



ECyT
UNSAM

PROYECTO FINAL INTEGRADOR - INGENIERÍA BIOMÉDICA

Distribución de mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires: el rol de la Ingeniería Clínica en el diagnóstico temprano del Cáncer de mama

ESTUDIANTE: Julieta Giampaoli

LEGAJO: CYT-8687

SUPERVISOR: Ing. Gustavo J. Wain

CO-SUPERVISORA: Dra. Silvia M. Ferroni

LUGAR DE TRABAJO: Instituto Provincial del Cáncer, Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires

FECHA: Octubre 2022



1	Marco Teórico	7
1.1	Definiciones, equipamiento y técnicas de diagnóstico	7
1.1.1	¿Qué es el cáncer de mama?	7
1.1.2	Población afectada y factores de riesgo	9
1.1.3	Tratamiento	10
1.1.4	Detección y Diagnóstico	10
1.1.5	Mamografía: caracterización y equipamiento requerido	12
1.1.6	Limitaciones de la mamografía	20
1.1.7	Riesgos de la radiación asociados a las prácticas mamográficas	20
1.1.8	Población objetivo para prácticas de tamizaje mamográfico	23
1.2	Cáncer de mama: Algunas estadísticas	23
1.2.1	Cifras y estadísticas del cáncer de mama en el mundo	23
1.2.2	Cifras y estadísticas del cáncer de mama en la República Argentina	24
1.2.3	Tasa Incidencia - Mortalidad del cáncer de mama	26
1.3	Lineamientos y recomendaciones de Organismos intervinientes	28
2	Análisis de la problemática y objetivo	31
2.1	Objetivos	31
2.2	Lineamientos adoptados y alcance del trabajo	31
2.2.1	Definición de la región bajo estudio	31
2.2.2	Definición de la Población objetivo y la frecuencia de estudios	35
2.2.3	Particularidades y consideraciones de la región bajo estudio	36
2.2.4	Características del equipamiento requerido según el perfil sociodemográfico de la región	38
2.3	Estado del arte en prevención y planificación del equipamiento mamográfico en la Provincia de Buenos Aires	41
3	Metodología y estructuración del trabajo	43
3.1	Análisis geográfico	43
3.1.1	Armado de la Base de Geográfica	43
3.2	Análisis poblacional	44
3.2.1	Armado de la Base de datos poblacional	44
3.2.2	El posible problema del Sector Privado en zonas rurales	45
3.3	Análisis de mamógrafos	46
3.3.1	Armado de la Base de Datos Mamográfica	46
3.4	Análisis general	47
3.4.1	Armado de la Base de Datos general	47
3.4.2	Promedio de mamografías anuales y barras de error	47
3.4.3	Uso de herramientas complementarias: Google My Maps	48
3.4.4	Uso de herramientas complementarias: Power BI	50
3.4.5	Factor de cobertura	53
3.4.6	Factor de certeza	55
4	Análisis y discusión	57
4.1	Respuesta al relevamiento	58
4.2	Análisis técnico	58
4.2.1	Equipos de mamografía registrados	58
4.2.2	Marcas de mamógrafos	60
4.3	Análisis socio geográfico de mamógrafos en relación con la población objetivo	60
4.3.1	Análisis Provincia de Buenos Aires	61

5	Recomendaciones Generales	75
5.1	Incorporación de unidades de mamografía: detalle y categorización	75
5.2	Unidad mamográfica trabajando a capacidad máxima	76
5.2.1	Concepto y respaldo teórico de análisis previos	76
5.2.2	Uso real de la capacidad de los equipos de mamografía	78
5.2.3	Subutilización de los equipos y costos asociados	79
5.2.4	Aplicación práctica del concepto de unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima	79
5.3	Recomendaciones técnicas.....	80
5.3.1	Módulos de tomosíntesis y estereotaxia	80
5.3.2	Obsolescencia tecnológica y final de ciclo de vida de producto	82
5.3.3	Mantenimiento de los equipos de mamografía	84
5.4	Recomendaciones de censado para relevamientos futuros	85
5.4.1	Nivel de respuesta de los Centros de Salud	85
5.4.2	Cantidad y calidad de preguntas en instancias de relevamiento	86
5.4.3	Consolidación de las respuestas en instancias de relevamiento	88
5.4.4	Sugerencias de los Centros de Salud	89
5.5	Costos asociados.....	90
5.6	Aplicación del principio de mejora continua.....	90
6	Recomendaciones para planificar disponibilidad de equipamiento mamográfico en la Provincia de Buenos Aires, según los perfiles individuales del territorio	92
6.1	Recambio de equipos de mamografía analógicos	94
6.2	Reemplazo de equipos de mamografía inoperativos.....	96
6.2.1	Municipios sin Servicio activo: restitución de los Servicios de Mamografía	96
6.2.2	Municipios con cantidad insuficiente de equipos operativos	97
6.2.3	Municipios con cantidad suficiente de equipos operativos: reemplazo en calidad de soporte	98
6.3	Adquisición de nuevos equipos de mamografía	99
6.3.1	Adquisiciones masivas: el caso de La Matanza	100
6.3.2	Adquisiciones puntuales	100
6.4	Incorporación de nuevos Servicios de mamografía.....	101
6.4.1	Región Sanitaria I	101
6.4.2	Región Sanitaria II	103
6.4.3	Región Sanitaria VII	103
6.4.4	Región Sanitaria VIII	104
6.4.5	Región Sanitaria XI	105
6.5	Mejoras en el rendimiento de los Servicios de Mamografía.....	106
6.5.1	Casos en los que se debe optimizar la eficiencia de mamografías/hora	106
6.5.2	Casos en los que se debe ampliar el horario de atención del Servicio de mamografía	107
6.5.3	Factores de certeza bajos o nulos, pero cantidad de equipos de mamografía acordes según demanda registrada	107
6.6	Sin necesidad de implementar políticas para tamizaje mamográfico	108
6.6.1	Factores de cobertura satisfactorios de cara a la demanda futura de mamografías	108
6.6.2	Municipios en los que no se registraron mamógrafos operativos, pero no se considera necesaria la incorporación de nuevos Servicios de Mamografía	109

6.7	Mapa de riesgo y conclusiones generales de las recomendaciones efectuadas.....	111
7	Conclusiones	114
8	Bibliografía	115

AGRADECIMIENTOS

A mi abuela, que fue siempre ejemplo de fuerza y perseverancia, por ser sostén y empuje desde el principio, y permitirme sentir una inercia interna tan grande, que sé, me va a alcanzar para toda la vida.

A mis padres, que fueron el primer y más claro ejemplo de esfuerzo y sacrificio. Por creer en mí y hacer siempre lo imposible para allanarme el camino, sin dejar de enseñarme que las cosas, cuando cuestan, valen mucho más. A Agustín, por permitirme tener con quien dar el ejemplo, la hermandad es el primer escalón de la madurez.

A Taio, por estar incondicionalmente en cada etapa, firme desde el principio y firme en la línea de llegada. No sé ni cómo empezar a agradecerte. Este logro también es tuyo.

A mi supervisor de proyecto, Gustavo Wain, por poner a disposición su esfuerzo, tiempo y conocimientos, para que este trabajo prospere. Por la guía, la confianza y el acompañamiento.

A mis amigas, por compartir y festejar cada logro mío como si fuera propio. A Camila A., por ser ejemplo de esfuerzo y perseverancia; a Florencia, por compartir las charlas y el amor por la ciencia y la investigación; a Camila L. por apasionarse por el tema tratado en este trabajo y abordarlo, desde un enfoque comunicacional, en su propio proyecto final de carrera. A Macarena, por ser un complemento fundamental en estos últimos años, por ser acompañante y confidente, por ayudarnos mutuamente a nivelar la balanza y por afrontar conmigo los dos finales más desafiantes de la carrera.

A Silvia Ferroni y el Instituto Provincial del cáncer, por brindar la información necesaria para la realización de este trabajo, por el interés y la posibilidad de trabajar en conjunto. A mi paso por el área de Tecnología Médica del Ministerio de Salud de la Provincia, mi primer ejercicio laboral como futura Ingeniera Biomédica, que sentó las bases e ideas para realizar este proyecto y empezó a direccionar el rumbo de mi camino profesional.

A Agustina Portu, por la paciencia y el tiempo dedicado en su rol docente. Por su energía y empuje en esta etapa final de la carrera.

A la Universidad Nacional de San Martín, por permitirme formarme y crecer académicamente en un entorno de oportunidades y desafíos. Haber pasado por la Universidad Pública es un honor, un orgullo y un privilegio inmenso.

Gracias a todos. Nada habría sido posible sin ustedes.

Buenos Aires, Octubre de 2022

Resumen

El presente trabajo aborda la temática del cáncer de mama desde el punto de vista de la Ingeniería Clínica, apuntando a la planificación estratégica de la distribución del equipamiento médico usado para el diagnóstico de la patología. Bajo una perspectiva holística y analítica, se buscó entender cómo se gestiona el diagnóstico del tipo de cáncer más frecuente en la República Argentina, en un contexto provincial desafiante y multivariado.

Para ello, en primer lugar, se relevó y analizó la distribución del parque de mamógrafos del Sistema Público de Salud de la Provincia de Buenos Aires desde marzo del 2021 hasta julio del 2021. Luego, se evaluó la información relevada en términos de adecuación, estado y nivel de cobertura para prácticas de *screening* mamográfico en determinados grupos poblacionales. Así, mediante la aplicación sistemática de herramientas y criterios analíticos ingenieriles, se pudo determinar el estado de madurez actual de la Provincia en términos de tecnología médica disponible y requerida para satisfacer la demanda de mamografías de tamizaje.

Finalmente, se realizaron recomendaciones puntuales según la realidad observada, con el objetivo de fortalecer la planificación y gestión del equipamiento médico aquí tratado. Estos lineamientos, se enmarcan en un contexto de mejora en el alcance y accesibilidad de las políticas públicas para la detección temprana del cáncer de mama en la Provincia de Buenos Aires.

1 Marco Teórico

En este primer capítulo se introduce la problemática del cáncer de mama desde una perspectiva sanitaria a nivel nacional y global, en un marco de estadísticas y conceptos que acompañan a la definición y entendimiento de la enfermedad. Desde el punto de vista técnico, se presenta el equipamiento médico utilizado para el diagnóstico de la patología, explorando las diferencias y ventajas entre distintas tecnologías. Se hace fundamental hincapié en la importancia del diagnóstico temprano y se revisan los lineamientos y recomendaciones generales dictados por Instituciones reconocidas para el diagnóstico del cáncer de mama en Argentina y en el mundo.

1.1 Definiciones, equipamiento y técnicas de diagnóstico

1.1.1 ¿Qué es el cáncer de mama?

El **cáncer de mama** es una enfermedad que se presenta cuando las células mamarias comienzan a multiplicarse sin control (1). Existen distintos tipos de cáncer de mama, dependiendo del tipo de células afectadas. Las mamas están compuestas por tres partes principales (Figura 1.1-1):

- ✓ **Lobulillos:** glándulas productoras de leche
- ✓ **Conductos:** tubos que transportan leche al pezón
- ✓ **Tejido conectivo:** tejido fibroso y adiposo que brinda sostén (2).

Generalmente, la mayoría de los cánceres de mama se originan en células de los **conductos** (85%) o de los **lobulillos** (15%) (2) (3). Este a su vez puede ser clasificado como:

- ✓ **No invasivo (in situ)**, cuando no se ha expandido más allá del tejido mamario donde se originó,
- ✓ **Invasivo (infiltrante)**, cuando se ha extendido a tejido circundante (4).

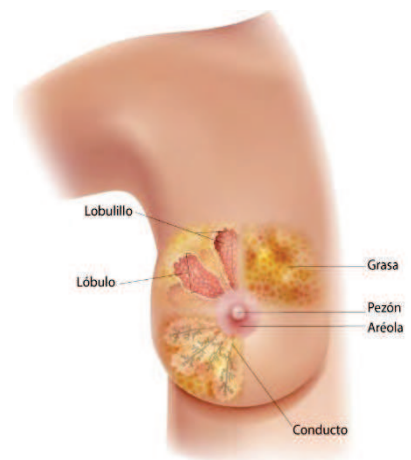


Figura 1.1-1: Partes de la mama - extraído de (2)

La herramienta más frecuente utilizada por los médicos para describir el estadio del cáncer es el sistema **TNM**, según la Tabla 1.1-1.

T	hace referencia al tamaño del tumor primario
N	hace referencia a la diseminación del tumor a los ganglios linfáticos
M	hace referencia a la diseminación a zonas más distales del cuerpo

Tabla 1.1-1: Sistema TNM

Los resultados para cada letra se combinan para determinar el estadio del cáncer del paciente (5). Así, se logra abordar el diagnóstico y el tratamiento desde un lenguaje universal. Según el avance de la enfermedad al momento del diagnóstico, el cáncer de mama se clasifica en cinco estadios, como se visualiza en el diagrama de la Figura 1.1-2 y se detalla en la Tabla 1.1-2.



Figura 1.1-2: Estadios del cáncer de mama

0	No invasivo	Describe casos de cáncer no invasivo como el carcinoma ductal in situ no invasivo (CDIS por sus siglas en inglés). El tumor se encuentra confinado y no hay tejido circundante tomado (6).				
1	Invasivo	El tumor comienza a invadir el tejido mamario circundante.				
		<table border="1"> <tr> <td>IA</td> <td>Describe los casos en los que el tumor mide hasta 2 cm y no hay ganglios linfáticos afectados.</td> </tr> <tr> <td>IB</td> <td>Describe los casos en los que existen pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm) con o sin tumor en la mama (de hasta 2 cm) (6).</td> </tr> </table>	IA	Describe los casos en los que el tumor mide hasta 2 cm y no hay ganglios linfáticos afectados.	IB	Describe los casos en los que existen pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm) con o sin tumor en la mama (de hasta 2 cm) (6).
IA	Describe los casos en los que el tumor mide hasta 2 cm y no hay ganglios linfáticos afectados.					
IB	Describe los casos en los que existen pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm) con o sin tumor en la mama (de hasta 2 cm) (6).					
2	Invasivo	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">IIA</td> <td>i. no hay tumor en la mama, pero se detectan tumores (superiores a 2 mm) en 1 a 3 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.</td> </tr> <tr> <td>ii. el tumor mide hasta 2 cm y hace metástasis en los ganglios linfáticos axilares.</td> </tr> <tr> <td>iii. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y no hay ganglios linfáticos axilares afectados.</td> </tr> </table>	IIA	i. no hay tumor en la mama, pero se detectan tumores (superiores a 2 mm) en 1 a 3 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.	ii. el tumor mide hasta 2 cm y hace metástasis en los ganglios linfáticos axilares.	iii. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y no hay ganglios linfáticos axilares afectados.
		IIA		i. no hay tumor en la mama, pero se detectan tumores (superiores a 2 mm) en 1 a 3 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.		
ii. el tumor mide hasta 2 cm y hace metástasis en los ganglios linfáticos axilares.						
iii. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y no hay ganglios linfáticos axilares afectados.						
IIB	<table border="1"> <tr> <td>i. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y hay pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm).</td> </tr> <tr> <td>ii. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y el cáncer hizo metástasis en 1 a 3 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.</td> </tr> <tr> <td>iii. el tumor mide más de 5 cm, pero no se ha propagado hacia los ganglios linfáticos axilares (6).</td> </tr> </table>	i. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y hay pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm).	ii. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y el cáncer hizo metástasis en 1 a 3 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.	iii. el tumor mide más de 5 cm, pero no se ha propagado hacia los ganglios linfáticos axilares (6).		
i. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y hay pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm).						
ii. el tumor mide entre 2 y 5 cm, y el cáncer hizo metástasis en 1 a 3 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.						
iii. el tumor mide más de 5 cm, pero no se ha propagado hacia los ganglios linfáticos axilares (6).						
3	Invasivo	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">IIIA</td> <td>i. no hay tumor en la mama o el tumor puede tener cualquier tamaño y se detectan tumores en 4 a 9 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.</td> </tr> <tr> <td>ii. el tumor mide más de 5 cm, y hay pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm).</td> </tr> </table>	IIIA	i. no hay tumor en la mama o el tumor puede tener cualquier tamaño y se detectan tumores en 4 a 9 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.	ii. el tumor mide más de 5 cm, y hay pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm).	
		IIIA		i. no hay tumor en la mama o el tumor puede tener cualquier tamaño y se detectan tumores en 4 a 9 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.		
ii. el tumor mide más de 5 cm, y hay pequeños grupos de células cancerosas en los ganglios linfáticos (de entre 0,2 y 2 mm).						

		iii. el tumor mide más de 5 cm y el cáncer hace metástasis en 1 a 3 ganglios linfáticos axilares o cercanos al esternón.
	IIIB	El tumor tiene un tamaño indefinido y el cáncer hace metástasis en la pared torácica o la piel de la mama, produciendo inflamación o úlcera. El cáncer pudo hacer metástasis en hasta 9 ganglios linfáticos axilares y propagarse hacia los ganglios linfáticos cercanos al esternón.
	IIIC	Se presenta cuando hay metástasis en 10 o más ganglios linfáticos axilares, en los ganglios linfáticos sobre o debajo de la clavícula, y propagación hacia los ganglios linfáticos cercanos al esternón. Puede que no haya indicios de cáncer en la mama. Si hay un tumor, puede tener cualquier tamaño y hacer metástasis en la pared torácica o la piel de la mama (6).
4	Invasivo	El cáncer se ha diseminado más allá de la mama y los ganglios linfáticos circundantes hacia otros órganos como pulmones, hígado, piel, huesos y cerebro y ganglios linfáticos distales. Muchas veces se lo describe como “avanzado” y “metastásico” (6).

Tabla 1.1-2: Estadios del cáncer de mama

1.1.2 Población afectada y factores de riesgo

El cáncer de mama afecta principalmente a la población compuesta por mujeres mayores de 50 años. Dentro de los **factores de riesgo** asociados a un aumento en la posibilidad de ser diagnosticado con cáncer de mama, se encuentran (7) (8):

- **Género:** Ser mujer; los hombres también pueden presentar cáncer de mama, aunque la incidencia es mucho más baja (9); alrededor del 1% del total de los casos de cáncer de mama diagnosticados (10).
- **Edad:** la mayoría de los casos se diagnostican en personas mayores a 50 años.
- **Antecedentes personales de enfermedades mamarias o cáncer de mama** (9).
- **Antecedentes familiares de cáncer de mama o cáncer de ovario:** el diagnóstico de cáncer de mama o cáncer de ovario a familiares de primer grado¹ aumenta el riesgo de una persona de desarrollar cáncer de mama (9).
- **Mutaciones genéticas:** las mutaciones en los genes BRCA1 y BRCA2 pueden aumentar significativamente el riesgo de desarrollar cáncer de mama (9).
- **Exposición a radiación:** los tratamientos de radioterapia dirigida al pecho antes de los 30 años representan un aumento del riesgo.
- **Densidad mamaria:** las mujeres con **mamas densas**² tienen un riesgo mayor de tener cáncer de mama.

¹ Los familiares de primer grado son miembros de la familia con los que se comparte al menos un 50% de la información genética. Los familiares de primer grado son los padres, hermano e hijos (70).

² La densidad mamaria se relaciona con la cantidad de tejido conectivo fibroso y glandular presente en las mamas, en comparación con la cantidad de tejido adiposo (71).

- **Menarca y menopausia:** el comienzo de la menstruación antes de los 12 años y de la menopausia después de los 55, exponen a las mujeres a hormonas durante un período más prolongado, aumentando el riesgo (9).
- **Historial reproductivo:** las mujeres que nunca han estado embarazadas, las que nunca han amamantado y las que tienen su primer hijo después de los 30 años, pueden tener un aumento en el riesgo de desarrollar cáncer de mama (9).

Además, factores como el consumo de alcohol, el tabaquismo, la falta de actividad física, el sobrepeso y la obesidad y ciertas terapias de reemplazo hormonal, también están asociados a un aumento en el riesgo de desarrollar cáncer de mama (7).

1.1.3 Tratamiento

Dependiendo del estadio del cáncer al momento del diagnóstico, del tipo de células cancerosas encontradas y de las características particulares de la enfermedad y del tipo de paciente, el plan de tratamiento puede consistir en una combinación de:

1. Cirugía
2. Radioterapia
3. Quimioterapia
4. Terapia hormonal
5. Terapia dirigida
6. Inmunoterapia (11)

Como el presente trabajo pretende hacer foco sobre el [diagnóstico](#) del cáncer de mama, no se ahondará en los distintos aspectos y formas de tratamiento de la enfermedad. Sin embargo, es importante aclarar que, detectado de forma temprana, el cáncer de mama puede abordarse con tratamientos eficaces, con **probabilidades de supervivencia superiores al 90%** (3) (12).

1.1.4 Detección y Diagnóstico

Según la **Sociedad Americana Contra el Cáncer**, cuando la enfermedad se detecta en instancias tempranas y aún no se ha extendido es más fácil de tratar. Por este motivo, las principales acciones que deberían tomarse para prevenir las muertes por cáncer de mama consisten en **diagnosticar la enfermedad en un estadio temprano** y recibir un **tratamiento avanzado** para combatirla. Así, el objetivo del **diagnóstico temprano** es encontrar la presencia de cáncer de mama antes de que empiece a causar síntomas, ya que en esta instancia los tumores suelen ser más pequeños y están confinados al seno (13).

Existen **exámenes de detección** que se prescriben para determinadas poblaciones de riesgo asintomáticas, a fin de verificar la presencia de indicadores tempranos de la enfermedad. Los **procedimientos diagnósticos**, en cambio, son las pruebas que se realizan

cuando el resultado del examen de detección es anormal o cuando la persona presenta síntomas que podrían deberse a la enfermedad (14).

La **mamografía** es considerada, en la actualidad, el examen de detección más generalizado para el cáncer de mama (14), asociándose esta práctica con el *gold-standard*³ de estudio mamario (15) (16). El llamado **tamizaje mamográfico** consiste, justamente, en utilizar sistemáticamente la mamografía como examen de detección rutinario para un determinado grupo poblacional de riesgo, asintomático (17) (18). También se realizan mamografías **diagnósticas** en población sintomática, pero estas prácticas no forman parte de los programas de tamizaje (19). Según la **Sociedad Americana Contra el Cáncer** y los **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC)**, las mujeres que se realizan estudios mamográficos regularmente tienen mayor probabilidad de encontrar el cáncer en fases tempranas y menor probabilidad de necesitar tratamientos agresivos para combatirlo, panorama asociado a una mayor probabilidad de cura (20) (21). Según una publicación en la Revista Argentina de Mastología: “*se ha demostrado que la detección mamográfica sistemática ayuda a reducir la mortalidad por cáncer de mama en al menos 22% al 34%*” (19).

Para mujeres que presentan **riesgo alto**⁴ de contraer cáncer de mama, se realizan **imágenes por resonancia magnética** como examen de detección (14). En la actualidad, este método no se emplea para tamizaje (mujeres con riesgo promedio) (21); si bien se trata de una técnica de detección más sensible, es menos específica y hasta 35 veces más costosa que la mamografía. (16). La **ecografía mamaria** se usa para la **evaluación diagnóstica** de masas palpables en examen clínico o identificadas primero con mamografía, pero no como modalidad primaria de detección (16). El **examen clínico de las mamas** es una revisión física realizada por un médico especialista, que consiste en el palpado de las mamas y el área axilar para detectar masas o anomalías (14). El **autoexamen mamario** consiste en la realización de un chequeo periódico personal de las mamas y el área axilar para registrar bultos y cambios físicos en la zona (14). **Ni el autoexamen ni el examen clínico reemplazan a la mamografía** (12).

³ Técnica que, por su alta fiabilidad, es la técnica de referencia para diagnosticar cierta patología.

⁴ Se define riesgo alto cuando se presentan factores de riesgo tales como mutaciones y síndromes genéticos, y antecedentes familiares de Cáncer de mama (14).

1.1.5 Mamografía: caracterización y equipamiento requerido

La **mamografía de detección** o "**screening**", como se mencionó anteriormente, es un estudio de rutina que se usa para buscar signos tempranos de cáncer de mama en poblaciones de riesgo⁵ (22). La **mamografía de diagnóstico** se utiliza para evaluar cambios sintomáticos en las mamas y para volver a analizar hallazgos anormales en mamografías de rutina (23). La técnica utiliza **radiación ionizante**⁶ para obtener las imágenes del tejido mamario (16), mediante el uso de un equipo electromédico denominado **mamógrafo** (Figura 1.1-3), el cual fue concebido como una unidad especialmente diseñada para limitar la exposición de radiación a la zona mamaria (24).

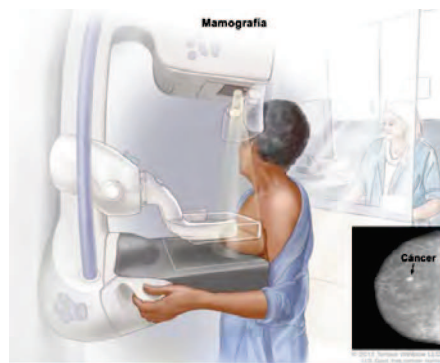


Figura 1.1-3: Técnica de Mamografía - extraído de (14)

Previamente a la emisión de radiación ionizante, la paciente debe colocar el seno a estudiar en una bandeja, en la cual se lo comprime firmemente con una placa. Esta compresión del seno logra desplegar los tejidos superpuestos, haciendo que la radiación atraviese una menor distancia de tejido mamario antes de llegar al detector (25), reduciendo la dosis de radiación necesaria para la obtención de la imagen (16). Además, la compresión ayuda a evitar imágenes borrosas causadas por el movimiento de la paciente. Generalmente, se toman imágenes de la vista superior y lateral de cada seno (25).

Para el informe de resultados, suele emplearse el sistema **BI-RADS** (Breast Imaging Reporting And Data System) (26). Si la mamografía muestra signos de cáncer, normalmente se ordena una biopsia quirúrgica o una biopsia guiada por imagen (biopsia estereotáctica) (27). Existen dos tipos de tecnología en términos de la obtención de la imagen mamográfica: la **mamografía analógica** y la **mamografía digital**.

⁵ Las poblaciones de riesgo son los grupos mayormente expuestos a los [factores de riesgo](#) previamente mencionados. Si bien existen recomendaciones respecto a la definición precisa de la población que debería realizarse mamografías de *screening*, actualmente, no existe un consenso, sino que los lineamientos dependen principalmente de la Institución y el país en que se encuentra. Esta temática se aborda con mayor profundidad en la sección: "[Población objetivo para prácticas de tamizaje mamográfico](#)".

⁶ Las radiaciones ionizantes son ondas electromagnéticas muy penetrantes con la energía suficiente para producir la ionización de un átomo y romper los enlaces atómicos que mantienen unidas a las moléculas (72).

1.1.5.1 Mamografía analógica

La imagen se obtiene usando **detectores de pantalla-película**⁷ y, una vez obtenida, no puede modificarse (19). Éstas se revelan en una **procesadora de películas** ubicada en un cuarto oscuro y luego se visualizan en un **negatoscopio** (28). Las películas se acaban deteriorando con el tiempo, lo cual genera inconvenientes en el almacenamiento a largo plazo. Para el revelado se requieren consumibles como películas y sustancias químicas muy agresivas para el medio ambiente, junto con gestión de residuos químicos para su desecho (28). A continuación se mencionan brevemente las principales partes que componen un equipo de mamografía analógico (19) (29) (Figura 1.1-4 y Figura 1.1-5).

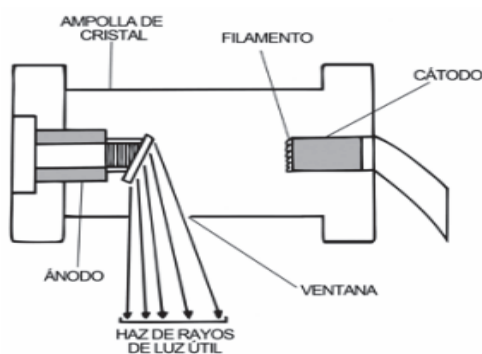


Figura 1.1-4: Tubo de rayos X - extraído de (29)

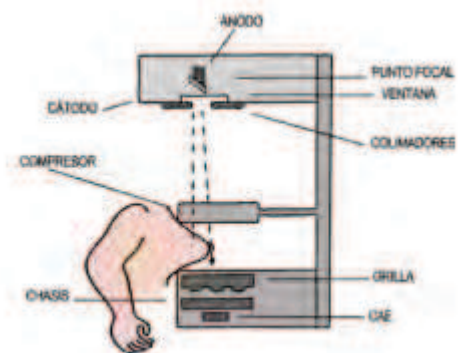


Figura 1.1-5: Mamógrafo analógico - extraído de (29)

- **Tubo de rayos X:** emisor de radiación, ubicado dentro de la calota. Constituido por un tubo de vidrio con alto vacío. En un extremo se encuentra el **cátodo**⁸ y en el otro extremo el **ánodo**⁹. El haz de rayos sale del tubo a través de la **ventana** y se paraleliza hacia la mama a través de los **colimadores**.
- **Receptor:** lugar donde incide la radiación emitida desde el **punto focal**. En su estructura se coloca el **chasis**.
- **Chasis:** contenedor de la **película** y la **pantalla intensificadora**.
- **Pantallas intensificadoras:** intensifican la exposición de los rayos X, permitiendo disminuir las dosis de radiación empleadas. Contienen una cubierta de fósforo que

⁷ Películas que graban los fotones de radiación que pasan a través de la mama (19).

