First Line Training*” suministrado por los proveedores de los LINACs) y del sistema informático.

Programas de entrenamiento del personal:

- Incrementar capacidades y fortalecer la residencia de Radioterapia Oncológica. Se encuentra en trámite la aprobación del programa en la Universidad Nacional de Caaguazú.

- Implementar un programa de residencia de formación clínica en Física de la Radioterapia para físicos médicos con dedicación de tiempo completo y becas pagadas por MSPyBS.
- Promover la formación 5 oncólogos radioterapeutas y 4 físicos médicos de Radioterapia en centros de referencia.
- Implementar un sistema de “*accountability*” (responsabilidad profesional de dar cuentas) y compromiso con la Institución de los beneficiarios de capacitaciones/especializaciones para la aplicación – transferencia de conocimientos adquiridos.
- Implementar un programa de capacitación continua en el servicio de Oncología Radiante del INCAN para técnicos especializados en Radioterapia.

Otras medidas organizativas con el personal para perfeccionar el funcionamiento de los servicios de Radioterapia:

- Responsabilidad técnica de un RO por servicio radioterapia (no en varios centros).
- Responsabilidad técnica de un FM por servicio de radioterapia.
- ROs presentes dos tercios del horario de funcionamiento del servicio.
- El tercio restante del día debe estar cubierto por el especialista o un médico encargado.
- Los FMs deben estar presente durante la planificación de los tratamientos y los controles de calidad mensuales y anuales de los equipos.
- Los mantenimientos de los equipos son responsabilidad única del ingeniero especializado, avalado por el fabricante. La aprobación de los mantenimientos debe ser responsabilidad de un FM del servicio.

Tabla 17. Proyección de la incidencia de cáncer y demanda de Radioterapia en Paraguay y Gran Asunción para el año 2026.

Población (millones)	Incidencia de Cáncer:		No. de pacientes que requerirían RT (para una proporción óptima de 50%)
	No. casos nuevos actual	ASR (nuevos casos por 100,000)	
7,0	16,800	259	8,400

4.1.4. Resultados esperados

Debido a que el sector público absorbe aproximadamente el 70% de los pacientes oncológicos del país, se estima la necesidad de aumentar y fortalecer en equipos y recursos humanos principalmente al MSYBS. El INCAN al ser un centro receptor de gran parte de los pacientes a nivel nacional, debe incrementar a un número mínimo de dos LINACs más en el corto plazo. Posteriormente se debe evaluar la descentralización de los tratamientos de radioterapia que permita un alcance al resto de la población de Paraguay. Para ello se han previsto las siguientes metas:

- Asegurada la carga horaria (12 horas) en los servicios de Radioterapia equivalente al tratamiento de 72 pacientes diarios por equipo de teleterapia.
- Establecidos horarios organizados por patologías.
- Generalizada la implementación de los protocolos de cáncer de mama y cérvix creados 2019 en el marco del proyecto CCAN. En el 2020, se proyecta crear los protocolos de cáncer de colon-rectal y tumores pediátricos.
- Implementada en los servicios de Radioterapia el MECIP (Modelo Estándar de Control Interno para las Entidades Públicas del Paraguay).
- Establecidos los planes de contingencia en cualquier servicio de Radioterapia, preservando la calidad en convenios con otras instituciones que brinden servicios de respaldo, para garantizar la

continuidad de los pacientes en tratamiento. El plan de contingencia debe incluir un plan de auditorías de calidad tipo QUATRO.

- Disponible en todos los servicios el equipamiento dosimétrico adecuado (como mínimo, según lo recomendado en los Apéndices IX y XI de la Ref. 2).
- Gracias a la implementación de otros de los objetivos del proyecto C/Can 2025 Asunción, reducir la proporción de casos paliativos en los servicios de Radioterapia.

4.2. Metas a Mediano Plazo (2024-2026)

4.2.1. Proyección de la casuística

En base a la metodología descrita en el epígrafe 3.1 y los datos proyectados para la primera etapa del PDRT, se ha realizado un estimado de la demanda de tratamientos de Radioterapia en el Gran Asunción a finales de esta primera etapa (2026). Se han asumido las mismas tasas de crecimiento de la población del Gran Asunción (0.15% anual) y de incremento anual de la tasa de incidencia de cáncer anual (5%).

4.2.2 Requerimientos de equipamiento

En esta etapa se tratarán de cubrir las necesidades complementarias del PDRT, propiciando la generalización de la disponibilidad de técnicas de radioterapia de alta precisión (IMRT, SBRT, SRS, etc.) y fomentan-

Tabla 18. Capacidad proyectada de equipamiento de Radioterapia en Gran Asunción para el año 2026.

