	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Tabla de contenido

- [I. Procedimiento general radioterapia](#)
- [II. Procedimiento permanencia de especialista en oncología radioterápica.](#)
- [III. Procedimiento simulación de tratamiento en radioterapia](#)
- [IV. Procedimiento planeación y cálculo de plan de tratamiento](#)
- [V. Procedimiento verificación inicial de tratamiento](#)
- [VI. Procedimiento verificación del cálculo de dosis](#)
- [VII. Procedimiento administración de tratamiento](#)
- [VIII. Referencias bibliográficas](#)
- [IX. Anexo](#)

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA

1. PROPOSITO

Detallar los procedimientos que se realizaran en el área de radioterapia de la Clínica San Rafael

2. ALCANCES

Este protocolo servirá de guía para los profesionales involucrados en el servicio de radioterapia de la Clínica San Rafael.

3. DEFINICIONES

3D CRT: Radioterapia conformada en tres dimensiones.

3D: Tres dimensiones

ACELERADOR LINEAL: Máquina que usa microondas para acelerar electrones, que luego chocan en un blanco y producen Rayos X de alta energía.

Aprobación de planes: Aceptación de planificación del tratamiento realizado por el físico médico.

ArcCHECK 4D: Detector cilíndrico diseñado para control de calidad de paciente específico, especialmente IMRT y VMAT.


AXIAL: Corte Transversal.

BRAZOS EN JARRA: Brazos sujetos a la cintura sobre las crestas iliacas.

CABEZA PRIMERO: Cabeza en la parte superior de la camilla.

CAE: Conducto auditivo externo.

COLCHÓN DE VACÍO: Bolsa con esferas de poliestireno en su interior, que se conecta a una bomba de extracción de aire para darle una configuración rígida. El paciente se coloca sobre del colchón en la posición más adecuada para su tratamiento y se procede a realizar el vacío; el colchón queda rígido con la forma anatómica del paciente.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Consulta inicial: Procedimiento en el cual el especialista en radioterapia valora por primera vez al paciente, realiza anamnesis, examen físico, revisión de patología y estudios de imágenes diagnósticas. En caso de requerirlo emitirá órdenes de tratamiento.

CRANEO-ESPINAL: También llamado neuroeje.

CT: Tomografía Computarizada.

CTV: Volumen o tumor clínico, contiene el GTV y la enfermedad subclínica.

CURVAS DE ISODOSIS: es la representación tridimensional de la distribución de dosis en un volumen.

DECÚBITO PRONO: Posición horizontal ventral o boca abajo.

DECÚBITO SUPINO: Posición horizontal dorsal o boca arriba.

Delimitación de volúmenes: Contorneo de área a tratar y de órganos a riesgo.

DICOM: Comunicaciones e imágenes digitales en medicina.

DISPOSITIVOS DE INMOVILIZACIÓN: Son dispositivos usados durante la simulación del tratamiento y el tratamiento mismo, que tienen como objetivo garantizar la reproducibilidad de una posición cómoda y adecuada para el paciente, dependiendo de la zona a tratar.

DOSIMETRÍA CLÍNICA: Conjunto de procedimientos y técnicas para calcular la distribución de dosis absorbida por un volumen tumoral a irradiar.

DOSIMETRÍA FÍSICA: La dosis absorbida por el haz incidente en un paciente varía con la profundidad. Esta variación depende de la energía del haz, la profundidad, el tamaño de campo, la distancia desde la fuente y del sistema de colimación del haz.

DRR: Imágenes Digitalmente Reconstruidas.

DVH: Gráfico Cartesiano que representa el porcentaje de volumen total de cada órgano con respecto a la dosis recibida por el mismo.

DX: Diagnóstico.

EL DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE IMAGEN PORTAL (EPID): Dispositivo para adquisición de imágenes planares con el mismo haz de radiación de tratamiento.

ESCANOGRAMA: Radiografía digitalizada de la zona anatómica de interés obtenida antes de la adquisición de cortes axiales en el TAC, que nos proporciona una vista frontal o lateral de acuerdo sobre la que se define el FOV.


FIDUCIAS: Marcas Radiopacas puntuales.

FOV (Field of View) o campo de visión: Es la zona que se va a explorar en el paciente definida en el escanograma. Medida del campo (Field of View), Diámetro de la región circular nominalmente igual al diámetro del haz primario en el Isocentro del plano axial.

GTV: Volumen de tumor microscópico, se determina por la palpación o imágenes. Contiene el GTV primario y el ganglionar.

HELICOIDAL: Técnica de Barrido Continuo para TAC.

HISTOGRAMA DOSIS- VOLUMEN (HDV): Es una representación gráfica que resume las distribuciones de dosis 3D en un formato 2D y que suministra información sobre el volumen o porcentaje del volumen de un volumen blanco o de órgano de riesgo que es irradiado a cierta dosis. Se trata de una herramienta usada en la práctica clínica para evaluar los planes de tratamiento en radioterapia.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

IMÁGENES DE PLANIFICACION: Imágenes médicas con propósitos de definir la región de tratamiento y suministrar la información anatómica de tejidos y órganos sanos para la definición de volúmenes de tratamiento necesario para la realización del plan de tratamiento. Por lo general consisten en imágenes tomográficas del paciente en el posicionamiento e inmovilización necesaria para la administración del tratamiento en el equipo de tratamiento.

IMÁGENES DE VERIFICACIÓN DE TRATAMIENTO: Imágenes radiográficas del paciente las cuales tienen como objetivo corroborar la localización del paciente y los campos de tratamiento. Por lo general se emplean imágenes anterior, lateral y oblicua.

IMÁGENES PORTALES: Imágenes planares obtenidas mediante el Dispositivo Electrónico de Imagen Portal (EPID), o pantalla de imagen digital con el haz de tratamiento, para verificación de la posición del paciente y de la posición del isocentro de radiación al interior del paciente.

IMRT (Intensity-Modulated Radiation Therapy): - Radioterapia por Intensidad Modulada, es una modalidad avanzada de radioterapia con aceleradores lineales (linac), mediante la cual se controla la administración de dosis de radiación con rayos x, desplazando las hojas del colimador durante la administración del tratamiento, para adaptar la dosis a la forma 3D del volumen blanco, evitando de forma más eficiente los órganos de riesgo. El desplazamiento necesario de las hojas del colimador es calculado por el sistema de planeación de tratamiento, en función de la prescripción médica y las posibilidades de la unidad de tratamiento.

ÍNDICE DE CONFORMIDAD (IC): Determina la calidad de conformación del PTV

ÍNDICE DE HOMOGENEIDAD (IH): Medida de las diferencias de dosis dentro del blanco tumoral de la dosis máxima.

Inicio de tratamiento: Procedimiento en el cual el paciente recibe su primera sesión de radioterapia.

ISOCENTRO: Es el punto de cruce del eje de rotación de la unidad de tratamiento y el eje de rotación del colimador.

IV: Intravenoso.

kV: Potencial del tubo de Rayos X (Kilo Voltaje).

mA: Corriente del Tubo de Rayos X (mili Amperaje).


MAMA PRONO: Inmovilizador ventral para la mama en decúbito prono.

MÁSCARAS TERMOPLÁSTICAS: Son dispositivos de inmovilización de cabeza y cuello que una vez calentados toman la forma del paciente. Son dispositivos indispensables para garantizar la reproducibilidad de la posición del paciente durante todo el tratamiento.

MEDIO DE CONTRASTE: es una sustancia química que al administrarse por cualquier vía: ya sea oral, intravenosa, rectal (por enema) permiten realzar y opacificar estructuras anatómicas normales (como órganos o vasos) y patológicas (por ejemplo, tumores). También permite evaluar la perfusión y diferenciar las interfaces o densidades entre los distintos tejidos con fines médicos (diagnósticos o terapéuticos)

Mtx: Metástasis.

MULTICORTES: Técnica de Barrido para TAC.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

ÓRGANO RIESGO (OAR): Órgano normal cuya sensibilidad a la radiación puede influir en la planificación de tratamiento o en la dosis prescrita.

PDD: Porcentaje de dosis en profundidad.

PIES PRIMERO: Pies en la parte superior de la camilla.

PLANO INCLINADO: Inmovilizador dorsal para mama y tórax en decúbito supino con elevación variable.

POPLÍTEO: Inmovilizador en región poplítea para posición supino.

PORTAL DOSIMETRY: Detector de panel plano de silicio amorfo, la cual convierte la radiación incidente en fotones ópticos.

POSICIÓN EN RANA: Posición para región inguinopelvica con piernas abiertas y flexionadas.

POSICIÓN INDIFERENTE: Posición de cabeza neutra sin flexión o extensión.

PTICH: Unidad parámetro que describe el movimiento de la mesa en un TAC helicoidal igual al desplazamiento longitudinal de la mesa, por la rotación del gantry sobre el tamaño nominal del haz.

PTV: Volumen tumoral Blanco, especificado mediante imágenes, debe añadirse al CTV para compensar los movimientos del paciente.

QUANTEC: Análisis Cuantitativo de los Efectos Normales del Tejido en la Clínica.

Qx: Quirúrgico.

RADIOCIRUGÍA: Es una modalidad de radioterapia mediante la cual con haces de sección pequeña se administran altas dosis de radiación a pequeños volúmenes. Esto requiere una alta exactitud y precisión en la ubicación del paciente y de los haces de radiación.

RADIOGRAFÍA RECONSTRUIDA DIGITALMENTE (DRR): Una DRR es una imagen radiográfica sintética de proyección del campo de radiación sobre su eje, pre-calculada mediante algoritmos de procesamiento de imagen a partir de la información del volumen CT.

RESTRICCIONES: dosis de tolerancia establecidas para los órganos a riesgo.


RETRACTOR DE LENGUA: Depresor de Lengua.

SBRT: Radiocirugía estereotáxica corporal – Extracraneal.

SCOUT: Radiografía localizadora en TAC También llamada surviewtopograma o escanograma.

SIMULACIÓN: Es el proceso durante el cual se adquieren las imágenes tomográficas (TAC) de un paciente en posición idéntica a la del tratamiento de radioterapia y con los dispositivos de inmovilización adecuados para cada localización que serán usados durante todo el tratamiento; en este proceso se define un origen marcado mediante reparos metálicos sobre la piel del paciente, que servirá de referencia para la ubicación de los haces de radiación del plan de tratamiento.

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE TRATAMIENTO (TPS O SPT EN ESPAÑOL): Es un sistema de cálculo conformado por una estación de trabajo, un software especializado y una serie de periféricos y opciones de red, diseñado para calcular la distribución de la dosis en el paciente que mejor se acerque a la prescripción médica. Desde el TPS los datos necesarios para pilotear el acelerador y administrar el plan de tratamiento son enviados a la unidad de tratamiento.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

SOPORTES DE CABEZA Y CUELLO: Son dispositivos en poliestireno expandido diseñados con distintas angulaciones y tamaños según la anatomía cervical de los pacientes; para cada paciente se elige el que más se ajusta a la posición que se desea conseguir (hiperextensión, flexión); se pueden utilizar solos o en combinación con otros dispositivos de inmovilización.

SRS: Radiocirugía estereotáxica intra craneal.


TOMÓGRAFO: equipo empleado para la adquisición de imágenes mediante cortes axiales del cuerpo humano permitiendo hacer reconstrucciones en 3D de las mismas.

UNIDAD MONITOR (UM): Unidades Monitor, Es la unidad mínima de funcionamiento de un acelerador Lineal que define el tiempo que la máquina debe emitir los rayos o electrones en cuestión para administrar el tratamiento diseñado.

VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy): Terapia volumétrica de arco modulado, es una técnica que administra la dosis mediante rotación continua del acelerador y movimiento simultáneo de las hojas del colimador; se puede considerar una modalidad de IMRT.

VMAT: Arcoterapia Volumétrica de Intensidad Modulada.

VOLUMEN BLANCO (VB): Volumen a irradiar con la dosis prescrita por el médico oncólogo radioterapeuta, necesaria para lograr el objetivo terapéutico del tratamiento.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

I. PROCEDIMIENTO GENERAL RADIOTERAPIA

1. PROPÓSITO

Detallar las actividades generales que están involucradas en los tratamientos de los pacientes de radioterapia de la Clínica San Rafael.

2. ALCANCE

Este protocolo proporcionará las indicaciones a seguir para el proceso del tratamiento de un paciente en el área de radioterapia de la Clínica San Rafael.


3. NORMATIVIDAD APLICABLE

El presente procedimiento es motivado dentro de las recomendaciones y requisitos establecidos en la Resolución 482 de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social, y sus respectivas modificaciones y actualizaciones.


4. PROCEDIMIENTO

A continuación, se describen las actividades generales para el proceso de tratamiento de un paciente en radioterapia:

	Actividad	Descripción	Responsable
01	Recepción de paciente	1. Auxiliar administrativa recibe la documentación del paciente (cédula, dirección, número de contacto, EPS) y verifica la correcta identificación del paciente.	Auxiliar administrativa
02	Crear el paciente en Mosaik	Se crea el paciente en sistema Mosaik introduciendo: nombres y apellidos, ID de tratamiento, médico tratante y número de identificación, y datos personales. También es necesario tomar la foto del paciente para identificación.	Auxiliar administrativa
03	Valoración por Radioterapia	1. El Oncólogo Radioterápico realiza historia clínica en el sistema, examina al paciente, revisa estudios imagenológicos, paraclínicos y anatomía patológica. 2. Define conducta y técnica de tratamiento a seguir.	Oncólogo Radioterápico

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

04	Consentimiento Informado	1. El Oncólogo Radioterápico explica al paciente el tratamiento indicado, sus objetivos y posibles efectos secundarios. Se firma el consentimiento informado.	Oncólogo Radioterápico
05	Solicitud de Autorización para tratamiento con Radioterapia	1. Se hace la solicitud ante la EPS prestadora de salud o entidad responsable del pago, de autorización para realización del tratamiento.	Auxiliar administrativa
06	Educación primera vez	1. Se educa al paciente acerca del tratamiento a administrar, efectos asociados y cuidados en casa. Además, se le dan las indicaciones de preparación para la toma de imágenes (según protocolos).	Enfermera
07	Cita para simulación	1. Una vez autorizado el tratamiento de radioterapia por parte de la entidad prestadora de salud, se le asignará al paciente una cita para la simulación.	Auxiliar administrativa
08	Simulación Computarizada	1. Se ubica al paciente en la posición de tratamiento según protocolo de simulación, se obtienen las imágenes de simulación y se realiza marcación en puntos de interés.	Tecnólogo en Radioterapia
09	Delimitación de Volúmenes y Órganos a Riesgo	1. Una vez adquiridas las imágenes computarizadas, el Oncólogo Radioterápico delimita volúmenes de tratamiento y órganos a riesgo.	Oncólogo Radioterápico
10	Planeación Dosimétrica	1. Delimitados los volúmenes de tratamiento, se procede a calcular las entradas de los haces y su distribución de dosis.	Físico Médico
11	Revisión y aprobación de planeación	1. Se revisa la planeación obtenida por física médica. 2. Se aprueba el plan de tratamiento.	Oncólogo Radioterápico y Físico Médico
12	Verificación plan de tratamiento	1. El Físico Médico realiza un control de calidad al plan dosimétrico del paciente, para verificar coincidencia entre el plan calculado por el TPS y el entregado con el acelerador lineal.	Físico médico
13	Cita para inicio de tratamiento	1. Aprobado el plan de tratamiento y realizados los controles de calidad, se asigna al paciente fecha y hora de inicio de su tratamiento.	Enfermera

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


14	Recepción paciente inicio de tratamiento	1. El paciente informa su llegada en la recepción conforme a la hora asignada y registra parámetro de paciente en SALA DE ESPERA.	Auxiliar administrativa
15	Inicio de tratamiento	1. Indica al paciente ingreso al área de radioterapia. 2. Identifica al paciente: revisión de nombres, coincidencia de foto e ID (documento de identificación). 3. Ubican al paciente en el Vestier, entregan bata. 4. Explica el proceso de retirarse la ropa y vestirse con los elementos desechables que le ha entregado y retire joyas. 5. Ubica al paciente en el búnker de radioterapia. 6. El tecnólogo posiciona los láseres del equipo en las marcas puestas al paciente en la simulación, explica al paciente la duración de cada sesión y, además, se verifica posicionamiento del paciente.	Auxiliar administrativa Tecnólogo en Radioterapia
16	Irradiación del paciente	1. Ubicado el paciente en la posición de tratamiento, el tecnólogo carga el tratamiento del paciente en la consola e irradia según planeación dosimétrica.	Tecnólogo en Radioterapia
17	Finalización de irradiación	1. Una vez se termine de irradiar el paciente, el tecnólogo entrará a la sala, bajará la camilla y retirará al paciente de esta. Posicionará y dejará en orden la camilla, realizando el procedimiento de desinfección y el equipo para tratar al siguiente paciente.	Tecnólogo en Radioterapia

II. PROCEDIMIENTO PERMANENCIA DE ESPECIALISTA EN ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

1. PROPÓSITO

Describir las actividades o procedimientos en los cuales el especialista en Oncología Radioterápica debe estar presente.