⁸ Electrodo negativo. Al calentarse emite una corriente de electrones. Suele ser de Tungsteno (Tg) o de Wolframio (W). Puede tener dos filamentos para ser usado con foco fino y foco grueso (29).

⁹ Electrodo positivo. Emite los rayos X cuando sobre él impactan los electrones emitidos por el cátodo (29). El lugar del ánodo sobre el que impactan los electrones se llama **punto focal** (29). El ánodo más usado en mamografía es el de **molibdeno** (19 pág. 76)

convierte la energía de los rayos X en luz visible, permitiendo que se imprima la imagen en la película.

- **Película:** film radiográfico en el que, una vez revelado, se visualiza la imagen.
- **Parrilla (Bucky):** grilla ubicada sobre el chasis a fin de disminuir la **radiación secundaria**¹⁰. Formado por un conjunto de láminas delgadas de material de alto número atómico, separadas por un material que es relativamente transparente al haz de rayos X.
- **Compresor mamario:** placa paralela al plano de recepción que comprime a la mama. Se ubica entre el tubo de rayos X y el receptor.
- **Control Automático de Exposición (CAE):** se ubica debajo del chasis y sirve para controlar la carga del tubo de rayos X. Constituido por una cámara de ionización calibrada que termina automáticamente la exposición, una vez alcanzado un determinado valor límite de radiación.

Las ventajas significativas de la tecnología digital (mencionadas a continuación), tal como el menor daño producido al ambiente, están generando el desplazamiento y reemplazo de los equipos más antiguos de tecnología analógica por equipos digitales y con técnica [TDM](#) (28). Sin embargo, con el mantenimiento adecuado, la mamografía analógica resulta ser un sistema eficaz y económico (19).

1.1.5.2 Mamografía digital

En general, la composición de los mamógrafos digitales es la misma que en los mamógrafos analógicos, modificándose únicamente el **sistema de recepción**: los detectores pantalla-película son reemplazados por una **placa fotoestimulable y un lector** (Tecnología CR) o por un **detector y un sistema electrónico** (Tecnología DR), que generan imágenes digitales enviadas a un terminal informático (28). Desde allí, las imágenes pueden modificarse y ajustarse en valores de brillo, contraste y parámetros de visualización (19), guardarse, transmitirse, imprimirse y visualizarse en **monitores**¹¹ (28).

Si bien a la fecha no hay evidencia de que la mamografía digital sea más eficaz que la analógica en reducción del riesgo de muerte por cáncer de mama, el uso de técnicas digitales podría disminuir la necesidad de repetir estudios (algo común en mamografía analógica por técnicas de exposición incorrectas, posición anatómica o problemas con el revelado y la calidad de imagen obtenida), generando, incluso, una menor exposición a los rayos X (25). Como la imagen digital no necesita revelado, se reduce también el impacto medioambiental al no generarse residuos químicos, como en la mamografía analógica (30). Dentro de la

¹⁰ También llamada **radiación dispersa**. Porción de la radiación que se dispersa en diferentes direcciones desde el haz de radiación útil cuando este interactúa con el tejido del cuerpo (75).

¹¹ Suelen usarse monitores de al menos 3MPx para la adquisición y de al menos 5MPx para el informe y diagnóstico (31) (25)

mamografía digital, las tecnologías se subdividen según la forma de recepción de la imagen según la Tabla 1.1-3.

Tecnología CR: <i>Radiografía computarizada</i>	Tecnología DR: <i>Radiografía directa</i>
<p>El chasis contiene en su interior una pantalla de fósforo¹² para la recepción de la imagen, las cuales luego deben procesarse en un lector especial CR. Esta pantalla se impresiona con los rayos X formando una imagen latente que, luego de ser leída en la unidad CR, es borrada de la placa (31). El CAE debe ser recalibrado por la empresa encargada de la digitalización del equipo a fin de adaptar los parámetros a la sensibilidad de la pantalla de fósforo (31). La gran ventaja de este tipo de digitalización es que se pueden obtener imágenes digitales a partir de cualquier mamógrafo analógico (28).</p>	<p>La lectura de la imagen se hace <i>in situ</i>. El mamógrafo tiene un detector de estado sólido¹³ incorporado que genera directamente la imagen y la muestra en un monitor (28). Este sistema presenta mejoras en la calidad de imagen en determinadas situaciones clínicas. Además, es considerablemente más rápido, ya que no requiere el traslado de los chasis hacia el lector CR, lo cual puede traducirse en una mayor productividad del equipo (28).</p>

Tabla 1.1-3: Tipos de Tecnología de Mamografía digital

1.1.5.3 Mamografía tridimensional: Tomosíntesis digital de mama

La **Tomosíntesis digital de mama (TDM)** es una técnica mamográfica aprobada por la **FDA**¹⁴ en el 2018. Funciona de forma similar a la mamografía digital, pero la imagen obtenida es una reconstrucción 3D de la mama. Esto se logra a través de un tubo de rayos X que se mueve en un arco alrededor de la mama comprimida, obteniendo múltiples imágenes desde diferentes ángulos, con una técnica semejante a la usada en tomografía computada (aunque con una dosis de radiación significativamente menor) (25). Luego, mediante reconstrucción computacional se obtiene un conjunto de imágenes de carácter tridimensional (16).

Un factor importante a considerar dentro de esta técnica es que los objetos a distintas alturas experimentan diferentes grados de paralaje a medida que el tubo se mueve, por lo que la posición proyectada sobre el detector depende de la altura relativa de los objetos.

¹² Se utiliza el principio de luminiscencia. A diferencia de las pantallas intensificadoras que emiten fotones de luz al exponerse a radiación x, las placas de fósforo retienen la mayor parte de la energía absorbida de la radiación, lo que genera una imagen latente (31).

¹³ En los mamógrafos con tecnología DR el detector es fijo, no se encuentra dentro de un chasis removible como en los equipos analógicos y de tecnología CR (76).

¹⁴ FDA: Food and Drugs Administration

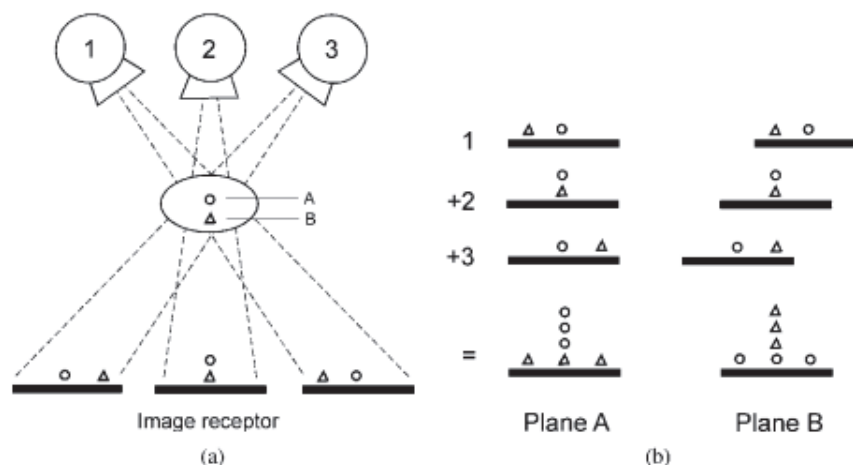


Figura 1.1-6: Adquisición (a) y reconstrucción de la imagen (b) - extraído de (32)

Así, las imágenes se reconstruyen de modo tal de alinear las estructuras correspondientes a determinados planos (32) (Figura 1.1-6).

Al igual que en la mamografía convencional, la **TDM** se usa como **estudio de detección y de diagnóstico**, generalmente en conjunto con imágenes bidimensionales (33). Si bien la dosis de radiación entregada durante la **TDM** es similar a la entregada durante estudios en 2D, el hecho de que ambas técnicas suelen realizarse en conjunto aumentaría la exposición total a radiación (25). Actualmente, más del **73%** de los centros de detección en Estados Unidos manifiestan el uso de **TDM** (16). Dentro de las ventajas asociadas al uso de mamografía tridimensional en combinación con mamografía estándar se encuentran:

- ✓ Aumento en la detección de cáncer de mama: los estudios indican que la combinación de las técnicas 2D y 3D permite detectar aproximadamente un cáncer de mama más por cada 1000 mujeres, a comparación del uso de la mamografía convencional (33).
- ✓ Mejora en la detección del cáncer de mama en tejido mamario denso: gracias a la rotación del tubo de rayos X, se obtienen imágenes desde ángulos que favorecen la visualización más allá de la densidad de la mama (33) (34).
- ✓ Disminución de la necesidad de realizar estudios de seguimiento: la combinación de ambas técnicas permite lograr un panorama más claro y menos factible de requerir estudios adicionales para el diagnóstico (33) (34).

A pesar de las ventajas asociadas al uso de esta técnica, no existen actualmente suficientes pruebas para concluir que la **TDM** pueda reducir el riesgo de muerte por cáncer de mama en mayor medida que la mamografía convencional (33).

1.1.5.4 Mamografía digital con módulo de biopsia estereotáctica

La biopsia de mama estereotáctica es una técnica que utiliza las imágenes mamográficas para guiar la extirpación de una muestra de tejido mamario para su posterior examinación. Se trata de un procedimiento menos invasivo que la biopsia quirúrgica, por lo que frecuentemente se utiliza en casos de hallazgos sospechosos durante estudios mamográficos previos (35).

El equipo es una unidad de mamografía digital convencional, a la que se le adiciona una mesa de examen especialmente diseñada para que la paciente se recueste boca abajo con las mamas posicionadas en unas aberturas de la mesa (Figura 1.1-7). Existen también sistemas verticales en los que la práctica se lleva a cabo con la paciente sentada (35).

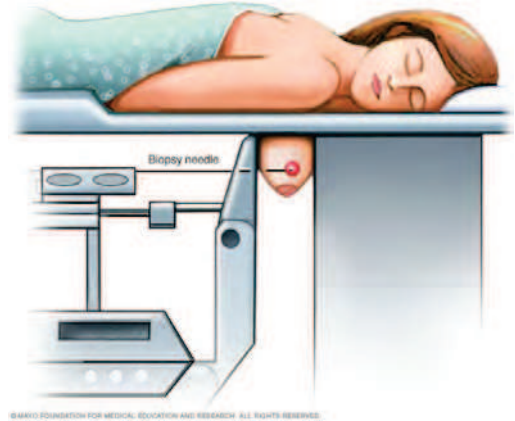


Figura 1.1-7: Biopsia de mama estereotáctica - extraído de (83)

Para la extracción de la muestra se usa un dispositivo asistido por vacío (BAV), que utiliza presión para atraer el tejido hacia la aguja. Esta última se posiciona gracias a las imágenes captadas por el mamógrafo, las cuales señalan la ubicación exacta de la anomalía en el monitor (35). Este tipo de procedimientos conlleva un grado de precisión muy alto para la localización de las coordenadas de la lesión, por lo que, se capturan imágenes desde distintos ángulos a través de la técnica de **TDM**.

Debido a que no se trata de un estudio de rutina, sino a una práctica efectuada para confirmar o descartar un posible diagnóstico, la biopsia estereotáctica no forma parte de las campañas de tamizaje mamográfico y suele presentarse como un módulo opcional en mamografía digital. Sin embargo, es importante introducir la noción de este procedimiento ya que constituye, desde el punto de vista del equipamiento médico, un complemento técnico a los equipos de mamografía previamente descritos.

1.1.5.5 Ciclo de vida tecnológico y ciclo de vida de producto médico

Al hablar de equipamiento médico (especialmente equipos de imágenes que se utilizan para realizar diagnósticos) hay que definir ciertos conceptos relacionados con la **obsolescencia** y el **desgaste** que sufren a través del **tiempo y el uso prolongado**.

El **Ciclo de vida de la tecnología médica** refiere a la noción de que todas las tecnologías tienen una vida limitada y evolucionan a través del tiempo, según factores del mercado y los cambios tecnológicos (36). Actualmente, debido al acrecentado ritmo al que se

investigan y desarrollan nuevas tecnologías, la entrada en obsolescencia de las tecnologías anteriores es cada vez más vertiginosa. Particularmente, en el caso de la tecnología médica, el ciclo de vida de una tecnología puede variar, pero generalmente **no se supera la década** (36). En este sentido, como se ha mencionado previamente, los **mamógrafos analógicos se encuentran en un estadio de obsolescencia en su ciclo de vida tecnológico**, siendo reemplazados gradualmente por mamógrafos digitales directos que se están instalando en la etapa de uso general (Figura 1.1-8).

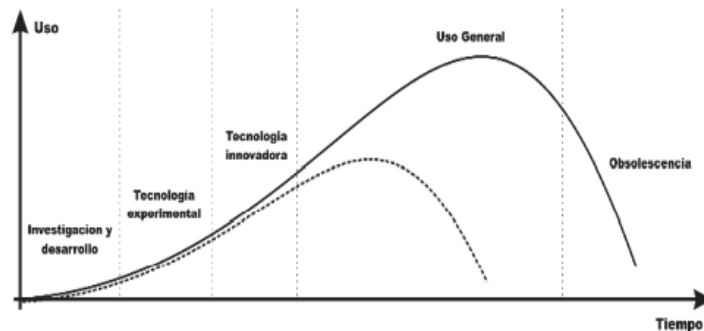


Figura 1.1-8: Ciclo de vida tecnológico - extraído de (36)

El **Ciclo de vida de un equipo**, por otro lado, se define, según la norma IEC 60601-1, como “el máximo período de vida que el fabricante define para el equipo (estipulado en la etapa de diseño y debidamente documentado)”. Durante este período, la **confiabilidad¹⁵ del funcionamiento del equipo se encuentra acotada**: se prevé que los componentes críticos sobrevivan a esta etapa o bien que sean reemplazados con una frecuencia determinada. Para garantizar esta confiabilidad de funcionamiento, durante su ciclo de vida, los productos médicos deben ser sometidos a mantenimientos, controles y calibraciones (incluyendo instancias de recambio de partes, en caso de ser necesarias), conforme a las especificaciones del fabricante. Estas tareas deben ser realizadas por el fabricante o bien terceros autorizados por éste. La intervención de los equipos por personal no autorizado puede derivar en una mala praxis (36). Al finalizar el ciclo de vida esperado del equipo, la **confiabilidad del funcionamiento ya no puede asegurarse y la mantenibilidad¹⁶ y disponibilidad¹⁷ pueden verse comprometidas¹⁸**. Por este motivo, el uso de productos médicos más allá del ciclo de vida estimado debe ser evaluado por los fabricantes, a fin de determinar si los equipos se encuentran en condiciones de seguir operando con seguridad y eficacia.

¹⁵ Capacidad de un equipo de desempeñar una función requerida bajo condiciones específicas (36).

¹⁶ Aptitud de un equipo para ser mantenido para que pueda realizar una función requerida, según procedimientos específicos (36).

¹⁷ Aptitud de un equipo de estar en situación de realizar una función requerida en condiciones y un momento dado (36).

¹⁸ Al llegar al final del ciclo de vida esperado estipulado por el fabricante, el equipo entra en una fase de envejecimiento acelerado, en la cual no se puede saber a ciencia cierta cuándo saldrá de servicio por falla (36).

Es importante no confundir el **ciclo de vida tecnológico** con el **ciclo de vida de un producto médico** (36). Un producto médico puede volverse obsoleto por un desgaste natural y esperable para su uso, sin necesidad de que la tecnología que se emplea resulte obsoleta.

1.1.5.6 *Mantenimientos preventivos y correctivos*

Como se ha mencionado en la sección anterior, durante el uso normal del producto médico se prevén tareas de mantenimiento que incluyen controles, ensayos, calibraciones, inspecciones y ajustes. El análisis de estos mantenimientos constituye uno de los pilares fundamentales de la Ingeniería Clínica, detallados más adelante en la sección [Particularidades y consideraciones de la región bajo estudio](#) (36).

El **mantenimiento** se define como: “La combinación de todas las acciones técnico-administrativas destinadas a mantener o reestablecer un equipo a un estado tal que pueda realizar una función requerida” (36). Según la **Organización Mundial de la Salud (OMS)**, se definen distintos tipos de mantenimientos para los productos médicos, enumerándose a continuación en la Tabla 1.1-4 los más relevantes para el tipo de prácticas mamográficas que concierne al presente trabajo (37). Es importante aclarar que la realización adecuada de los mantenimientos de un producto médico **no alarga la vida útil del mismo, sino que ayuda a lograr que éste alcance satisfactoriamente el ciclo de vida estipulado por el fabricante, garantizando la disponibilidad del equipo cuando sea requerido** (36).

Mantenimiento correctivo	Mantenimiento preventivo
Se efectúa cuando el equipo presenta algún tipo de falla o cuando su funcionamiento habitual se ve comprometido, siendo la finalidad que el equipo recupere sus condiciones operativas normales, según las determinaciones del fabricante. Como se trata de un tipo de mantenimiento no sistemático, no puede preverse (37).	Se efectúa sobre el producto médico cuando éste se encuentra en condiciones normales de funcionamiento, con el propósito de reducir la probabilidad de falla y ayudar a que el equipo alcance su ciclo de vida esperado de forma satisfactoria (37). Este tipo de mantenimiento debería ser sistemático y previsto, a intervalos estipulados basados en los criterios y posibilidades del Servicio y las recomendaciones del fabricante.

Tabla 1.1-4: Mantenimiento correctivo y preventivo

Por la cultura organizacional y las limitaciones económicas de algunos Centros de Salud, es común que los recursos humanos y económicos escaseen y tiendan a emplearse soluciones no convencionales para la reparación de equipos fuera de servicio. Sin embargo, es no solo la preservación del equipamiento, sino también la componente económica lo que justifica el accionar de una gestión de mantenimiento eficiente. Considerando los costos de adquisición de nuevos equipos, conviene indiscutiblemente cuidar y preservar los equipos existentes, para contribuir a que lleguen a su ciclo de vida esperado, sin tener que ser

reemplazados antes de tiempo. Se ha demostrado que los mantenimientos preventivos bien gestionados son una herramienta fundamental para preservar la integridad del producto médico, incluso bajo el análisis costo-beneficio. Considerando también que la implementación de planes de mantenimiento adecuados logra minimizar el riesgo para el paciente por uso de equipamiento defectuoso, se puede concluir que los costos asociados no debieran pensarse como un gasto, sino como una inversión necesaria (36).

1.1.6 Limitaciones de la mamografía

En ciertos casos, las imágenes mamográficas pueden ser difíciles de interpretar a fin de efectuar o descartar posibles diagnósticos. Por este motivo, la sensibilidad de los estudios mamográficos para detectar el cáncer de mama varía según cada caso (25). El **tejido mamario denso** no solo constituye un [factor de riesgo](#) para el desarrollo del cáncer de mama, sino que también complica la detección del mismo en estudios mamográficos (38): a diferencia del tejido adiposo que se ve en tonos grisáceos y contrasta con posibles anomalías, los tejidos fibroso y glandular se ven blancos, pudiendo enmascarar tumores o calcificaciones (39) (Figura 1.1-9).

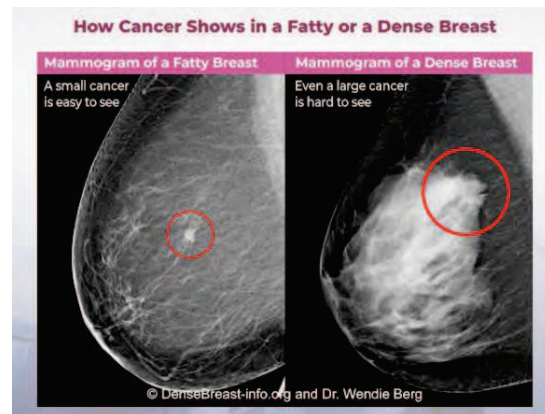


Figura 1.1-9: Mamografía con indicios de cáncer en un seno adiposo (izquierda) y en un seno denso (derecha) - extraído de (39)

En estos casos, los médicos podrían sugerir **métodos complementarios de detección** a la mamografía, tales como ecografía mamaria, mamografías con contraste y resonancia magnética con contraste, entre otros (40). Según la “Declaración final de recomendación de exámenes de detección de cáncer de seno de la Brigada de Servicios Preventivos de Estados Unidos”, el valor de las pruebas complementarias de detección para mujeres con senos densos todavía no es claro: las técnicas de resonancia y ultrasonido permitirían detectar una mayor cantidad de casos de cáncer de mama, pero también resultarían en un mayor número de falsos positivos (41). Por este motivo, la recomendación de estudios complementarios de detección se encuentra, todavía, bajo estudio (16).

1.1.7 Riesgos de la radiación asociados a las prácticas mamográficas

1.1.7.1 Efectos deterministas y estocásticos por exposición a radiaciones ionizantes

Como se mencionó previamente, la mamografía utiliza rayos X para obtener imágenes del tejido mamario. En el caso de las prácticas mamográficas, el uso de **radiaciones**

ionizantes se encuadra en la aplicación de técnicas de **radiodiagnóstico**¹⁹. El uso y exposición a radiación ionizante implica siempre un riesgo (42): los efectos potenciales de la radiación se clasifican en **deterministas** y **estocásticos**, según se detalla en la Tabla 1.1-5. Sin embargo, en dosis diagnósticas controladas, el único riesgo recae sobre los segundos.

Efectos por exposición a radiaciones ionizantes	
Efectos deterministas	Efectos estocásticos
Son inmediatos y su gravedad depende de la dosis de radiación recibida. Existen valores umbrales de dosis, que dependen de la región afectada y el efecto causado: por debajo de estos, se puede garantizar la no aparición de efectos deterministas; una vez traspasados, se sabe que ocurrirán con certeza (39). Estos efectos pueden ir desde el enrojecimiento de la piel, para dosis bajas, a la muerte, para niveles muy altos de exposición (40).	Su probabilidad de aparición aumenta con la dosis de radiación recibida, pero su gravedad es independiente del nivel de dosis. No tienen umbral de dosis (39), es decir que no hay una dosis por debajo de la cual se pueda garantizar la no aparición de este tipo de efectos. Algunos ejemplos son el desarrollo de cáncer radioinducido y enfermedades congénitas (40).

Tabla 1.1-5: Efectos potenciales en humanos por exposición a radiaciones ionizantes.

1.1.7.2 Recomendaciones del ICRP y Principios de la Radioprotección

Por lo mencionado en la sección anterior, resulta de interés conocer algunas de las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y de la Sociedad Argentina de Radioprotección (SAR).

En la Publicación 103 de la ICRP se hace referencia a los tres principios de la protección radiológica, originalmente propuestos por la Comisión en las Recomendaciones de 1990 (43):

- **Principio de justificación:** la exposición a radiaciones ionizantes debería suponer un beneficio individual o social, mayor al daño, que justifique la exposición.
- **Principio de optimización:** También llamado “principio ALARA”, por las siglas en inglés “*As Low As Reasonably Achievable*” (42). La probabilidad de exponerse a radiaciones, el número de personas expuestas y la magnitud de las dosis individuales deberían mantenerse tan bajas como sea razonablemente alcanzable para seguir obteniendo el beneficio que justifica la exposición, teniendo en consideración fenómenos socio-económicos.

¹⁹ El conjunto de procedimientos de visualización y exploración de la anatomía humana (72)

- **Principio de aplicación de límites de dosis:** Para exposiciones planificadas, que no consistan en exposiciones médicas, la dosis total individual no debería superar los límites recomendados por la Comisión.

Actualmente, éstos tres continúan siendo los pilares fundamentales en el sistema de protección de radiaciones ionizantes, ampliándose en cada publicación la especificidad y aplicación de cada principio. En la Publicación 105 de la ICRP: "Protección Radiológica en Medicina", traducida al español por la SAR (44), se refuerzan las recomendaciones del año 2007 para el área de exposiciones médicas. En primer lugar, se retoman los **tres principios de la protección radiológica**, aclarándose que, al tratarse de exposiciones médicas, se modifica el modo en que los mismos deberían ser aplicados (44):

- ✓ El principio de **justificación** debe ser evaluado sobre la misma persona, quien recibe los beneficios y se expone el riesgo asociado.
- ✓ Para el principio de **optimización** para **procedimientos diagnósticos**, se recomienda la aplicación de **niveles de referencia** para evaluar si la dosis entregada al paciente es adecuada para el tipo de procedimiento diagnóstico.
- ✓ El principio de **límite de dosis** no es aplicable, ya que la exposición a niveles apropiados de dosis con un objetivo médico particular, es una herramienta justificada que causará más beneficio que daño. En este sentido, la aplicación de este principio en exposiciones médicas programadas, a menudo ocasionarían más perjuicio que beneficio (44).

Así, en el ámbito médico, las recomendaciones de la **ICRP** se enfocan en **justificar** las prácticas diagnósticas con objetivos médicos para pacientes específicos, y **optimizar** el manejo de dosis, según este objetivo y de acuerdo a los *niveles de referencia para diagnóstico* definidos a nivel local (44). Según la **Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)**, el control de las dosis de radiación en mamografía requiere especial atención por dos motivos. En primer lugar, porque el tejido mamario es relativamente sensible a algunos efectos adversos de la radiación; en segundo, porque debido a la composición de tejido blando de las mamas (asociado a un contraste muy bajo), se necesitan mayores dosis de radiación que en otras prácticas radiológicas, para obtener imágenes con buena visibilidad, alto contraste, alta resolución y bajo ruido (30) Así, en concordancia con criterio de optimización, la **IAEA** sostiene que el objetivo primordial de la mamografía debiera ser la obtención de imágenes que aporten máxima visibilidad de la anatomía de la mama y posibles anomalías, sin someter a la paciente a una exposición innecesaria a la radiación (30).

Respecto a las prácticas de tamizaje mamográficas (*screening*), la **ICRP** reconoce que el objetivo del diagnóstico precoz da lugar a un tratamiento temprano y más efectivo, con mejores resultados en términos de calidad de vida y supervivencia, para determinados grupos poblacionales (44), pero recomienda que toda exposición a radiación ionizante en

personas asintomáticas debería ser evaluada y justificada en relación con su mérito clínico (44). Según la **IAEA** el riesgo de cáncer de mama estimado por exposición a radiaciones es muy bajo en comparación con el número de casos que se detectan con los programas de tamizaje, argumentando así, que los beneficios que aporta el *screening* superan los riesgos inherentes a la exposición (27).

1.1.8 Población objetivo para prácticas de tamizaje mamográfico

Para una correcta interpretación de los principios de la radioprotección propuestos por la **ICRP**, resulta de particular interés la definición de la **población objetivo** a la cual deberían apuntarse las prácticas de tamizaje mamográfico y la **frecuencia** con la que deberían realizarse dichas prácticas.

Según la **IAEA**, la mamografía no es muy eficaz en la detección de cáncer de mama en mujeres jóvenes porque la composición del tejido mamario dificulta la detección de posibles anomalías, aunque mujeres jóvenes pertenecientes a grupos de **alto riesgo** podrían beneficiarse con las prácticas de *screening* tempranas. En los programas de tamizaje más eficaces se da prioridad a mujeres postmenopáusicas y a las que tienen un riesgo de cáncer de mama superior al promedio (27).

Según el **National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NIBIB)**, el riesgo asociado a la exposición de radiaciones ionizantes parece ser mayor en mujeres menores de 40 años, en la mayoría de los casos (25). Para mujeres mayores de 40 años, los beneficios de realizarse mamografías de *screening* para detectar de forma temprana un posible cáncer de mama antes de presentar síntomas, justifican los potenciales riesgos de exposición (25).

En este punto es importante aclarar que, actualmente, no existe consenso absoluto sobre los grupos etarios de mujeres que deberían someterse a mamografías de tamizaje y la frecuencia con la que deberían hacerlo. Las recomendaciones y guías dependen, entre otros factores, del país, del propio criterio de la Institución, y de la información que van arrojando nuevos estudios sobre la efectividad del tamizaje mamográfico. En la sección "[Recomendaciones regionales y Organismos intervinientes](#)" se plantean criterios de tamizaje para distintas Organizaciones analizadas y luego en la sección "[Definición de la población objetivo y la frecuencia de estudios](#)" se definen los criterios adoptados para la realización del presente trabajo.

1.2 Cáncer de mama: Algunas estadísticas

1.2.1 Cifras y estadísticas del cáncer de mama en el mundo

El cáncer de Mama representa un problema significativo a nivel mundial. En el 2020, fue registrado como el tipo de cáncer más frecuente en mujeres en el mundo (45) (Figura

1.2-2) y el tipo de cáncer más frecuente en la República Argentina considerando el total de la población (ambos sexos y personas de todas las edades) (46) (Figura 1.2-1).