Categoría de equipo	Capacidad al inicio de la etapa ^a	Total de unidades en Gran Asunción	% en instituciones públicas
EQUIPAMIENTO DE RADIOTERAPIA EXTERNA			
Aceleradores Lineales (LINAC)	10	14	70%
⁶⁰ Co Teleterapia	0	0	0%
Unidades de Ortovoltaje	0	0	0%
Simulación: Simulador Fluoroscópico, CT-Simuladores, CT dedicados a RT, etc.dedicated CT, other (specify)	6	9	70%
Sistemas Computarizados de Planificación (TPS)	12	18	60%
Sistemas de Dosimetría y Garantía de Calidad	7	12	60%
EQUIPAMIENTO DE BRAQUITERAPIA			
Unidades de Braquiterapia HDR	4	5	60%
Braquiterapia LDR	0	0	0%
Sistemas de imágenes para localización (Rayos X dedicados, arco en C, US, otros)	4	5	60%
Sistemas Computarizados de Planificación (TPS)	4	5	60%
Sistemas de Dosimetría y Garantía de Calidad	3	5	60%

^aCorresponde al equipamiento referido en la Tabla 16.

do la introducción de otras del estado del arte en esa etapa en Gran Asunción. Se espera la aceptación del Proyecto Nacional del INCAN para el Ciclo de Cooperación Técnica 2022-2023 con el OIEA. Dicho proyecto se denomina “Desarrollo e implementación de radioterapia hipofraccionada para el tratamiento de pacientes con cáncer en Paraguay”.

Se ha proyecta la descentralización de la Radioterapia en Gran Asunción y en las principales cabeceras departamentales que presentan mayor concentración poblacional. En el año 2020 se ha instalado en el INCAN un nuevo LINAC Vital Beam, más un tomógrafo exclusivo para las planificaciones en dicho Instituto. Actualmente, se está construyendo un bunker que albergará un tercer LINAC de las mismas características al anteriormente mencionado. Paralelamente se presentara el proyecto de instalación de dos LINAC, uno en Encarnación y otro en Ciudad del Este, teniendo en cuenta que en ambos Departamentos se cuentan con equipos de Hospital día para quimioterapia ambulatoria, así como cirujanos oncológicos. El mismo será presentado a las autoridades locales, con un equipo multidisciplinario del INCAN en el mes de agosto 2021.

Otra recomendación e inicio de un proyecto Oncológico es que, la sede en Coronel Oviedo situada en el centro de la región oriental donde se está construyendo un hospital financiado por el MSPyBS, cuente con los servicios de Hospital día, cirugía Oncológica y un LINAC a mediano plazo. Esta ciudad es nexo de varias rutas que conducen a los cuatro puntos cardinales del país. En la Tabla 18 se resume el equipamiento con que se espera contar al final de esta etapa.

4.2.3. Requerimientos de Recursos Humanos

Se prevé Incrementar los recursos humanos de Radioterapia en el Gran Asunción, para cumplir con las recomendaciones internacionales. Para ello se han previsto las siguientes metas:

- Reducir la carga de trabajo anual de ROs FTE de 350 a 200.
- Reducir la carga de trabajo anual de FMs FTE de 500 a 400.
- Reducir la carga de trabajo anual de DCs de 500 a 300.
- Seguir incrementando la carga horaria semanal de ROs, FMs y DCs en los servicios públicos.
- Incorporar un segundo ingeniero de mantenimiento con dedicación exclusiva (FTE) al servicio del INCAN para realizar la asistencia de primera línea de los equipos (con “*First Line Training*” suministrado por los proveedores de los LINACs) y del sistema informático.

Programas de entrenamiento del personal:

- Lograr la acreditación académica del programa de la residencia de Radioterapia Oncológica y la Certifica-

ción Profesional de todos sus egresados.

- Lograr la implementar un programa de posgrado (Maestría) en Física Médica.
- Lograr la acreditación académica del programa de la residencia de Física
- Implementar un programa de entrenamiento clínico acreditado para dosimetristas Clínicos, con dedicación de tiempo completo y becas pagadas por MSPyBS.
- Implementar un programa de entrenamiento clínico acreditado en Enfermería Oncológica, con dedicación de tiempo completo y becas pagadas por MSPyBS.
- Implementar un sistema de créditos de Desarrollo Profesional Continuo para todos los profesionales de Radioterapia.

Otras medidas organizativas con el personal para perfeccionar el funcionamiento de los servicios de Radioterapia:

- Conformación de reuniones multidisciplinarios por video conferencia.
- Implementar un sistema de telemedicina.
- Realizar convenios con centros referentes en el exterior.
- Estimular la cooperación a través de convenios inter institucionales y alianzas público-privadas.