2. ALCANCE

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Aquellos procedimientos con acompañamiento del especialista en Oncología Radioterápica durante el tratamiento radiante desde la consulta inicial hasta fin de tratamiento.

3. POLITICAS

- Todo paciente que ingrese por primera vez al servicio debe ser valorado por el especialista Oncología Radioterápica, sin excepción.
- La delimitación de volúmenes a tratar, la revisión y perfeccionamiento de contornos de órganos a riesgo y la aprobación de planes de tratamiento deben ser realizados por el especialista en Oncología Radioterápica.
- Durante el inicio de tratamiento de radioterapia debe permanecer el especialista en Oncología Radioterápica para realizar la verificación de este.
- Todos los procedimientos de radiocirugía deben ser realizados bajo la supervisión del Médico especialista en Oncología Radioterápica.
- Todo paciente que termine el tratamiento radiante debe ser valorado en consulta por el radioncólogo para la realización de fin de tratamiento.

4. RESPONSABLES


1. Médico especialista en Oncología Radioterápica
2. Coordinación de radioterapia

5. DOCUMENTOS Y REGISTROS


- Historia clínica

6. PROCEDIMIENTO

FLUJOGRAMA	¿Qué se hace?	Quién lo hace	¿Cómo lo hace?	¿Cuándo lo hace?	¿Dónde lo hace?
	Consulta inicial	Oncólogo Radioterápico	Procedimiento en el cual el especialista en radioterapia por primera vez realiza anamnesis, examen físico, revisión de patología y estudios de imágenes diagnósticas	Se asigna cita médica de primera vez	Consultorio de atención servicio de radioterapia

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

	Delimitación de volúmenes	Oncólogo Radioterápico	Contorneo de área a tratar y de órganos a riesgo en sistema operativo	Posterior a la toma de imágenes de TAC	Cuarto de física médica, servicio de radioterapia
	Aprobación de planes	Oncólogo Radioterápico	Aceptación de planificación del tratamiento realizado por el físico médico.	Posterior a la planeación.	Cuarto de física médica, servicio de radioterapia
	Inicio de tratamiento	Oncólogo Radioterápico	Procedimiento en el cual el paciente recibe su primera sesión de radioterapia.	Cita de asignación para inicio de tratamiento	Bunker donde se encuentra acelerador lineal
	Fin de tratamiento	Oncólogo Radioterápico	Consulta una vez finalizado el tratamiento de radioterapia con el fin de dar un informe de lo realizado.	Cita de asignación de fin de tratamiento	Consultorio de atención servicio de radioterapia

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

III. PROCEDIMIENTO SIMULACIÓN DE TRATAMIENTO EN RADIOTERAPIA

1. PROPÓSITO

Establecer las actividades de procedimiento de simulación de tratamiento, es decir, adquisición de imágenes de TC en posición de tratamiento, a cada paciente programado para radioterapia con el fin de obtener una representación tridimensional fidedigna de los volúmenes de interés, tanto tumoral como de los órganos de riesgo.

2. OBJETIVOS

- Posicionar e inmovilizar al paciente utilizando los medios existentes.
- Adquirir el estudio de imágenes necesarias, teniendo en cuenta los parámetros establecidos para cada diagnóstico.
- Enviar el conjunto de Imágenes de Diagnóstico a Planeación junto con los esquemas de simulación
- Realizar una exploración completa de la región anatómica a irradiar y de los órganos a proteger.
- Hacer reconstrucciones de la zona a irradiar en las tres direcciones del espacio.
- Determinar con mayor precisión los volúmenes de interés en radioterapia.
- Obtener una representación tridimensional que permite diseñar un plan de tratamiento y calcular una distribución de dosis tridimensional precisa y homogénea en todo el volumen tumoral.


3. ALCANCE

La aplicación de este manual está dirigido a todas las personas de radioterapia que intervienen en el procedimiento de adquisición de imágenes TC, debido a que cubre en su totalidad la etapa de simulación en radioterapia externa (Teleterapia).

4. AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD

Esta etapa de simulación tiene como responsables al grupo multidisciplinario compuesto por:

- Oncólogo Radioterápico: Encargado de dar instrucciones acerca de la inmovilización del paciente.
- Físico Médico: Encargado de dar recomendaciones en el proceso de inmovilización del paciente.
- Tecnólogo en Radioterapia: Encargado de la correcta inmovilización, toma de imágenes y la exportación de estas al sistema de planificación MÓNACO.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

- Enfermera: Estará presente si así lo requiere el procedimiento.
- Auxiliar de Enfermera: Estará presente si así lo requiere el procedimiento.

5. POLÍTICAS

Resolución 482 de 2018 por la cual se reglamenta el uso de equipos generadores de radiación ionizante, su control de calidad, la prestación de servicios de protección radiológica, y se dictan otras disposiciones”.

6. DESARROLLO/PROCEDIMIENTO

6.1 INTRODUCCIÓN

Las competencias del personal adscrito al servicio de radioterapia al igual que la actividad asistencial del servicio es regulada por el funcionamiento interno del mismo. Comprendiendo que el tratamiento radioterápico es un proceso complejo que requiere de colaboración de distintos profesionales: Médico Oncólogo Radioterápico, Físico Médico, Tecnólogos en Radioterapia y Personal de enfermería, a continuación, se presenta las etapas clínicas principales del proceso radioterápico (Figura 1) y también para un proceso de urgencias (Figura 2).

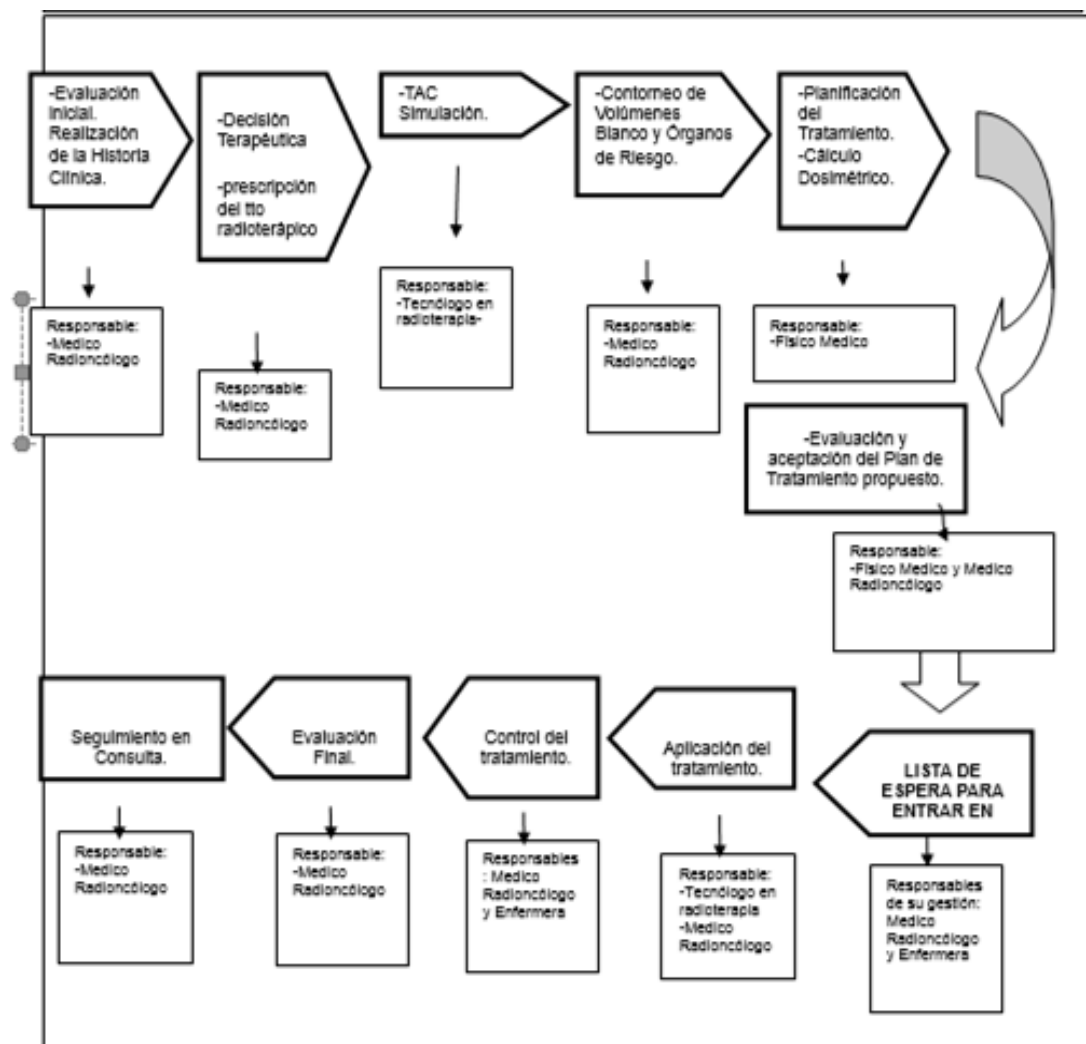


Figura 1. Etapas principales del proceso radioterápico.

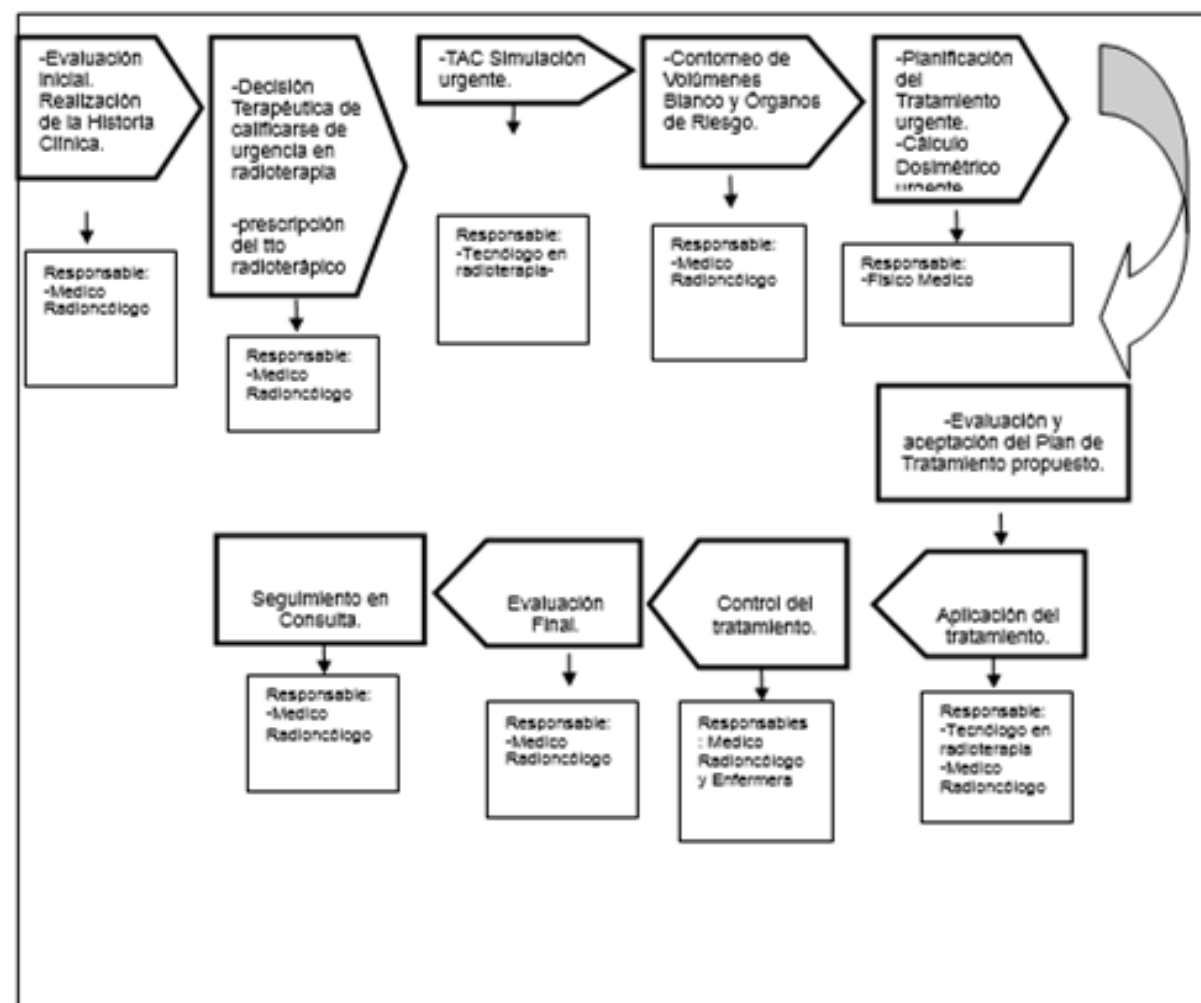



Figura 2. Etapas principales del proceso radioterápico en urgencias de Radioterapia.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

6.2 GENERALIDADES

En la TC helicoidal el tubo de rayos X gira de forma continua, al tiempo que la camilla de desplaza a través del eje de rotación del haz de rayos X, en todo lo barrido una matriz de detectores recogen los datos de manera continua y después se obtiene por reconstrucción cualquier imagen trasversal. Su ventaja dada la rapidez de la exploración (la TC es capaz de adquirir imágenes durante 60 segundos sin interrupción), es la posibilidad de tener imágenes de estructuras anatómicas sin que respire el paciente, eliminando artefactos de movimiento. La reconstrucción se realiza mediante un programa informático específico llamado algoritmo de interpolación de datos.

6.3 COMPONENTES

En su diseño podemos distinguir 3 componentes: el gantry (que contiene un tubo de rayos X, la matriz de detectores, el generador de alta tensión, la camilla y los soportes mecánicos) el ordenador y la consola.

Tubo de rayos X: En el TAC espiral el tubo recibe energía durante 30 segundos sin interrupción por lo que ha de poseer elevada capacidad térmica y alta tasa de enfriamiento. Es importante que el punto focal sea pequeño para obtener una alta resolución.


Detectores de rayos: Los TAC más modernos utilizan una matriz de detectores, que suelen girar solidarios al tubo. Suelen ser detectores de estado sólido cuya eficacia es aproximadamente el 80% lo que reduce la dosis al paciente, permite tiempo de barridos más rápidos y mejora la calidad de imagen al elevar la relaciones señal ruido.

Colimación: durante los procesos de TAC se requiere una colimación adecuada para reducir la dosis que recibe paciente reduciendo la radiación dispersa y obteniendo una mejora en el contraste de imagen.