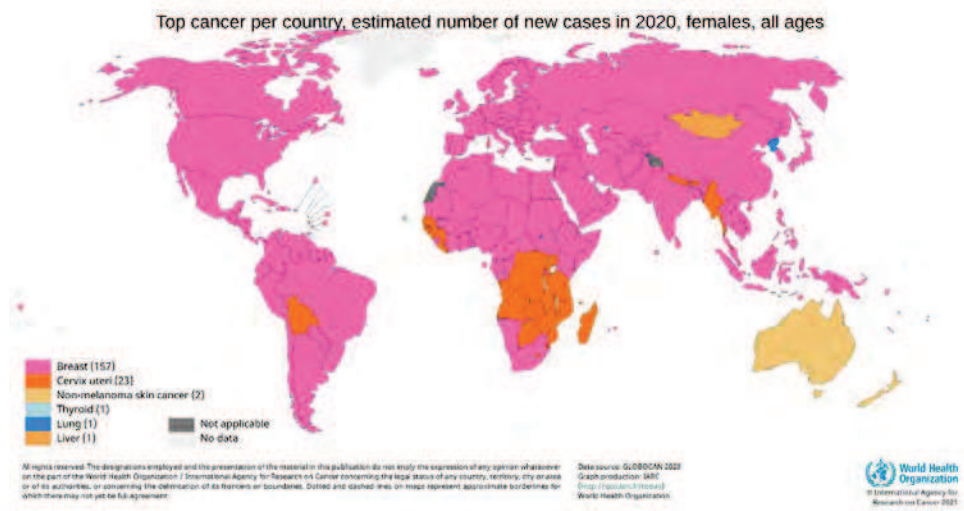


Figura 1.2-2: Tipo de Cáncer más frecuente en mujeres en el 2020, por país. En “rosa” se representan los casos de cáncer de mama - extraído de (45)

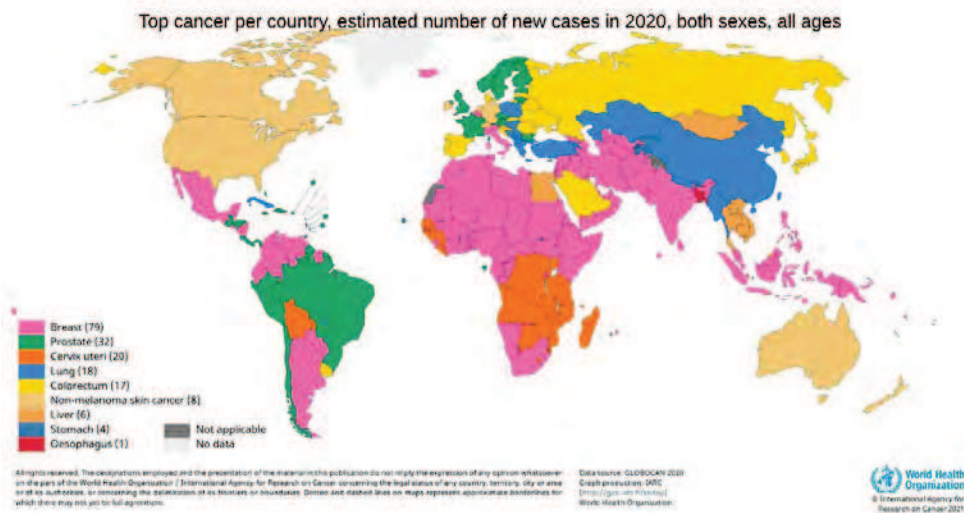


Figura 1.2-1: Tipo de Cáncer más frecuente en el 2020, por país. En “rosa” se representan los casos de cáncer de mama - extraído de (46)

1.2.2 Cifras y estadísticas del cáncer de mama en la República Argentina

En el 2020 se registraron en la República Argentina 22.024 nuevos casos de cáncer de mama en mujeres, más de un 32% del total de nuevos casos de cáncer (47) (Figura 1.2-4). El mismo año se registraron 6.821 fallecimientos en mujeres por cáncer de Mama (48) (Figura 1.2-3) cerca de un 20% del total de muertes por cáncer.

Estimated number of new cases in 2020, Argentina, females, all ages

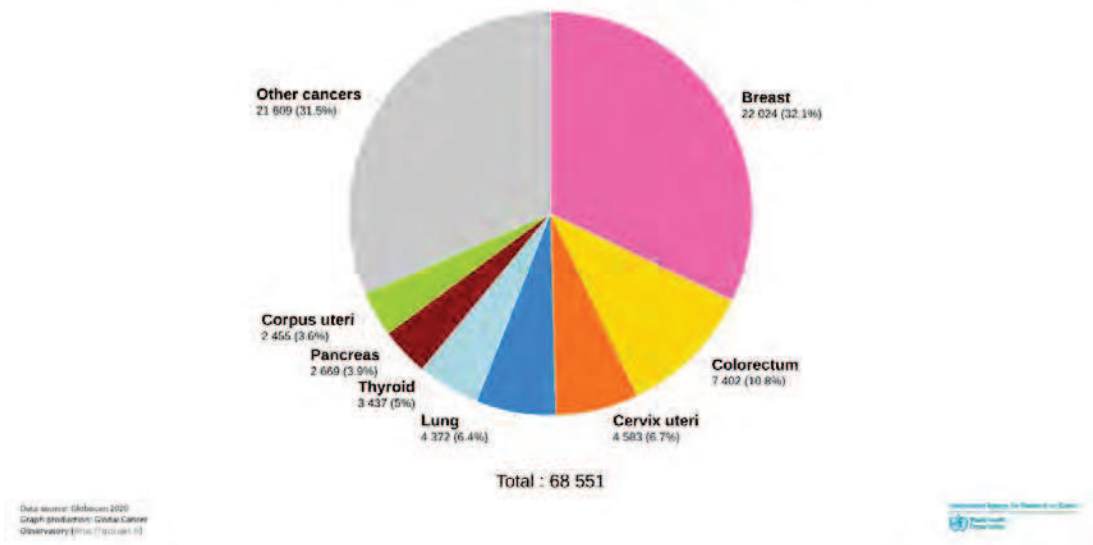


Figura 1.2-4: Número estimado de nuevos casos de Cáncer en mujeres, Argentina 2020. En “rosa” se representan los casos de cáncer de mama - extraído de (47)

Estimated number of deaths in 2020, Argentina, females, all ages

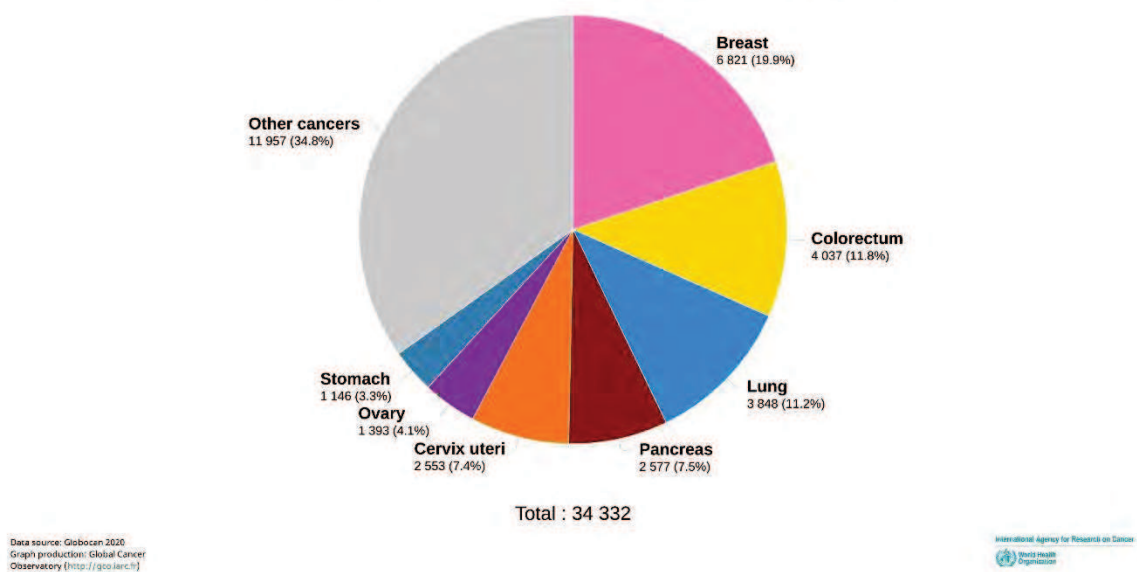


Figura 1.2-3: Número estimado de fallecimientos por Cáncer en mujeres, Argentina 2020. En “rosa” se representan las muertes por cáncer de mama - extraído de (48)

1.2.3 Tasa Incidencia - Mortalidad del cáncer de mama

Como se puede observar a partir de la Figura 1.2-3 y la Figura 1.2-4, el cáncer de mama se posicionó en la República Argentina en el 2020 como el tipo de cáncer con mayor **incidencia**²⁰ y mayor **mortalidad**²¹ en la población de mujeres. Sin embargo, para entender la magnitud del fenómeno conviene observar estos valores como la **relación entre la incidencia y la mortalidad**. Si se estudia la relación entre el número de casos incidentes (Figura 1.2-4) y el número de muertes por cáncer de mama durante el 2020 en Argentina (Figura 1.2-3) se observa que esta tasa supera el 30% (Ecuación 1.1).

$$\frac{\text{Mortalidad por Cáncer de mama en Argentina (n° de casos)}}{\text{Incidencia por Cáncer de mama en Argentina (n° de casos)}} = \frac{6821}{22024}$$

$$\text{Tasa Incidencia – Mortalidad (\%)} = \mathbf{30,97\%}$$

Ecuación 1.1

Al graficarse esta relación Incidencia - Mortalidad para el cáncer de mama en el 2020 a escala mundial, se puede comparar la situación de la República Argentina con el resto de Latino América y el mundo (49) (Figura 1.2-6). En este caso, la tasa Incidencia - Mortalidad se expresa a partir de valores *crude rate*²², en lugar de número de casos, aunque se verifica que se obtiene un valor similar al previamente establecido (Ecuación 1.2).

$$\frac{\text{Mortality (crude rate)}}{\text{Incidence (crude rate)}} = \frac{29.5}{95.1} = \mathbf{31,02\%}$$

Ecuación 1.2

²⁰ Número de nuevos casos de cáncer en una población específica durante un período de tiempo determinado (generalmente un año) (82).

²¹ Número de muertes por cáncer que ocurren en una población específica durante un período de tiempo determinado (generalmente un año) (82).

²² Para un tipo de cáncer específico en una población dada, los *crude rates* se calculan como el número de casos incidentes o de muertes por cáncer observados durante un período de tiempo dado, sobre el correspondiente número de individuos de la población en riesgo. Los resultados generalmente se expresan como una tasa anual por cada 100.000 individuos en riesgo (82).

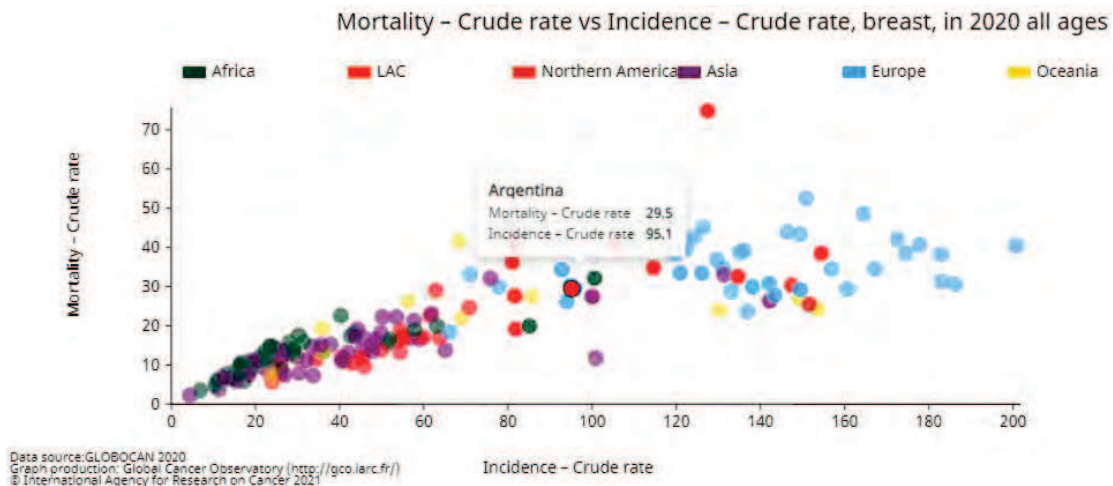


Figura 1.2-6: Relación Incidencia-Mortalidad por Cáncer de mama, 2020 - extraído de (49)

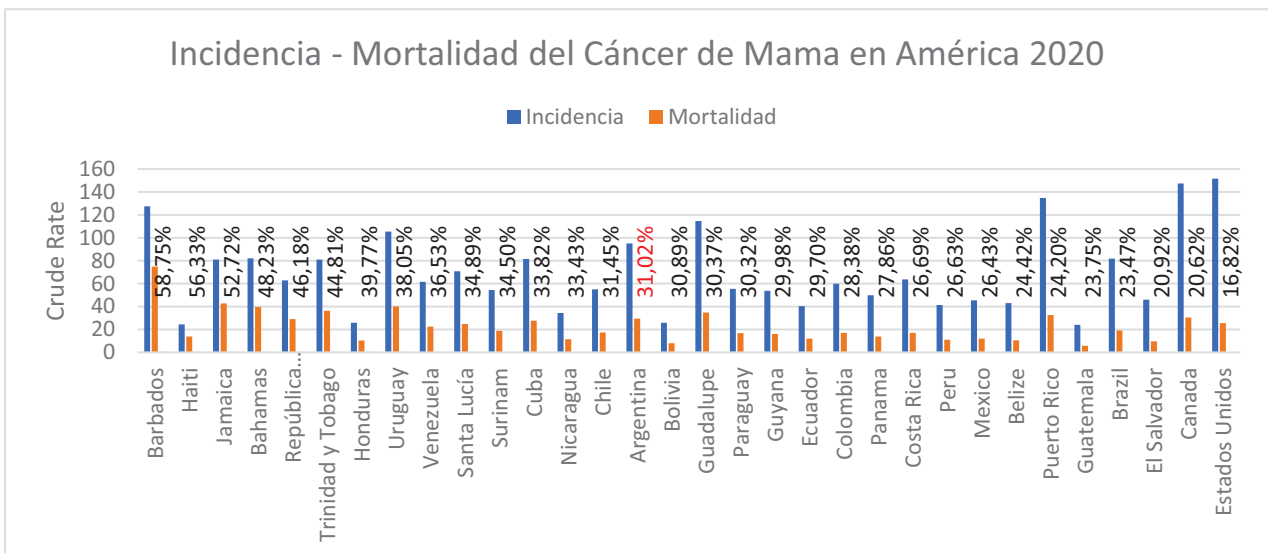


Figura 1.2-5: Valores de Incidencia, Mortalidad y Tasa Incidencia-Mortalidad por Cáncer de Mama en países de América, 2020 - elaboración propia.

Para entender en contexto el significado de estas cifras en Argentina dentro del territorio, en la Figura 1.2-5 se graficaron los valores de Incidencia y Mortalidad para países de América (a partir de las tablas extraídas de la Figura 1.2-6). La relación entre ambas variables se presenta con el porcentaje respectivo para cada país, los cuales se ordenaron de forma decreciente según el valor de la tasa calculada. Como se puede apreciar, la República Argentina se ubica cerca del centro de la lista. En este trabajo se considera que debiera ser objetivo de las políticas de salud públicas, lograr una Tasa de Incidencia-Mortalidad para el cáncer de mama en la República Argentina que se posicione en un lugar más bajo respecto a los demás países de la región.

Según la **Sociedad Argentina de Mastología (SAMAS)**, el cáncer de Mama diagnosticado de forma temprana es curable en más del 90% de los casos (50). En este punto, la **OMS** argumenta que: *“Las disparidades del cáncer de mama entre los países de ingresos*

elevados y los de ingresos bajos y medianos son considerables. La supervivencia al cáncer de mama a cinco años excede del 90% en los primeros países, mientras que en la India y Sudáfrica es del 66% y el 40%, respectivamente.” (3). Desde 1980 se ha avanzado significativamente en el tratamiento del cáncer de mama, y entre 1980 y 2020, la mortalidad por cáncer de mama normalizada por edades se redujo en un 40% en los países de ingresos elevados. Según la **OMS**, la mejora de estos resultados es fruto de **la detección precoz y las terapias eficaces**. En los países de ingresos bajos y medianos, sin embargo, esas mejoras todavía no se han logrado (3).

1.3 Lineamientos y recomendaciones de Organismos intervinientes

Como se mencionó anteriormente, en la actualidad el *gold-standard* de diagnóstico mamario es la mamografía (15) (16) y el tamizaje mamográfico es la principal estrategia de detección temprana de casos de cáncer de mama (17) (18). Incluso desde la perspectiva económica, la detección temprana del cáncer de mama es una estrategia costo efectiva. Diversas publicaciones a nivel mundial coinciden en que destinar recursos al diagnóstico temprano permite ahorrar recursos a posteriori, considerando que los costos de tratamiento para estadios avanzados de la enfermedad son significativamente mayores (51) (52) (53).

Actualmente en la República Argentina no existe un único Organismo encargado de dictar políticas de prevención, detección y líneas de cuidado para el cáncer de mama. Al encontrarse erigida bajo una estructura federal, cada provincia cuenta con la autonomía de ejecutar políticas de salud propias y recomendaciones locales; el Gobierno Nacional puede asistir en dichas políticas, pero no tiene injerencia directa sobre los efectores (54). Si bien existen diferencias en los lineamientos pautados a nivel provincial por distintas instituciones referentes en lo que a prevención respecta, a la fecha todas ellas coinciden en que el **diagnóstico temprano** del cáncer de mama tiene un rol fundamental en el tratamiento exitoso de la enfermedad, y que a la fecha el método más efectivo en la detección precoz de tumores mamarios son las prácticas mamográficas (55) (56) (57) (58).

Surgen así, dos preguntas importantes para el abordaje de esta problemática. En primer lugar, cuál es la “**población objetivo**”, aquel grupo de mujeres discriminadas por edad, que deberían realizarse estudios mamográficos de rutina, y cuál sería la **frecuencia** con la que deberían efectuarlos. Como se explicó con mayor detalle en la sección [Riesgos de la radiación asociados a las prácticas mamográficas](#), las mamografías implican el uso de rayos X para la obtención de las imágenes, por lo que existe un riesgo asociado a la exposición. Es por ello, que la correcta definición de la población objetivo resulta de particular interés.

Existen, en este punto, ciertas discrepancias entre las Instituciones de referencia. Por un lado, la **SAMAS** recomienda la práctica de una mamografía anual a partir de los 40 años de edad en mujeres asintomáticas y sin antecedentes. Para pacientes con antecedentes

familiares de 1er grado, la **SAMAS** recomienda el inicio de los estudios mamográficos 10 años antes de la edad de detección del cáncer del familiar (55).

Por su parte la **Sociedad Americana Contra el Cáncer** recomienda, para mujeres con riesgo promedio²³ una mamografía anual opcional para mujeres de entre 40 y 44 años; una mamografía anual para mujeres de entre 45 y 54 años; y una mamografía anual o bianual a partir de los 55 años, siempre que la paciente se encuentre en buen estado de salud y se espera que viva al menos 10 años más (13).

A nivel nacional, el **Instituto Nacional del cáncer (INC)**, perteneciente al Ministerio de Salud de la Nación recomienda la realización de al menos una mamografía cada dos años en mujeres de entre 50 y 69 años sin antecedentes familiares. Para pacientes con antecedentes familiares de cáncer de Mama, el **INC** sugiere consultar con un especialista la edad adecuada para el comienzo de los controles (59). El **Instituto Provincial del cáncer (IPC)** sigue los mismos lineamientos del INC para la Provincia de Buenos Aires (56). Los lineamientos del INC y el IPC están en concordancia con las recomendaciones de la **OMS** para

Recomendaciones sobre programas de tamizaje por mamografía de base poblacional (por grupos de edad y nivel de recursos)			
Nivel de Recursos	40-49 años de edad	50-69 años de edad	70-75 años de edad
Entornos con suficientes recursos disponibles ¹	Sugerido, si se realizan en un contexto de investigación, monitoreo y evaluación rigurosos.	Recomendado, si se dan las condiciones para implementar un programa organizado. Intervalo de tamizaje 2 años.	Sugerido, si se dan las condiciones y solamente una vez se hayan establecido programas para mujeres de 50 a 69 años.
Entornos con recursos limitados y sistemas de salud relativamente robustos ²	Recomendación en contra.	Sugerido si se dan las condiciones para implementar un programa organizado. Intervalo de tamizaje 2 años.	Recomendación en contra.
Entornos con recursos limitados y sistemas de salud deficientes ³	Recomendación en contra.	El diagnóstico y tratamiento tempranos deberían ser la prioridad. Los exámenes clínicos de mama parecen ser un prometedor método de tamizaje.	Recomendación en contra.

¹ Sistemas de salud robustos que tienen generalmente capacidad de desarrollar y mantener programas de tamizaje por mamografía de base poblacional.

² Sistemas de salud con el potencial de desarrollar y mantener de manera gradual programas de tamizaje por mamografía de base poblacional.

³ Sistemas con capacidad muy limitada donde tamizaje por mamografía no es ni costo-efectivo, ni viable ni asequible.

Tabla 1.3-1: Recomendaciones de la OMS sobre la implementación de programas de tamizaje por mamografía - extraído de (60)

²³ Se considera que una mujer tiene riesgo promedio si no tiene antecedentes de cáncer de mama personales ni familiares, no recibió radioterapia dirigida al tórax antes de los 30 años, ni presenta mutaciones genéticas conocidas que aumenten significativamente el riesgo de contraer cáncer de mama (14).

entornos con recursos limitados. Para estos casos, la **OMS** recomienda programas de tamizaje mamográfico para mujeres de entre 50 y 69 años, con pruebas cada dos años, si se dan las condiciones para su implementación, y se pronuncian en contra del tamizaje mamográfico en mujeres de 40 a 49 años y de 70 a 75 años (60). Para entornos con suficientes recursos disponibles, la **OMS** sugiere también el tamizaje mamográfico en estos grupos (60) (Tabla 1.3-1).

A partir de los conceptos desarrollados en este primer capítulo, es evidente que el cáncer de mama es una patología con mucha presencia a nivel mundial y sobre la cual, actualmente, no existe consenso en lo que respecta a los criterios de tamizaje para su detección. En el próximo capítulo, se abordan el alcance y objetivo del presente trabajo, enmarcándose la problemática dentro de la perspectiva regional de la Provincia de Buenos Aires, a fin de entender el rol de las particularidades sociodemográficas sobre las estrategias de planificación sanitarias.

2 Análisis de la problemática y objetivo

Se presentan aquí los objetivos y alcance del presente trabajo, aplicándose los conceptos introducidos anteriormente. Se definen los lineamientos y recomendaciones específicos adoptados en términos de población objetivo y frecuencia de estudios, y se determina la región geográfica a analizar. Finalmente, se revisa el estado del arte en materia de prevención y planificación en la distribución del equipamiento médico usado para el diagnóstico del cáncer de mama en el territorio bajo estudio.

2.1 Objetivos

El objetivo de este trabajo fue relevar el parque de mamógrafos existente dentro del Sistema de Salud Pública en la Provincia de Buenos Aires, su estado tecnológico y funcionamiento, a fin de verificar si se adecua a las características sociodemográficas de cada región y municipio. El análisis de este relevamiento y su relación con las variables intervinientes permitió estimar si a la fecha, la cantidad de mamógrafos disponibles y su distribución en el territorio provincial resulta apropiada y estratégica para cubrir la demanda proyectada.

Desde la perspectiva de la Ingeniería Clínica, el trabajo se enfocó en determinar el estado de madurez logística y tecnológica municipal para afrontar las **recomendaciones futuras** del IPC (detalladas en la próxima sección). Bajo una óptica de planificación, se concluyó el trabajo detallando una serie de recomendaciones específicas relacionadas con el equipamiento y el funcionamiento de los Servicios de Mamografía, según la realidad observada en cada municipio. Teniendo en cuenta la heterogeneidad demográfica y socio-económica de la Provincia, esta segmentación meticulosa del territorio resultó fundamental. Las recomendaciones aquí propuestas buscan la implementación de una red eficiente de mamógrafos en el ámbito público de la Provincia de Buenos Aires, que pueda atender adecuadamente las demandas locales de tamizaje mamográfico, contribuyendo así al diagnóstico temprano del cáncer de mama.

2.2 Lineamientos adoptados y alcance del trabajo

2.2.1 Definición de la región bajo estudio

En primer lugar, resulta necesario definir el área geográfica y social dentro de la cual se realizó el análisis. Se tomó la Provincia de Buenos Aires con sus correspondientes subdivisiones políticas, como marco geográfico para el estudio y desarrollo del presente trabajo.

La Provincia de Buenos Aires cuenta con 135 Municipios y tiene una superficie total aproximada de 307.571 km². El Censo del 2010²⁴ arrojó una población de 15.625.084 habitantes para el territorio, lo que se traduce en una densidad de población de alrededor de 50,8 hab/km² (61). Las proyecciones poblacionales para el 2021 señalan una población de 17.709.598 habitantes para el territorio, lo que se asocia a una densidad poblacional de 57,6 hab/km².

Si bien es elemental presentar estos datos al hablar de un territorio, cabe cuestionarse si, en una porción de superficie semejante, es posible hacer un análisis general de la densidad de población, sin ahondar en las realidades particulares de los municipios que componen la Provincia. En el ámbito de la gestión de la Salud Pública estos 135 municipios se distribuyen en **12 Regiones Sanitarias** (Figura 2.2-1), las cuales se presentan brevemente a continuación en la Tabla 2.2-1.

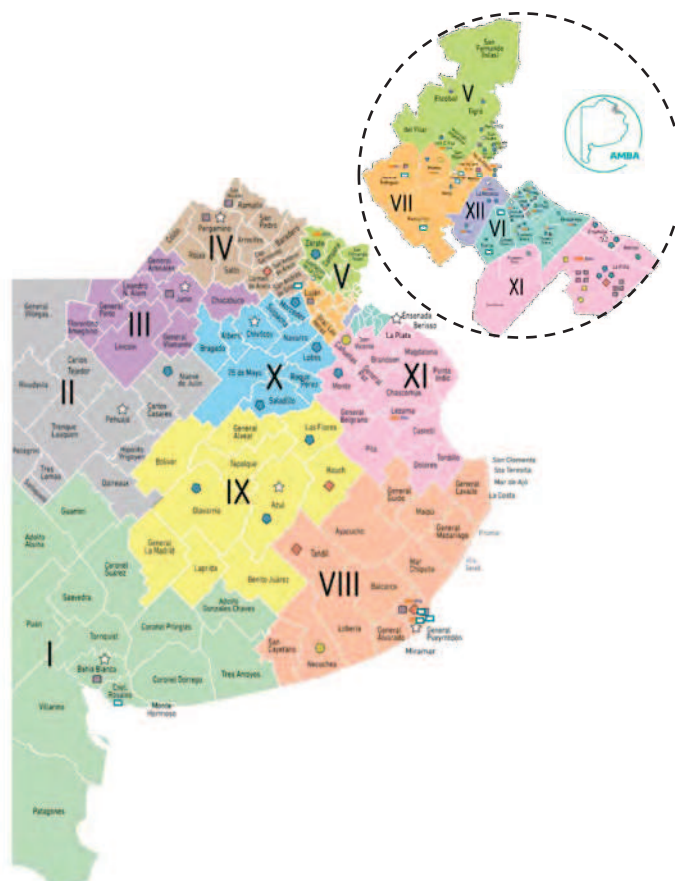






Figura 2.2-1: Mapa de Regiones Sanitarias -
extraído de (78)

²⁴ Si bien habría sido provechoso partir de información más actualizada, la realización del Censo 2020 fue aplazada por las circunstancias de la pandemia COVID-19. No se toman en consideración los datos obtenidos en el Censo 2022, ya que este fue realizado con posterioridad al comienzo del presente trabajo y los datos censales resultantes no fueron todavía oficializados al momento de esta presentación.