4.2.4. Resultados esperados

En esta etapa esperamos el avance de las técnicas modernas de radioterapia en todos los centros, utilizando 3D IMRT VMAT SBRT Y SRS, con el equipamiento adecuado, los controles de calidad y el personal profesional suficiente, para poder realizar las tareas pertinentes en el área. También se espera la descentralización la Radioterapia de Gran Asunción y la apertura de otro centro público de Radioterapia permitiendo un mayor alcance al resto de la población de Paraguay.

5. Falencias y recomendaciones

1. Falta de regulación del mercado de servicios de Radioterapia.

El financiador de mercado para cualquier servicio que dependa de un tercero siempre va a tener que renunciar su capacidad de regular ese mercado debido a que los centros privados establecen las condiciones. El Instituto de Previsión Social tiene una responsabilidad con sus asegurados en el mediano y largo plazo de regular este mercado ofreciendo su propio servicio de Radioterapia. Actualmente, el INCAN es utilizado como ese elemento regulador, sin embargo, está haciendo sufrir al sistema público a expensas de esta falta de intervención. Se recomienda que en los plazos de desarrollo el Instituto de Previsión Social considere contar con cartera propia de servicios de Radioterapia y

Braquiterapia para una mejor cobertura e integralidad del tratamiento oncológico de sus asegurados.

2. Reducción del efecto terapéutico debido a la fragmentación de la atención oncológica.

La incapacidad de proveer un servicio de Radioterapia *in situ* del Instituto de Previsión Social genera la fragmentación de la atención oncológica. El manejo de complicaciones durante el tratamiento oncológico es mixto y la interacción entre los profesionales es fundamental para que el efecto terapéutico sea más eficiente. Los estudios avalan que si los pilares fundamentales del manejo oncológico (cirugía, quimioterapia y radioterapia) se encuentran fragmentados, la supervivencia del paciente oncológico disminuye. La calidad del tratamiento de Radioterapia se reduce si el servicio no se encuentra integrado con los otros servicios de la atención oncológica. Esto se genera debido a la distancia física entre el IPS y los centros privados a los cuales los pacientes son derivados. La situación se agudiza porque cada institución cuenta con un historial médico propio y no se encuentran integrados en un solo sistema.

3. El INCAN debe ser el centro de formación clínica de los recursos humanos.

La formación académica de los físicos médicos no es suficiente para ejercer en Radioterapia y por ello, la importancia de un programa de residencia clínica en Física de la Radioterapia. Al igual que la especialización médica de Radioterapia Oncológica, el INCAN debe ser el centro de la formación clínica de estos recursos humanos. Se debe potenciar al INCAN como escuela formadora para capturar recursos humanos. La formación durante un tiempo sostenido hace que los recursos humanos no consideren solo el salario económico sino otro tipo de beneficios como el emocional y la fidelización con la Institución.

4. Más tecnología resulta en el tratamiento de mayor cantidad de pacientes a partir del tercer año.

Respecto a la incorporación de un nuevo acelerador con tecnología más avanzada previsto para el 2020, se debe tener en cuenta la siguiente consideración. Cuanta más tecnología se dispone, un mayor número de pacientes se tratará después de cumplir con una curva de aprendizaje (tiempo para estudiar e implementar nuevas técnicas y esquemas de tratamiento). El primer año se trata menos pacientes que con la tecnología convencional, el siguiente año se equipara y para el tercer año se supera ampliamente el número de pacientes tratados.

5. Evaluar la ampliación del horario de atención e implementación de protocolos hipofraccionados.

Se sugiere evaluar la posibilidad de ampliar el horario de atención a fines de semana. Debido a que 37% de los tratamientos son paliativos, se propone la implementación de protocolos de dosis única con el objetivo de liberar tiempo de equipo. Sin embargo, se debe ana-

lizar si se dispone de la tecnología, los recursos humanos y la logística para lograrlo. Después de Guatemala, Paraguay es el segundo país con mayor ruralidad en Latinoamérica. Hay que mejorar el acceso a la Radioterapia implementando protocolos hipofraccionados para acortar el tiempo de tratamiento de los pacientes.

6. Revalorar el proyecto en tres años a partir de los resultados arrojados por el Registro de Cáncer en base poblacional.

6. Lista de contribuidores

Autores del Plan Estratégico de Desarrollo de la Radioterapia en Asunción:

- **Dr. Julio César Rojas.** Radio-Oncólogo. Jefe de Oncología Radiante. INCAN.
- **MSc. Guisella Rivelli Zea.** Físico Médico. Instituto Cudas Thompson.