Generador de alta tensión: todos los TAC funcionan con alimentación trifásica o de alta frecuencia así, admiten velocidades superiores del rotor del tubo de rayos X y picos instantáneos de potencia a veces van integrados en la grúa o acoplados a la rueda de giro de esta.

Colocación del paciente y camilla de soporte: la camilla es uno de los componentes principales del TAC. Además de sostener al paciente en una posición cómoda, está construida de fibra de carbono, que no interfiere con la trasmisión del haz de rayos X ni en la producción de la imagen en el paciente.

Ordenador: según el formato de imagen utilizado, para componer una imagen se requiere resolver, simultáneamente, del orden de 30.000 ecuaciones. Por tanto, es preciso disponer de un ordenador de gran capacidad, sin el cual no existirán los TAC. Las instalaciones el TAC deben disponer de una sala contigua dedicada al equipo informático, con condiciones de humedad inferior al 30% y de temperatura por debajo de los 20 grados centígrados. El

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

microprocesador y la memoria principal, componentes del ordenador, determinan el tiempo que transcurre entre el final de un barrido y la obtención de la imagen (tiempo de reconstrucción).

Requisitos para una TC para radioterapia: Los TC helicoidales son especialmente aplicables a la simulación de tratamientos radioterápicos dada su rapidez en la adquisición de una imagen (que reduce los movimientos del paciente) y por las posibilidades de reconstrucción de cortes, en cualquier volumen escaneado.

Diámetro de la apertura: debe ser lo mayor posible para permitir el posicionamiento del paciente con los accesorios de posicionamiento e inmovilización. Existen en el mercado equipos de aperturas de hasta 100 cm diseñados a tal fin.

Sistema de localización: se ha de disponer de un juego de láser para establecer puntos de referencia que nos permitan reproducir la misma posición del paciente sobre la unidad de tratamiento. Estos láseres pueden ser externos (situados en sala) o internos (colocados en el gantry del TAC), con ello se localiza un origen de coordenadas de las imágenes del TAC. Colocando unas marcas radiopacas que no causen distorsión en las imágenes y tatuando sobre la piel del paciente dichas referencias el posicionamiento de este en el TAC podrá ser reproducido en el simulador virtual, convencional, planificador o en la unidad de tratamiento.


Mesa: al igual que las existentes en las unidades de tratamiento, ha de ser plana o bien disponer de un accesorio o adaptador plano. La precisión del posicionamiento de la mesa debe ser menos de 1cm.

Calibración: es necesario que el TAC este bien calibrado en unidades Hounsfield, es decir que sepamos claramente cuál es la correspondencia entre los números CT y los coeficientes de atenuación electrónicos. La precisión de los números CT se traduce en precisión de cálculo de dosis.

Posicionamiento del paciente: es muy importante especificar que la posición del paciente debe ser la misma que en la unidad de tratamiento. Incluso puede que haya restricciones provenientes del simulador virtual o del planificador, por lo que habrá que clarificar si la posición ha de ser supino o prono, si los brazos deben estar hacia arriba o hacia abajo, si el TAC esta realizado desde la cabeza a los pies o con los pies por delante, si la vejiga ha de estar vacía o llena etc. Si existe una parte del paciente que no aparece en el TAC, puede crear problemas respecto a los cálculos de dosis y el paciente queda por fuera del círculo de reconstrucción.

Artefactos: los agentes de contraste, las prótesis y cualquier otro elemento que produzcan artefactos en la imagen, pueden generar incertidumbres en la localización de los volúmenes y los cálculos de dosis.


Otros sistemas de imagen en radioterapia: en radioterapia se puede utilizar también otro tipo de imagen distinto al TAC, bien con objetivo diagnóstico o para su uso en simulación o planificación de tratamientos. El más utilizado junto con el TAC es la Resonancia magnética, sus ventajas son la capacidad para caracterizar y mostrar tejidos blandos con una resolución comparable a la del TAC y la producción de cortes axiales, coronales y

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


sagitales, sin necesidad de reconstrucción. La tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada por emisión del fotón único (SPECT), tienen la ventaja de que son imágenes funcionales, que facilitan información de la actividad biológica de los tejidos. Dependiendo de la disponibilidad de herramientas de fusión de imágenes en los simuladores o planificadores, tanto en la RM como el PET O SPECT, pueden ser de gran ayuda junto con el TAC, a la hora de delimitar volúmenes de tratamiento.

6.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE SIMULACIÓN


N°	Descripción		RESPONSABLE	REGISTROS
0	Limpieza y desinfección	Antes de iniciar el proceso de simulación el tecnólogo de radioterapia, realizará una limpieza y desinfección de los dispositivos que utilizará para la inmovilización. Estos dispositivos permanecerán almacenados en el área de tomografía.	Tecnólogo de radioterapia	
1	Recepción del paciente	La Auxiliar administrativa realiza la recepción del paciente programado para simulación y lo registra en el sistema MOSAIQ.	Auxiliar administrativo recepcionista	Sistema MOSAIQ
2.	Verificar e informar al paciente	<p>En la recepción o área de espera del TAC, llama al paciente en voz alta, se presenta ante él y verifica sus datos personales (DIP).</p> <p>Acompaña al paciente al TAC, confirma con él área anatómica a tratar y verifica nuevamente la presencia de los exámenes paraclínicos completos y la debida preparación para el procedimiento. Le informa en qué consiste el procedimiento.</p> <p>Registra en el libro de control de simulación los datos del paciente (nombres y apellidos, número de identificación personal, edad, área a tratar y médico tratante, y define un ID consecutivo de radioterapia externa.</p>	Tecnólogo de radioterapia	
3.	Iniciar el procedimiento de la Simulación	Verifica el completo diligenciamiento del Consentimiento Informado para tratamiento de Radioterapia firmado por el paciente o acompañante.	Tecnólogo de radioterapia	Consentimiento Informado para tratamiento de Radioterapia

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


		<p>Previa explicación al paciente, se le toma una foto digital para ser adjuntada en el perfil del tratamiento en Mosaiq en caso de no tenerla.</p> <p>Para procedimientos que requieran administración de medio de contraste intravenoso los tecnólogos diligencian el formato de Consentimiento Informado para la Inyección de Medio de Contraste Yodado que serán firmados por el paciente. Se le indica al paciente la forma adecuada de cambiarse para el procedimiento.</p>		<p>Consentimiento Informado para la Inyección de Medio de Contraste Yodado AS-IMG-GU-116 (Radiólogos)</p>
4.	<p>Seleccionar o diseñar los dispositivos de inmovilización personalizados</p>	<p>Según el diagnóstico, la técnica de tratamiento y estado general del paciente, el tecnólogo de simulación selecciona el dispositivo de inmovilización necesario para el tratamiento como: planos inclinados, bases de cabeza y cuello, soporte de pies y poplíteos.</p> <p>El tecnólogo de simulación junto con el médico tratante verifica la indicación o necesidad de inmovilizadores personalizados como máscaras termoplásticas de cabeza, cuello y hombros, homogenizadores, colchones de vacío (blue bag – body fix), sistema de inmovilización para radiocirugía corporal y sistemas de inmovilización para radiocirugía intracraneal.</p> <p>El tecnólogo de simulación explica al paciente cómo es el procedimiento para realizar o colocar los respectivos inmovilizadores y la importancia de su colaboración.</p> <p>Una vez diseñados los inmovilizadores el tecnólogo identifica estos dispositivos con un rotulo (<u>Anexo No. 01 Rótulo para marcar los inmovilizadores e insertos de cerrobend personalizados</u>) que contiene los siguientes datos: nombres y apellidos del paciente, ID de tratamiento asignado, fecha en que se realizó, soporte de cabeza</p>	<p>Tecnólogo de radioterapia</p> <p>Oncólogo Radioterápico</p>	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		y cuello o sistema de inmovilización seleccionado.		
5.	Realizar el procedimiento de venopunción	<p>En el paciente con indicación de medio de contraste el asesor de admisiones verifica el reporte actualizado de creatinina de no menor de seis semanas de realizado.</p> <p>El tecnólogo establece la posición correcta que va a adoptar el paciente para el tratamiento, con el fin de realizar una adecuada canalización y evitar complicaciones.</p> <p>El tecnólogo de radiólogos asociados realiza la venopunción.</p>	Auxiliar de admisiones, enfermera y tecnólogo de Radiólogos Asociados	
6.	Posicionar al paciente	<p>Se ubica al paciente en la camilla del TAC con su respectivo inmovilizador y en la posición que debe ser adoptada para el tratamiento, la cual deberá ser de fácil reproducibilidad.</p> <p>Se alinea el paciente con el sistema laser del tomógrafo definiendo el punto de referencia para la planeación, se marca sobre la piel ese punto usando la intersección de los láseres y se colocan las marcas radiopacas que serán visualizadas en las imágenes de planeación.</p> <p>Se llevan las marcas radiopacas a la posición de coordenadas en cero del láser central en el gantry del tomógrafo.</p>	Tecnólogo de radioterapia	
7.	Adquirir imágenes	<p>El tecnólogo de imágenes de turno en el área de tomografía de Radiólogos Asociadas, es quien opera el equipo y para ello: introduce los nombres y apellidos, sexo, edad, del paciente en la base de datos del tomógrafo con el ID seleccionado para el tratamiento.</p> <p>Se procede a elegir el protocolo de adquisición de imágenes en la consola del tomógrafo de acuerdo con el área anatómica a explorar, se adquiere un</p>	Tecnólogo de imágenes de Radiólogos Asociados.	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		<p>escanograma para programar los cortes del estudio según como se indica en el ítem 9 de la presente sección (Procedimientos para zonas anatómicas).</p> <p>Se realiza la adquisición de los cortes axiales, corroborando la visualización de las tres marcas radiopacas. Se graban las imágenes finales en cd.</p> <p>Estas actividades serán supervisadas u orientadas por el tecnólogo de radioterapia.</p>		
8.	Tatuar en los puntos de referencia de simulación.	<p>Al finalizar la adquisición y transferencia de imágenes se procede a explicar al paciente el procedimiento para realizar los tatuajes de simulación en la piel donde se ubicó el punto de referencia.</p> <p>Procedimiento para hacer tatuajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el sitio de ubicación de referencia de simulación, previamente marcado, se coloca una gota de tinta china en la piel. • Con una aguja de calibre y punta fina, se introduce el bisel de la aguja y se comienza a romper la piel sobre la gota de tinta. • Se realiza limpieza de la aérea anatómica. • Se revisa el tamaño y visibilidad del tatuaje. 	Tecnólogo de radioterapia	
9.	Diligenciar información en el registro de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se registra en el Formato para el registro de tratamiento (simulación): • Si el paciente tiene tatuajes de tratamientos anteriores con el fin de evitar confusiones en su localización en el equipo de tratamiento. • Los dispositivos de inmovilización empleados. • Cortes de referencia de las imágenes adquiridas. • Observaciones especiales con respecto al posicionamiento (en caso de ser 	Tecnólogo de radioterapia	REGISTRO DE TRATAMIENTO 05-1-FT-006


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		<p>necesario incluir foto en la base de datos del equipo).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características físicas del paciente que requieran mayor cuidado durante el tratamiento. • Fecha de simulación. • Estudios y paraclínicos que el paciente haya dejado para la planeación del tratamiento. 		
12.	Finalizar atención del paciente en simulación	Una vez terminado el proceso de adquisición de imágenes el Tecnólogo de Simulación se le indica que se le informará para programar la cita de inicio de tratamiento.	Tecnólogo de radioterapia	
13.	Importar información de simulación	Se importa el estudio a la estación Mónaco y si es necesario se informa a física médica para fusión de imágenes con otros estudios.	Tecnólogo de radioterapia	MONACO MOSAIQ.

6.4 MÉTODOS DE POSICIONAMIENTO E MOVILIZACIÓN

El primer paso del proceso técnico que denominamos de simulación y planificación. Consiste en la correcta elección de la posición del paciente y de los métodos a utilizar para que esta posición se mantenga a lo largo de dicho proceso, así como del tratamiento radioterápico. En cuanto a la elección de la posición podemos enumerar unas recomendaciones.

- La postura elegida debe ser suficientemente confortable para el paciente, como para facilitar su mantenimiento en el tiempo de las sesiones de tratamiento.
- Es muy importante que permita tratar todos los campos de la sesión de tratamiento sin mover al paciente, evitando cambios en su anatomía y el consiguiente riesgo de sobre-infra dosificación.
- Debe tener en cuenta todas las posibles incidencias de potenciales haces de radiación a utilizar con objeto de que, entre la fuente de radiación y la región a tratar, se interponga la menor cantidad de tejido sano y se puedan apartar en lo posible, determinados órganos críticos de la zona irradiada.
- Así mismo, ha de tener en cuenta las características mecánicas de la unidad de terapia, de la camilla, los accesorios y los sistemas de inmovilización, para que el tratamiento pueda realizarse sin problemas. Es decir, de forma que no se interponga entre la unidad de terapia y el paciente, ningún elemento no previsto capaz de modificar las condiciones del haz de radiación y evitando posibles colisiones.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

La elección de la posición va unida claramente a la elección del tipo de inmovilizador a emplear. Los sistemas de inmovilización pretenden garantizar la reproducibilidad diaria de los tratamientos.

6.5 SISTEMAS DE MOVILIZACIÓN:


Mallas termoplásticas: se trata de mallas de un material plástico, con múltiples orificios y moldeable a determinada temperatura para adaptarse a cualquier parte del cuerpo. Estas hojas se comercializan con distintas formas y tamaños, según la localización anatómica a inmovilizar, así como con sus propios sistemas de fijación. Para alcanzar la temperatura deseada, se sumergen en un recipiente conteniendo agua precalentada a una temperatura de alrededor de 80° C para ello, estos recipientes disponen de una resistencia eléctrica, debidamente aislada y de un termostato regulable. En unos segundos el material pierde su consistencia y queda listo para su utilización.

Después se retira el agua y se seca sobre una toalla, escurriendo el agua fuera de la malla. Cuando la temperatura desciende hasta aproximadamente 45° C, se coloca sobre la zona a inmovilizar. Se dispone de breves momentos (alrededor de un minuto según el fabricante) para adaptar el material a las irregularidades de la superficie del cuerpo y fijarlo al sistema de apoyo. A los pocos minutos queda fijo e indeformable, constituyendo un molde de la región anatómica de interés.

Colchones al vacío: Son almohadillas plastificadas, rellenas con esferas de poliestireno de pequeño tamaño, herméticas y provistas de una válvula anti- retorno a través de la cual se puede hacer un vacío en su interior. Una vez apoyada la parte del cuerpo del paciente a inmovilizar se extrae el aire, de modo que las esferas se pegan entre si adaptándose al cuerpo y formando un molde, se dispone de diversos tamaños dependiendo de la región a inmovilizar. Una vez cerrada la válvula, hay que observar que no se pierda el vacío al o largo del tiempo, para que no se produzcan modificaciones.

Sistemas estereotáxicos: estos sistemas se empezaron a utilizar en el tratamiento de patología intracraneal, en una única sesión a dosis altas, lo que conocemos como "Radiocirugía". Estas técnicas se parecen a la cirugía en que se pretende eliminar el tumor en un acto único, aunque son eminentemente radioterápicas. A los inmovilizadores utilizados se les conoce con el nombre de "guías estereotáxicas". La técnica exige una precisión tal, que estas guías en algunas ocasiones "se atornillan a la superficie ósea del cráneo". Previa asepsia y anestesia de la zona. Después de fijan, mediante soportes apropiados, a las camillas, tanto del TAC o RMN para la simulación, como de la unidad de terapia.