RS	Municipios	Población Objetivo (PO) ²⁵	PO /Km ²	Imagen de la Región	Sup. Total [km ²]
I	Coronel de Marina L. Rosales, Coronel Dorrego, Coronel Pringles, Coronel Suárez, Guaminí, Monte Hermoso, Patagones, Puán, Saavedra, Tornquist, Tres Arroyos y Villarino.	22.952	0,286		80.372
II	Carlos Casares, Carlos Tejedor, Daireaux, General Villegas, Hipólito Yrigoyen, 9 de julio, Pehuajó, Pellegrini, Rivadavia, Salliqueló, Trenque Lauquen y Tres Lomas.	8.672	0,210		41.277
III	Chacabuco, Florentino Ameghino, General Arenales, General Pinto, General Via-monte, Junín, Leandro N. Alem y Lincoln.	8.945	0,448		19.968
IV	Baradero, Arrecifes (ex Bartolomé Mitre), Capitán Sar-miento, Carmen de Areco, Colón, Pergamino, Ramallo, Rojas, Salto, San Andrés de Giles, San Antonio de Areco, San Nicolás y San Pedro.	21.557	1,263		17.074

²⁵ Los criterios de categorización de la Población Objetivo se detallan en la siguiente sección [Definición de la Población objetivo y la frecuencia de estudios](#)

V	General San Martín, José C. Paz, Malvinas Argentinas, San Fernando, San Isidro, San Miguel, Tigre, Vicente López, Campana, Escobar, Exaltación de la Cruz, Pilar y Zárate.	161.261	31,162		5.101
VI	Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, Lanús, Lomas de Zamora y Quilmes.	213.464	178,631		1.195
VII	Hurlingham, Ituzaingó, Merlo, Moreno, Morón, Tres de Febrero, General Las Heras, General Rodríguez, Luján y Marcos Paz.	127.040	39,339		3.329
VIII	Ayacucho, Balcarce, General Alvarado, General Guido, General Juan Madariaga, General Lavalle, General Pueyrredón, La Costa, Lobería, Maipú, Mar Chiquita, Necochea, Pinamar, San Cayetano, Tandil y Villa Gesell.	46.668	1,018		45.863
IX	Azul, Benito Juárez, Bolívar, General Alvear, General La Madrid, Laprida, Las Flores, Olavarría, Rauch y Tapalqué.	11.615	0,241		48.157



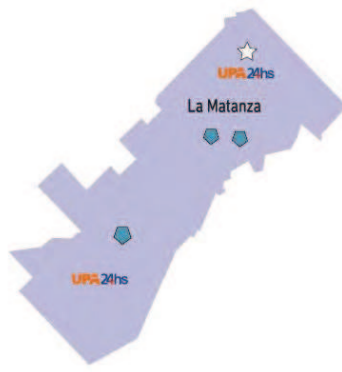
X	Alberti, Bragado, Chivilcoy, Lobos, Mercedes, Navarro, Roque Pérez, Saladillo, Suipacha y 25 de mayo.	13.124	0,659		19.901
XI	Berisso, Brandsen, Cañuelas, Castelli, Chascomús, Dolores, Ensenada, General Belgrano, General Paz, La Plata, Lezama (ex parte de Chascomús), Magdalena, Monte, Pila, Presidente Perón, Punta Indio, San Vicente y Tordillo.	48.003	1,862		25.775
XII	La Matanza.	132.501	406,807		326

Tabla 2.2-1: Regiones Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires (57)

2.2.2 Definición de la Población objetivo y la frecuencia de estudios

En la sección [Lineamientos y recomendaciones de Organismos intervinientes](#) se presentó el carácter no consensual de las Instituciones de referencia respecto a la **población objetivo** y **frecuencia de estudios** para prácticas de tamizaje mamográfico. A partir de esta disconformidad en los lineamientos y considerando que la región bajo estudio del presente trabajo es la Provincia de Buenos Aires, se toman los criterios empleados por el IPC, que es la entidad Provincial referente en lo que a cáncer de mama respecta. Si bien las recomendaciones del IPC a la fecha (año 2022) para programas de tamizaje mamográfico proponen una **población objetivo de mujeres de entre 50 y 70 años** con una **frecuencia bianual de estudios**, el Instituto busca, en los próximos años, extender su recomendación a una **población objetivo de mujeres de entre 40 y 70 años**, con una **frecuencia anual de estudios**,

según lo establecido y pautado con el IPC durante las instancias iniciales de este proyecto (Figura 2.2-2).



Figura 2.2-2: Definición de la población objetivo y la frecuencia de estudios para programas de tamizaje mamográfico en la Provincia de Buenos Aires (IPC)

Así, queda evidenciado que las recomendaciones vigentes para abordar la detección temprana del cáncer de mama no solo divergen entre distintas Instituciones, sino que también se modifican y ajustan continuamente con el tiempo, el avance de la tecnología y la información arrojada por nuevos estudios sobre la efectividad y alcance de prácticas de tamizaje. Este es un aspecto muy relevante porque pone de manifiesto la importancia de promover recomendaciones y políticas locales que guarden vigencia y concordancia con los avances en el tema, además de mantener los registros y las planificaciones actualizados, y el foco puesto en la planificación futura amén de la planificación actual.

Es importante aclarar que las recomendaciones analizadas apuntan a segmentar la población de forma generalizada, es decir, pautan el grupo poblacional sensible a realizarse estudios mamográficos, pero no discriminan por cobertura de salud de estos grupos (Pre-paga, Obra Social, Cobertura Pública, etc.). Si bien esta diferenciación no resulta de interés para definir la población objetivo de forma teórica, sí tiene un impacto significativo en la planificación de políticas dirigidas a sectores determinados. Como este trabajo busca analizar el Sector Público de Salud, correspondería estudiar únicamente la **porción estimada de la población objetivo total que utiliza el Sistema Público** para atenderse. Este análisis se explica con mayor detalle en el Anexo A.

2.2.3 Particularidades y consideraciones de la región bajo estudio

Retomando las descripciones territoriales de la sección [Definición de la región bajo estudio](#), resulta evidente que, si bien la distribución geopolítica de las Regiones Sanitarias obedece a cuestiones de orden geográfico municipal, existen grandes diferencias de

extensión entre distintas regiones. Además, el **perfil de urbanización** de las regiones no es en absoluto homogéneo, presentándose regiones con grandes aglomeraciones urbanas en las periferias de la capital provincial y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y regiones rurales con muy bajas densidades poblacionales, a medida que se avanza hacia el interior de la Provincia.

Desde la arista poblacional, es evidente que existen entre las distintas regiones e incluso dentro de una misma región, diferencias significativas ligadas al **nivel socioeconómico** promedio de la población que reside en ellas. Esto tiene una incidencia directa sobre el tipo de Cobertura de Salud predominante que se presenta en cada Municipio y Región Sanitaria y, por ende, impacta en la planificación e implementación de políticas estatales para establecer programas de tamizaje eficientes de detección temprana del cáncer de mama que se ajusten a la realidad local.

Estos fenómenos de heterogeneidad socioeconómica y territorial que aquejan a la Provincia se han intentado categorizar históricamente de modo informal: el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), el Conurbano, el Gran Buenos Aires, los cordones bonaerenses, etc. Si bien estas clasificaciones informales alcanzan, en cierta medida, a representar la idiosincrasia de algunos sectores provinciales, ninguna clasificación resulta suficiente para explicar el fenómeno social en la Provincia de Buenos Aires, bajo circunstancias económicas fluctuantes e índices poblacionales en aumento. A partir de estas diferencias significativas, resulta claro entonces, que cualquier análisis sobre el territorio debiera realizarse considerando las particularidades de cada Región Sanitaria y municipio, y no, tomando la Provincia como un todo.

Dentro del campo de la Ingeniería Clínica, estas diferencias sustanciales entre los perfiles de cada municipio y Región Sanitaria se enmarcan en los llamados “Pilares de la Ingeniería Clínica” (Figura 2.2-3:(36)), puntos de apoyo de la disciplina que deben ser analizados en conjunto para la ejecución de una Gestión Tecnológica integral eficiente. En particular para el presente trabajo:

- ✓ El pilar **Tecnológico** refiere a conocer el estado del arte de los mamógrafos, para evaluar y planificar su reemplazo.



Figura 2.2-3: Pilares de la Ingeniería Clínica - extraído de (36)

- ✓ El pilar **Legal/Normativo** está relacionado con los aspectos regulatorios y normativos vigentes a nivel nacional e internacional a la fecha, asociados a equipamiento de imágenes.
- ✓ El pilar **Económico** busca el equilibrio entre la operatividad de los mamógrafos y sus costos asociados, aunque se entiende que el rol del Estado en la implementación de políticas de salud pública no persigue un interés económico ni lucrativo, sino que obedece a cuestiones de índole socio-demográficas.
- ✓ El pilar **Educativo/Cultural** propone que la cultura y educación de las Instituciones bajo estudio tienen un rol fundamental en la definición de los lineamientos y políticas a seguir, pudiendo hacer variar radicalmente la toma de decisiones.
- ✓ El pilar **Social/Demográfico** entiende que la planificación y ejecución de lineamientos y decisiones debe adaptarse indefectiblemente al perfil socioeconómico de cada municipio bajo estudio, considerando la heterogeneidad que presenta la Provincia en este aspecto.
- ✓ El pilar de **Confiabilidad/Riesgo** representa la seguridad que debe acompañar a la toma de decisiones, con las ponderaciones necesarias para conocer, evaluar y mitigar los riesgos asociados a ellas (36).

Este trabajo aborda la problemática planteada de forma integral desde la Ingeniería Clínica, basándose en estos seis pilares fundamentales (36). Se busca planificar la incorporación de **tecnologías** eficientes y **confiables**, que aprovechen el recurso técnico y humano, teniendo en cuenta el **factor económico** y entendiendo que los lineamientos sugeridos deben adecuarse según el contexto de aplicación **social-demográfico**, geográfico y **cultural**, dentro de la **normativa vigente**. Además, deben apuntar a generar un cambio de paradigma en la **cultura** de las personas que toman las decisiones estratégico-operativas en el Sistema Público de Salud.

Si bien en este trabajo el mayor foco está puesto sobre el pilar tecnológico, se intentó entender las Regiones y municipios bajo una perspectiva integral, y no mirar únicamente el carácter técnico que convoca a este trabajo. Así, se propuso el estudio individual y segmentado de la Provincia en lo que respecta a disponibilidad y estado de equipamiento mamográfico para prácticas de *screening*. Esto permitió efectuar recomendaciones locales que se adaptaran al perfil de cada municipio, con la idea de arrojar claridad en materia de Prevención del cáncer de mama en un contexto provincial tan heterogéneo y multivariado.

2.2.4 Características del equipamiento requerido según el perfil sociodemográfico de la región

A partir de este punto y asumiendo una perspectiva de planificación, aparece el interrogante de **cuántos equipos de mamografía** (sin importar el tipo de tecnología) serían

necesarios para cubrir la demanda de una determinada población objetivo. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS): “Para un programa de tamizaje basado en mamografía en una población dada, en el que se realiza una prueba cada dos años para las pacientes de 50 a 69 años de edad, el número requerido de unidades necesarias es aproximadamente una unidad de mamografía cada 100.000 habitantes, o aproximadamente una unidad de mamografía por cada 5.000 pruebas de tamizaje por año. Esta es una estimación general, y el cálculo debería hacerse sobre la base de la estructura real del sistema de salud, la capacidad, el tipo de tecnología, los recursos humanos disponibles y la epidemiología del cáncer de mama” (28)

En tal sentido la OPS publicó un informe diagnóstico en el año 2010 acerca de la situación del cáncer de mama en Argentina, contemplando la eficiencia de Programas Nacionales y Provinciales en términos de cobertura y calidad (54). Allí se detalla que, si se tiene en cuenta la utilización del equipamiento 8hs diarias, cinco días por semana a razón de tres mamografías por hora, un cálculo conservador sugiere que una densidad de 1 equipo por 10.000 personas de población objetivo permite cubrir a **más del 70%** de la población en un esquema de tamizaje bianual (54). Sería esperable entonces que, tomando una población objetivo de mayor tamaño y una frecuencia de estudios **anual** en lugar de bianual (pensando en los lineamientos del IPC para la planificación futura, mencionados en la sección [Definición de la Población objetivo y la frecuencia de estudios](#)), el número de unidades mamográficas requeridas sea mayor, aunque no se encontraron recomendaciones ni lineamientos al respecto.

En la República Argentina, el Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica (PNGCAM) fue creado por Resolución Secretarial N° 432 del año 1992 y refrendado por el Decreto N° 1424 del año 1997 (62). En el año 2001, a través de la Resolución 233/2000, se aprobó la incorporación de la Guía de Delineamientos Básicos en el Control de Calidad en Mamografía: Bases para un Programa de Garantía de Calidad, al Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica (63). Esta incorporación se refiere principalmente a cuestiones técnicas en el uso de mamógrafos, pero no hace mención específica a la cantidad de equipos requeridos para cubrir la demanda de la población objetivo.

En el análisis de la OPS (28), el criterio de “una unidad de mamografía por cada 5.000 pruebas de tamizaje por año”, hace referencia a la población objetivo, y el criterio de “una unidad de mamografía cada 100.000 habitantes”, a la población total. Como el presente trabajo busca analizar el Sistema Público de Salud exclusivamente, correspondería limitar el alcance de estos lineamientos a la población total y objetivo que utiliza únicamente el Sistema Público para atenderse.

Estos lineamientos de la OPS, podrían resultar poco aplicables a la realidad socio geográfica de la Provincia de Buenos Aires por varias razones. Principalmente, porque en ellos

no se delimita un contexto geográfico; es decir, se recomienda una unidad mamográfica cada 5.000 pruebas de tamizaje o cada 100.000 habitantes, pero no se especifica la circunscripción del territorio afectado. De esta forma, y en particular para las zonas menos densamente pobladas, sería necesario triangular áreas muy extensas para alcanzar la cantidad pautada de 5.000 estudios o 100.000 habitantes. Para dimensionar la envergadura del problema en este punto, se presenta brevemente el caso de la **Región Sanitaria I** en contraposición al caso de la **Región Sanitaria VI**.

2.2.4.1 *Presentación breve del caso de estudio de la Región Sanitaria I y la Región Sanitaria VI en relación a la cantidad de unidades mamográficas sugeridas por la OPS*

La **Región Sanitaria I** tiene una superficie total aproximada de 80.372 kilómetros cuadrados, abarcando **más del 25% del total de la Provincia**, pero una población total estimada de 679.096 habitantes, **menos del 5% del total de habitantes de la Provincia**.



Figura 2.2-4: Región Sanitaria I - extraído de (64)

La **Región Sanitaria VI** tiene una superficie total aproximada de 1.195 kilómetros cuadrados, abarcando **menos del 1% del total de la Provincia**, pero una población total estimada de 4.240.724 habitantes, **casi el 25% del total de habitantes de la Provincia**.



Figura 2.2-5: Región Sanitaria VI - extraído de (64)

Siguiendo las recomendaciones de la **OPS** de una unidad mamográfica cada 100.000 habitantes (28), correspondería disponer de alrededor de 7 mamógrafos en la Región Sanitaria I y 43 mamógrafos en la Región Sanitaria VI. En términos de densidad de equipamiento, esto se traduce a **un mamógrafo cada 11.482 km para la Región Sanitaria I** y **un mamógrafo cada 28 km para la Región Sanitaria VI**. Queda claro así, que la cuestión geográfica es despreciada en el enfoque adoptado por la **OPS**, y que la accesibilidad y cercanía de las personas a los puntos en los que se encuentran los equipos debería constituir un pilar fundamental en la planificación de campañas de tamizaje para la detección temprana del cáncer de mama.

2.3 Estado del arte en prevención y planificación del equipamiento mamográfico en la Provincia de Buenos Aires

A la fecha, se carece de información cuantitativa y cualitativa, consolidada y actualizada acerca de la disponibilidad de equipos de mamografía en el Sistema Público de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Esto implica un desconocimiento sobre el estado tecnológico del parque de mamógrafos, su antigüedad y grado de mantenimiento. Tampoco se encontraron estudios académicos u oficiales publicados que analicen la realidad sociodemográfica de la población objetivo de la Provincia y que indiquen, en consecuencia, cuál sería la cantidad estimada de mamógrafos necesarios para cubrir la demanda del Sector Público a nivel provincial.

En el año 2018 la Revista Cubana de Salud Pública publicó el artículo científico “Eficiencia en el uso de mamógrafos públicos en una región de Argentina”, una investigación evolutiva entre los años 2010 y 2012 que busca entender la eficiencia de los mamógrafos de la Región Sanitaria I, a fin de determinar si un incremento en la demanda de estudios requeriría la incorporación de nuevos equipos, o bien bastaría con mejorar la eficiencia de uso de los equipos existentes. Para ello, toman los datos censales del 2010 y estudian la demanda de una población objetivo de mujeres entre 40 y 70 años con una frecuencia de estudios anual, apuntando a cubrir al menos el 70% de esta demanda, según las recomendaciones del **Programa de Prevención y Control del cáncer Genito-Mamario (PROGEMA)** (51). El análisis es realizado teniendo en cuenta las **horas anuales de atención del mamógrafo y el número anual de mamografías efectuadas por cada uno de los equipos durante el 2012**, variables provistas por el **PROGEMA** de la RSI de la Provincia de Buenos Aires (51).

Los resultados obtenidos indican que en la **RSI** sería posible incrementar la cantidad de mamografías realizadas con los recursos existentes, aumentando el porcentaje de cobertura de la población objetivo, sin necesidad de adquirir nuevos equipos. La discusión resalta el hecho de que solo 7 de los 15 municipios presentan un equipo de mamografía a nivel local (8 mamógrafos en total en toda la región), reconociendo los potenciales conflictos que esto trae aparejado en el acceso a mamografías de tamizaje de las poblaciones objetivo que residen en los municipios restantes. Sin embargo, el análisis no ahonda en la distribución geográfica de los equipos ni pretende realizar recomendaciones específicas para mejorar la accesibilidad a estudios mamográficos para estas poblaciones (51).

Además, se menciona que debe considerarse la posibilidad de que, en algunos municipios en los que la cantidad de población objetivo sea baja, no resulte factible encontrar mamógrafos en el ámbito privado. Esto podría ocasionar un aumento en la demanda de mamografías del sector público por atención de poblaciones que, en general, se atienden en el Sector Privado, y una consecuente subestimación de la demanda real de mamografías

en el municipio. Sin embargo, aclaran que la falta de información actualizada al respecto impidió confirmar estas conjeturas (51).

Finalmente, explican que la falta de actualización de las estadísticas poblacionales con cobertura pública exclusiva por municipio los obligó a tomar los últimos datos disponibles, correspondientes al 2001. Debido a que los porcentajes de cobertura médica de la población están fuertemente correlacionados con los niveles de empleo formal (los cuales se incrementaron entre el 2001 y el 2010), resulta probable que los valores estimados de demanda de mamografías en el sector público estén sobreestimados (51). En este sentido, el presente trabajo toma un enfoque similar, detallándose la metodología empleada en el capítulo [Metodología y estructuración del trabajo](#).

Así, la falta de información y registros actualizados, sumado a las heterogeneidades geográficas, poblacionales, socioeconómicas y culturales en los distintos puntos de la Provincia, imponen un escenario complejo y multivariado para la planificación de políticas públicas que apunten a la detección temprana del cáncer de Mama en la Provincia de Buenos Aires. Estos factores evidencian la necesidad de implementar criterios de planificación específicos que se adapten de forma personalizada al perfil del territorio y que busquen estudiar en profundidad la distribución de mamógrafos requeridos para campañas de tamizaje mamográfico.

3 Metodología y estructuración del trabajo

El eje inicial del trabajo giró en torno a tres puntos de apoyo que deberían estudiarse en conjunto al momento de efectuar una planificación de equipamiento mamográfico estratégico (Figura 3-1):



Figura 3-1: Tres puntos de apoyo del trabajo

Los análisis de mamógrafos, geográfico y poblacional, permitieron conocer en detalle tres aristas fundamentales relacionadas con el estado tecnológico, la extensión territorial y la población objetivo, respectivamente. Luego, el [Análisis general](#) que se desprende de estos análisis individuales, permitió obtener un panorama general del estado de situación de la prevención del cáncer de mama en la Provincia de Buenos Aires, en términos de la Tecnología Médica disponible en el Sector Público. Así, fue posible estudiar las condiciones actuales de los Servicios de Mamografía en distintos puntos de la región, y proponer un enfoque de planificación de equipamiento Provincial que cumplimente los requerimientos mínimos para la atención de la población afectada.

3.1 Análisis geográfico

3.1.1 Armado de la Base de Geográfica

Como se mencionó previamente, la provincia de Buenos Aires se divide en 135 municipios distribuidos en 12 **Regiones Sanitarias** para su gestión en Salud (Figura 3.1-1). A fin de poder visualizar la información geográfica de los municipios, se armó una **base geográfica**, en la que se detalló el nombre del municipio, el número de Región Sanitaria correspondiente y la superficie total en kilómetros cuadrados. Ésta puede encontrarse en el Anexo D.1.



Figura 3.1-1: Regiones Sanitarias - extraído de (78)

3.2 Análisis poblacional

3.2.1 Armado de la Base de datos poblacional

Por otra parte, fue necesario manejar información poblacional respectiva a los distintos municipios y Regiones estudiados. En primer lugar, porque la densidad de población constituye un factor fundamental para entender fácticamente la heterogeneidad presente en la Provincia de Buenos Aires; en segundo, porque la definición de la población objetivo fue esencial para plantear el estado de situación actual en materia de planificación contra el cáncer de Mama y para luego, efectuar recomendaciones que se ajustaran al perfil poblacional de cada municipio.

Si bien habría sido provechoso partir de información más actualizada, la realización del Censo 2020 fue aplazada por las circunstancias de la pandemia COVID-19, por lo que se usaron las proyecciones poblacionales del **Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)** para el año 2021, siendo éstas las estimaciones formales de referencia para el territorio Nacional. No se toman en consideración los datos obtenidos en el Censo 2022, ya que este fue realizado con posterioridad al comienzo del presente trabajo y los datos censales resultantes no fueron aún oficializados al momento de esta presentación.

Así, partiendo de estas proyecciones y estableciendo ciertos criterios para ajustar los datos al interés demográfico del presente proyecto, se obtuvo un valor estimado de

Población objetivo (P.O) planificada con Cobertura Pública exclusiva para cada municipio, que representa la población para la cual deberían planificarse estudios mamográficos anuales según las recomendaciones del IPC para tamizaje. El detalle metodológico de estas estimaciones puede encontrarse en el Anexo A.

Es importante aclarar que posiblemente los métodos empleados para realizar estas estimaciones tiendan a subestimar las poblaciones objetivo reales de cada municipio, ya que contemplan un crecimiento proporcional de la población objetivo respecto a la población objetivo del año 2010, sin considerar activamente factores como los índices de pobreza e inflación en la Provincia durante los últimos 10 años. Es interesante observar que en su análisis de la RSI Moscoso (51) también indica que la falta de actualización de las estadísticas poblacionales con cobertura pública exclusiva por municipio los obliga a tomar los últimos datos disponibles, correspondientes al 2001.

Sin embargo, ésta resultó una técnica de utilidad para estimar la población objetivo real, frente a la falta de información necesaria desprendida de un censo más próximo a la fecha. Por otro lado, los resultados encontrados en este trabajo muestran, en algunas regiones, fuertes desfases con las necesidades de cobertura estimadas, las cuales probablemente estén por debajo de los valores reales de las poblaciones objetivo. Esto quiere decir que, de haberse contado con información cuantitativa actualizada y fehaciente de la población objetivo real (desprendida de un censo poblacional más reciente), se supone que el estado de situación actual habría arrojado incluso, resultados más desfavorables..

3.2.2 El posible problema del Sector Privado en zonas rurales

Como se mencionó previamente y se detalla en el Anexo A, para la definición de la población objetivo se apunta únicamente a la porción de la *P.O planificada total* que acude al Sistema Público para atenderse (*P.O planificada con Cobertura Pública exclusiva*), ya que muchos habitantes tienen otro tipo de Cobertura de Salud que les permite acceder a Centros e Instituciones Privados.

Sin embargo, si bien esto es factible en las zonas más pobladas de la Provincia y en los primeros cordones bonaerenses, esta realidad podría cambiar significativamente a medida que se toma distancia de los cascos urbanos. En zonas rurales de la Provincia, por ejemplo, tanto la cantidad de habitantes como la densidad poblacional disminuyen considerablemente. Entendiendo que en el Sector Privado la realización de estudios diagnósticos tiene un interés lucrativo que no se presenta en el Sector Público, y que el montaje y mantenimiento de Servicios y equipos de mamografía tiene un costo significativo, cabría preguntarse si existen en esas áreas, Servicios de Mamografía y equipos disponibles fuera del circuito Público que cubran la demanda de la población objetivo que en el Censo dice acudir al Sistema de Salud Privado (Cobertura con Prepagas y Obras Sociales).

Este análisis excede el objetivo del trabajo, y su estudio requeriría de un abordaje de relevamiento mucho más exhaustivo e integral. Por lo antes mencionado, es posible que gran parte de las poblaciones objetivo vinculadas al Sector Privado, terminen asistiendo al Sector Público para realizarse estudios y chequeos que no se encuentran cubiertos de forma privada en la zona en la que viven. Resulta interesante preguntarse entonces, cómo deberían planificarse las políticas de detección temprana del cáncer de mama en estos entornos en los que, equívocamente, podría pensarse que no existen poblaciones objetivo *significativas* dentro del Sistema de Salud Público. En este sentido el artículo científico de Moscoso manifiesta las mismas inquietudes con respecto a la demanda y disponibilidad de equipos de mamografía en el sector privado en la RSI, la región más rural de la Provincia de Buenos Aires si se tiene en cuenta la extensión en km² y la densidad de población objetivo en el territorio, aclarando que dichas conjeturas no pudieron ser validadas debido a la falta de información existente al momento de realizar el trabajo (51).

Sería interesante volver a realizar el análisis aquí efectuado con la información Censal del año 2022 y abordando también este conflicto del Sector Privado en zonas rurales, a fin de definir las poblaciones objetivo de forma más rigurosa y así precisar las recomendaciones aquí realizadas. En este sentido, el desarrollo, metodología y estructura, del presente trabajo, pueden usarse como soporte para volcar información futura.

3.3 Análisis de mamógrafos

3.3.1 Armado de la Base de Datos Mamográfica

El trabajo consistió, luego, en la recopilación de información actualizada cualitativa y cuantitativa del parque de mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires, considerando la tecnología existente, su ubicación geográfica y las características de funcionamiento de los Servicios de Mamografía en Hospitales y Centros de Salud. Esta información inicial respectiva a la locación de los mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires y las características técnicas y funcionales de los Servicios, fue cedida para el presente trabajo por el IPC, bajo dos relevamientos que se estaban llevando a cabo al momento del inicio del proyecto. En primer lugar, un **relevamiento telefónico** y en segundo, un **censo provincial** bajo el marco del “Censo Nacional de RRHH y equipamiento” encabezado por el INC dentro del Programa Nacional de Control de cáncer de mama (PNCM). Ambos métodos de relevamiento fueron complementarios: el relevamiento telefónico fue un primer sondeo básico de la presencia de mamógrafos en los establecimientos de salud, mientras que el censo fue un cuestionario más exhaustivo²⁶.

²⁶ Es importante aclarar que la información recabada no fue total: hubo Centros de Salud que no respondieron, o que respondieron el relevamiento, pero no el censo.

Así, junto con el presente trabajo pueden encontrarse:

- i. La Planilla de **Google DOCS** con las preguntas del **censo provincial** que se envió a los Centros de Salud, en el Anexo C.1.1.
- ii. La planilla en formato Excel facilitada por el **IPC** con los resultados obtenidos del **censo provincial**, en el Anexo C.1.3.
- iii. La planilla en formato Excel facilitada por el **IPC** con los resultados obtenidos **relevamiento telefónico**, en el Anexo C.1.2.

A partir de estos documentos, se creó una **base de datos mamográfica** del parque de mamógrafos disponibles en la Provincia de Buenos Aires, detallando ubicación, tipo de tecnología, e información cualitativa y cuantitativa de los Servicios de Mamografía. La misma puede encontrarse en el Anexo C.3. Para ello fue necesario depurar y reestructurar la información obtenida del censo y el relevamiento, estableciendo criterios de selección y verificación de los datos registrados. El detalle metodológico de estas estimaciones puede encontrarse en el Anexo A.

3.4 Análisis general

3.4.1 Armado de la Base de Datos general

Luego de disponer de los datos geográficos, poblacionales y de realización de mamografías en el Sistema Público de la Provincia de Buenos Aires, se procedió a unificar esta información, generando una **base de datos general** en Excel, la cual contempla la información más relevante para el análisis extraída de las tres bases anteriores (geográfica, mamográfica y poblacional). Esta base general se encuentra en el Anexo E.1.

3.4.2 Promedio de mamografías anuales y barras de error

Cómo se mencionó en apartados anteriores, una de las principales dificultades del trabajo consistió en la depuración de la información relevada por el **IPC**. En el Anexo A, se explicó detalladamente la modalidad empleada por el Instituto para el sondeo de la información respectiva a la cantidad de mamografías realizadas en los Centros de Salud de la Provincia.

En el Censo enviado a las Instituciones de Salud, el Instituto hace alusión a **rangos de mamografías semanales**. Esto resultó en una gran dispersión de los datos al querer estudiarlos bajo un **período anual**, obteniéndose **valores de rango muy distantes entre sí**. Para obtener un valor más representativo, se tomó el **promedio** de los límites del rango, el cual se presentó en todos los gráficos junto con las **barras de error** correspondientes a los **límites superior e inferior** de los rangos en cuestión.

En particular para los Centros que no respondieron el censo y para los cuales el rango de mamografías realizadas tuvo que ser estimado con criterios detallados en el Anexo A, la

distancia entre el **promedio** y los **límites del rango** resultó, en muchos casos, considerablemente grande. En los Centros que sí respondieron el censo con el rango de mamografías realizadas, la dispersión en torno al promedio resultó ser notoriamente menor. Esto se debe principalmente a la metodología adoptada para realizar estas estimaciones de los rangos (detallada en el Anexo A): al momento de estimar, generalmente se tomaron rangos más amplios que los especificados en el relevamiento original, lo cual se tradujo en una mayor distancia al valor promedio.

Sin embargo, esta dispersión varió en cada caso y no tuvo que ver exclusivamente con la necesidad de estimación de los rangos, sino que dependió principalmente de cuáles fueron los criterios específicos empleados para estimar los rangos en cada caso. La significativa diferencia en la amplitud de las barras de error entre distintas regiones y municipios pone de manifiesto la necesidad de contar con información más precisa e insta a seguir perfeccionando las bases aquí presentadas a fin de obtener valores que sean más representativos de la realidad observada.