Equipo de asesoramiento técnico local:

- **Dr. Diego Giménez Velilla.** Radio-Oncólogo. La Costa.
- **MSc. Marcelo Godín.** Físico Médico. INCAN.
- **MSc. Daniel Ocadiz.** Instituto Cudas Thompson.
- **Lic. Hugo Melgarejo.** Técnico RT. Therapeutix.
- **Dr. Nelsón Mitsui.** Director INCAN.
- **Dra Alicia Pomata.** Directora PRONAC.
- **Dr Raúl Doria.** Director La Costa.
- **Dr. Gustavo Guggiari.** Radio-Oncólogo. Instituto Cudas Thompson.
- **Dra. Angelica Samudio.** Oncohematóloga. UNA.
- **Dra. Eva Lezcano.** Oncólogo Médico. IPS.
- **Lic. Pablo Aliendre.** Autoridad Reguladora Radiológica Nuclear (ARRN).
- **Lic. Fernando Benítez.** Autoridad Reguladora Radiológica Nuclear (ARRN).
- **Ing. Cesar Cardozo.** Especialista.
- **Dra. Teresa Romero.** Consultora, C/CAN.

Expertos externos:

- **Dr. Andrés Córdova.** Jefe de Departamento de Radioterapia, Clínica Alemana. Chile.
- **Dr Flavio Napoleão.** Coordinador de la Radioterapia, Hospital São Domingos. Brazil.
- **Prof. Homero Martins.** Presidente, Asociación Brasileña de Física Médica. Brasil.
- **MSc. Ricardo Ruggeri.** Jefe de Departamento de Física Médica, Centro de Oncología Integrado Neuquen. Argentina.
- **Dr. Gustavo Sarria.** Radio-Oncólogo INEN. Perú.
- **Dr. Eronides Batalha.** Radio-Oncólogo.
- **Dr. Rolando Camacho.** Asesor Especial. Asistencia Técnica, C/Can.
- **María Fernanda Navarro.** Directora Regional LA, C/Can.
- **Sr. Diogo De Sousa Neves.** Gerente, Asistencia Técnica y Alianzas, C/Can.
- **Prof. Rodolfo Alfonso Laguardia.** Físico Médico, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba. (Experto nominado por OIEA).

7. Lista de acrónimos

2-DCRT	Radioterapia Convencional Bidimensional.
3-DCRT	Radioterapia Conformada Tridimensional.
IMRT	Radioterapia de Intensidad Modulada (IMRT, por sus siglas en inglés).
IGRT	Radioterapia Guiada por Imágenes (IGRT, por sus siglas en inglés).
FTE	Equivalente de Tiempo de Dedicación Total (FTE, por sus siglas en inglés).
LINACs	Aceleradores lineales (LINACs, por sus siglas en inglés).
OARs	Órganos de riesgo críticos (OARs, por sus siglas en inglés).
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica.
SBRT	Radioterapia Esterotóxica Corporal.
SRS	Radiocirugía craneal.
TAC	Tomografía Axial Computarizada.
TPS	Sistemas Computarizados de Planificación (TPS, por sus siglas en inglés).
VMAT	Arcoterapia volumétrica de Intensidad Modulada (VMAT, por sus siglas en inglés).

8. Referencias

1. Radiotherapy in Cancer Care. Facing the Global Challenge. Edited by Eduardo Rosenblatt. Eduardo Zubizarreta. IAEA-2017. Pag. 423.
2. Dirección General de Estadística, Encuesta y Censos. Tríptico de Proyecciones de la Población 2020. www.dgecc.gov.py
3. GLOBOCAN: Paraguay Facts Sheet 2018. <http://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/600-paraguay-fact-sheets.pdf>
4. Delaney, G., Jacob, S., Featherstone, C. and Barton, M. (2005) The Role of Radiotherapy in Cancer Treatment: Estimating Optimal Utilization from a Review of Evidence-Based Clinical Guidelines. *Cancer*, 104, 1129-1137.
5. GLOBOCAN (gráficos): Paraguay Facts Sheet 2018. <http://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/600-paraguay-fact-sheets.pdf>
6. Dato obtenido de la Dirección de Aporte Obrero-Patronal del Instituto de Previsión Social (2019).
7. IAEA. Misión Integrada del PACT: Informe de evaluación de la capacidad y las necesidades del control del cáncer. IAEA/ Programme Action for Cancer Therapy (PACT): página 17, septiembre 2016.
8. Dirección de Contrataciones Públicas: Contrato de Licitación 366348 – Servicio Tercerizado de Radioterapia Conformacional 3D para pacientes del Instituto Nacional del Cáncer (2019).
9. IAEA. Planning national radiotherapy services: a practical tool. Vienna : International Atomic Energy Agency, 2010.
10. IAEA. Setting up a radiotherapy programme: clinical, medical physics, radiation protection and safety aspects. Vienna : International Atomic Energy Agency, 2008.

Borrador

Gracias al apoyo de