También existen diferentes sistemas, similares a las guías de sesión única, pero concebidos para un tratamiento fraccionado y sin necesidad de fijación al cráneo del paciente llamados inmovilizadores tipo "frameless". En ellos la cabeza del paciente se adapta a la guía mediante un sistema fijado, por un lado, a los dientes y por otro a la región occipital. Para ello es necesario elaborar un molde dental y otro occipital, para cada paciente, con pastas de silicona u otro material maleable. Para garantizar la reproducibilidad del tratamiento, es necesario que, cada vez que el paciente se vaya a tratar, se coloque sobre la guía un casco de plástico horadado, que permite medir las distancias hasta la cabeza de cada agujero para poder compararlas con las del primer día. A partir de la experiencia en lesiones intracraneales, estas técnicas se están utilizando con éxito en otras localizaciones

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

anatómicas, con sus propios sistemas de inmovilización. Llevan asociados una guía estereotáxica del cuerpo total que se mueve por unos carriles, entre los cuales se sitúa el paciente. Este, a su vez es fijado mediante un colchón de vacío que asegura su inmovilización. La reproducibilidad del tratamiento se consigue mediante la colocación del láser de alineación sobre varios puntos marcados en la piel del paciente.


7. PROCEDIMIENTO DE SIMULACIÓN

En el proceso de simulación, es fundamental asegurar una correcta inmovilización del paciente y su comodidad, de tal manera que durante el tratamiento se pueda garantizar, confort para el paciente y la reproducibilidad del tratamiento. La correcta selección de los accesorios de inmovilización permite una disposición geométrica que facilita la localización y ubicación de los campos de tratamiento, la selección de estos impacta directamente en el día a día del tratamiento, pues una incorrecta inmovilización, con el paciente incomodo, disminuye la adherencia y confort de este, así como un paciente cómodo, pero no inmovilizado, hace imposible la utilización correcta de las técnicas de tratamiento. La combinación de las variables mencionadas, garantizan la reproducibilidad del día a día y harán que el paciente se encuentre confortable durante su tratamiento. El procedimiento de simulación puede ser realizado usando estos dos métodos.

8. MÉTODO DE SIMULACIÓN CON MARCACIÓN

- Posicionamiento e inmovilización del paciente, se debe garantizar la selección correcta de los inmovilizadores según condiciones de tratamiento.
- Ubicación de fiducias en un plano de referencia (x, y, z) el cual debe ser de fácil reproducibilidad, usando láseres estáticos.
- Toma del escanograma para verificación y alineación.
- Definición del origen en el plano de referencia, tamaño de los cortes, límite superior e inferior de los cortes.
- Toma de la tomografía. Una vez adquiridas las imágenes, en este método de simulación se realiza una pre-marcación del plano de referencia finalizando así el proceso de simulación del paciente.
- Las imágenes son reconstruidas y enviadas al sistema de planificación de tratamiento (TPS) para la delimitación de estructuras y planificación.
- En la planificación se determinarán las nuevas coordenadas de los centros de campo. Estas coordenadas son relacionadas con las coordenadas iniciales, la diferencia entre las coordenadas del plano y el plano de referencia, serán los desplazamientos realizados en la máquina el día del inicio. Antes de ejecutar el tratamiento se deben tomar imágenes verificadoras para garantizar la correcta posición de campo.

9. PROCEDIMIENTOS PARA ZONAS ANATÓMICAS

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

9.1 CABEZA Y CUELLO


El tratamiento de la región de cabeza y cuello es uno de los más complejos en radioterapia, ya que esta área presenta gran cantidad de inhomogeneidades en su anatomía y en ella encontramos múltiples órganos críticos con diferentes dosis de tolerancia, las cuales representan un reto tanto en la planeación como en la ejecución.

Las técnicas de tratamiento con radioterapia varían de acuerdo con los protocolos establecidos, que incluyen desde las convencionales hasta la radiocirugía pasando por técnicas conformacionales, radioterapia de intensidad modulada (IMRT) y de arcoterapia de modulación volumétrica (VMAT). Teniendo en cuenta lo anterior, se tiene un gran número de opciones para los protocolos de simulación.

Todos los pacientes deben ser simulados en una posición que permita la reproducibilidad y garantizar la dosis correcta en la región deseada protegiendo los órganos de interés permitiendo la comodidad para el paciente.

En general, todos los pacientes deben ser simulados de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- Uso de accesorios de inmovilización como máscara termoplástica, soporte de cuello, retractor de hombros para pacientes con tratamiento a nivel cervical y depresor de lengua para tratamientos en cavidad oral (Suelo de boca, lengua y paladar) y senos paranasales. El uso de la máscara termoplástica y el soporte cervical nos permite mantener la inmovilización del paciente durante el proceso, tanto de simulación como de tratamiento, sin que ello genere interferencia para la planeación ni para la administración de la radiación.
- Retirar toda la ropa de la mitad superior del cuerpo, para favorecer la comodidad y garantizar la reproducibilidad diaria.
- Alinear el eje de la columna paralelo a la mesa.
- En pacientes laringectomizados, colocar cánula de silicona sustituyendo a la metálica habitual.
- Antes de realizar la máscara, se debe tener en cuenta que los pacientes deben tener un buen apoyo de la cabeza y del cuello en el soporte cervical. Así mismo, es importante supervisar que el paciente se retire las prótesis (de ser removibles) y determinar si es necesaria la elaboración de bolus personalizado para las lesiones que comprometen el tejido cutáneo.
- Para la ejecución de tratamientos con técnicas convencionales, los pacientes que requieren irradiación de cuello deben tener buena extensión de la horquilla esternal al mentón para disminuir las dosis en la parte superior de la cavidad oral. En los pacientes quienes serán tratados con técnica de IMRT la posición neutra permite una mejor definición de los volúmenes y de la configuración de campos de tratamiento.
- El uso del retractor de hombros con lazos ajustables permite el descenso de los hombros manteniéndolos estables, inmovilizados y fuera del campo de


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

tratamiento de una manera reproducible en los tratamientos de patologías de cabeza y cuello.

- Para los tratamientos en los cuales se realizan técnicas de radioterapia de intensidad modulada (IMRT), y arco terapia de modulación volumétrica (VMAT), es indispensable que los sistemas de inmovilización permitan la precisión de tratamiento, reproducibilidad, seguridad y el fácil uso en el día a día en la ejecución del tratamiento.

CABEZA CUELLO (CERVICOFACIALES)


REGIÓN ANATÓMICA	CABEZA Y CUELLO (cervicofaciales)		TOPOGRAMA	
PATOLOGÍA	Naso y orofaringe Laringe avanzada Mtx cervicales Esófago cervical.			
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Retirar prótesis marcar cicatrices quirúrgicas (Qx)			
INMOVILIZADORES	Mascara termoplástica cabeza cuello hombros Soporte de cuello Retractor de hombros Hombros sobre camilla			
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero			
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	Arco superciliar		
	LATERALES	Conducto Auditivo Externo (CAE)		
DISTANCIA ENTRE CORTES (mm)	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT			
CONFIGURACIONES DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140
LÍMITE SUPERIOR	3 cm sobre la calota			

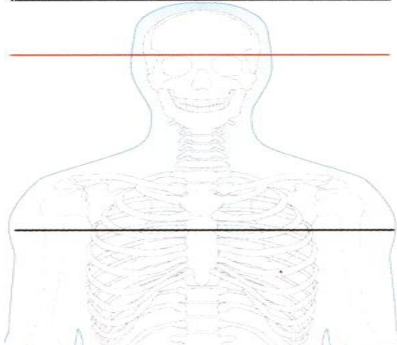
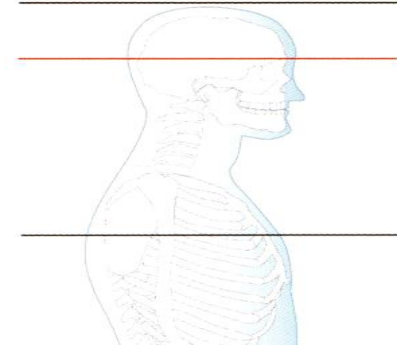
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

LÍMITE INFERIOR	T4 T5 o Carina En caso de compromiso mediastino L2 L3	
OBSERVACIONES:		
Corroborar que las fiducias no queden en el aire sino sobre la máscara o en contacto con la piel.		

CABEZA CUELLO (CUELLO HIPEREXTENDIDO)


REGIÓN ANATÓMICA	CABEZA Y CUELLO (cuello hiperextendido)		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Laringe estadio temprano Linfomas Tiroides		
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Retirar prótesis Marcar cicatrices Qx		
INMOVILIZADORES	Mascara termoplástica Soporte de cuello Retractor de hombros Hombros sobre camilla		
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero Posición hiperextensión		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la unión cricotiroides	
	LATERALES	CAE	

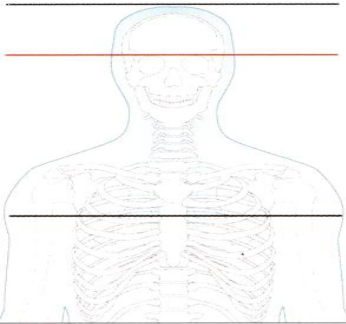
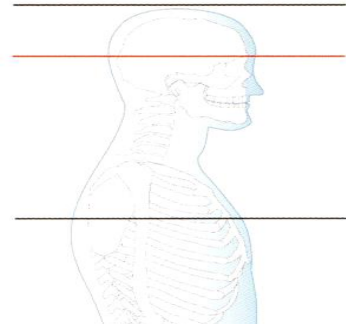
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT				<p style="text-align: center;">Escanograma AP</p>  <p style="text-align: center;">Escanograma LAT</p> 
CONFIGURACIONES DE ESTUDIO	Kv	120	MAS	140	
LÍMITE SUPERIOR	3 cm desbordar calota				
LÍMITE INFERIOR	T4 T5 En caso de compromiso mediastinal L2 L3				
OBSERVACIONES:					
Corroborar que las fiducias no queden en el aire sino sobre las mascara en contacto con la piel.					

CABEZA CUELLO (RETRACTOR DE LENGUA)

REGIÓN ANATÓMICA	CABEZA CUELLO (retractor de lengua)	TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Antro maxilar Senos paranasales Hipófisis Lengua	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

	Amígdala Cavidad oral	<p style="text-align: center;">Escanograma AP</p> 		
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Retirar prótesis Marcar cicatrices Qx	 <p style="text-align: center;">Escanograma LAT</p>		
INMOVILIZADORES	Mascara termoplástica Soporte de cuello Retractor de hombros Hombros sobre camilla Retractor de lengua			
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero Retractor de lengua			
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la unión cricotiroides		
	LATERALES	CAE		
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional 3D-CRT 3 para IMRT y V MAT 1mm para SBRT			
CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140
LÍMITE SUPERIOR	3cm desbordar calota			
LÍMITE INFERIOR	T4 T5			
OBSERVACIONES:				

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Corroborar que las fiducias no queden en el aire, son sobre la máscara o en contacto con la piel.

9.2 TÓRAX

La región anatómica del tórax contempla gran variedad de patologías oncológicas susceptibles de ser manejadas con radioterapia en sus diferentes técnicas convencional, conformacional, IMRT, VMAT y SBRT.

Dentro de la caja torácica encontramos órganos críticos vitales que deben ser tenidos en cuenta a la hora de planear un tratamiento de radioterapia. Así mismo, el posicionamiento y la inmovilización correcta del paciente contribuyen a mejorar la reproducibilidad y las diferentes entradas de campos y variedad de técnicas utilizadas.


Se sugiere utilizar soporte de cuello e inmovilizador poplíteo que permite la inmovilización, reproducibilidad, estandarización y comodidad para el paciente. El uso del retractor de hombros con lazos ajustables permite el descenso de los hombros manteniéndolos estables, inmovilizados y fuera del campo de tratamiento de una manera reproducible en los tratamientos de patologías de cabeza y cuello y tórax superior.

El posicionamiento de los pacientes con los brazos arriba o sobre la cabeza permite que las marcas fiduciales sean colocadas a ambos lados del tórax sin interferencia de los brazos para localización, ni para la entrada de los haces de radiación por campos laterales, oblicuos o por técnicas de VMAT.

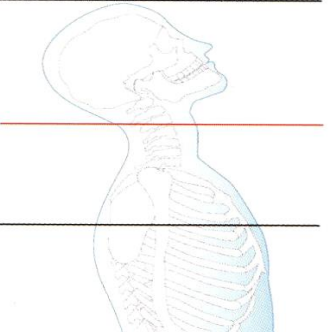
El posicionamiento de pacientes con los "brazos en jarra" permite que durante los tratamientos que requieren tratamiento a nivel axilar, los pacientes reciban una menor dosis de radiación a nivel del pliegue axilar disminuyendo los efectos secundarios derivados del tratamiento a este nivel como la radiodermatitis.


Para el tratamiento de patologías de mama, se sugiere que el posicionamiento de la pared torácica tenga una inclinación, para esto se hace uso de un plano inclinado cuyo ángulo puede variar según cada paciente. Esta posición permite la entrada adecuada de haces tangenciales. Minimizando la colimación del campo y ayudando a reducir las dosis a nivel pulmonar. Adicionalmente esta posición permite el descenso por gravedad del tejido mamario logrando una mejor configuración espacial del mismo. La elevación del tórax también es útil en pacientes que presentan problemas a nivel respiratorio en posición supino.

Para los tratamientos en los cuales se realizan técnicas de radioterapia de intensidad modulada (IMRT), radiocirugía extracraneal (SBRT) y arcoterapia de modulación volumétrica (VMAT), es indispensable que los sistemas de inmovilización permitan la precisión de tratamiento, reproducibilidad, la seguridad y el fácil uso en el día a día en la ejecución de la radioterapia. Se establece como protocolo el uso del colchón de vacío para lograr los objetivos previamente mencionados.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

TÓRAX (BRAZOS ABAJO)

REGIÓN ANATÓMICA	TÓRAX (BRAZOS ABAJO)			TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Esófago superior Metástasis dorsal			Escanograma AP 
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx			
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Retractor de hombros Inmovilizador poplíteo y pedio Hombros sobre camilla			Escanograma LAT 
POSICIÓN DEL PACIENTE	De cúbito supino (esófago superior) Cabeza primero Prono (metástasis dorsales sin retractor de hombros) Posición indiferente			
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la horquilla esternal y apófisis xifoides		
	LATERALES	A nivel de la línea medio axilar		
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT			
CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO	KV	120	MAS	140
LÍMITE SUPERIOR	C3 C 4			
LÍMITE INFERIOR	L2 L3			


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

OBSERVACIONES:

--

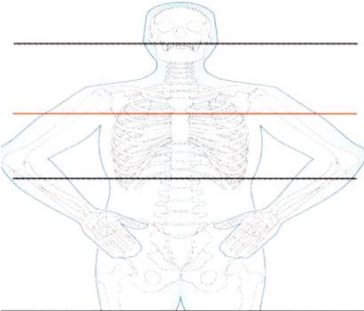
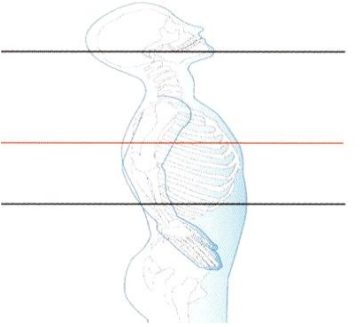
TÓRAX (BRAZOS ARRIBA)


REGIÓN ANATÓMICA	TÓRAX (BRAZOS ARRIBA)		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Esófago medio inferior Timo Pulmón pleura Mediastino		
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx		
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Brazos cruzados arriba de la cabeza Inmovilizador poplíteo Inmovilizador pedio		
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la horquilla esternal y apófisis xifoides	
	LATERALES	A nivel de la línea axilar	
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT		

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140
LÍMITE SUPERIOR	C5 C 6			
LÍMITE INFERIOR	T12 L1			
OBSERVACIONES:				
Para la unión gastroesofágica corte superior en C5 C6 y corte inferior L4 L5.				