3.4.3 Uso de herramientas complementarias: Google My Maps

Como se detalló en secciones anteriores, el estudio de las distancias entre equipos de mamografía resulta un pilar fundamental al pensar en políticas de planificación de Salud Pública. En un territorio con la extensión de la Provincia de Buenos Aires, con una superficie superior a 300.000 km² y contextos de urbanización y transporte público tan heterogéneos, es indispensable ponderar el factor de las distancias, a fin de planificar e implementar políticas que sean accesibles, eficientes y justas para todos los sectores de la Provincia. En su análisis de la **RSI**, Moscoso (51) reconoce que las grandes distancias entre mamógrafos podrían restringir el acceso a mamografías de tamizaje a las poblaciones objetivo que residen en los municipios más alejados. Sin embargo, no ahonda en la distribución geográfica de los equipos ni pretende realizar recomendaciones específicas para mejorar la accesibilidad a los estudios mamográficos de estas poblaciones (51).

En este sentido, parte del presente trabajo consistió en “*mapear*” los equipos registrados por el IPC, con el objetivo de poder contemplar visualmente la distribución geográfica de los mamógrafos a lo largo de la Provincia, y calcular fácilmente las distancias entre dos puntos cualquiera dentro del territorio. Para ello, se utilizó la herramienta gratuita y libre de Google “**Google My Maps**”, la cual permite *flaggear*²⁷ puntos seleccionados a partir del ingreso de coordenadas o direcciones. De este modo, se logró localizar el total de Establecimientos de Salud que registran al menos un equipo de mamografía operativo. En la Figura 3.4-1 se presenta una imagen representativa del mapa creado. Se trata de una herramienta interactiva y de configuración sencilla, útil tanto para las personas encargadas de mantener

²⁷ Añadir marcadores visuales dentro de un mapa.

la información actualizada del estado del parque de mamógrafos, como para los usuarios de estos equipos. La herramienta permite fácilmente el agregado o eliminación de marcadores, y la medición de distancias entre dos puntos cualquiera del mapa.

Además, es compatible con **Google Maps**, pudiéndose descargar el mapa creado en cualquier computadora personal o *smartphone*, indexándose la lista de marcadores a la interfaz de **Google Maps** del usuario. Con estas funcionalidades de Google se podría por ejemplo calcular el mejor trayecto hacia el establecimiento de salud con el mamógrafo más cercano a partir de una dirección fijada por el usuario. El mapa creado a partir de los releva-

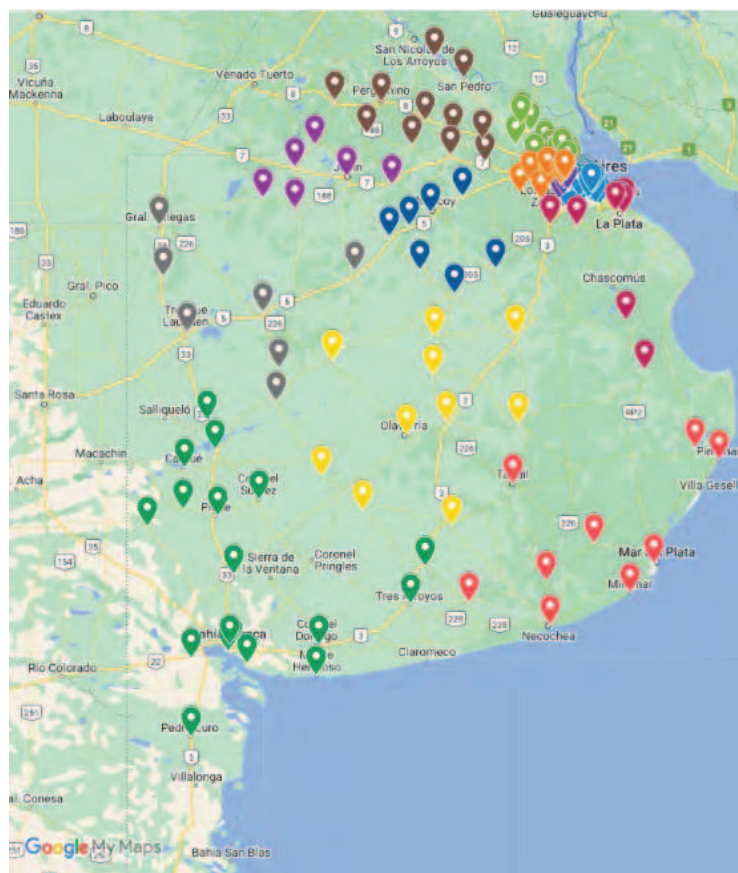


Figura 3.4-1: Mapa de mamógrafos interactivo desarrollado con Google My Maps - elaboración propia

mientos del IPC que muestra el estado actual del parque público de mamógrafos de la Provincia de Buenos Aires se encuentra disponible en: https://www.google.com/maps/d/u/2/edit?hl=es&mid=1tUm-XfeLP7BhydGrB7hhtFQXvF97i_g&ll=-35.58049840899123%2C-57.940026623275145&z=7

Con este mismo concepto, la **SAMAS** desarrolló en el año 2016 el “Mapa Argentino de Mastología (MAM)” también a través de Google. El MAM se encuentra disponible en: <https://samas.org.ar/archivos/mapa/mapamam.html>, considera Centros de Salud Privados

y Públicos en todo el país y fue actualizada por última vez en el 2022²⁸. Sin embargo, se desconoce la fuente y vigencia de información del estado de los equipos para el sector público, considerando que la entidad encargada de la gestión del cáncer de Mama en la Provincia de Buenos Aires (IPC) no contaba a la fecha con la información consolidada.

Así, la creación del mapa interactivo en el presente trabajo busca complementar el MAM con información actualizada de los equipos de mamografía operativos disponibles en el sector público. Se trata de una solución práctica y gratuita que pretende, en primera instancia, acercar la información consolidada en el presente trabajo a los usuarios del Sistema de Salud Público, a fin de facilitar el acceso de esta población a los estudios de tamizaje mamográficos.

3.4.4 Uso de herramientas complementarias: Power BI

Para visualizar toda la información estudiada y facilitar su análisis se utilizó la herramienta **Power BI** de Microsoft para generar *dashboards*²⁹ a partir de la **base de datos general** de Excel. Se creó un *dashboard general* interactivo con la información de toda la Provincia, sobre el cual el usuario puede accionar para ver información puntual de regiones y hasta de municipios específicos. Como se trata de una herramienta visual, se seleccionó la información que se consideró más relevante e ilustrativa del análisis. En la Figura 3.4-2 se visualiza el *dashboard general*, y a continuación una breve descripción de los principales componentes allí presentados. El *dashboard* generado en Power Bi se encuentra disponible en: https://app.powerbi.com/groups/934a50be-6ae1-47ab-97e1-a87f28c0ccd9/reports/0ae34e08-d3bf-4def-8b61-50054186aa40?ctid=062b4597-6ce0-40a6-bc85-04a61d732dc7&pbj_source=linkShare

²⁸ La última fecha de modificación de un sitio web puede obtenerse introduciendo la línea de código: "*javascript: alert (document.lastModified)*" en la consola del DevTools que se abre en la Web al presionar la tecla F12.

²⁹ Los Dashboards son tableros de visualización que resaltan información importante extraída de tablas de Excel u otros programas de gestión de bases de datos.

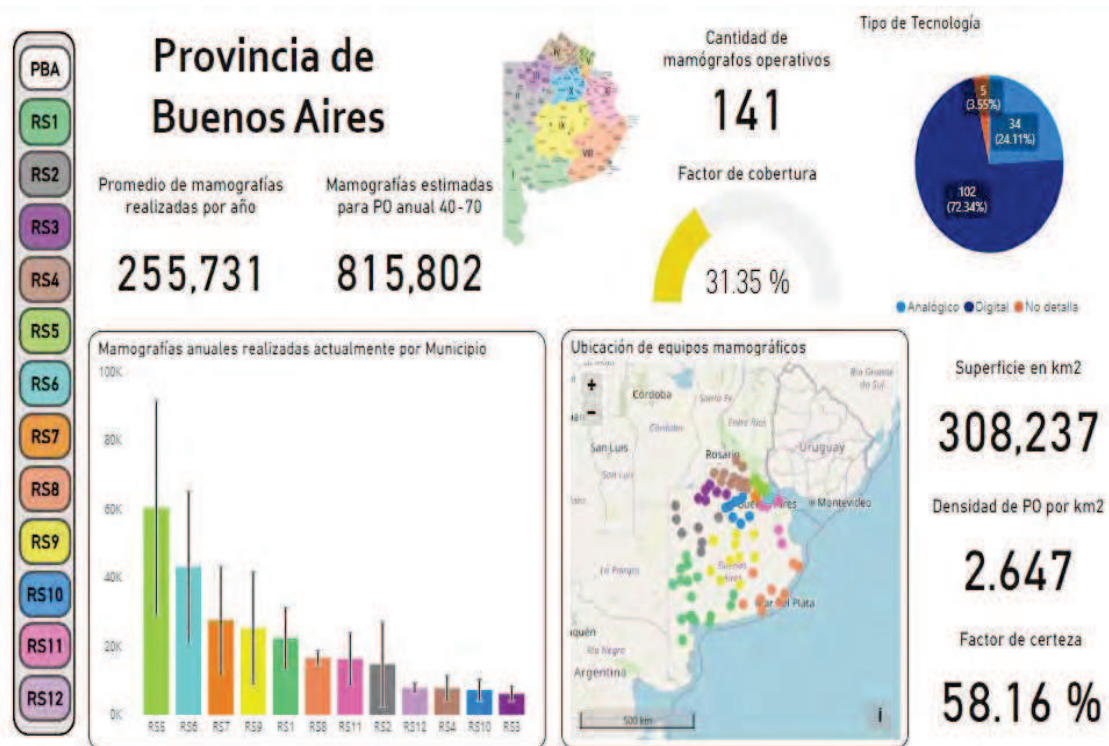


Figura 3.4-2: Dashboard general del estado de situación actual de equipamiento mamográfico de la Provincia de Buenos Aires creado en Power BI - elaboración propia

- **Cantidad de mamógrafos operativos:** número de mamógrafos funcionando en el municipio o Región Sanitaria seleccionado.
- **Tipo de Tecnología:** Distribución porcentual de la tecnología asociada a los equipos mamográficos. Se presenta en forma de gráfico de torta, con los campos “Analógico”, “Digital” y “No detalla”
- **Promedio de mamografías realizadas por año:** promedio de mamografías realizadas de forma anual en el municipio o Región Sanitaria seleccionado.
- **Mamografías estimadas para PO anual 40-70:** cantidad estimada de mamografías que deberían realizarse de forma anual en el municipio o Región Sanitaria seleccionado según el análisis poblacional efectuado.
- **Factor de cobertura:** relación porcentual entre los dos campos anteriores. Se detalla de forma más extensiva en la sección [Factor de cobertura](#).
- **Superficie en km²:** extensión territorial del municipio o Región Sanitaria seleccionado.
- **Densidad de PO por km²:** cantidad de personas consideradas “población objetivo” (mujeres de entre 40 y 70 años con cobertura pública exclusiva) por km² del municipio o Región Sanitaria seleccionado.
- **Factor de certeza:** indicador de confiabilidad de la información. Se detalla de forma más extensiva en la sección [Factor de certeza](#).
- **Mamografías anuales realizadas actualmente por Municipio:** Histograma que presenta el promedio de mamografías anuales realizadas actualmente

en el municipio o Región Sanitaria seleccionado. Los límites superior e inferior del rango de mamografías anuales se presentan en cada caso como barras de error.

- o **Ubicación de equipos mamográficos:** *mapeo* de los equipos mamográficos en un mapa de la Provincia de Buenos Aires a partir del ingreso de las coordenadas (requiere conexión a internet para su visualización).

Como se ha mencionado, el programa **Power BI** permite generar visuales dinámicas e interactivas, es decir permite que los valores y gráficas de todo el *dashboard* se actualicen en función de lo que decida ver el usuario. En la Figura 3.4-3, la variación sobre el *dashboard general* se produce al “clickear” sobre una de las Regiones Sanitarias en el histograma o el panel de botones de la izquierda. Como se puede apreciar, al seleccionar la Región Sanitaria V, los elementos visuales se actualizan automáticamente, ajustándose a los valores correspondientes. El histograma muestra ahora los municipios que componen la Región V y el mapa se focaliza exclusivamente sobre la locación de los equipos en cuestión. Esta cualidad de la herramienta resulta muy útil para desplegar de forma clara y ordenada una gran cantidad de datos dentro de un mismo *dashboard*, según los comandos del usuario.

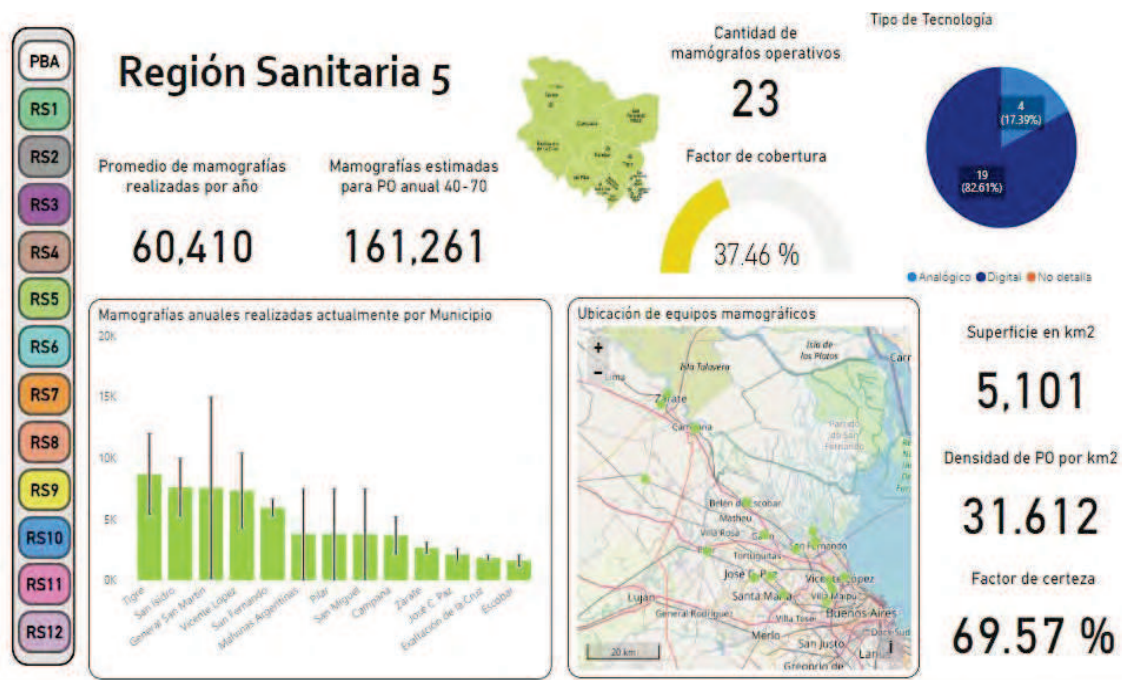


Figura 3.4-3: Visualización para la RSV del Dashboard general del estado de situación actual de equipamiento mamográfico de la Provincia de Buenos Aires creado en Power BI - elaboración pro-

Finalmente, la herramienta permite también acceder al nivel del municipio. Para ello, se debe seleccionar el municipio deseado en el mismo histograma en el que previamente se seleccionó la Región Sanitaria. Tal como se observa en la Figura 3.4-4, los valores vuelven a ajustarse al municipio seleccionado, el histograma resalta la barra de selección y el mapa enfoca nuevamente los equipos correspondientes.

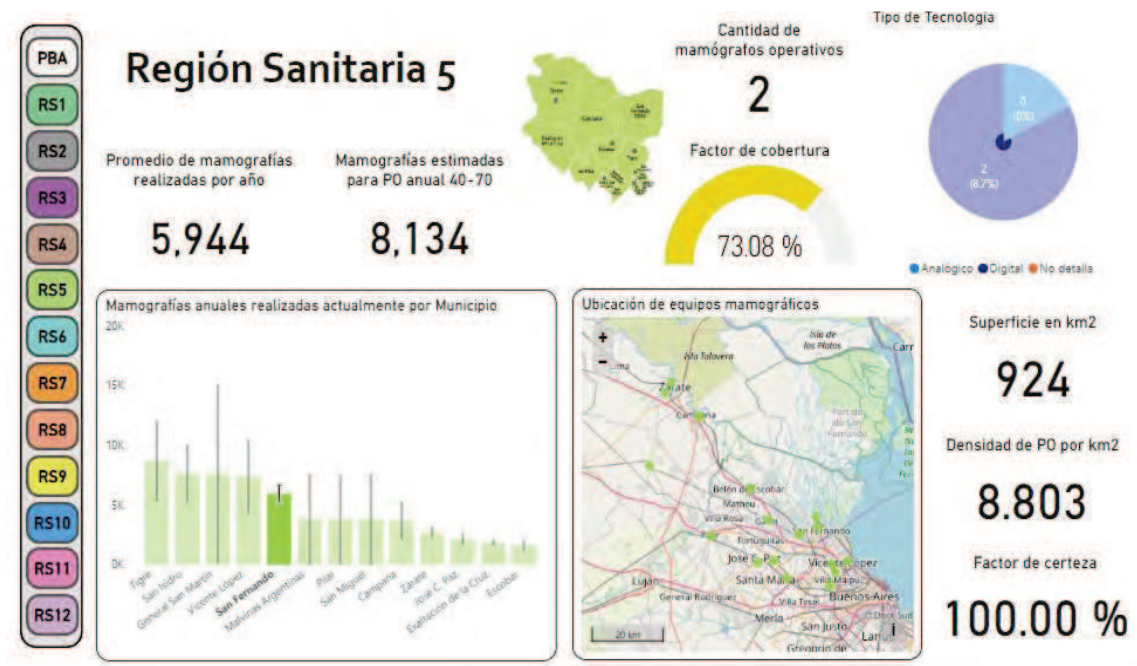


Figura 3.4-4: Visualización del municipio de San Fernando dentro de la RSV del Dashboard general del estado de situación actual de equipamiento mamográfico de la Provincia de Buenos Aires creado

3.4.5 Factor de cobertura

Se buscó evaluar el funcionamiento actual de los Servicios de mamografía de la Provincia de Buenos Aires, a fin de determinar su estado de madurez para afrontar las **recomendaciones futuras del IPC** en términos de **población objetivo y frecuencia de estudios** para programas de tamizaje mamográfico. Los lineamientos adoptados se detallaron previamente en la sección [Definición de la Población objetivo y la frecuencia de estudios](#), y se presentan resumidos en la Figura 3.4-5 a modo de recordatorio.

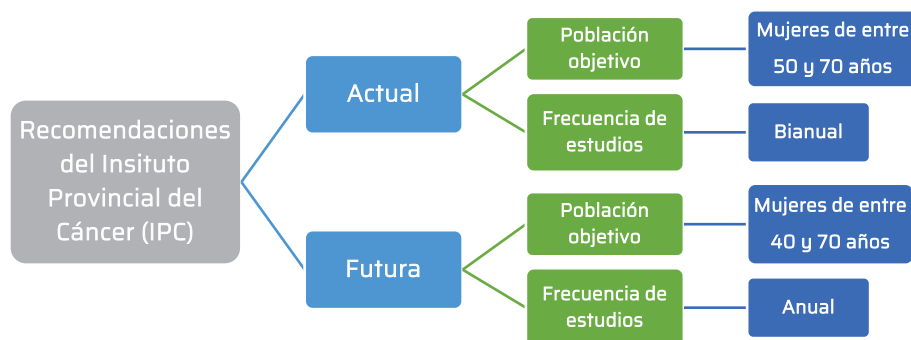


Figura 3.4-5: Definición de la población objetivo y la frecuencia de estudios para programas de tamizaje mamográficos en la Provincia de Buenos Aires (IPC)

Se evaluó en cada caso la **cantidad estimada de mamografías que se realizan actualmente** en la región o municipio (que en teoría debería alinearse con la recomendación actual del esquema bianual para mujeres de entre 50 y 70 años), en contraposición a la **cantidad estimada de mamografías que deberían realizarse en el futuro** según las recomendaciones futuras del IPC (esquema anual para mujeres de entre 40 y 70 años). Se define entonces el **Factor de cobertura** como la relación porcentual entre estos valores, dando idea de qué porcentaje de estudios de la demanda futura, se estaría alcanzando bajo el esquema y funcionamiento actual.

Se trata de un indicador que permite ilustrar fácilmente el estado en el que se está y el estado al que se quiere llegar. Factores de cobertura altos indican un buen funcionamiento actual de los Servicios de mamografía y por ende, una buena predisposición operativa para acatar los nuevos lineamientos. Factores de cobertura bajos indican la necesidad de realizar ajustes y readecuaciones en los Servicios de mamografía y equipamiento médico utilizado, para estar a la altura de las demandas futuras.

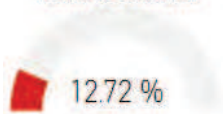

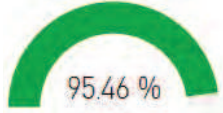
	BAJO	INTERMEDIO	ALTO
	Factor de cobertura  12.72 %	Factor de cobertura  73.08 %	Factor de cobertura  95.46 %
Factor de cobertura	menor o igual a 30%	mayor a 30% y menor o igual a 75%	mayor a 75%

Tabla 3.4-1: Factor de cobertura

En la visualización en [Power BI](#), el **Factor de Cobertura** se presenta en modo de barra porcentual con un código de colores a fin de facilitar su comprensión gráfica, tal como se muestra en la Tabla 3.4-1.

3.4.6 Factor de certeza

Como se ha mencionado anteriormente, la estimación de rangos de mamografía a partir de la no respuesta al Censo de algunos Centros, trajo aparejada una cierta dispersión de la información recolectada. Para mitigar el impacto de la información imprecisa, se buscó representar numéricamente el grado de certeza aportado por los datos. Para ello, se definió el **factor de certeza** que observa la relación entre la **cantidad de equipos para los cuales se debió estimar el rango de mamografías realizadas** (a partir de los criterios detallados en el Anexo A) y el **total de equipos reportados** dentro del municipio y Región Sanitaria. Como lo que interesa medir en este caso es la cantidad de equipos para los que **sí** se conoce con certeza el número de mamografías realizadas, esta relación se resta a uno. Así, el factor de certeza queda definido según la Ecuación 3.1 y la Tabla 3.4-2.

$$\text{Factor de certeza}(\%) = 1 - \left(\frac{\text{Cant. de equipos p/ los que se estimó la cant. de mamografías}}{\text{Cant. total de equipos registrados}} \right)$$

Ecuación 3.1

	BAJO	ACEPTABLE	ALTO
Factor de certeza	menor o igual a 30%	mayor a 30% y menor o igual a 75%	mayor a 75%

Tabla 3.4-2: Factor de certeza

Las regiones con un factor de certeza **alto** se asociaron con una **mejor** respuesta al relevamiento y, por ende, con una **menor** cantidad de rangos de mamografía que debieron ser estimados (datos más certeros). Por otro lado, las regiones con un factor de certeza **bajo** se asociaron con una **peor** respuesta al relevamiento y, por ende, con una **mayor** cantidad de rangos de mamografía que debieron ser estimados (datos más inciertos).

La definición del **factor de certeza** resultó particularmente interesante para casos en los que se presenta más de un mamógrafo en el municipio, ya que la respuesta o no respuesta al Censo por parte de los Centros de Salud se tradujo en factores de certeza con valores intermedios entre 0 y 100%. Para municipios con un solo mamógrafo, en cambio, la respuesta o no respuesta quedó asociada a factores de certeza binarios de 0 o 100% exclusivamente, suprimiendo la utilidad representativa del indicador.

Cabe aclarar que, si bien el concepto de **factor de certeza** resulta de utilidad para interpretar el nivel de fiabilidad de la información de manera sencilla, el mismo no contempla la

posibilidad de que existan dentro del municipio y Región Sanitaria establecimientos de Salud con mamógrafos operativos no registrados en los relevamientos del **IPC**. Es decir, que la propia definición del indicador parte del supuesto de que los equipos de mamografía registrados en el presente trabajo, corresponden al total definitivo de equipos en la región.

4 Análisis y discusión

En este capítulo se presentan los principales análisis desprendidos del relevamiento, desde el nivel de respuesta obtenido por los Centros de Salud, hasta el tipo de equipamiento mamográfico registrado en la Provincia. Además, se hace un breve recorrido por las doce regiones sanitarias, presentando los *dashboards* creados en [Power BI](#). Los resultados aquí presentados fueron la base de las recomendaciones efectuadas en los capítulos siguientes.

Como se detalló previamente, al analizar un territorio tan extenso y heterogéneo como la Provincia de Buenos Aires, no debería mirarse la superficie como un todo, sino que ésta debería ser analizada bajo las múltiples ópticas de las individualidades que la componen. Sin embargo, esta necesidad de llevar a cabo un análisis más meticuloso confronta continuamente con el carácter no actualizado e incompleto de la información de Servicios de mamografía locales, y con la falta de consolidación de la misma³⁰. Dado que en la recopilación de información del presente trabajo confluyeron muchos factores, las hipótesis en torno a la falta de información precisa y la dispersión de los datos, deberían ser analizadas en mayor profundidad.

En este punto, es importante aclarar un aspecto que se ha mencionado previamente, referido al alcance de los lineamientos adoptados para el presente trabajo. Considerando que la recomendación actual del IPC para mamografías de tamizaje está dirigida a una población objetivo de mujeres de entre 50 y 70 años, el estudio de la población objetivo de mujeres de entre 40 y 70 años aquí abordado tiene un interés de **planificación futura**, y no se esperó que esta fuera la cantidad de mamografías que se estuvieran realizando a la fecha.

Además, es pertinente remarcar la posibilidad de que parte de la población objetivo que pareciera no estar siendo atendida dentro de cada municipio, pudiera estar realizándose mamografías en municipios aledaños o bien asistiendo ocasionalmente el sistema privado de salud para cubrir esta demanda puntual. Esto es especialmente factible en regiones del conurbano, en las cuales las distancias y tiempos de traslado permitirían este tipo de accionar. Sin embargo, para validar estas hipótesis habría sido necesario contar con información más detallada y ejecutar un análisis más exhaustivo que escapaba al alcance y propósito del presente trabajo.

³⁰ Cabe aclarar que este faltante de información no debería entenderse como la no realización de estudios mamográficos.

4.1 Respuesta al relevamiento

Como se ha mencionado anteriormente, una de las mayores fuentes de error del análisis de datos del presente trabajo, surgió por la necesidad de estimar los rangos de mamografías realizadas para aquellos Centros de Salud que no hubieran detallado esta información en el relevamiento. Por este motivo y también para tener noción del nivel de respuesta a nivel provincial, resultó de interés conocer la cantidad de Centros que respondieron el relevamiento en relación con el total de Centros en los que se registró al menos un equipo de mamografía (168).



Figura 4.1-1: Cantidad de Centros de Salud que detallaron los rangos de mamografías realizadas, 2022 - elaboración propia

Como se puede ver en la Figura 4.1-1, más del 40% de los Centros de Salud en los que se registró al menos un equipo de mamografía, no detallaron la cantidad de estudios realizados ni demás preguntas que se desprendían del Censo. Este es un porcentaje muy alto considerando la importancia que tiene la certeza de los datos para el análisis de situación y la posterior planificación de políticas públicas en consecuencia. En la sección [Recomendaciones de cenado para relevamientos futuros](#) se aborda esta problemática en mayor detalle, elaborando a su vez una serie de lineamientos que se sugiere adoptar para futuras instancias de relevamiento, a fin de mitigar el fenómeno de no respuesta.

4.2 Análisis técnico

En esta sección se presenta un breve resumen referido al tipo y estado del equipamiento mamográfico relevado para el total de la Provincia de Buenos Aires. La situación tecnológica particular para cada Región Sanitaria se presenta en las secciones correspondientes. Conceptualmente, se retoman las nociones y fundamentos detallados en la sección [Mamografía: caracterización y equipamiento requerido](#).

4.2.1 Equipos de mamografía registrados

En términos de la cantidad de Centros de Salud que respondieron al relevamiento, se reportaron **168** equipos de mamografía en la Provincia de Buenos Aires, de los cuales **140** funcionan, **27** no funcionan y **1 no detalla** (Figura 4.2-3). Además, como se visualiza en la

Figura 4.2-2 del total de los mamógrafos operativos³¹ (141), **102** presentan algún tipo de digitalización (DR o CR), **34** son equipos analógicos y el **5** no fueron detallados en las instancias de relevamiento. A su vez, del total de equipos con tecnología digital (102), **68** presentan digitalización indirecta (CR), **10**, digitalización directa (DR) y **24** no detallan (Figura 4.2-1).



Figura 4.2-1: Tipo de digitalización de mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires, 2022- elaboración propia



Figura 4.2-2: Tipo de Tecnología de mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires, 2022- elaboración propia



Figura 4.2-3: Funcionamiento de mamógrafos registrados en la Provincia de Buenos Aires, 2022 - elaboración propia

Resulta especialmente interesante analizar también los mamógrafos que se encuentran inoperativos (27 equipos marcados en rojo en la Figura 4.2-3), por las siguientes razones. En primer lugar, se trata de equipos que fueron explícitamente registrados; es decir que, en lugar de no relevarlos, los Centros de Salud detallaron que existen, pero no funcionan. Esto implica que posiblemente estos mamógrafos se encuentren todavía ubicados dentro de las inmediaciones de los Centros de Salud, aún en estado de inoperatividad sin poder usarse, lo cual induce a pensar que es posible que aún no se haya planificado su recambio. En segundo lugar, la existencia de estos equipos inoperativos implica que en algún momento se consideró necesario que el municipio contara con un mamógrafo, y que, además, ya existe en ese Centro de Salud una estructura que soporta el funcionamiento de un Servicio de mamografía (sala blindada para la ubicación del equipo, personal idóneo para operarlo, conocimiento de la práctica, etc.). Esto lleva a pensar que **reemplazar equipos inoperativos sería significativamente más factible y menos costoso que adquirir e instalar equipos de mamografía en Centros de Salud que no cuentan, a la fecha, con esta estructura de soporte**. Por estos motivos, los equipos no operativos registrados en las instancias de relevamiento deberían ser uno de los focos principales al momento de plantear una planificación futura de equipamiento mamográfico.

³¹ Aquí se consideró el caso de "no detalla" como un equipo operativo, asumiendo que en caso de no encontrarse funcionando se habría detallado este estado, tomándose en este caso la omisión como caso positivo.

4.2.2 Marcas de mamógrafos

En cuanto a las marcas de equipamiento registradas, la distribución de estas se presenta en la Figura 4.2-4, para los mamógrafos operativos. Mientras que para cerca del **28%** de los equipos no se detalló la marca, las tres marcas más repetidas fueron **GBA (45** equipos), **General Electric (21** equipos) y **Philips (10** equipos).

Es interesante remarcar que la empresa **GBA** presenta más del doble de equipos que la empresa **General Electric**, la segunda en la lista, lo cual podría guardar relación con que la empresa **GBA** es de industria nacional. Visto desde una perspectiva de gestión tecnológica, esto quiere decir que, en particular en circunstancias económicas adversas, existe una marca nacional que puede proveer parte del equipamiento requerido para mejorar los programas de tamizaje. Además, de los **45** mamógrafos **GBA**, solo **6** son analógicos, mientras que **39** son digitales. Esto implica que la empresa se encuentra alineada con las recomendaciones tecnológicas que incentivan a, paulatinamente, dejar de lado las tecnologías analógicas para incorporar las alternativas digitales, por sus significativas ventajas comparativas.

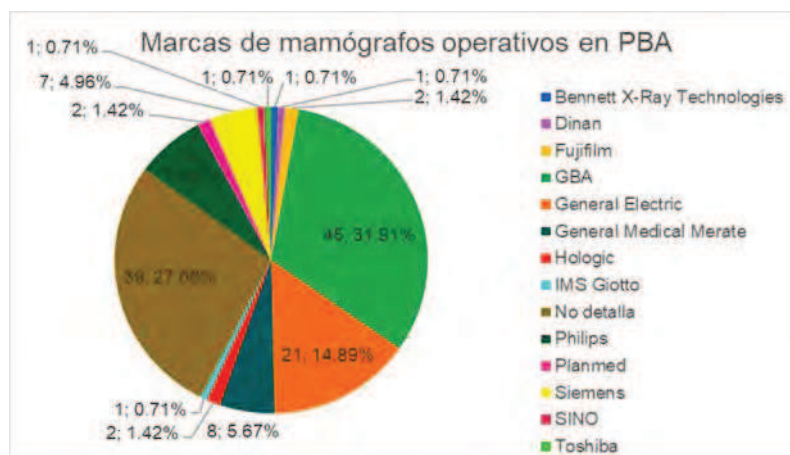


Figura 4.2-4: Marcas de mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires, 2022 - elaboración propia

4.3 Análisis socio geográfico de mamógrafos en relación con la población objetivo

A continuación, se despliegan los análisis efectuados para la Provincia de Buenos Aires y sus doce Regiones Sanitarias a partir de los *dashboards* generados en [Power BI](#). Los análisis individuales de los municipios que componen cada Región Sanitaria pueden encontrarse en el Anexo A. El *dashboard* interactivo con la información desprendida del análisis se encuentra disponible en: https://app.powerbi.com/links/pcvr_ZKDU5?ctid=062b4597-6ce0-40a6-bc85-04a61d732dc7&pbi_source=linkShare

4.3.1 Análisis Provincia de Buenos Aires

La **Provincia de Buenos Aires** está compuesta por 12 Regiones Sanitarias y 135 municipios bajo un territorio de **308.237 km²**. Al momento de realización de este trabajo albergaba una población objetivo (mujeres entre 40 y 70 años con cobertura pública exclusiva) de **815.802** personas, lo que se tradujo a una densidad de población objetivo de **2,647 PO/km²**. Según los registros del IPC, la Provincia contaba, a la fecha, con **141 mamógrafos operativos**, 34 de los cuales eran **analógicos**, 5 **no detallaban** y 102 contaban con **tecnología digital**. Para 59 de los 141 equipos tuvo que estimarse la cantidad de mamografías realizadas a partir de la información existente de los establecimientos restantes. Para cuantificar esta incertidumbre, se definió un **factor de certeza** del **58,16%**. Teniendo en cuenta la población objetivo a nivel provincial y una frecuencia de estudios anual, se esperaba que se realicen por año alrededor de **815.802** mamografías de tamizaje en la Provincia. Anualmente, se realiza un promedio estimado de **255.731 mamografías** en la Provincia, lo cual implica un **factor de cobertura** de alrededor del **31,35%** de la población objetivo (Figura 4.3-1).

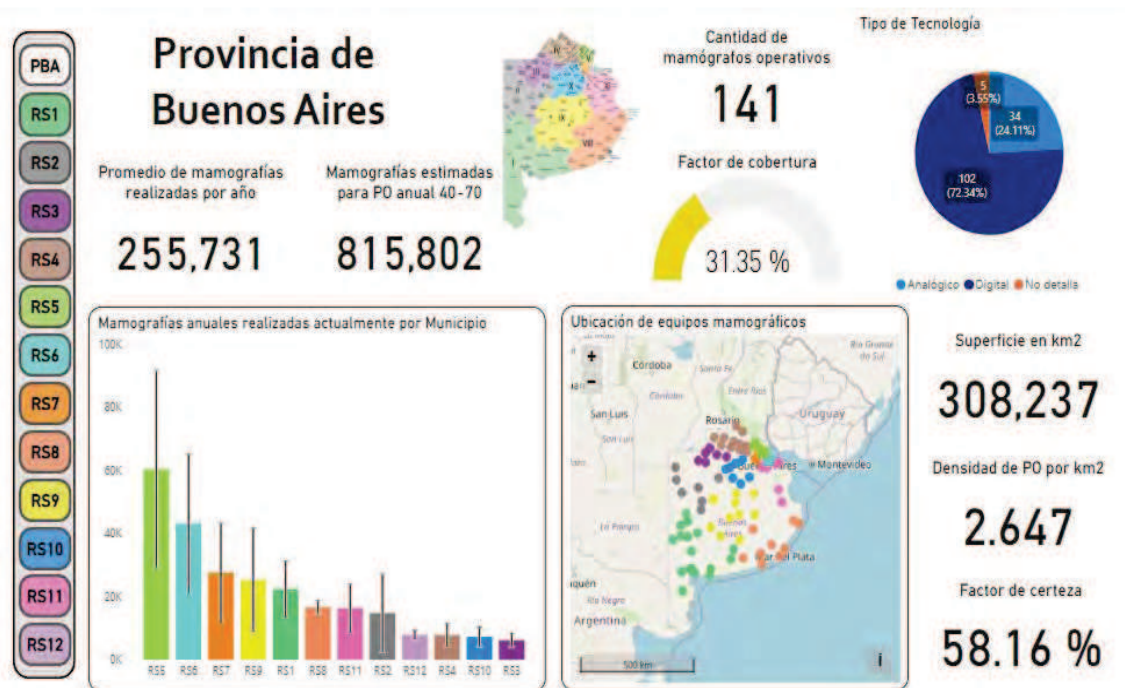


Figura 4.3-1: Dashboard Provincia de Buenos Aires - elaboración propia

4.3.1.1 Análisis Región Sanitaria I

Según el análisis realizado, la **Región Sanitaria I** es la región más extensa de la Provincia y una de las menos densamente pobladas. Al momento de realización de este trabajo, contaba con **18 mamógrafos operativos**, 4 de los cuales eran **analógicos** y 14, poseían algún tipo de **digitalización** (Figura 4.3-2). Esto representa una digitalización de los

equipos de casi un 80%, por lo que técnicamente se observó un alineamiento con las recomendaciones vigentes.

Analizando la Región como un todo, el **factor de cobertura** fue muy bueno (**97,49%**), tanto a nivel regional como a nivel municipal. En cuanto al nivel de respuesta, los factores de certeza fueron, por lo general, altos, lo cual indica una buena respuesta general a los relevamientos llevados a cabo por el IPC. Como se ha mencionado previamente, este trabajo pone el foco en las **recomendaciones futuras** del IPC, por lo que se esperaba que la cantidad de mamografías realizadas fuera significativamente menor que la cantidad de mamografías a planificar. Sin embargo, para el caso de la Región Sanitaria I, en general y en particular para muchos de sus municipios, la cantidad de mamografías registradas superó ampliamente el número planificado para campañas de tamizaje futuras. Esto podría guardar relación con una atención parcial a pacientes del sector privado. Tal como se mencionó en la sección [El posible problema del Sector Privado en zonas rurales](#) y en el análisis de Moscoso (51), las bajas densidades de población objetivo en estos municipios podrían llevar a cuestionar la disponibilidad de equipos mamográficos fuera del Sistema Público de Salud. Este análisis excede el alcance del presente trabajo, por lo que se invita a analizar estos escenarios en mayor profundidad a fin de esclarecer este tipo de situaciones.

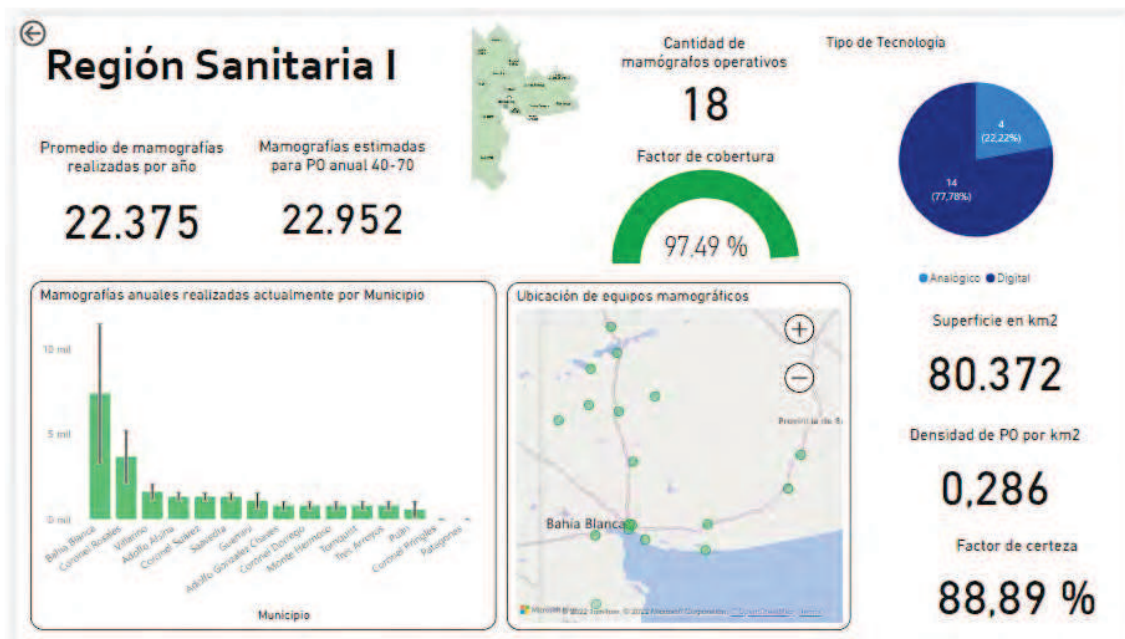


Figura 4.3-2: Dashboard Región Sanitaria I - elaboración propia

4.3.1.2 Análisis Región Sanitaria II

La **Región Sanitaria II** es una de las regiones más extensas de la Provincia y una de las menos densamente pobladas, como sucede en las regiones más alejadas del conurbano bonaerense. A la fecha de realización de este trabajo, la Región contaba con **7 mamógrafos operativos**, todos con **tecnología digital** (Figura 4.3-3). Si bien en una primera instancia al observar la realidad regional, se presumió un muy buen **factor de cobertura** (170,46%), ampliamente superior al esperado según la demanda regional, al hacer foco en los municipios que conforman la Región Sanitaria II, se logró separar las piezas de una realidad un tanto enmascarada. En general para los municipios, se presentaron **factores de certeza bajos**, lo cual está asociado a un menor índice de respuesta local a los relevamientos del IPC, y por ende a una mayor incertidumbre asociada a los datos analizados. De hecho, los únicos municipios en los que se registraron factores de certeza altos fueron **Daireaux, Hipólito Yrigoyen y 9 de Julio**, por lo que estos fueron los únicos municipios sobre los que se pudo ejecutar un análisis con un grado aceptable de confiabilidad. Para el resto de los municipios se presentaron factores de certeza nulos o bien no se registraron equipos de mamografía.

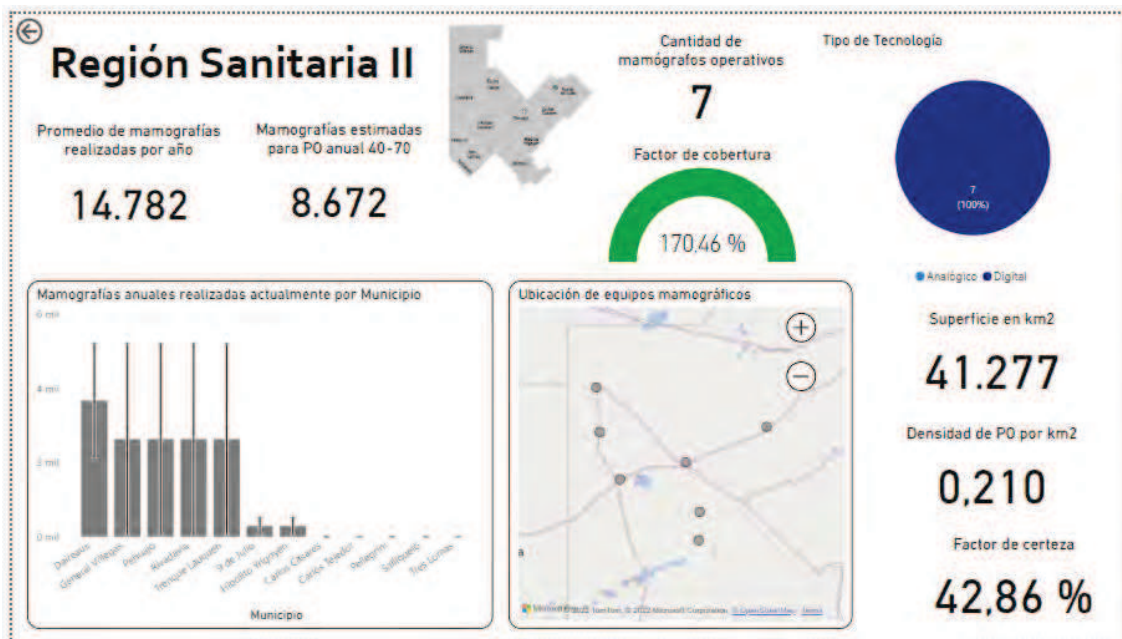


Figura 4.3-3: Dashboard Región Sanitaria II - elaboración propia

4.3.1.3 Análisis Región Sanitaria III

La **Región Sanitaria III** contaba, a la fecha de realización del trabajo, con **6 mamógrafos operativos**, todos con **tecnología digital** (Figura 4.3-4). Se presentó un **factor de cobertura** (68,81%) con significativo espacio a mejoras y un **factor de certeza** (50%) representativo de que, en exactamente la mitad de los casos, tuvo que estimarse la cantidad de mamografías anuales realizadas porque no se había detallado esa información en el relevamiento. Nuevamente, al analizar las componentes municipales, se encontró un conjunto de

realidades muy heterogéneas que partían, principalmente, de una respuesta dispar al relevamiento. En dos de los siete municipios no se registraron equipos de mamografía, y en la mitad de los establecimientos que sí detallaron equipos en su haber, no se especificó la cantidad de estudios realizados. Esto derivó en factores de certeza nulos para los municipios en cuestión, lo cual ocasionó en consecuencia, que el factor de certeza general de la Región fuera bajo.

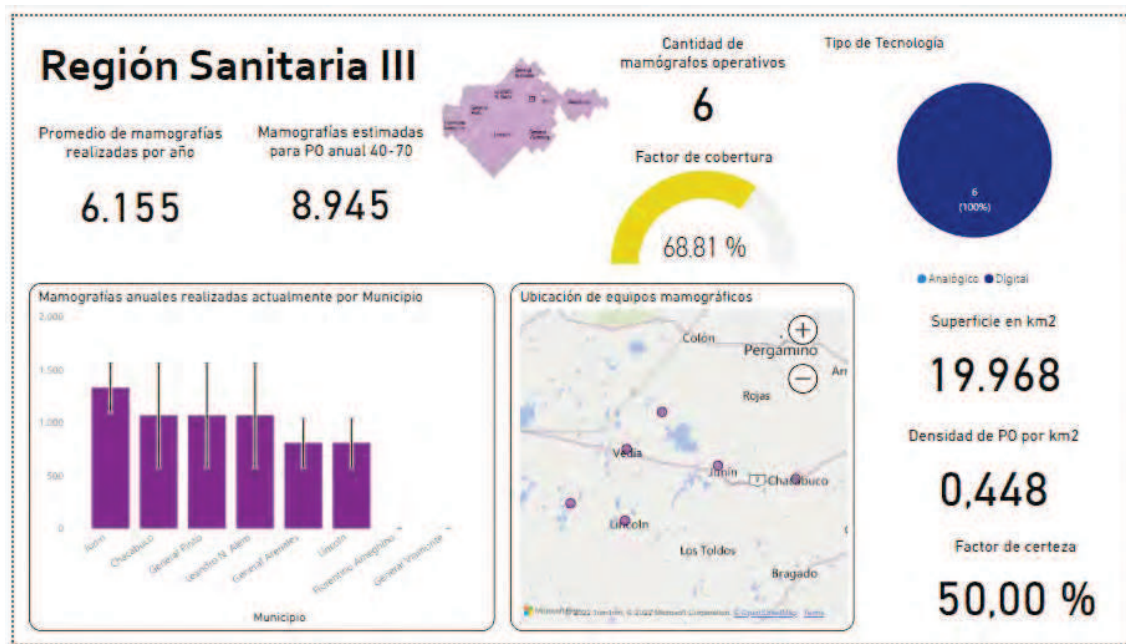


Figura 4.3-4: Dashboard Región Sanitaria III - elaboración propia

4.3.1.4 Análisis Región Sanitaria IV

La Región Sanitaria IV contaba con **11 mamógrafos operativos**, de los cuales **más del 80%** funcionaban con **tecnología digital**. El **factor de cobertura** de **36,42%** expuso una cobertura bastante baja respecto a la demanda futura de mamografías y el **factor de certeza** superior al **80%**, sugirió un buen nivel de confianza sobre la información relevada (Figura 4.3-5). Al analizar individualmente los contextos municipales, fue interesante notar que **2 de los 13 mamógrafos** que deberían encontrarse funcionando en la Región, **se encontraban fuera de servicio** en los municipios de Baradero y San Nicolás. Además, bajo el panorama actual de funcionamiento, fueron pocos los casos en los que la cobertura futura resultaría satisfactoria, siendo la tendencia la presentación de factores de cobertura medios

o bajos. Particularmente, pareciera existir un foco de demanda futura sub atendida entre los municipios de Pellegrini, Arrecifes y Salto.

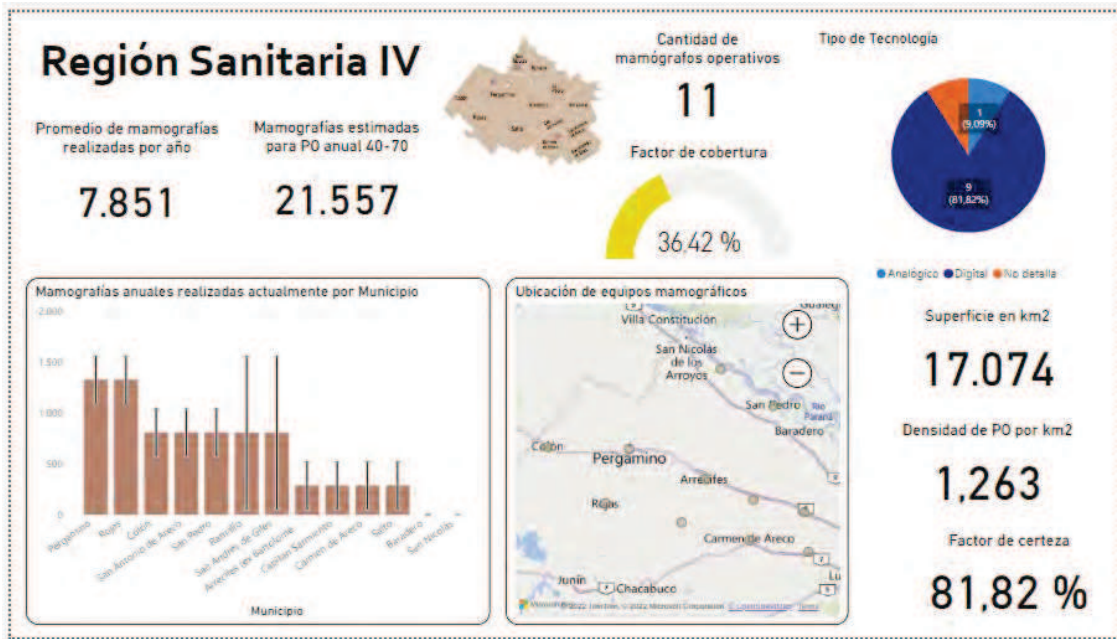


Figura 4.3-5: Dashboard Región Sanitaria IV - elaboración propia

4.3.1.5 Análisis Región Sanitaria V

La **Región Sanitaria V** contaba, a la fecha, con **23 mamógrafos operativos**, de los cuales **más del 80%** funcionaban con **tecnología digital**. El **factor de cobertura** de 37,46% mostró una cobertura bastante baja respecto a la demanda futura de mamografías y el **factor de certeza** de 69,57% sugirió un nivel de confianza intermedio sobre la información relevada (Figura 4.3-6). En la región se registraron **2 mamógrafos inoperativos** a la fecha en los municipios de San Martín y San Fernando. Al igual que en el caso de la Región Sanitaria IV, bajo el panorama actual de funcionamiento, fueron pocos los casos en los que la cobertura futura resultaría satisfactoria, siendo la tendencia la presentación de factores de cobertura medios o bajos. Particularmente, pareciera existir un foco de demanda futura sub atendida entre los municipios de Pilar, San Miguel, Escobar, José C. Paz y Malvinas Argentinas.

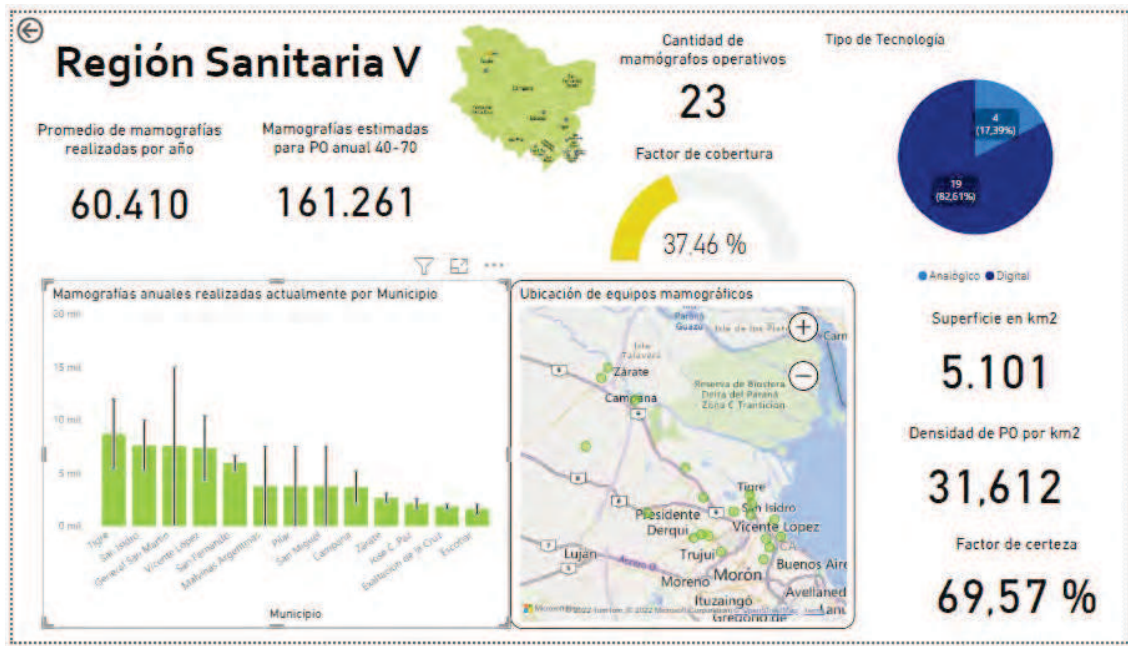


Figura 4.3-6 Dashboard Región Sanitaria V - elaboración propia

4.3.1.6 Análisis Región Sanitaria VI

En la **Región Sanitaria VI** se registraron, a la fecha de realización de este trabajo, **24 mamógrafos operativos**, de los cuales **10 eran analógicos**, **2 no detallaban** y **12 contaban con tecnología digital**. El **factor de cobertura** de **20,18%** evidenció una cobertura baja de la demanda futura de mamografías y el **factor de certeza** de **60%** mostró un nivel de confianza medio sobre la información relevada (Figura 4.3-7). A nivel municipal se observó una situación bastante homogénea: ninguno de los municipios presentó factores de cobertura satisfactorios, de hecho, la mayoría no superaban el 20%. Además, se presentaron **6 equipos inoperativos**, un 20% considerando el total de mamógrafos de la región (30). Por otro lado, se presentó un gran grado de obsolescencia técnica en lo que a estado de la tecnología respecta: los equipos analógicos representaron más del 40% del total, presentando la mayoría de los municipios al menos un equipo de este tipo. Por estos motivos resultó evidente la necesidad urgente que presenta la región de actualizar el equipamiento médico y ajustar el funcionamiento de los Servicios de Mamografía, a fin de afrontar la demanda futura de las poblaciones objetivo de la región. Es interesante notar que, al tratarse de una región localizada en una zona del conurbano bonaerense, las grandes superficies municipales dejan de ser un condicionante al momento de efectuar la planificación del equipamiento médico, y los recursos se concentran, en cambio, en evaluar casi exclusivamente a las poblaciones objetivo por fuera de la componente geográfica. Este fenómeno se materializa en el

campo “densidad de PO por km²”, visual que se encuentra detallado en los *dashboards* realizados con [Power BI](#).

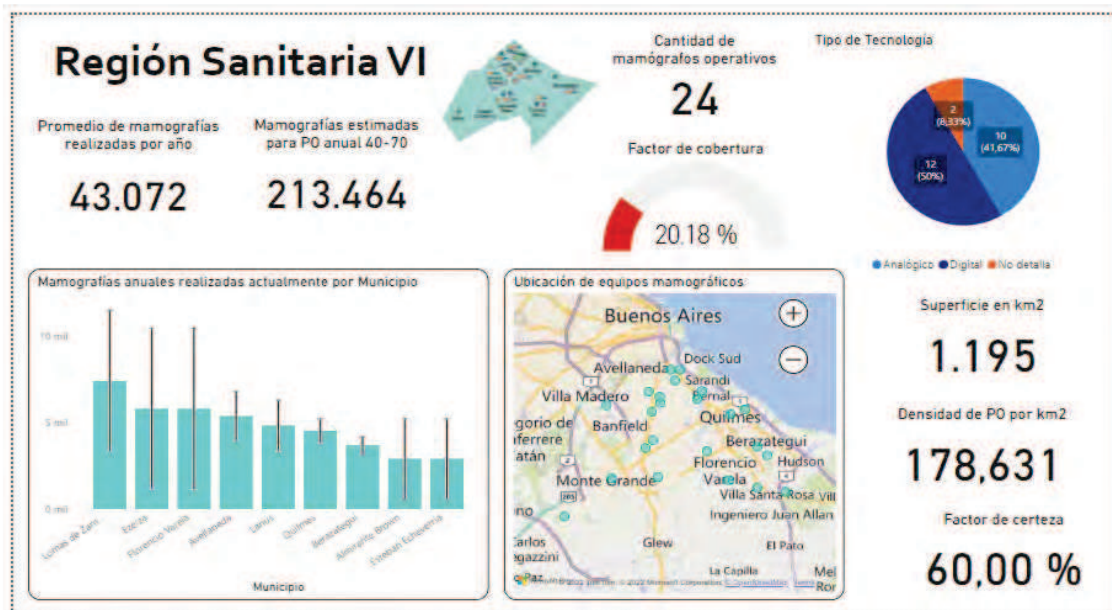


Figura 4.3-7: Dashboard Región Sanitaria VI - elaboración propia

4.3.1.7 Análisis Región Sanitaria VII

La **Región Sanitaria VII** contaba, a la fecha, con **9 mamógrafos operativos**, de los cuales **4** eran **analógicos** y **5** contaban con **tecnología digital** (Figura 4.3-8). El **factor de cobertura** de 21,73% mostró una cobertura baja sobre la demanda futura de mamografías y el **factor de certeza** del 22,22% sugirió un nivel de confianza bastante pobre sobre la información relevada, tanto a nivel regional como municipal. De hecho, la región registró uno de los **factores de certeza más bajos de la Provincia**, teniendo únicamente los municipios de Marcos Paz y Tres de Febrero factores de certeza no nulos. Además, se presentaron **7 equipos inoperativos**, más de un 40% considerando el total de mamógrafos de la región (16). Al igual que en la Región VI, se presentó un gran grado de obsolescencia técnica: los equipos analógicos representaron más del 40% del total. También en este caso resultó evidente la imperiosa necesidad de actualización del equipamiento médico y ajustes en el funcionamiento de los Servicios de Mamografía, a fin de afrontar la demanda de las poblaciones objetivo de la región.