TÓRAX (BRAZOS EN JARRA)


REGIÓN ANATÓMICA	TÓRAX (BRAZOS EN JARRA)		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Enfermedad de Hodgkin Metástasis en axila Metástasis en hombro		Escanograma AP 
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx.		
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Inmovilizador poplíteo Inmovilizador pedio		Escanograma LAT 
POSICIÓN DEL PACIENTE	De cúbito supino Cabeza primero en hiperextensión Brazos en jarra		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la horquilla esternal y apófisis xifoides	
	LATERALES	A nivel de la línea medio axilar	
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT		

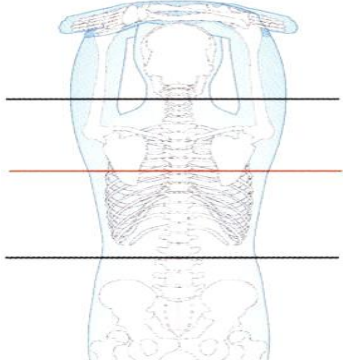
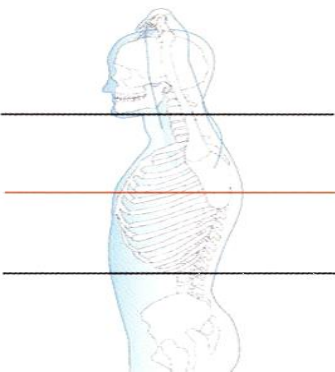
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

	3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT			
CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140
LÍMITE SUPERIOR	CAE			
LÍMITE INFERIOR	T12 L1			
OBSERVACIONES:				


TORAX (MAMA)

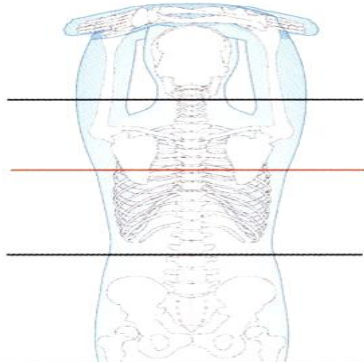
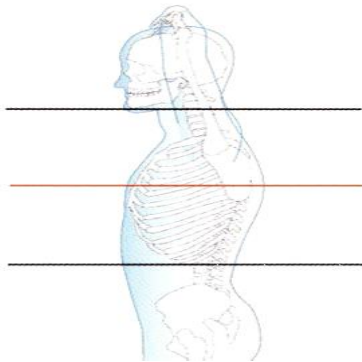
REGIÓN ANATÓMICA	TORAX (BRAZOS MAMA)		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Ginecomastia		
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx		
INMOVILIZADORES	Plano inclinado Colchón al vacío Inmovilizador poplíteo Inmovilizador pedio		
POSICIÓN DEL PACIENTE	Supino cabeza primero Brazos cruzados en la cabeza Cabeza rotada al lado contrario de la mama a tratar		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la horquilla esternal y apófisis xifoides	
	LATERALES	Línea axilar	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

DISTANCIA ENTRE CORTES	<p>5 para convencional y 3D CRT</p> <p>3 para IMRT y VMAT</p> <p>1mm para SBRT</p>				<p>Escanograma PA</p>  <p>Escanograma LAT</p> 
CONFIGURACIONES DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140	
LÍMITE SUPERIOR	C1 C2				
LÍMITE INFERIOR	T12 L1				
OBSERVACIONES:					

TORAX (PRONO)		
REGIÓN ANATÓMICA	TÓRAX (PRONO)	TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	<p>Escápula</p> <p>Metástasis dorsal o arcos costales posteriores</p>	


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

	Mama prono		<p>Escanograma PA</p>  <p>Escanograma LAT</p> 
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx		
INMOVILIZADORES	Inmovilizador mama prono		
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito prono con los brazos cruzados al frente		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	Apófisis espinosa a nivel de T6	
	LATERALES	A nivel de la línea axilar	
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT		
LÍMITE SUPERIOR	C3 C4		
LÍMITE INFERIOR	L2 L3		
OBSERVACIONES:			

9.3 ABDOMEN Y PELVIS

El tratamiento de radioterapia para patologías oncológicas en el área abdominopélvica es frecuente, ya que la incidencia de tumores de esta región es muy alta. Los tumores ginecológicos y los de origen gastrointestinal representan un alto porcentaje del número de pacientes tratados con radioterapia.

Todos los pacientes deben ser simulados usando inmovilización de rodillas y pies; para pacientes de difícil localización o recomendación explícita (ej., displasia de cadera) se deberá

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

usar colchón de vacío. La posición de las rodillas en el poplíteo debe ser marcada de forma tal que se garantice su fácil localización en la ejecución del tratamiento; se debe reportar en el esquema todas las condiciones de simulación y uso de accesorios.


El paciente debe consumir una dieta blanda y colocarse un enema un día antes de la simulación, esto para eliminar materia fecal presente en el intestino. El día de la simulación debe consumir un litro de agua, para visualizar mejor la vejiga, se coloca al paciente sobre el inmovilizador previamente elegido, y en la posición determinada.

El posicionamiento del paciente debe ser en supino con los brazos arriba, permitiendo que éstos no se interfieran con las marcas fiduciales y localizadoras del tratamiento, ni con la entrada de los haces de radiación cuando se utilizan campos laterales, técnicas de múltiples campos o técnicas rotacionales mediante el uso de arcos. Posteriormente se alinea al paciente con el sistema de láseres y sobre la piel se pintan 3 marcas, una sobre la apófisis xifoides y las dos restantes en la línea medio axilar, sobre estas marcas se ubican fiducias, que sirven como referencia en la planeación para localizar el isocentro de tratamiento.

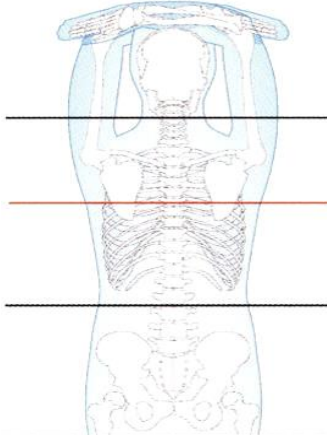
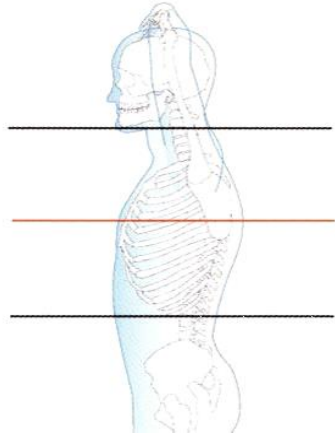
Se realiza un topograma para verificar la posición y alineación del paciente, este topograma tendrá como límite superior, apófisis xifoides y como límite inferior sínfisis púbica, los cortes tomográficos se adquieren de 3 cada 3 mm, lo que permite una adecuada reconstrucción de volumen tumoral y órganos a riesgo.


Para los tratamientos en los cuales se realizan técnicas de radioterapia de intensidad modulada (IMRT), radiocirugía extracraneal (SBRT) y arcoterapia de modulación volumétrica (VMAT), es indispensable que los sistemas de inmovilización permitan la precisión de tratamiento, reproducibilidad, la seguridad y el fácil uso en el día a día en la ejecución de la radioterapia. Se establece como protocolo el uso del colchón de vacío para lograr los objetivos previamente mencionados.

Para la realización de la simulación en tomografía computarizada (TC) en pacientes con cáncer de próstata, deben consumir una dieta blanda y colocarse un enema un día antes de la simulación, esto para eliminar materia fecal presente en el intestino. El día de la simulación el paciente debe consumir 500 cc de agua 30 minutos antes de entrar al procedimiento, con el fin de tener recto vacío vejiga llena, Se coloca al paciente sobre el inmovilizador previamente elegido y diseñado, y en la posición determinada. Posteriormente, se alinea al paciente por medio del sistema de láseres. Sobre la piel se pinta una marca con plumón indeleble, se coloca sobre las marcas un balín que se utiliza como referencia en la planeación y al momento de localizar el isocentro de tratamiento. Se realiza un topograma para verificar la posición y alineación del paciente, al igual que los balines de referencia. Los cortes tomográficos se adquieren cada 3-3 mm en forma continua, lo que permite una adecuada reconstrucción del volumen tumoral y los órganos de riesgo; asimismo la obtención de una radiografía digitalmente reconstruida (DRR) de calidad aceptable. Terminado el estudio, se realizan tatuajes en donde se encuentran las marcas hechas con plumón indeleble sobre la piel. Los tatuajes permiten no perder el '0' de referencia, que es el punto de partida para la localización del isocentro de tratamiento desplazando al paciente en las coordenadas 'x', 'y', 'z'.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

ABDOMEN (SUPERIOR)


REGIÓN ANATÓMICA	ABDOMEN SUPERIOR				TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Gástrico Páncreas Hígado y Vesícula Sarcomas Paraorticos Metástasis lumbares Bazo Duodeno				Escanograma PA 
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx				Escanograma LAT 
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Inmovilizador poplíteo colchón al vacío				
POSICIÓN DEL PACIENTE	De cúbito supino brazos en cabeza				
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la horquilla esternal y apófisis xifoides			
	LATERALES	A nivel de línea media axilar			
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT				
CONFIGURACIONES DE ESTUDIO	KV	120	mAs	140	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

LÍMITE SUPERIOR	T4 T5	
LÍMITE INFERIOR	L5 S1	
OBSERVACIONES:		

ABDOMEN Y PELVIS


REGIÓN ANATÓMICA	ABDOMEN Y PELVIS		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Ovario Glándulas suprarrenales Pélvicos con paraórticos Tumor de Wilms Seminoma		
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx		
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Inmovilizador poplíteo Inmovilizador pedio		
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero Brazos en cabeza		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de la horquilla esternal y apófisis xifoides que pase por ombligo	
	LATERALES	A nivel de la línea axilar	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT o VMAT 1mm para SBRT			
CONFIGURACIONES DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140
LÍMITE SUPERIOR	T8 T9			
LÍMITE INFERIOR	5 cm debajo de sínfisis púbica			
OBSERVACIONES				

PELVIS (SUPINO)

REGIÓN ANATÓMICA	PELVIS (SUPINO)	TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Ginecológicos Próstata, recto, vejiga Tumores pélvicos Metástasis Oseas	
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx	
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Inmovilizador poplíteo inmovilizador pedio.	
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Primero cabeza Brazos arriba	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel del plano medio entre ombligo y raíz del pene		
	LATERALES	A nivel de la línea medio axilar		
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT			
CONFIGURACIÓN DE ESTUDIO	KV	120	mAs	140
LÍMITE SUPERIOR	L2 L3			
LÍMITE INFERIOR	5 Cm debajo de sínfisis púbica			

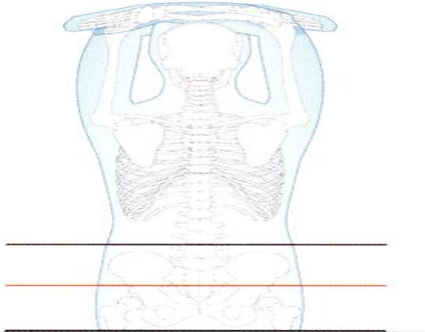
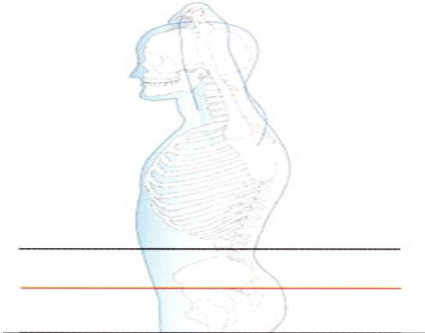
OBSERVACIONES:


Si se precisa irradiación de área paraortica el TAC debe incluir la zona retroperitoneal desde vertebra D10 – D 11.

Se colocará una marca metálica sobre esfínter anal en caso de resección anterior baja (RAB) y en la cicatriz de amputación abdomino perineal (AAP) si se ha realizado este tipo de cirugía. En este último caso se colocará un bolus en toda la cicatriz.

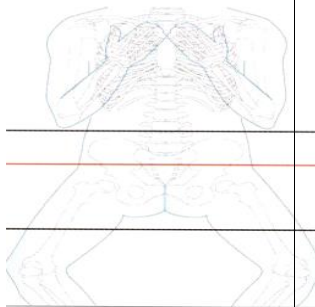
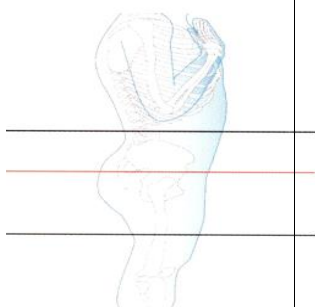
REGIÓN ANATÓMICA	PELVIS (PRONO)	TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Recto	
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx	
INMOVILIZADORES	Inmovilizador prono Belly board	


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito prono Cabeza primero Brazos en cabeza		<p>Escanograma PA</p>  <p>Escanograma LAT</p> 
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	<p>1. localizado en la línea media a la altura de la última vertebra del coccix.</p> <p>2. localizado en la línea media vertebral a nivel de las palas iliacas.</p>	
	LATERALES	<p>3 y 4. lateralmente al punto 1.</p> <p>5 y 6. lateralmente al punto 2.</p>	
DISTANCIA ENTRE CORTES	<p>5 para convencional y 3D CRT</p> <p>3 para IMRT y VMAT</p> <p>1mm para SBRT</p>		
LÍMITE SUPERIOR	L2-L3		
LÍMITE INFERIOR	5 cm debajo de sínfisis púbica		
OBSERVACIONES:			
Si se precisa irradiación de área paraortica el TAC debe incluir la zona retroperitoneal desde vertebra D10 – D 11.			

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Se colocará una marca metálica sobre esfínter anal en caso de recesión anterior baja (RAB) y en la cicatriz de amputación abdomino perineal (AAP) si se ha realizado este tipo de cirugía. En este último caso se colocará un bolus en toda la cicatriz.

REGIÓN ANATÓMICA	PELVIS (RANA)		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Cérvix. Tercio inferior de vagina Vulva Canal anal Pene.		Escanograma AP 
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx. Marcar el borde anal. Marcar zonas inguinales		Escanograma LAT 
INMOVILIZADORES	Rollo en región poplítea.		
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero Brazos en pecho Posición en rana.		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	A nivel de plano medio entre ombligo y raíz de pene u horquilla vulvar.	
	LATERAL ES	A nivel de la línea media axilar	
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT 1mm para SBRT		
LÍMITE SUPERIOR	L3-L4 T8-T9 paraórticos		

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

LÍMITE INFERIOR	5 cm debajo dl periné	
OBSERVACIONES:		

9.4 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El sistema nervioso central (SNC) está compuesto por el cerebro, cerebelo, la médula espinal y sus cubiertas, y puede verse afectado tanto por tumores primarios como metastásicos. En radioterapia es importante determinar la técnica de tratamiento más adecuada para todos los pacientes con enfermedad del SNC con el fin de minimizar los efectos secundarios derivados del tratamiento y maximizar el beneficio terapéutico.


Las técnicas de tratamiento con radioterapia varían de acuerdo con los protocolos establecidos, que incluyen desde las convencionales hasta la radiocirugía pasando por técnicas conformacionales, de intensidad modulada y de arcoterapia de modulación volumétrica.

La posición del paciente será en decúbito supino, torso y miembros en posición neutra y la nuca contenida en el apoyacabezas es la posición más frecuente.