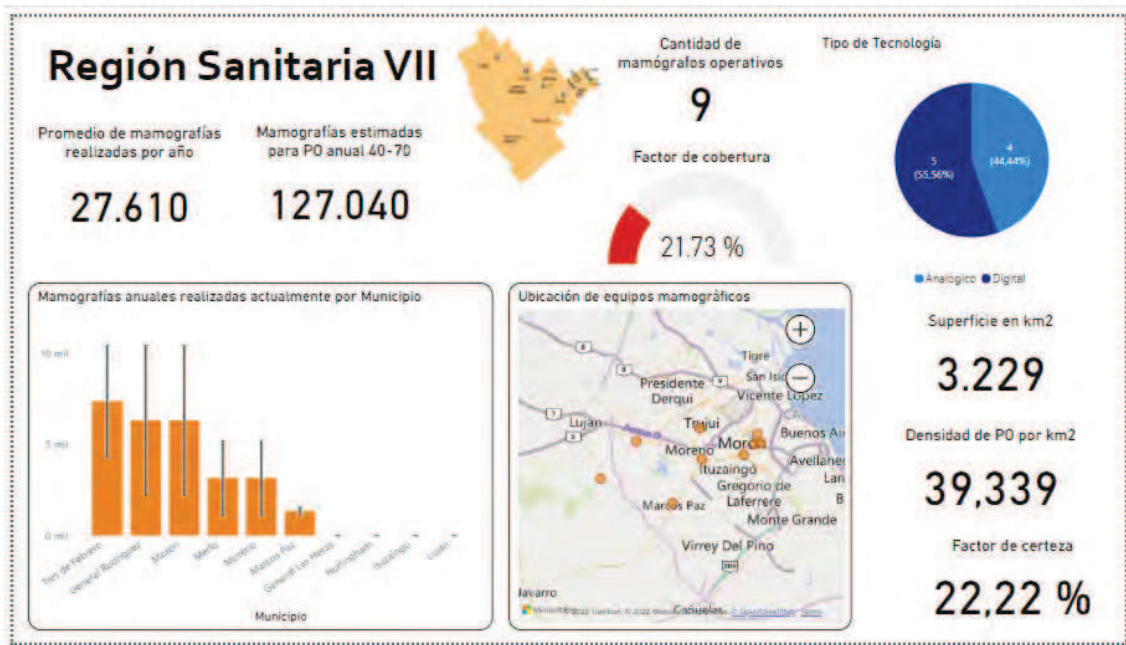


Figura 4.3-8: Dashboard Región Sanitaria VII - elaboración propia

4.3.1.8 Análisis Región Sanitaria VIII

A la fecha de realización de este trabajo, la **Región Sanitaria VIII** contaba con **9 mamógrafos operativos**, de los cuales **2** eran **analógicos**, **1** no detallaba y **6** contaban con **tecnología digital** (Figura 4.3-9). Además, se presentaron **3 equipos inoperativos**, un 25% considerando el total de mamógrafos de la región (12). El **factor de cobertura** (35,70%) evidenció que la región se encontraba en condiciones de cubrir parcialmente la demanda futura de mamografías, aunque con un significativo espacio a mejoras. El **factor de certeza** (11,11%) **fue el más bajo registrado en toda la Provincia**, por lo que la información analizada respecto a la cantidad de mamografías realizadas (tanto a nivel regional como municipal), guarda un alto grado de incertidumbre. Esto surge de un nivel muy pobre de respuesta al relevamiento del **IPC**, teniendo únicamente el municipio de Tandil un factor de certeza no nulo, por lo que éste fue el único municipio sobre el que se pudo ejecutar un análisis con un grado aceptable de confiabilidad. Este fenómeno implica un escenario de desconocimiento sobre las realidades municipales en lo que a estudios de tamizaje mamográfico respecta. Como el análisis de los datos es fundamental para evaluar y fomentar políticas de planificación, resulta imprescindible lograr, en el futuro, una mayor participación de la Región Sanitaria VIII en instancias de relevamiento.

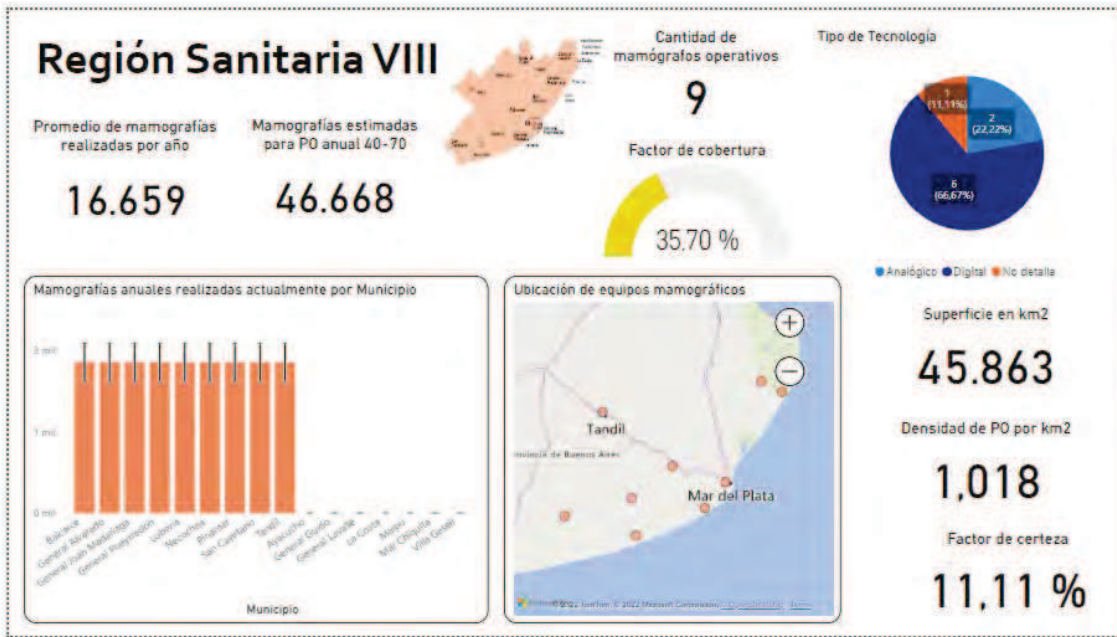


Figura 4.3-9: Dashboard Región Sanitaria VIII - elaboración propia

4.3.1.9 Análisis Región Sanitaria IX

La **Región Sanitaria IX** cuenta con una superficie de **48.157 km²**, posicionándose como una de las regiones más extensas y menos densamente pobladas de la Provincia. A la fecha de realización del presente trabajo, la Región contaba con **11 mamógrafos operativos**, de los cuales **10** contaban con **tecnología digital** y **1 no detallaba** (Figura 4.3-10). Analizando la Región como unidad, el **factor de cobertura** de cara a la demanda futura de mamografías fue extremadamente alto (217,97%), pero el **factor de certeza** fue bastante bajo (36,36%), lo cual está asociado a un menor índice de respuesta de los municipios a los relevamientos del **IPC**, y por ende a una mayor incertidumbre asociada a los datos analizados. Un dato interesante consiste en observar que, si bien la gran mayoría de los municipios de la región presentaron poblaciones objetivo inferiores a 1.000 personas, todos ellos contaban con al menos un mamógrafo de forma local. Esta es una diferencia muy marcada con otras regiones que, incluso de cara a demandas mucho mayores no registraban equipos de mamografía en muchos de sus municipios.

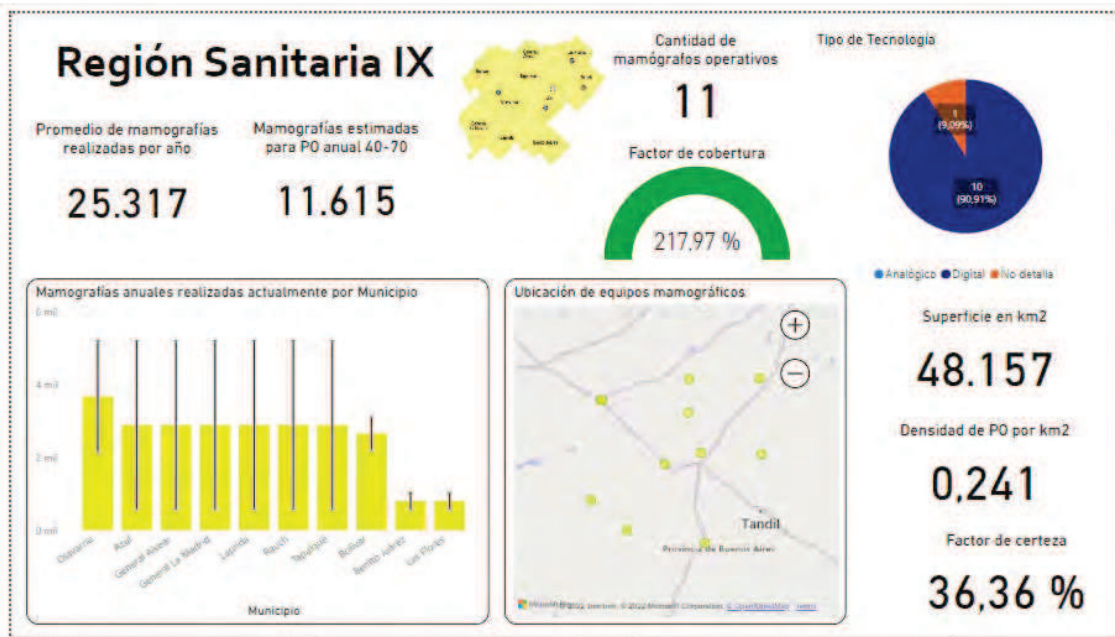


Figura 4.3-10: Dashboard Región Sanitaria IX - elaboración propia

4.3.1.10 Análisis Región Sanitaria X

Según los registros del IPC, la **Región Sanitaria X** contaba, a la fecha, con **7 mamógrafos operativos**, todos con **tecnología digital**. El **factor de cobertura** (55,04%) sugirió un nivel de cobertura parcial de la demanda futura de mamografías, con un significativo espacio a mejoras. El **factor de certeza** (71,43%) representó un grado de confianza aceptable sobre los datos analizados. Es importante destacar que en 3 de los 10 municipios de la Región no se registraron equipos de mamografía. Dentro de las consideradas “regiones rurales”, la Región X es una de las menos extensas en territorio (19.901 km²), por lo que existe cierta cercanía geográfica entre los municipios que permite (hasta cierto punto) contemplar el funcionamiento de la región como unidad

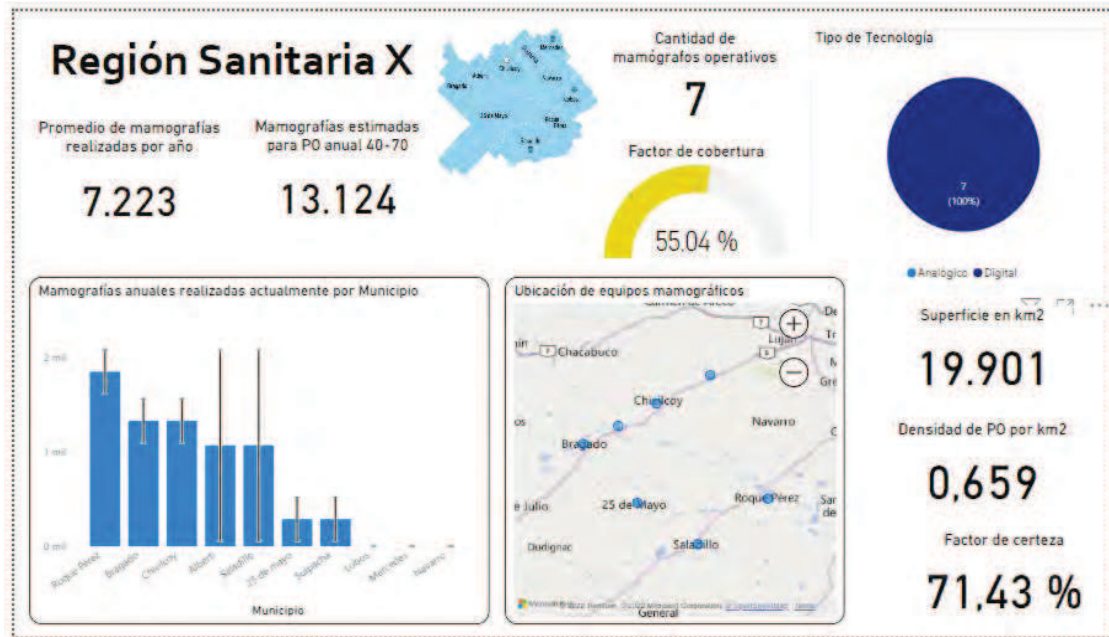


Figura 4.3-11: Dashboard Región Sanitaria X - elaboración propia

4.3.1.1 Análisis Región Sanitaria XI

Según los registros del IPC a la fecha de realización del presente trabajo, la Región contaba con **11 mamógrafos operativos**, de los cuales **6** eran **analógicos** y **5** contaban con **tecnología digital**. Se registró un **factor de cobertura bajo**, de alrededor del 34,01% sobre la demanda futura, lo cual podría guardar relación con el hecho de que más del 60% de los municipios no contaba, a la fecha, con equipos de mamografía a nivel local. El **factor de certeza** resultó relativamente bajo (40%) para toda la Región, lo cual implica un nivel de respuesta pobre de los Centros de Salud durante las instancias de relevamiento. En términos de superficie, la Región tiene más de 25.000 km² y los 11 mamógrafos registrados se encontraban confinados en un área de alrededor de 6.100 km². Esto implica que **más de un 75% del área geográfica de la Región XI no podría satisfacer la demanda de estudios a nivel local**. En este sentido, se observó una concentración de equipos en la zona más urbana de la Región, particularmente en el municipio de la Plata. Si bien se entiende que este escenario tiene que ver con la baja cantidad de población objetivo en áreas alejadas a la capital, es preciso facilitar y garantizar el acceso a mamografías de tamizaje a las poblaciones afectadas de los municipios restantes. Además, se registraron en la Región **4 equipos inoperativos**, más de un 25% si consideramos el total de mamógrafos (15) y una fuerte presencia de tecnología analógica, **más del 50% del total de los equipos**. Por estos motivos es evidente la necesidad urgente que presenta la Región XI de actualizar el equipamiento médico y ajustar el funcionamiento de los Servicios de Mamografía, a fin de afrontar la demanda de las poblaciones objetivo.

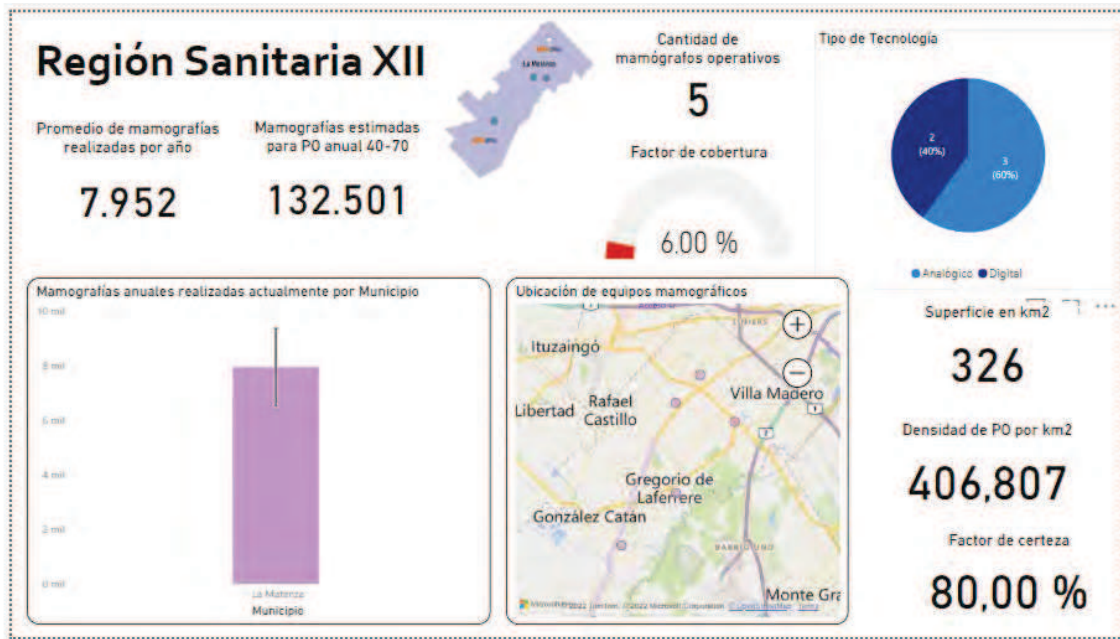


Figura 4.3-13: Dashboard Región Sanitaria XII - elaboración propia

5 Recomendaciones Generales

A

partir del análisis desarrollado en el capítulo anterior, se procede a detallar una serie de lineamientos y recomendaciones que se ajustan al perfil observado para cada municipio y Región Sanitaria, a fin de mejorar la adecuación y condiciones de los servicios de mamografía de tamizaje en la

Provincia de Buenos Aires.

5.1 Incorporación de unidades de mamografía: detalle y categorización

Las recomendaciones particulares para cada municipio pueden encontrarse en el [Capítulo 6](#). Además, a fin de unificar estas recomendaciones de forma clara, se presenta junto con este informe una planilla de Excel con información detallada por municipio. La misma puede encontrarse en el Anexo F.1. Este archivo pretende agilizar el análisis y la implementación de las recomendaciones efectuadas. En aquellos municipios en los que se observó la necesidad de incorporar uno o más equipos de mamografía, esto se abordó según el detalle de la Tabla 5.1-1. En el Anexo F.1, estas categorizaciones se presentan a través de un código de colores que pretende resaltar el carácter de urgencia en cada caso, teniendo en cuenta la facilidad de implementación de cada instancia y los costos asociados:

Nuevo	Reemplazo	Recambio
Incorporación de un equipo nuevo en municipios en los que no se registró equipo de mamografía.	Incorporación de un equipo nuevo en municipios en los que se registró un equipo de mamografía inoperativo.	Incorporación de un equipo nuevo en carácter de recambio en municipios en los que se registró un equipo de mamografía operativo, pero tecnológicamente obsoleto (analógico).

Tabla 5.1-1: Categorización de recomendaciones para equipamiento mamográfico

En primer lugar, se consideró que la incorporación de equipos en calidad de **Reemplazo** es especialmente importante, ya que se trata de casos en los que, en algún momento, se consideró necesario que el municipio contara con un mamógrafo. Así, el **no funcionamiento** de éste implica una regresión en la prestación del Servicio a nivel provincial, desarticulando las posibilidades de acceder a mamografías de tamizaje a las poblaciones objetivo locales. Además, como en estos casos los Centros de Salud ya cuentan con una estructura armada para el funcionamiento de un Servicio de mamografía, el reemplazo de los equipos supone un **costo inicial** mucho menor que la incorporación de equipos en municipios que requieren, a su vez, el armado de dicha estructura (construcción y puesta a punto de la sala de estudios, contratación de personal, capacitaciones, etc.) y un **costo operativo** que en algún

momento estuvo contemplado dentro del gasto público municipal. Por estos motivos, se considera que el **Reemplazo** de unidades de mamografía es el primer y más urgente paso que debería implementarse.

En segundo lugar, resulta imprescindible incorporar equipos y Servicios de mamografía **nuevos** en aquellos municipios en los que, según el análisis aquí desplegado, se haya observado una necesidad y demanda que amerite su adquisición y puesta en funcionamiento a nivel local. Como estas recomendaciones implican un costo y una reestructuración de los Centros de Salud considerable, se sugiere abordar esta instancia en segundo lugar, luego de haber efectuado los **reemplazos** sugeridos en la primera instancia.

Finalmente, se recomienda, gradualmente y en la medida de lo posible, empezar a hacer el **recambio** por tecnologías digitales en aquellos Centros en los que al momento se cuenta con equipos de mamografía analógicos. Se trata de la instancia menos urgente, y no debiera, bajo ningún punto de vista, frenarse el funcionamiento actual de los Servicios para efectuar esta transición. En estos casos los costos asociados no son únicamente los de la compra del equipo, sino que se deben instrumentar las condiciones necesarias para su correcto funcionamiento, como las capacitaciones del personal. En cuanto a la implementación de este lineamiento, idealmente se apunta a la adquisición de equipos digitales directos. Sin embargo, en caso de encontrarse los equipos existentes en buenas condiciones y/o no contarse con los fondos para realizar la compra de equipos nuevos, se sugiere, alternativamente, la incorporación de Sistemas de Digitalización Indirectos (CR) para la digitalización posterior de los estudios realizados con mamografía analógica.

5.2 Unidad mamográfica trabajando a capacidad máxima

5.2.1 Concepto y respaldo teórico de análisis previos

Según análisis previos realizados, si bien la cantidad de equipamiento mamográfico es un factor determinante en el éxito de las campañas de tamizaje, la **eficiencia** en el funcionamiento de dichos equipos también influye considerablemente (51). Particularmente, la **subutilización de los equipos** implica que la cantidad de estudios realizados por el mamógrafo está por debajo de su potencial. Viniegra plantea esta noción de eficiencia en la utilización de los equipos mamográficos en términos de un esquema de **3 mamografías hora**, durante 8 horas diarias, 5 días por semana, para alcanzar la máxima eficiencia del equipo (54) (51).

En cuanto a la duración del estudio mamográfico que permitiría pautar una constante de mamografías/hora, Durand propone que este factor dependerá principalmente del tipo de tecnología del mamógrafo argumentando que, bajo condiciones ideales, los equipos analógicos y digitales tendrían diferencias significativas en el rendimiento. Durand estima, en base a la experiencia, **4 mamografías/hora** en mamografía convencional (analógica o

con opción de digitalizar a posteriori), bajo una duración estimada de cada estudio de **15 minutos**, y **10 mamografías/hora** en mamografía digital directa, considerando un mejor rendimiento de este tipo de equipos. Para ambos casos supone, al igual que Viniegra (51), jornadas operativas de los Servicios de mamografía de 8hs, 5 días a la semana (65).

A partir de estos lineamientos, se aplicó en el presente trabajo el concepto de **unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima**, como referencia a un mamógrafo que opera **5 días a la semana, 8 horas por día (doble turno)**, como unidad principal sobre la cual basar el análisis y recomendaciones posteriores. Como se detalló en la sección [Equipos de mamografía registrados](#), a nivel provincial la inmensa mayoría de los mamógrafos son analógicos o analógicos con digitalización a posteriori (CR). Por este motivo, se toma el criterio de Durand de 4 mamografías/hora (65), entendiendo que la porción de equipos digitales directos registrados es muy pequeña (inferior al 10%) y no supondría una diferencia en el grueso de los casos del análisis. No se encontraron otros estudios científicos que respaldaran el rendimiento descrito por Durand para mamógrafos digitales. En este sentido, un informe del **Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC)** del 2005 que compara la tecnología analógica con la digital en equipos de mamografía, considera que la productividad de los mamógrafos “DR-M” (digitales directos) es mayor en un 25% respecto a los “CR-M” (digitalizados con CR) debido al tiempo que se ahorra por digitalizarse las imágenes in situ (66). Si partimos del supuesto de Durand de 4 mamografías/hora para mamografía convencional, un incremento de la productividad en un 25% implicaría la realización de 5 mamografías/hora, la mitad de lo estipulado por Durand para equipos digitales (65).

Además, en muchos de los casos en los que se sugiere incorporar nuevos mamógrafos digitales, los Centros de Salud ya cuentan con Servicios de mamografía y están acostumbrados a operar bajo un esquema de trabajo de 4 mamografías/hora o incluso menor, por lo que resulta poco factible que al incorporar nuevos equipos logren readaptar rápidamente el ritmo y los recursos a un rendimiento mucho mayor. En muchos otros casos, la sugerencia de incorporar mamógrafos nuevos se da en municipios que, a la fecha, no registran equipos de mamografía y que, generalmente, cuentan con poblaciones objetivo relativamente chicas, por lo que no resultaría necesario apuntar a rendimientos mayores a 4 mamografías/hora para cubrir las demandas locales. Finalmente, en los casos en los que se ha sugerido el recambio de equipos analógicos por equipos digitales, se contempla, alternativamente, la posibilidad de incorporar sistemas de digitalización de imágenes mamográficas (CR) en lugar de nuevos equipos, en vista de los costos asociados. En estos casos, según Durand el rendimiento de los equipos digitalizados seguiría siendo idéntico al de los equipos analógicos (65). Por estos motivos, el rendimiento de 4 mamografías/hora es válido para todas las instancias del presente trabajo. Así, para una **unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima (4 mamografías/hora, 8 horas por día, 5 días a la semana)**,

se estimó la realización de una cantidad anual de estudios según se detalla en la Figura 5.2-1³².

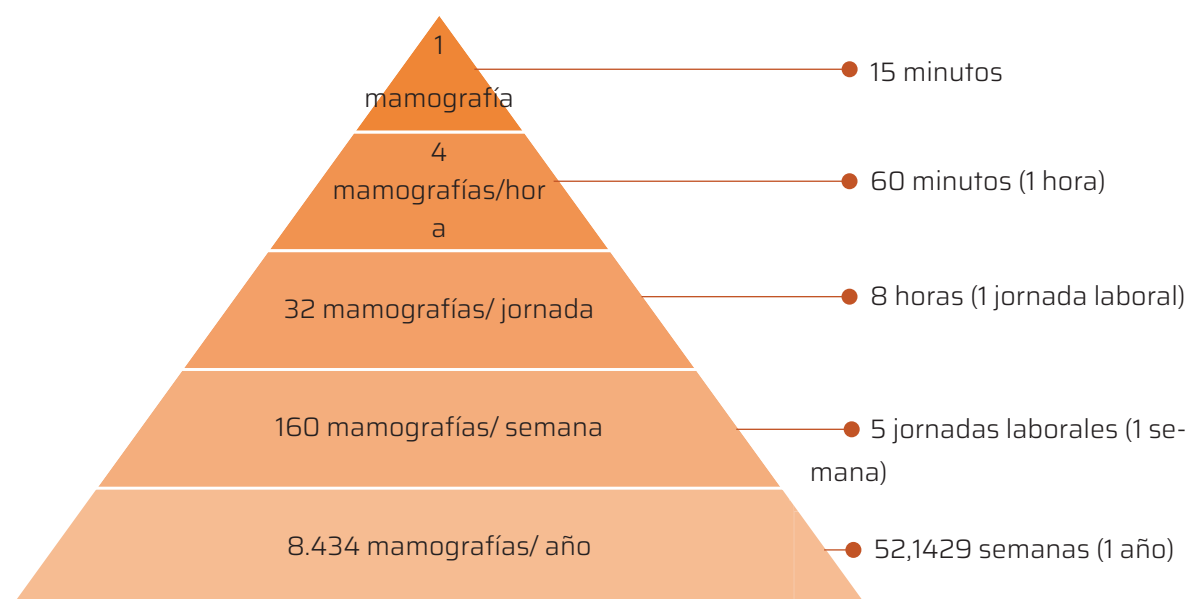


Figura 5.2-1: Concepto de trabajo a capacidad máxima en mamografía

Esto representa la capacidad operativa de una **unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima en el período de 1 año**. Así, tomando el total de mamografías que se esperaría se realicen por año en cada región y dividiendo este número por **8.343**, se obtiene una estimación de la cantidad de **unidades de mamografía trabajando a capacidad máxima** que se requerirían en esa región para cubrir la demanda.

Así, los lineamientos aquí elaborados para aquellos casos en los que se requiera aumentar la cantidad de mamografías realizadas anualmente, parten de suponer que todos los mamógrafos (los ya existentes y los que deberían adquirirse para complementar) trabajarían bajo este esquema de **capacidad máxima** (4 mamografías/hora, 8 horas por día, 5 días por semana). Es importante hacer esta aclaración ya que, según los relevamientos y análisis efectuados, la inmensa mayoría de los mamógrafos de la Provincia operan en jornadas más reducidas (generalmente únicamente en el turno mañana) y con menor frecuencia semanal.