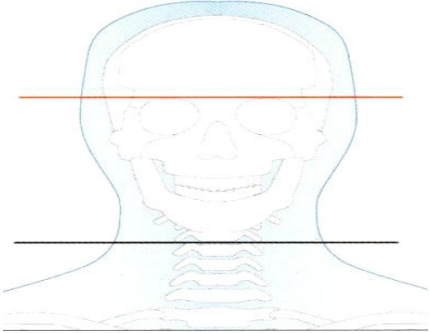
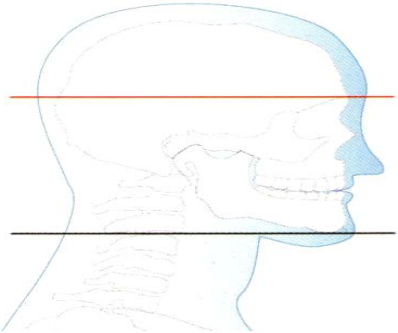
Los sistemas de inmovilización serán, tino o apoya cabezas, mascara termoplástica, retractor de hombros y poplíteo para reducir la curvatura de la columna, todo esto enfocado en la comodidad del paciente y correcta inmovilización, para garantizar la reproducibilidad del tratamiento.


Posterior a la elección de sistemas de inmovilización y posición del paciente, se procede a realizar la obtención de imágenes por medio de tomografía (TC), se alinea al paciente con el sistema de láseres y se ubican 3 marcas, uno frontal en la inserción de laser medio sagital y dos laterales en los puntos de inserción de laser coronal.

Se realiza un topograma, para verificar posición y alineación del paciente, el topograma tendrá como límite superior calota y como límite inferior apófisis xifoides, se adquieren cortes de 3 cada 3mm, estas imágenes se transfieren al sistema de planeación (TPS) y suelen fusionarse con otras imágenes, de acuerdo a la necesidad.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

CRANEO (INTRACRANEALES)

REGIÓN ANATÓMICA	(INTRACRANEALES)				TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Tumor maligno cerebral Metástasis cerebrales Tumores benignos Linfomas				Escanograma AP  Escanograma LAT 
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Retirar prótesis dentales				
INMOVILIZADORES	Mascara termoplástica Soporte de cuello				
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero				
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	Arco superciliar			
	LATERALES	A nivel del CAE			
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT Y VMAT 1mm para SRS, finos, volumétricos.				
CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140	
LÍMITE SUPERIOR	Calota				
LÍMITE INFERIOR	C4 C5				
OBSERVACIONES:					


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Corroborar que las fiducias no queden en el aire sino sobre la máscara o en contacto con la piel.

Para Metástasis cerebrales subsidiarias a tratamiento con radiocirugía se deberá realizar TC de cortes finos, 1mm, volumétrico simple. Adicionalmente se solicitará RM cerebral de cortes fino y volumétricos con protocolo para metástasis.

CRANEO ESPINAL (NEUROEJE)

REGIÓN ANATÓMICA	CRANEOESPINAL (NEUROEJE)		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Se indica aquellos tumores con alto de diseminación en el neuroeje, como es el caso de: Tumor neuroectodermico primitivo. Meduloblastoma. Ependinoma. Disgerminoma. Algunas leucemias agudas (LLA).		
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx		
INMOVILIZADORES	Mascara termoplástica Colchón al vacío Retractor de hombros Soporte de cuello		
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Brazos a los lados Cabeza primero		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	Arco superciliar en tórax a nivel plano medio entre horquilla esternal y apófisis xifoides	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

	LATERALES	A nivel de CAE A nivel de la línea medio axilar		
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT			
CONFIGURACIONES DEL ESTUDIO	KV	120	mAs	140
LÍMITE SUPERIOR	3 cm arriba de la Calota			
LÍMITE INFERIOR	5 cm debajo de sínfisis púbica			
OBSERVACIONES:				


9.5 EXTREMIDADES

En radioterapia unas de las regiones que más representan dificultad al momento de la simulación y del tratamiento, son las extremidades. Se consideran como una de las más complicadas de Posicionar e inmovilizar por sus múltiples movimientos, además la ubicación en el TC implica que el paciente nunca está centrado con respecto al eje del equipo, sino lateralizado de acuerdo con la extremidad a tratar.

Estandarizar el Posicionamiento es complejo ya que depende de la ubicación y el compromiso de la lesión. Sin embargo, se trata de plantear una forma general de simulación.


Durante el proceso de simulación de un paciente con patología oncológica a nivel de extremidades, se debe tener en cuenta la marcación con material radiopaco de la cicatriz quirúrgica y otras (drenes) para, en el momento de la planeación, determinar su adecuada inclusión.

El posicionamiento de la extremidad a tratar es fundamental y se debe tener en cuenta que la extremidad contralateral no interfiera con la entrada de los haces de radiación, de tal forma que se deben alejar entre sí, manteniendo la extremidad a tratar más elevada o más abajo de la extremidad sana, de acuerdo con la localización del volumen blanco. Para esto se debe contar siempre con las imágenes de diagnóstico o pre-quirúrgicas, y la asesoría del grupo de física médica y médico oncólogo, con el fin de lograr el correcto Posicionamiento del paciente.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

EXTREMIDADES (SUPERIOR)


REGIÓN ANATÓMICA	EXTREMIDADES SUPERIORES				TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Sarcomas Metástasis Oseas de miembros superiores				
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx				
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Inmovilizador poplíteo				
POSICIÓN DEL PACIENTE	Decúbito supino Cabeza primero brazos a los lados Palmas hacia abajo Desplazar hacia lado contrario del examen				
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	Mitad de la extremidad			
	LATERALES	Mitad de la extremidad			
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT y VMAT				
CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO	KV	120	MAS	140	
LÍMITE SUPERIOR	C3 C4 Según la zona a tratar				
LÍMITE INFERIOR	3 cm debajo de la articulación				
OBSERVACIONES					

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

EXTREMIDADES INFERIORES

REGIÓN ANATÓMICA	EXTREMIDADES INFERIORES		TOPOGRAMA
PATOLOGÍA	Sarcomas Metástasis Oseas		
PREPARACIÓN DEL PACIENTE	Marcar cicatrices Qx		
INMOVILIZADORES	Soporte de cuello Colchón al vacío Inmovilizador termoplástico		
POSICIÓN DEL PACIENTE	De cubito supino Pies primero Brazos en el pecho		
UBICACIÓN DE MARCAS RADIOPACAS	LÍNEA MEDIA	Mitad de la extremidad	
	LATERALES	Mitad de la extremidad	
DISTANCIA ENTRE CORTES	5 para convencional y 3D CRT 3 para IMRT o VMAT		
LÍMITE SUPERIOR	3 cm arriba de la articulación según zona a tratar		
LÍMITE INFERIOR	3 cm debajo de la articulación según zona a tratar		
OBSERVACIONES			

10. Aplicación de medio de contraste en TAC de simulación de algunas localizaciones según prescripción del oncólogo radioterápico

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

A continuación, se describirían algunas localizaciones de tumores en las cuales *el oncólogo radioterápico puede prescribir* la aplicación de medio de contraste para la realización del TAC de simulación. Siempre se debe recoger antes del procedimiento, el consentimiento Informado del paciente y/o acudientes.

Por otra parte, en pacientes alérgicos a medios de contraste, con alteración de la función renal, se hará una TC de simulación sin contraste.

Dado el caso el médico especialista defina prescribir la aplicación del medio de contraste para la realización del TAC de simulación, el inyector para tal fin será pedido del servicio de imagenología.

10.1 CÁNCER DE ESÓFAGO (3D/IMRT/VMAT)

- **Contraste Intravenoso y oral**

- Se aplicará contraste IV (Iohexol ® 240 mg I/ml) para la definición del tejido tumoral, adenopatías, órganos y/o tejido sano circundante. Así: 0,5 cc/kg peso paciente. Flujo: 2,5 ml/seg; Sin tiempo de demora.
- Se aplicará contraste oral, para delimitar los márgenes superior, inferior, lateral de la luz esofágica peritumoral. Se administrarán 150 ml de agua+ 12 ml de contraste oral (papilla de barium al 2%, o, gastrografin ®, con una dilución como la descrita), unos **5 minutos antes** del inicio de la exploración.

10.2. CÁNCER GÁSTRICO (3D/IMRT/VMAT)


- **Contraste Intravenoso y oral**

- Se aplicará contraste IV (Iohexol ® 240 mg I/ml) para la definición del tejido tumoral, adenopatías, órganos y/o tejido sano circundante. Así: 0,5 cc/kg peso paciente. Flujo: 2,5 ml/seg; Sin tiempo de demora.
- Se administrarán 150 ml de agua+ 12 ml de contraste oral (papilla de barium al 2%, o, gastrografin ®, con una dilución como la descrita), unos **15 minutos antes** del inicio de la exploración.

10.3. CÁNCER DE VEJIGA (3D/IMRT/VMAT)

Se puede aplicar contraste IV (Iohexol ® 240 mg I/ml) que permite diferenciar los vasos de las adenopatías y realzar el tumor. Así: 0,5 cc/kg peso paciente. Flujo: 2,5 ml/seg; Sin tiempo de demora.

- Se puede dar también contraste oral para definir las asas intestinales y diferenciar las asas de los vasos y las adenopatías: en este caso se daría Gastrografín al 2% oral, 500 ml una hora antes de la TAC (ES DECIR EN ESTE CASO, EL PACIENTE DEBE ESTAR 1 HORA ANTES DE LA HORA FIJADA PARA LA TAC DE SIMULACIÓN).

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

10.4. CÁNCER DE PRÓSTATA (CONFORMACIONAL 3D/IMRT/VMAT)

Para pacientes de bajo riesgo o alérgicos a medios de contraste, se hará una TAC sin contraste y para pacientes de riesgo intermedio con factores de mal pronóstico o de alto riesgo se podrá hacerse una TAC con contraste IV (esto lo indicará el oncólogo radioterápico). Aplicar Iohexol ampollas de 50 ml (240 mgrs/ml), 1 cc/kg de peso paciente, con un flujo de 2,5 ml/segundo; sin tiempo de demora. Iniciar el estudio de TAC.


- **Para pacientes post- prostatectomía radical:**

Se hará una TAC de simulación para próstata a través de la instalación de contraste por medio de sonda vesical:

- Se le dan instrucciones al paciente de hacer una limpieza Intestinal así: La noche antes del día del TAC se pondrá un enema Cassen®. La mañana del TAC se pondrá un enema Micralax® en su domicilio, antes de venir a la Clínica.
- Colocación de sonda vesical (enfermera)
- Vaciar la vejiga y meter por sonda vesical la siguiente dilución: un volumen de 150 CC (117 cc de SSF+ 33 cc de contraste iodado- Iohexol de 300 mgr/ml-). *Al colocar la bomba de infusión de radiodiagnóstico, el volumen máximo que permite es de 150 cc distribuidos así: 16cc-60cc-74cc, sin embargo, hay que re-verificar esto para ver si permite un cambio de la distribución de estos volúmenes.*
- Adquisición de TAC con el fin de comprobar el volumen adecuado de la vejiga y que el recto tenga un diámetro adecuado (máximo 4 CM).
- Si recto ocupado, se le pedirá al paciente que proceda al vaciamiento rectal (en este punto puede ser necesaria ayuda farmacológica pero siempre bajo orden facultativa).
- Si el volumen de vejiga no es el adecuado, se procederá al aumento o disminución a través de la sonda vesical.
- Si recto y vejiga adecuados, se retira la sonda. Se le pide al paciente que aguante orinar.
- Realización de TAC de simulación.
- Una vez finalizada la exploración del paciente deberá orinar en un bote graduado para su cuantificación
- El personal de enfermería registrara el volumen de orina excretado.

11.5. CÁNCER DE CABEZA Y CUELLO (CONFORMACIONAL 3D/IMRT/VMAT)

Se puede aplicar contraste IV (Iohexol 240 mg I/ml) que permite diferenciar los vasos de las adenopatías y realzar el tumor. Así: 0,5 cc/kg peso paciente. Flujo: 2,5 ml/seg; Sin tiempo de demora.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

V. PROCEDIMIENTO PLANEACION Y CÁLCULO DE PLAN DE TRATAMIENTO

1. PROPÓSITO

Estandarizar y establecer las actividades para planeación de tratamientos en radioterapia.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a Físicos Médicos y Oncólogos Radioterápicos quienes hacen parte de las actividades que se desarrollan en el marco de este procedimiento y son responsables de la planeación de los tratamientos en el servicio de Radioterapia.

3. AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD

Físico médico: Realiza la planeación dosimétrica de los tratamientos de los pacientes de la Clínica San Rafael; logrando un buen cubrimiento al volumen blanco y protegiendo el tejido sano circundante.


Oncólogo Radioterápico: Es el responsable de evaluar junto al físico médico el plan de tratamiento y aprobar el tratamiento a administrar.

4. GENERALIDADES

La planificación de tratamiento de un paciente en radioterapia está asociada a la tarea de determinar el volumen a tratar, la dosis que va a recibir, el esquema de fraccionamiento y la distribución de campos a usar; la cual produce una distribución de dosis dentro del volumen blanco y las zonas sanas adyacentes.

La dosis absorbida por el paciente varía con factores como la profundidad, tamaño de campo, energía, colimación del haz, entre otros, es importante contar con un sistema de planificación (TPS), que permita aumentar la precisión de la dosis entregada al paciente.

Existen diferentes etapas en la planificación de un tratamiento y cada una de ellas debe tener su procedimiento de garantía de calidad, la más usada recientemente debido a los avances tecnológicos, es la planificación inversa, en la cual los volúmenes a tratar se definen a partir de la tomografía computarizada y el arreglo de campos y el cálculo de dosis a partir

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

de un sistema de planificación o TPS, el cual posee los datos de la calidad del haz (PDD`s, Output Factors, etc.) para cada una de las energías.

Los sistemas 3D son capaces de producir radiografías por reconstrucción digital de datos del CT. Con ellos se puede prescribir dosis en un punto, en un volumen o en una curva de isodosis, según la evaluación hecha por el físico médico y la cual se determina por medio de parámetros de evaluación como el D95, D100, índice de conformidad, índice de homogeneidad, dosis máxima, dosis media, entre otros.

El índice de homogeneidad mide las diferencias de dosis dentro del blanco tumoral dependiendo de la dosis máxima, cuya expresión matemática es:

$$IH = \frac{D_{max}}{D_{pres}}$$

donde D_{max} es la dosis máxima alrededor del blanco y D_{pres} es la dosis prescrita al PTV. Los valores del índice de homogeneidad varían así:

- Valor óptimo $0,7 \geq IH \leq 1$
- $IH \leq 2$, el tratamiento se considera que cumple con el protocolo
- $2 < IH < 2.5$ se considera como una violación menor al protocolo
- $IH > 2.5$ se viola completamente el protocolo.

De otro lado el índice de conformidad determina la calidad de conformación del PTV, está definida por:

$$IC = \frac{V_T}{V_{PTV}} \quad (2)$$

siendo V_T el volumen tratado y V_{PTV} el volumen del PTV. Los valores del índice de conformidad para la evaluación de un plan varían así:

- $IC = 1$, valor óptimo
- $IC > 1$, indica que el volumen irradiado es mayor que el volumen blanco e incluye OAR's.
- $IC < 1$, el volumen blanco está parcialmente irradiado.
- $1 < IC < 2$, se considera que cumple con el plan de tratamiento.

Otra de las herramientas útiles en la evaluación de un plan dosimétrico es el Histograma dosis-volumen (DVH) que es una gráfica donde se detalla la dosis que reciben los PTV's y los OAR's en función al porcentaje de volumen. Para los órganos a riesgo las tolerancias se establecen por medio del QUANTEC y la RTOG.

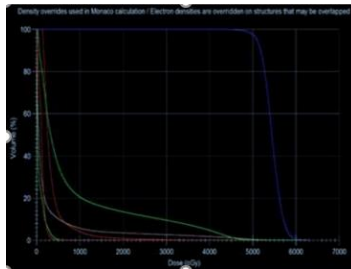




Figura 1. Histograma Dosis-volumen

5. DESARROLLO


	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O UBICACIÓN
1	Ingreso del cuadro de tratamiento o a Física Médica	1. El tecnólogo y/o físico médico carga los pacientes simulados en MONACO. Luego, el tecnólogo o el oncólogo radioterápico realiza los contornos externos del paciente, así como el contorneo de los órganos de riesgo. Posteriormente el Oncólogo Radioterápico revisará y corregirá lo que considera y procederá a contornear el volumen blanco correspondiente. Una vez definidos y delineados los volúmenes blanco (GTV, CTV y PTV) y órganos a riesgo, el Oncólogo Radioterápico, entregará al Físico Médico el/los cuadros de tratamiento de los pacientes que se encuentren listos para el proceso de planificación.	Oncólogo Radioterápico – Tecnólogo en Radioterapia	
2	Revisión del cuadro de tratamiento o y preparar el paciente	1. Una vez el cuadro se encuentre en física Médica, este procede a hacer una revisión general: <ul style="list-style-type: none"> Se analiza cada caso, se revisan las imágenes de simulación y los volúmenes delineados por el médico y la prescripción 	Físico Médico	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


	virtual para planeación	<p>correspondiente, de acuerdo con la Historia Clínica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se verifican volúmenes blanco (GTV, CTV y PTV) y órganos a riesgo y en caso de ser necesario alguna corrección se indica al oncólogo radioterápico. Es necesario siempre revisar que los volúmenes no superes el contorno del paciente. • Si dentro de las estructuras pintadas no se construye el contorno externo del paciente, se procede a realizarlo y se identifica el origen establecido durante la simulación (mediante esferas metálicas sobre la superficie del paciente en el corte de referencia), como punto a partir del cual se ubica el isocentro de la unidad de tratamiento. 		
3	Elaborar plan de tratamiento y cálculo de la dosis	<p>Los planes de tratamiento son realizados por los físicos médicos.</p> <p>De acuerdo con la prescripción médica, la ubicación y forma de los volúmenes blanco y de los órganos de riesgo, el físico médico define la balística del plan de tratamiento (número de haces, forma de los campos en caso de RC3D, dosis total y número de fracciones).</p> <p>Se calcula y optimiza la distribución de la dosis usando las herramientas disponibles en cada SPT hasta lograr las distribuciones de dosis, unidades monitor y DVH (histogramas dosis-volumen) adecuados para cada localización.</p> <p>El plan de tratamiento debe cumplir los objetivos de prescripción y las restricciones a los órganos a riesgo (cumplimiento de los constrains).</p>	Físico Médico	SOFTWARE de planificación

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

4	Análisis de planeación dosimétrica	<p>Realizado el cálculo de dosis en el TPS, el físico médico hará un análisis de la planeación por medio del histograma dosis volumen así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosis que recibe el 95% del volumen (D95). Se recomienda sea mayor al 95% del volumen. • Dosis que recibe el 100% del volumen (D100). Se recomienda sea mayor o igual al 92% del volumen. • Dosis máxima que recibe el PTV (D2). Se recomienda sea menor al 7% en técnicas IMRT, VMAT, SBRT, SRS y 12% en técnicas 3DCRT y convencionales. • Índice de conformidad (IC) e índice de homogeneidad (IH) para técnicas IMRT, VMAT, SBRT y SRS. • Constraint o restricciones de órganos a riesgo. • Unidades monitor calculadas por cada campo de tratamiento, 	Físico médico	
5	Aprobar plan de tratamiento	<p>El oncólogo Radioterápico analiza el plan de tratamiento junto con el físico médico responsable, solicita las mejoras que considere pertinentes, si fuera el caso, y lo aprueba en el SPT. Sin aprobación digital por parte del médico, el plan de tratamiento no será exportado a Mosaik.</p>	Físico Médico y oncólogo radioterápico	SOFTWARE de planificación
6	Imprimir, exportar y editar el plan de tratamiento	<p>Para teleterapia, el físico médico exporta el plan de tratamiento por red a Mosaik, diligencia Formato REGISTRO DE TRATAMIENTO (unidades monitor, dosis por campos de tratamiento, número de fracciones, energía, modalidad, bolus). El físico médico importa el plan, edita y verifica los parámetros</p>	Físico Médico	REGISTRO DE TRATAMIENTO 05-1-FT-006

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		correspondientes para la ejecución posterior del tratamiento.		
7	Realizar segunda revisión de plan de tratamiento	El físico médico encargado hace una segunda revisión completa del plan aprobado, para verificar los siguientes aspectos: correspondencia del plan con la prescripción, el número de fracciones, los desplazamientos para posicionamiento del isocentro con respecto al origen, las dosis en órganos de riesgo y el correcto diligenciamiento del Formato registro de tratamiento.	Físico Médico	
8	Realizar control de calidad (QA) de tratamiento	Antes del inicio del tratamiento se prepara un plan de control de calidad paciente específico para los planes en modalidad IMRT, VMAT, arco dinámico y radiocirugía. El plan de control es preparado y exportado por el físico médico que realiza el plan de tratamiento, quien coordina su realización en la unidad de tratamiento y el análisis del resultado.	Físico Médico	
9	Agendar calendario de tratamiento	El físico médico crea el calendario de tratamiento en Mosaiq, basados en la programación diaria de radioterapia.	Físico Médico	MOSAIQ
12	Entrega de registro de tratamiento para inicio	Con la aprobación del plan y el tratamiento, el físico Médico entregará a la enfermera de radioterapia el cuadro de tratamiento para que ésta asigne el inicio de tratamiento y coordine la fecha respectiva.	Enfermera	MOSAIQ

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

VI. PROCEDIMIENTO VERIFICACIÓN INICIAL DE TRATAMIENTO

1. PROPÓSITO

Establecer los pasos a realizar durante la verificación del inicio de tratamiento.

2. ALCANCE


Aplicable a todos los tratamientos aprobados para administración mediante radioterapia externa

3. NORMATIVIDAD APLICABLE

El presente procedimiento es motivado dentro de las recomendaciones y requisitos establecidos en la Resolución 482 de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social, y sus respectivas modificaciones y actualizaciones.

4. GENERALIDADES – RESPONSABILIDADES


- La enfermera en coordinación con el personal de tecnólogos, se encargarán del traslado del paciente a la unidad de tratamiento después de que el plan y el control de calidad del plan de tratamiento estén aprobados y verificados.
- El personal de tecnólogos realizará la adquisición de imágenes de verificación antes y durante el inicio de tratamiento según corresponda.
- El físico médico establecerá dentro del plan de tratamiento el tipo de imágenes verificadoras indicadas por el médico especialista. Las imágenes de verificación se realizarán al inicio y durante el curso de tratamiento.
- El tecnólogo de radioterapia realizará el ajuste de las imágenes de verificación para la localización de los campos de tratamiento con respecto a las imágenes de referencia provenientes de la planeación de tratamiento, denominado como matching.
- En caso de ser necesario, el tecnólogo realizará los ajustes en el paciente y su posicionamiento para lograr el ajuste y reproducibilidad del posicionamiento del paciente.
- El médico especialista y el físico médico podrán apoyar al tecnólogo a la evaluación de imágenes de verificación durante el inicio de tratamiento. Las imágenes de verificación serán acordes a la técnica de tratamiento.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


- El tecnólogo solicitará aprobación por parte del médico especialista de las imágenes de localización del paciente al Médico especialista en Oncología Radioterápica.

5. PROCEDIMIENTO


#	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Verificar identificación y documentación del paciente	<p>1. Verificar que la foto adquirida en la recepción y/o simulación, coincida con la persona que se va a tratar.</p> <p>2. Verificar que el tratamiento a administrar, este de acuerdo con los protocolos establecidos por el servicio.</p> <p>3. Mediante la revisión de la historia clínica y del cuadro de radioterapia externa del Paciente verificar datos de identificación del paciente, patología y técnica de tratamiento.</p> <p>4. Verificación redundante y permanente del paciente con nombres y apellidos, número de identificación de tratamiento, cuadro de tratamiento y registro fotográfico</p>	Oncólogo Radioterápico/ Tecnólogo en Radioterapia / Enfermería	
2	Revisar el plan de tratamiento	<p>1. Verificar los parámetros enviados por el área de física médica: coordenadas de ubicación de campos (isocentro), dosis prescrita, modificadores del haz de irradiación etc. Información presente en Mosaik</p>	Tecnólogo en Radioterapia	
3	Posicionar al paciente	<p>1. Cargar los datos del paciente en el sistema de tratamiento ubicado en la consola.</p> <p>2. Colocar los sistemas de inmovilización y los modificadores del haz de acuerdo con cada caso.</p>	Tecnólogo en Radioterapia	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		<p>3. Colocar al paciente sobre la camilla en la posición en la cual fue simulado y cuyos datos se encuentran registrados en el REGISTRO DE TRATAMIENTO.</p> <p>4. Ubicar los láseres en las marcas hechas en la simulación y moverlo a las coordenadas de ubicación de campos.</p> <p>5. Previo a cada sesión será indispensable corroborar que el campo de tratamiento corresponde a la zona anatómica a tratar sobre la superficie del paciente.</p> <p>6. Encienda las luces de la sala y salga de la misma cerrando la puerta.</p>		
4	Tomar imagen verificadora	<p>1. Con el paciente en posición de tratamiento, el tecnólogo en la consola de tratamiento carga en el sistema de tratamiento los campos de posicionamiento enviados desde MOSAIQ.</p> <p>2. En el sistema de tratamiento, seleccionar los campos de imágenes del paciente enviadas por el Físico Médico.</p> <p>3. Como mínimo requerido, se deben tomar dos imágenes por paciente; una Anteroposterior y una lateral.</p>	Tecnólogo en Radioterapia	REGISTRO DE TRATAMIENTO O 05-1-FT-006
5	Comparación de imágenes y aprobación del posicionamiento.	<p>1. Una vez adquiridas las imágenes, se compara la coincidencia entre la imagen verificadora con la imagen generada en la simulación (DRR).</p>	Oncólogo Radioterápico /Tecnólogo enRadioterapia	REGISTRO DE TRATAMIENTO O 05-1-FT-006

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		<p>2. El Oncólogo Radioterápico analiza las imágenes y sus desplazamientos, en caso de que los desplazamientos estén por encima de lo solicitado por el médico, se iniciará de nuevo todo el proceso de reposicionamiento, verificación y toma de imágenes, hasta lograr el posicionamiento adecuado.</p> <p>3. Si por el contrario en Oncólogo Radioterápico señala que las imágenes coinciden y los desplazamientos son adecuados, se procede a marcar al paciente en caso de ser necesario.</p> <p>4. El Oncólogo Radioterápico, el Físico Médico, el Tecnólogo en radioterapia, registran su visto bueno de aprobación del inicio de tratamiento que se encuentra en el REGISTRO DE TRATAMIENTO.</p> <p>5. El Tecnólogo en Radioterapia registra en el registro de tratamiento el día, fecha. Además, verifica en el sistema la dosis y/o UM a entregar por cada campo de radiación.</p>		
6	Irradiación del paciente y Registro	<p>1. Una vez se inicie la irradiación del paciente; el Oncólogo Radioterápico, Físico Médico firmarán la verificación de inicio de tratamiento que se encuentra en el REGISTRO DE TRATAMIENTO.</p> <p>2. El tecnólogo en Radioterapia, además deberá llenar y/o revisar los datos correspondientes a: fecha, dosis sesión, dosis total y firma, en el registro diario de tratamiento que se encuentra</p>	Oncólogo Radioterápico / Físico Médico / Tecnólogo en Radioterapia / Enfermería	REGISTRO DE TRATAMIENTO O 05-1-FT-006

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		dentro del REGISTRO DE TRATAMIENTO.		
		3. Una vez finalizado el tratamiento, el tecnólogo en radioterapia y enfermería dirigirán al paciente a sala de recuperación, donde se le darán los cuidados que corresponda.		

6. DOCUMENTO RELACIONADO

- REGISTRO DE TRATAMIENTO

VI. PROCEDIMIENTO VERIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE DOSIS

1. PROPÓSITO

El presente documento tiene como objetivo proporcionar una guía para la verificación del cálculo de la distribución de la dosis en los tratamientos de radioterapia de la Clínica San Rafael.


2. ALCANCE

A continuación, se dan las recomendaciones para la verificación del cálculo de la distribución de la dosis en los tratamientos y adicional se suministran las recomendaciones para los aspectos físicos de Garantía de calidad para pacientes específico de teleterapia de la Clínica San Rafael, los cuales estarán a cargo del físico médico. Específicamente se entregan las instrucciones para medir e importar archivos DICOM desde un sistema de planificación (TPS) al ArcCHECK.

3. AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD

Físico médico: Es el profesional encargado del cálculo de la distribución de dosis. Es el encargado de realizar el control de calidad para cada paciente específico antes de iniciar el tratamiento y además de evaluar el plan de tratamiento y realizar verificación del cálculo de las UM.

4. GENERALIDADES

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

A través del documento TECDOC-1151 "Aspectos físicos de la garantía de calidad (GC) en radioterapia: Protocolo de control de calidad" se establecen pruebas de GC para el proceso de planificación e implementación del tratamiento en cada paciente, estas recomendaciones son extraídas de la Asociación Americana de Físicos en Medicina (AAPM) a través del reporte TG-40 Control de calidad integral para oncología radioterápica. Las recomendaciones contemplan la revisión de las distribuciones de dosis, la evaluación del plan (comprobación independiente de: cálculo de UM, datos de entrada y salida, y calidad del plan de tratamiento, esta revisión se sugiere que debe realizarla por el físico médico.

Los procedimientos con radioterapia especialmente los relacionados con técnicas de tratamiento IMRT, VMAT, SRS, y SBRT, al administrar dosis elevadas en su tratamiento requieren de gran precisión y exactitud, por lo que son necesarios programas de control de calidad para verificar el sistema y garantizar que se está administrando exactamente el plan de tratamiento establecido en beneficio de paciente, procurando los mínimos efectos secundarios posibles. Cada centro es responsable de garantizar que el tratamiento se administre correctamente, para el cual puede hacer uso de un Software especializado que permita interpretar y validar los datos del plan de tratamiento o realizar la verificación del plan con un sistema dosimétrico independiente.


Debido a la gran complejidad y cantidad de subprocesos involucrados en las técnicas de radioterapia, existen sistemas capaces de medir la dosis de radiación administrada para compararlas con el tratamiento planificado antes de ser administrada al paciente, como lo son: cámaras de ionización, matrices bidimensionales o tridimensionales de detectores (como el ArcCHECK), dosimetría en gel, dispositivos electrónicos de imagen portal (EPID) y películas radiocrómicas.


La Clínica San Rafael cuenta con el ArcCHECK, que es un dispositivo de control de calidad de paciente específico que comprueba la capacidad de un sistema de radioterapia, junto con sus accesorios, para administrar satisfactoriamente una distribución dosis de control de calidad planificada en un fantoma 3D. El mapa de dosis de control de calidad planificada es un recálculo, en un fantoma de la dosis resultante de la fluencia del haz de radiación que fue definido por el sistema de planificación y que se debe administrar mediante el acelerador y sus sistemas de colimación y accesorios.

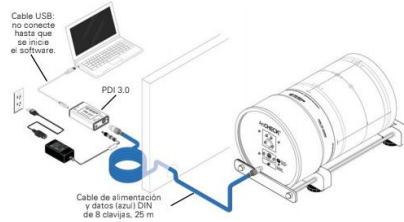
5. **DESARROLLO**

El siguiente proceso se realiza una vez se haya aprobado por parte del médico radioncólogo el plan de tratamiento.

	Actividad	Descripción	Responsable	Registro
1	Crear un plan de verificación	1. Ingresando al Sistema MONACO, digitar en la parte superior el número de	Físico Médico	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

	de tratamiento del paciente	<p>ID del paciente específico al cual se desea realizar el control de calidad.</p> <p>2. Para el plan de tratamiento aprobado crear el un plan de tratamiento QA y hacer los respectivos cálculos de dosis.</p> <p>Si existe más de un curso de tratamiento o más de un plan de tratamiento para cada uno de ellos se debe crear un plan de tratamiento para evaluar.</p>		
2	Exportar Plan AQ al sistema de ArcCHECK	1. En el sistema MONAO, con el / los planes de verificación en pantalla, exportar el o los planes respectivos	Físico Médico	
3	Conexión del ArcCHECK 4D	<p>1. Coloque el ArcCHECK 4D ensamblado en la camilla de tratamiento.</p>  <p>2. Coloque el ArcCHECK en el soporte de tal manera que el panel donde se encuentran los componentes electrónicos esté orientado hacia el gantry como se muestra en la figura de arriba.</p> <p>3. Conecte los cables de datos y alimentación al ArcCHECK, excepto el cable USB; éste se conectará al iniciar el Software como se muestra a continuación.</p>	Tecnólogo en radioterapia / Físico Médico	



4. Con todos los cables conectados como en la figura anterior, conecte el cable USB al equipo y a la PDI. Haga clic derecho en el escritorio de SNC Patient y seleccione Run as administrador.

5. Comienza la medición de un umbral de fondo el cual me indica que se ha establecido comunicación entre el ArcCHECK y el software. De no ser así comprueba la conexión de los cables y verifique que los led en la base del ArcCHECK están encendidos, luego seleccione setup > find device en el menú.

6. Finalizada la cuenta del umbral de fondo, se comienza una cuenta de medición de fondo que dura 30 seg y se almacena automáticamente.

4 Posicionamiento del ArcCHECK 4D en el equipo.

1. Conectado el cable de datos y alimentación al ArcCHECK, compruebe el estado de los led del inclinómetro en el panel de componentes electrónicos.

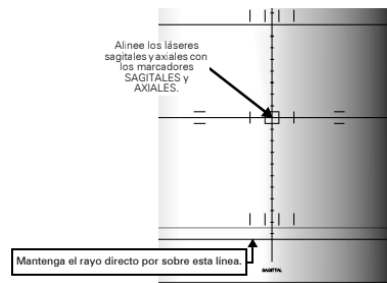
2. Si los 4 LED del ArcCHECK están encendidos en verde, está bien nivelado; si por el contrario uno o más LED está

Físico Médico

parpadeando significa que no lo está. Regule la inclinación de acuerdo con la siguiente imagen.




3. Alinee los láser del equipo con los marcadores AXIALES y SAGITALES del ArcCHECK de la siguiente manera:




4. Regule la altura de la camilla para que el SSD del ArcCHECK esté a 86,7 cm o 13,3 cm sobre la distancia del eje de origen del linac.

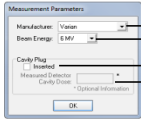
5. Alinee los láseres coronales con las marcas CORONALES del ArcCHECK, verifique ambos lados.

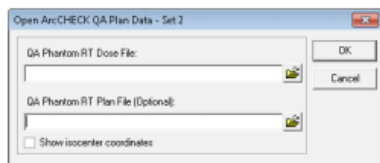
6. Verifique la alineación desde el extremo de la cavidad del ArcCHECK. El marcador SAGITAL debe alinearse con el láser del puntero posterior y el marcador

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		CORONAL debe estar horizontal y alineado con el láser coronal.		
5	Cargar control de calidad de paciente en la consola de tratamiento.	<p>1. En la consola de tratamiento (sistema de tratamiento), ir a Abrir paciente > insertar número de H.C cargar el paciente al cual se le desea hacer el QA.</p> <p>2. Cargado el QA del paciente.</p>	Físico Médico	
6	Medición	<p>1. Cargue la calibración matriz ubicada en la barra de herramientas Calibración y vaya hasta la ubicación C:\SNC\SNC Patient\ Factors\<número de="" deseada="" la="" matriz="" p="" seleccione="" serie>.="" y="" ábrala.<=""> <p>2. Si es necesario para la medición de la calibración prevista, inserte un accesorio CavityPlug o Multiplug en la cavidad central del ArcCHECK.</p> <p>3. Seleccione el plan del paciente, exportado con anterioridad en el paso 2, utilizando la lista desplegable de la barra de herramientas principal. Como el paciente ha sido exportado previamente, la medición quedará automáticamente guardada dentro del directorio de planes de pacientes.</p> <p>4. Si en la barra de herramientas background aparece 'No' en Rojo, seleccione setup > collecting background, seleccione un periodo de fondo y luego haga click en Collect.</p> <p>5. Haga click en Start, cuando en el cuadro de estado se lea "Waiting for beam" irradie y el estado cambiará a "Collecting data". Una vez terminada la irradiación, haga click en Stop, en donde</p> </número></p>	Físico Médico	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		<p>se abre automáticamente el diálogo de "Measurement Parameters", en esta casilla debe colocar información como energía y máquina, como se muestra a continuación.</p>  <p>Obligatorio: Seleccione el sistema de administración.</p> <p>Obligatorio: Seleccione la energía del rayo.</p> <p>Obligatorio: Seleccione solo si se inserta un accesorio de CavityPlug o MultiPlug.</p> <p>Opcional: Si se inserta una cámara de iones en el accesorio MultiPlug o CavityPlug, ingrese la dosis de la cavidad.</p> <p>6. Se inicia el procesamiento posterior a la medición. Una vez finalizado, aparece el cuadro de diálogo "Save Data". Si no abre el cuadro de diálogo, seleccione File > Save > Device measured.</p> <p>7. Los resultados de la Medición parecen en el conjunto 1.</p>	
7	Comparación de Datos	<p>1. En el Software del TPS exporte el mapa de dosis a los archivos DICOM.</p> <p>2. Transfiera los archivos DICOM al pc donde está instalado SNC Patient, guardando los archivos DICOM en la carpeta del paciente correspondiente.</p> <p>3. Haga click derecho en el Conjunto 2 y seleccione Open ArcCHECK Planned Dose o seleccione File> Open > Data Set 2 > ArcCHECK Planeed Dose.</p> <p>4. Aparece el cuadro de dialogo que se muestra a continuación</p>	Físico Médico



Haga click en el ícono de carpeta junto al cuadro QA Phantom RT Dose File para mostrar el cuadro de diálogo "Select RT Dose File". Vaya hasta el archivo de dosis RT DICOM, donde guardo la medición y haga click en Open.


5. Repita el mismo paso 4 de esta actividad para cargar el archivo de plan RT DICOM, del recuadro inferior de la figura anterior.

6. Si el ArcCHECK fue desplazado para realizar la medición, seleccione Show isocenter coordinates y modifique las coordenadas.


7. Repita el procedimiento 3, 4, 5 y 6 de esta actividad para el Conjunto 1, cargando el plan Exportado del TPS.

8. Una vez cargada la medición del ArcCHECK en el Conjunto 1 y la dosis planeada por el TPS en el conjunto 2, en la barra de Herramientas Análisis, seleccione el tipo de análisis y criterios que se desee usar y haga click en Compare.

3	Evaluar los resultados	<p>Revisión de factor Gamma (Criterios de aceptación TG-218):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Límite de tolerancia universal \$Pass=95% Diff(%)=3% Dist=3mm Umbral=10%. 	Físico médico	
---	------------------------	--	---------------	--

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

		<p>– Límite de tolerancia $\\$Pass=90\%$ $Diff(\%)=3\%$ $Dist=3mm$ $Umbral=10\%$.</p> <p>Se precede a comprar los resultados con los anteriores criterios de aceptación para la verificación del cálculo de dosis.</p> <p>Nota: en caso de existir algún parámetro fuera de tolerancia evaluar consecuencias clínicas o riesgos de daño sobre el paciente. Si estos son altos se debe rechazar el plan y volver a diseñar uno nuevo.</p>		
5	Revisión y aprobación Final	<p>Antes de la aprobación final para dar inicio del plan de tratamiento, además de a verificación del cálculo de dosis descrito anteriormente, el físico médico revisará los siguientes aspectos como medidas o barreras de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de paciente en MOSAI y MONACO. • Prescripción de tratamiento. • Posición camilla. • Giro o posición gantry. • Parámetros de cálculo. • Dosis planeada y/o calculada. • DVH • UM para cada campo de tratamiento y plan. • Coincidencia de isocentro en MONACO y MOSAQUI. 	Físico Médico	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

	<ul style="list-style-type: none"> • Correcta exportación de datos. • Creación correcta de calendario de tratamiento. <p>Una vez garantizado el cumplimiento y aprobación de los anteriores procesos de verificación, el plan de tratamiento se encuentra apto para iniciar tratamiento. En caso de NO aprobar algún parámetro es necesario corregirlo antes de ejecutar el tratamiento.</p>		
--	--	--	--

VII. PROCEDIMIENTO ADMINISTRACIÓN DE TRATAMIENTO

1. PROPÓSITO

Asegurar la exactitud en la entrega del tratamiento en el área de Radioterapia de la Clínica San Rafael

2. ALCANCE


Aplicable a todos los tratamientos aprobados para administración mediante radioterapia externa.

3. NORMATIVIDAD APLICABLE

El presente procedimiento es motivado dentro de las recomendaciones y requisitos establecidos en la Resolución 482 de 2018 del Ministerio de Salud y Protección Social, y sus respectivas modificaciones y actualizaciones.

4. AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD

Oncólogo Radioterápico: Verifica el correcto posicionamiento del paciente en la sala de tratamiento.


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Físico médico: Verifica el correcto posicionamiento, ejecución y control de calidad del tratamiento.


Tecnólogo en radioterapia: Ejecuta el plan de tratamiento del paciente.

5. PROCEDIMIENTO

#	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Preparación del plan de tratamiento	<p>1. Siempre conocer el estado físico de los inmovilizadores de tratamiento.</p> <p>2. Revisar los documentos en MOSAIQ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar nombre y ID del paciente. - Historia Clínica - Simulación en CT - - Plan de tratamiento - Verificación de la(s) coordenada(s) del isocentro(s) - Verificación de UM. <p>3. Interpretar el plan de tratamiento</p>	Tecnólogo en radioterapia	
2	Verificar identificación y documentación del paciente y posicionar el paciente	<p>1. Verificar identificación y ubicar al paciente siguiendo los pasos del protocolo de inicio de tratamiento. Se debe posicionar de igual forma que se realizó en la simulación u obtención de TC.</p> <p>2. En la primera sesión de tratamiento, se deben seguir los pasos 1 a 5 del procedimiento llamado verificación inicial de tratamiento que se describen en el presente documento. Al finalizar y antes de proceder a la irradiación se debe haber obtenido la aprobación del inicio de tratamiento.</p> <p>3. Para los dos días siguientes de tratamiento se procede a la verificación de posicionamiento a través de imágenes y siguiendo los mismos criterios en cuanto a los desplazamientos que el día uno de puesta en tratamiento. Si tras el tercer día de tratamiento se siguen</p>	Oncólogo Radioterápico / Físico Médico / Tecnólogo en Radioterapia	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002


		<p>presentando variaciones de desplazamiento en un mismo sentido y por fuera de los indicado por el médico especialista, se debe corregir al tercer día.</p> <p>4. A partir del tercer día de tratamiento, las verificaciones de posicionamiento se realizarán con una frecuencia no inferior de 1-2 veces por semana, aumentando esta frecuencia a incluso diaria en casos muy desfavorables. En cuanto a desplazamientos, se seguirán los criterios utilizan los criterios de corrección indicados por el médico especialista.</p>		
3	Irradiación del paciente	<p>1. Ubicado el paciente en posición de tratamiento y con la aprobación de las imágenes, se carga cada uno de los campos de tratamiento llevando los parámetros del gantry a la posición de inicio de cada uno de ellos y se procede a presionar Beam on en la consola de tratamiento.</p> <p>2. Durante la irradiación el tecnólogo deberá vigilar al paciente por medio de los monitores ubicados en la consola y estar pendiente de que éste no se mueva o levante de la camilla. En caso de moverse se debe establecer comunicación de inmediata y detener la irradiación. Se le explica nuevamente al paciente la importancia de permanecer sin movimientos y si es seguro se procede a continuar con la irradiación.</p> <p>3. Además el tecnólogo deberá estar atento en el altavoz al llamado del paciente en caso de que éste lo requiera.</p>	Tecnólogo en Radioterapia	

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

4	Finalización de sesión de tratamiento	<p>1. Se dará por finalizado el tratamiento cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las unidades del monitor para cada campo sean entregadas en su totalidad. • Todos los campos de tratamiento estén terminados, lo cual se puede verificar en el sistema de tratamiento ubicado en la consola. <p>El estado de un tratamiento completo aparece en el sistema MOSAIQ, en el cual indica la dosis entregada en la sesión y esta debe estar en color negro que significa que se ha entregado la respectiva sesión de tratamiento.</p> <p>2. Una vez entregada la dosis de la sesión de tratamiento, el registro queda guardado de manera automática en el calendario de tratamiento del paciente y luego se procede a cerrar el paciente en el sistema MOSAIQ.</p>	Tecnólogo en Radioterapia	MOSAIQ
---	---------------------------------------	--	---------------------------	--------

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS


- MinSalud (2018) Resolución 482 de 2018, Ministerio de Salud y Protección.
- OIEA 2000 Aspectos físicos de la garantía de la calidad en radioterapia: Protocolo de control de calidad TECDOC 1151, Viena
- 1. Baumann M, Leer JWH, Dahl O, et al. Updated European core curriculum for radiotherapists (radiation oncologists). Radiother Oncol 2004; 71:107-13.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

- 2. Röttinger E, Barrett A, Leer JWH. Guidelines for the infrastructure of training institutes and teaching departments for radiotherapy in Europe. *Radiother Oncol* 2004; 71:123-4.
- 3. Coffey M, Degerfält J, Osztavics A, van Hedel J, Vandeveld G. Revised European core curriculum for RTs. *Radiother Oncol* 2004; 71:137-58.
- Valente, M. (2009). *Física de la Radioterapia*. Libro para docencia-MSc. course, Univ. de La Frontera, 1-138.
- Sandoval, K. W. L., & Peláez, S. P. C. (2012). Dosimetría absoluta para haces de fotones de alta energía. *TECCIENCIA*, 6(12), 25-32.
- Samper Ots, Pilar María, Alburquerque Carbuca, Héctor. (2006), *Volúmenes blanco en radioterapia conformada 3D*, Madrid: Visto Bueno Equipo Creativo, S.L.
- Hansen, Eric K., Roach III, Mack (2018), *Handbook of Evidence-Based Radiation Oncology* (tercera edición), Springer-Verlag New York: Springer International Publishing AG, part of Springer Nature
- Vargas Fresno, Palacios Eito A, Ariza Jimenez M.A. (2008), *Aproximación a la Radioterapia para técnicos especialistas*. Editorial Just in time S.L.
- Helber Humberto Cortes (2013), *Manual de simulación en TC para Radioterapia* (segunda Edición). Bogotá: Centro de control de cáncer.
- Olasolo J. Jaén, Guerrero A. Rafael, Alonso R. Enrique, Angulo P. María Esther, Almansa L. Julio, Iborra O. María Amparo, *Curso de Simulación Virtual y Planificación 3D*, A.E.T.R. Andalucía.
- • Sun Nuclear Corporation, SNC Patient Software TM Reference Guide, Document 1175411, Rev C, 7 September 2018.
- MinSalud (2018) Resolución 482 de 2018, Ministerio de Salud y Protección.
- OIEA 2000 Aspectos físicos de la garantía de la calidad en radioterapia: Protocolo de control de calidad TECDOC 1151, Viena

IX. ANEXO

Anexo 1. Etiqueta para marcas inmovilizadores.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN RADIOTERAPIA		CÓDIGO 05-1-OD-006
	MANUAL	ASISTENCIAL	VERSIÓN 002

Nombre: _____

ID: _____

Fecha: _____

Soporte: _____