5.2.2 Uso real de la capacidad de los equipos de mamografía

En este punto es importante aclarar que, en la realidad, la disponibilidad de un equipo de mamografía para trabajar a capacidad máxima (5 días por semana, 8 horas por día), no

³² Aquí también existen discrepancias con las estimaciones de Durand (65), que estima un total de 7.680 estudios anuales para mamografía convencional y 19.200 estudios anuales para mamografía digital directa, considerando 48 semanas al año.

implica que efectivamente se esté haciendo uso de esta capacidad. En primer lugar, es posible que no se alcance este total estimado de 8.343 mamografías por año por equipo, ya que se trata de una estimación lineal y optimista, que considera que el equipo y el Servicio pueden mantener un ritmo de trabajo semejante. En la práctica, esto depende de factores tales como la disponibilidad de recursos y personal, la eficiencia histórica de los Servicios de mamografía, la demanda real observada, etc. En segundo lugar, el mamógrafo puede estar disponible para su uso, pero aun así no realizar 4 estudios por hora sencillamente por falta de demanda. Al tratarse de una problemática con una componente social importante, es muy factible que las soluciones deban reacomodarse de forma periódica en función al comportamiento poblacional observado en cada municipio. Por ejemplo, no tendría sentido contar con personal para operar el mamógrafo en el turno tarde si las personas no acudirían a realizarse estudios en ese horario.

5.2.3 Subutilización de los equipos y costos asociados

La aplicación del concepto de **unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima** tiene también un interés económico asociado: la ampliación de las jornadas de funcionamiento de los equipos implica costos menores que la adquisición, puesta en marcha y funcionamiento de equipos nuevos. Además, según Moscoso, cuando el rendimiento de los equipos es menor al esperado (ya sea por falta de demanda o por horarios de atención limitados), se da lugar a una **subutilización** que impacta directamente en los costos. Sostiene así, que la inversión y los costos asociados (adquisición, mantenimiento, arreglos, salarios del personal, infraestructura, etc.) deberían amortizarse mediante la optimización del número de prestaciones del equipo. Al funcionar por debajo de su potencial capacidad (capacidad máxima), el costo unitario de cada mamografía es mayor que cuando se opera a capacidad plena (51)³³.

5.2.4 Aplicación práctica del concepto de unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima

A partir de la estimación de estos parámetros, cuya incumbencia quedó fundamentada a partir de estudios anteriores (51) (65), se logró obtener un panorama inicial claro del estado actual de cada Región y municipio de cara a la demanda futura de mamografías en el sector público. Luego, en base a las realidades observadas, se realizaron sugerencias y

³³ Otro aspecto que puede tener un impacto directo en los costos asociados es el recurso humano que opera el Servicio. La falta de personal capacitado y de entrenamientos en prácticas de tamizaje mamográfico pueden producir diagnósticos indefinidos que derivan en la repetición del estudio. Este tipo de situaciones aumentan también los costos unitarios de cada mamografía (51).

recomendaciones que se ajustaban al perfil del territorio, según su geografía, situación demográfica y necesidades puntuales.

Cabe aclarar que, si bien el concepto de **unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima** resultó de gran utilidad para la elaboración de muchas de las recomendaciones, su aplicación resultó excesiva para los casos en los que la cantidad esperada de mamografías fue menor a 8.343 (definida como la capacidad máxima de un mamógrafo en un año). En este sentido, este concepto de **unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima** sirvió para empezar a pensar estratégicamente, unificando criterios de evaluación, por lo que no debieran tomarse los lineamientos aquí enunciados como recomendaciones absolutas, sino como puntos de partida que luego deberán ajustarse para cada caso, según la realidad observada.

5.3 Recomendaciones técnicas

Retomando el [Análisis técnico](#) del capítulo anterior, se presentan a continuación los lineamientos técnicos sugeridos para la adquisición de equipamiento mamográfico en la Provincia de Buenos Aires. Las recomendaciones técnicas desplegadas en la sección [Recomendación general de equipamiento de mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires según los perfiles individuales del territorio](#), obedecen a las necesidades puntuales de cada municipio; en esta sección se pretende encarar algunas sugerencias técnicas de carácter más generales, transversales a todas las realidades individuales.

5.3.1 Módulos de tomosíntesis y estereotaxia

Tomando los relevamientos empleados para el desarrollo del presente trabajo, no hubo forma de distinguir si los mamógrafos registrados contaban con módulos de **tomosíntesis** o **biopsia estereotáctica** (conceptos desarrollados en las secciones [Mamografía tridimensional: Tomosíntesis digital de mama](#) y [Mamografía digital con módulo de biopsia estereotáctica](#)), debido a que estos puntos no fueron explícitamente preguntados en los relevamientos. Como se mencionó en las secciones en cuestión, las técnicas de **tomosíntesis** (o mamografía 3D), han ganado popularidad en los últimos años como complemento diagnóstico a la mamografía convencional para exámenes de detección temprana del cáncer de mama, especialmente en tejido mamario denso (33) (34). Por este motivo y a fin de tener un panorama más preciso del estado tecnológico del parque de mamógrafos aquí estudiado, se recomienda agregar preguntas referidas a estos aspectos técnicos en relevamientos futuros.

En el informe de evaluación de tecnologías sanitarias realizado en Sevilla en el 2018, las autoras estudiaron y registraron los modelos de mamógrafos disponibles en el mercado que presentaban módulo de tomosíntesis (Tabla 5.3-1). Tomando esta referencia y analizando en Internet los folletos y hojas técnicas de los modelos de mamógrafos digitales

directos relevados en el presente trabajo (recordando que en muchos casos no se detalló el modelo del equipo), se encontraron únicamente **3 mamógrafos** que podrían contar con módulo de tomosíntesis (Tabla 5.3-2). Según el detalle de estos equipos, los módulos de tomosíntesis se presentan como un upgrade u opcional de los equipos básicos. Como no se pudo aseverar la existencia de estos módulos, se sugiere profundizar en este análisis, a fin de determinar el tipo de tecnología presente.

Nombre del dispositivo	Fabricante	Distribución	
		EE.UU.	Europa
Selenia Dimensions 3D System 3D upgrade Kit Selenia Dimensions Mobile 3D System	Hologic, Inc. Bedford, MA, USA	Sí	Sí
SenoClaire	General Electric (GE) Healthcare Chalfont St. Giles, Buckinghamshire, U.K	Sí	Sí
Clarity-3D	PlanMed Helsinki, Finlandia	No	Sí
Mammomat Inspiration con Tomosíntesis Option	Siemens Malvern, PA, USA	Sí	Sí
Aspire Cristalle system con TS upgrade Amulet Innovality™ con TS upgrade	FUJIFILM Medical Systems USA, Inc Stamford, CT, USA	Sí*	Sí
Giotto Class	IMS - Internazionale Medico Scientifica Bologna, Italia	No	Sí
Dexela Digital Mammography Workstation	PerkinElmer, Inc.	Sí	Sí

*: aprobación premarket por FDA en enero de 2017.
**: Aspire Cristalle es Amulet Innovality fuera de EE.UU.

Tabla 5.3-1: Modelos de mamógrafos con tomosíntesis - extraído de (85)

Datos de la Institución			Equipamiento			
RS	Municipio	Hospital	Tipo de Tecnología	Digitalización	Marca Mamógrafo	Modelo Mamógrafo
5	Campana	Unidad Hospitalaria San Jose	DIGITAL	DR	Hologic	Selenia Dimensions
5	San Fernando	Hospital Municipal Diagnóstico/Especialidades San Cayetano	DIGITAL	DR	Siemens	Mammomat Inspiration Prime
6	Lomas de Zamora	Dispensario Gregorio Alfaro	DIGITAL	DR	Fujifilm	Amulet Innovality

Tabla 5.3-2: Mamógrafos en el Sistema público de la Provincia de Buenos Aires que podrían tener módulo de tomosíntesis incorporado - elaboración propia.

Como se ha detallado en la sección [Mamografía tridimensional: Tomosíntesis digital de mama](#), actualmente, más del **73%** de los centros de detección en Estados Unidos manifiestan usar técnicas de tomosíntesis mamaria complementarias a la mamografía convencional en prácticas de tamizaje (16). En este sentido, numerosos estudios respaldan que la combinación de ambas técnicas aumentaría la detección temprana del cáncer de mama (33) (67) (68), especialmente en tejido denso (33) (34). Sin embargo, no existen actualmente pruebas suficientes para concluir que la realización de mamografías de tamizaje usando tomosíntesis pueda reducir el riesgo de muerte por cáncer de mama en mayor medida que la mamografía convencional (33).

La práctica de **biopsia estereotáctica**, por otro lado, se utiliza generalmente para confirmar o descartar diagnósticos asociados a hallazgos sospechosos revelados en estudios mamográficos previos, y no se encuadra dentro de las prácticas de tamizaje, por lo que su análisis escapa al alcance del presente trabajo. Sin embargo, como aquí se buscó enunciar lineamientos para la planificación de equipamiento mamográfico de la Provincia, es importante introducir estos conceptos y promover a su profundización en instancias futuras.

En algunas ocasiones, el módulo de biopsia estereotáctica debe solicitarse en conjunto con la adquisición del equipo; otras veces, se puede adquirir el equipo básico y luego solicitar al fabricante la adición del software que permite la realización de biopsias. En este caso, no sería necesario planificar de antemano la inclusión de este módulo, sino que bastaría con adquirir un modelo de mamógrafo que permita la incorporación futura de técnicas de biopsia.

Dentro del relevamiento empleado para el presente trabajo, únicamente un Centro de Salud mencionó expresamente la necesidad de contar con un equipo de mamografía que incorporara técnicas de tomosíntesis y estereotaxia, por lo que en ese caso en la sección de [Recomendación general de equipamiento de mamógrafos en la Provincia de Buenos Aires según los perfiles individuales del territorio](#) se sugirió específicamente la adquisición de un mamógrafo con estas características. Para el resto de los Centros de Salud, sin embargo, se desconoce la necesidad puntual de cada municipio. Según lo expresado previamente, se sugiere profundizar en la utilidad de las técnicas de **tomosíntesis y biopsia estereotáctica** en los Centros de Salud en los que actualmente funciona un Servicio de mamografía o bien se planifica que lo haga (a partir de recomendaciones externas o del presente trabajo), a fin de determinar si la incorporación de equipos que presenten estas técnicas se alinea con los criterios, pautas y prioridades establecidos a nivel municipal.

5.3.2 Obsolescencia tecnológica y final de ciclo de vida de producto

Considerando que los mamógrafos se utilizan en el diagnóstico médico de patologías, resulta sumamente importante tener la certeza de que tanto el estado de la tecnología como los equipos que operan en la red provincial, están en concordancia con los estándares tecnológicos vigentes y tienen la capacidad de realizar estudios con calidad diagnóstica de forma confiable.

Como se ha mencionado en la sección de [Ciclo de vida tecnológico y ciclo de vida de producto médico](#), la evaluación tecnológica de la **obsolescencia de una tecnología médica** constituye un pilar fundamental en la labor de la Ingeniería Clínica. La aparición de nuevas tecnologías puede mejorar considerablemente la eficiencia de los Servicios en términos de la atención a pacientes, e inclusive, algunas veces, los costos asociados. Sin embargo, las tecnologías emergentes suelen tener precios de mercado significativamente superiores a aquellas que están alcanzando la obsolescencia. Las recomendaciones relacionadas a este

concepto de obsolescencia tecnológica se abordan con mayor detalle en la sección [Recambio de equipos de mamografía analógicos](#).

En cuanto al **ciclo de vida del producto médico**, habría que planificar la renovación de los equipos que se encuentren próximos al final de ciclo. Como se ha comentado previamente, esto no implica que los equipos hayan alcanzado su **vida útil**, sino que, a partir de ese punto, el fabricante ya no puede garantizar la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad del equipo. A fin de realizar recomendaciones puntuales de renovación, en función del ciclo de vida de producto médico, sería necesario conocer la fecha de ingreso de los mamógrafos a los Centros de Salud. A partir de esta información y conociendo el ciclo de vida esperado previsto por el fabricante, se podría calcular la fecha de final de ciclo de vida esperado en cada caso. Generalmente, el manual de usuario del producto médico debería proporcionar información que permita al usuario identificar que el equipo se está acercando o ya ha llegado al final de su ciclo de vida.

Sin embargo, como en el Censo de mamógrafos no se indagó respecto al ingreso de los equipos a los Hospitales, no se pudo profundizar en este aspecto, por lo que se sugiere incorporar preguntas de esta índole a relevamientos futuros. En este sentido, existe una ley nacional no reglamentada ni implementada en la Provincia de Buenos Aires que manifiesta la **importancia del inventariado** en el equipamiento médico: la Ley 26906/2013, en sus artículos 6 y 12, establece que todos los productos médicos activos deben poder identificarse y que, dentro de los Centros de Salud, debe existir un registro actualizado con la identificación de estos equipos (69).

Una vez más, este tipo de análisis requiere de un fuerte apoyo en los pilares de la Ingeniería Clínica. Desde el punto de vista **tecnológico**, hay que estudiar el estado de obsolescencia de la tecnología en cuestión, a fin de decidir sobre su reemplazo, recomendándose verificar con el fabricante la factibilidad de continuidad de uso. En el pilar **normativo** hay que contemplar que los productos aún cumplan con la normativa vigente (36). Esto es esencial porque el mal funcionamiento de los equipos o sus componentes puede dar lugar a imágenes de mala calidad o, en particular para equipos que funcionan con rayos X, a la exposición de pacientes a dosis innecesarias de radiación (28). Desde la perspectiva **económica** hay que realizar un análisis de costos que determine los gastos y recursos asociados tanto a la adquisición de un equipo nuevo, como a continuar invirtiendo sobre el equipo actual. Además, siempre hay que evaluar estos escenarios en un contexto **socio-demográfico**, para evaluar el impacto social asociado al cambio previsto y la componente **educativo-cultural**, a fin de entender la predisposición local para acompañar esta transición. Finalmente, en cuanto a la **confiabilidad y riesgo**, suele suceder que después del ciclo de vida esperado del producto muchos fabricantes dejen de prestar servicios de mantenimiento, alegando su obsolescencia. Es posible incluso, que el equipo presente ciertas partes que no

se consigan fácilmente en el mercado, lo que anula la garantía de que éste pueda seguir funcionando correctamente (36).

5.3.3 Mantenimiento de los equipos de mamografía

Como se ha introducido en la sección [Mantenimientos preventivos y correctivos](#), la no implementación de planes de mantenimiento realizados en tiempo y forma puede resultar en el acortamiento de la vida útil de los productos médicos, ocasionando la necesidad de reemplazarlos antes de alcanzar su ciclo de vida estipulado. Además, la falta de una gestión eficiente de mantenimiento es un acto de negligencia, ya que implica el incumplimiento de los lineamientos impuestos por el fabricante, lo cual aumenta el riesgo de utilizar el producto en pacientes. Es posible, incluso, que estos accionares devengan en casos de mala praxis por la no realización de los mantenimientos pautados o bien por la intervención de los equipos por personal no autorizado. Esto último es una realidad muy frecuente en muchos Centros de Salud que, por cuestiones operativas, económicas y culturales de la organización, no acuden al proveedor oficial del producto médico para realizar tareas de mantenimiento, sino que contratan terceros con idoneidad no comprobable (36). En este sentido, la Ley nacional 26906/2013 en su artículo 14 establece que el personal a cargo de las tareas de mantenimiento debe acreditar el entrenamiento y capacitación correspondientes (69).

En general, muchas de las nociones y conceptos asociados a las prácticas de mantenimientos suponen la existencia de Servicios de Ingeniería Biomédica o Ingeniería Clínica dentro de los Centros de Salud, con conocimientos sólidos en gestión de equipamiento médico; de hecho, así lo establece la Ley 26906/2013 (69). Entendiendo que, mayoritariamente, en los Hospitales Públicos de la Provincia de Buenos Aires aún no se han formado tales Servicios, ni se cuenta con recursos profesionales que puedan encargarse exclusivamente de este tipo de cuestiones, se sugiere:

- Seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a los esquemas de mantenimiento preventivo de los mamógrafos de la red asistencial. Esto implica, la definición de las tareas, ajustes y calibraciones a realizar en cada visita, la frecuencia de mantenimiento y el recambio de partes cuando fuera necesario.
- Como se ha mencionado previamente, es muy importante que estos mantenimientos sean realizados por el proveedor oficial del equipo o bien por terceros autorizado por éste, a fin de garantizar idoneidad técnica y provisión de repuestos originales cuando fuera necesario.
- Al realizar tareas de mantenimiento (preventivo o correctivo), el prestador del servicio debe dejar **constancia escrita** del detalle del mantenimiento realizado: quién lo realizó, cómo, materiales utilizados, tiempo empleado, resultados y observaciones que se desprenden de las tareas de mantenimiento. Esta

documentación es exigible legalmente, ya que es una constancia de cumplimiento del servicio.

- Finalmente, dentro del Centro de Salud debe existir **evidencia** de los programas de mantenimiento preventivo, con su cronograma y registros, y registros de los mantenimientos correctivos realizados sobre el producto médico.

Dentro del Censo de mamógrafos, no se hicieron preguntas alusivas al estado del mantenimiento de los equipos de mamografía. Como se ha mencionado previamente, el uso de equipos que no son debidamente mantenidos según las especificaciones del fabricante resulta inadecuado. Especialmente, tratándose de productos médicos usados para el diagnóstico de patologías, es imprescindible tener confiabilidad sobre los estudios realizados por el equipo, a fin de hacer diagnósticos precisos. El mantenimiento incide en la calidad de las imágenes, la seguridad de los pacientes y ayuda a preservar la vida útil del equipo (28), por lo que se sugiere incorporar preguntas referidas al mantenimiento de los mamógrafos en instancias de relevamiento futuras.

5.4 Recomendaciones de censado para relevamientos futuros

A partir de la información recolectada y en función de los análisis y lineamientos desarrollados, se hacen a continuación una serie de observaciones respecto a la metodología de censado, recopilación y estructuración de los datos, a fin de que estas recomendaciones puedan emplearse en relevamientos futuros.

5.4.1 Nivel de respuesta de los Centros de Salud

En primer lugar, no resulta recomendable que haya un número tan alto de Centros de Salud que no hayan respondido a las preguntas del relevamiento (según se detalló en la sección [Respuesta al relevamiento](#)). Esto induce a estimar los datos incompletos que se desconocen, introduciendo una incerteza adicional. En cambio, los datos certeros deberían ser la fuente principal de información y operar dentro de un ciclo de realimentación de las políticas públicas de planificación. **No se puede planificar sin datos, porque no se puede solucionar lo que no se conoce.**

Se sugiere intentar mantener los registros lo más **actualizados** posibles, al menos 1 vez al año. De esta manera, las variaciones entre los datos anteriores y actuales deberían ser pequeñas, resultando en información manejable y hasta predecible. Una estrategia posible para aumentar la confiabilidad y la accesibilidad a la información podría ser el establecimiento de focos municipales de relevamiento, en lugar de centralizar este tipo de tareas en un ente provincial. Además, se recomienda buscar herramientas para aumentar la colaboración de los Centros de Salud, en particular para relevamientos remotos, en donde muchas veces se dificulta la comunicación entre partes, debilitándose el nivel de respuesta. Para ello:

- ✓ El Ministerio de Salud tiene la autoridad de hacer que estas **tareas de relevamiento** sean **obligatorias** para todos los Centros de Salud Públicos de la Provincia de Buenos Aires, por lo que resultaría oportuno ejercer esta potestad en virtud de lograr una mayor participación a nivel provincial.
- ✓ En general, la mejor manera de lograr plena participación de las partes involucradas es lograr que estas partes busquen **cooperar voluntariamente**. Para ello, es imprescindible transmitir la importancia de estas colaboraciones mediante campañas de concientización que aborden la importancia del tamizaje en el diagnóstico temprano del cáncer de mama. Resulta necesario lograr que los Centros de Salud comprendan que, implicándose en etapas de relevamiento, se beneficiarían en instancias posteriores de planificación, ya que se podrían proyectar políticas públicas acertadas sobre sus realidades. Esta forma de encarar el problema, logrando la colaboración de las partes bajo la idea de su propio beneficio constituye un **cambio de paradigma** muy grande, al cual debe llegarse a través de un comportamiento consistente y sistemático.
- ✓ Otro punto importante tiene que ver con la **cantidad y la calidad de las preguntas** realizadas en instancias de relevamiento. Cuestionarios con una gran cantidad de preguntas, mucha cantidad de opciones o ideas ambiguas, tienden a ser menos amigables y menos factible de ser respondidos. Este punto se desarrolla en mayor detalle en la próxima sección.

5.4.2 Cantidad y calidad de preguntas en instancias de relevamiento

En relación con el último punto mencionado en la sección anterior, es imprescindible considerar que antes de formular preguntas de relevamiento hay que tener en claro **qué se quiere relevar** y **con qué fin**. Muchas de las preguntas observadas en el Censo de mamógrafos no parecían obedecer a un interés específico y no podrían usarse de forma práctica en políticas de planificación; esto distrae de preguntas importantes y alarga las tareas de relevamiento, volviéndolas tediosas no solamente para quien responde, sino también para quien luego analiza la información recabada.

Por el contrario, hay información de suma importancia para planificar de forma eficiente una red de mamógrafos asistencial, que no se buscó indagar en el relevamiento (en general, este tipo de aspectos ya se han ido resaltando en secciones anteriores). Se enumeran a continuación algunas preguntas que se considera habría sido beneficioso preguntar a los Centros de Salud en el Censo de mamógrafos, a fin de tenerlas en consideración para relevamientos futuros:

1. ¿Realizan mantenimientos preventivos de forma periódica? De ser así:

a) ¿El mantenimiento está a cargo del proveedor oficial del equipo (o representante autorizado por la firma) o de un tercero? En caso de haber respondido “un tercero”, favor de detallar los motivos por los que el mantenimiento no está a cargo del proveedor oficial.

2. ¿En qué año ingresó el equipo al Centro de Salud?

3. ¿El mamógrafo presenta módulo de tomosíntesis? ¿El mamógrafo presenta módulo de biopsia estereotáctica?

Además, muchas de las preguntas que se realizaron en el Censo de mamógrafos fueron realizadas de forma ambigua o incompleta, dando lugar a interpretaciones equívocas o muy poco precisas. En este sentido:

- ✓ Para la pregunta que refiere al **rango de mamografías** que se realizan de forma **semanal** en el Centro de Salud (Figura 5.4-1), para la opción “Más de 100” no todos los Centros de Salud detallaron la cantidad, lo que generó la necesidad de estimar un límite superior y aportó una incertidumbre significativa al análisis.
- ✓ Además, dentro de las opciones de rangos definidos, no todos tienen el mismo tamaño (Figura 5.4-1): los primeros 4 son rangos de 10 números, mientras que el último (41-100) es un rango de 60 números. Esto tiene una implicancia directa en la dispersión de los datos, asumiendo una distribución normal. Tal como se puede ver en la Figura 5.4-2, las **desviaciones estándar** correspondientes a los primeros 4 rangos son idénticas, mientras que la desviación estándar correspondiente al último intervalo es casi el séxtuple. Esto da como resultado una curva más “chata” con mayor cantidad de valores probables³⁴. Este efecto de dependencia entre el tamaño del intervalo y la distribución de los valores, causa que el uso del **promedio** resulte más preciso para los rangos más chicos, ocasionando un desequilibrio entre la exactitud de la información analizada, según la opción de intervalo seleccionada. Esto no se considera óptimo desde un punto de vista metodológico: la elección del intervalo no debería causar diferencias de ponderación estadísticas en la interpretación de los datos. Para evitar este efecto, se sugiere que **todos los intervalos propuestos tengan la misma cantidad de números**. Además, a fin de minimizar la dispersión al trabajar con períodos anuales, sería mejor considerar intervalos pequeños ($n=10$ como en los primeros 4 rangos, por ejemplo).

³⁴ Si bien a fines prácticos se tomaron los rangos semanales para graficar este fenómeno, lógicamente, esta dispersión se mantiene y expande proporcionalmente al analizar los datos para un período **anual**.

Cantidad de mamografías que se realizan semanalmente (estimativo) *

No se realizan mamografías

1-10

11-20

21-30

31-40

41-100

Más de 100 (indique la cudad. promedio en el campo "Otro" que encontrará a continuación)

Otro:

Figura 5.4-2: Cantidad de mamografías semanales realizadas, Censo de mamógrafos - IPC.

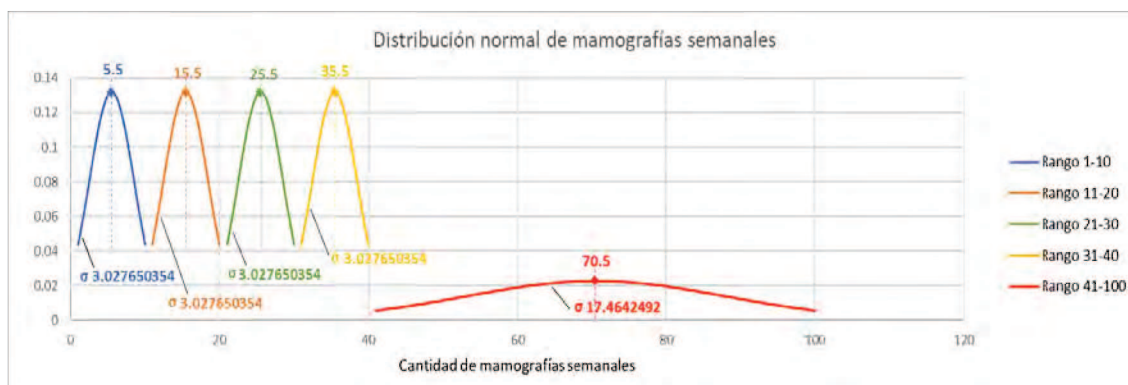


Figura 5.4-1: Distribución normal de mamografías semanales según los rangos definidos en el Censo de mamógrafos, IPC - elaboración propia.

5.4.3 Consolidación de las respuestas en instancias de relevamiento

Otro aspecto a mejorar tiene que ver con lograr normalizar la diversidad de datos ingresados en las preguntas de índole cualitativa. En el Censo de mamógrafos, por ejemplo, la pregunta referida a la marca del mamógrafo era **opcional** (podía responderse o no), no hacía alusión únicamente a la marca, sino a “marca/modelo”, y requería que el usuario **ingrese manualmente una respuesta** (Figura 5.4-4). Esto ocasionó que muchos Centros de Salud no respondieran, respondieran el modelo, pero no la marca, tipearan la marca con errores ortográficos, usaran distintas nomenclaturas para un mismo modelo de mamógrafo, alternaran entre mayúsculas y minúsculas, etc.

Así, al momento de visualizar el archivo de Excel con la información desprendida del relevamiento, resultó imposible realizar un filtrado de la columna “**Marca/Modelo**” por no haberse trabajado con información estandarizada (Figura 5.4-3), por lo que fue necesario normalizar una a una estas respuestas a fin de obtener datos con los que se pudiera operar.

Este tipo de escenarios densifica y enlentece mucho las tareas de relevamiento, y se podría haber evitado fácilmente generando una **lista desplegable con las marcas de mamógrafos** más comunes y haber dejado un campo de tipeo “Otros” para raras excepciones. En la sección [Marcas de mamógrafos](#) se listaron las marcas registradas de los equipos con su respectiva frecuencia, por lo que, en relevamientos futuros, se sugiere usar esa información como guía para la realización de esta lista.

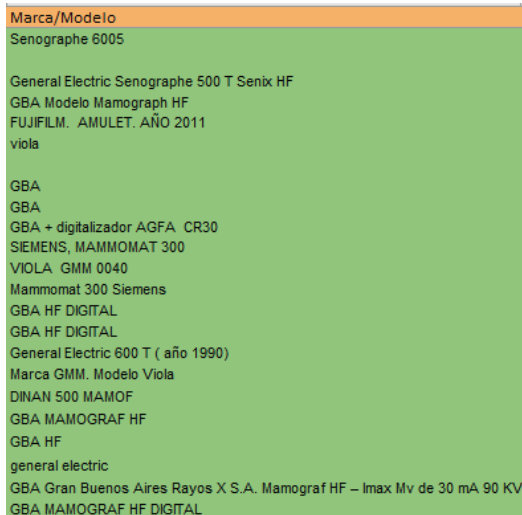


Figura 5.4-3: Archivo de Excel con las respuestas al Censo de Mamógrafos - IPC.

Mamógrafo 1- Indicar la tecnología correspondiente*

De contar con más de 1 equipo, por favor, identifique las características de c/u de los mamógrafos por separado

Analógico

Digitalizado

Digital

Marca/Modelo

Tu respuesta

Figura 5.4-4: Marca/Modelo del mamógrafo, Censo de mamógrafos - IPC.

5.4.4 Sugerencias de los Centros de Salud

Finalmente, en el campo de “Observaciones” (Figura 5.4-5) un Centro de Salud del municipio de Lanús sugirió que, en instancias futuras de relevamiento, se pregunte por la demora en el sistema de turnos, ya que, en su caso particular, la espera resultaba superior a dos meses. A raíz de esto, resulta apropiado pensar que es muy factible que los Centros de Salud puedan hacer aportes muy valiosos en cuanto a formas de seguir mejorando la forma en la que se recaban datos de este tipo. Sería interesante, entonces, incorporar en relevamientos futuros un campo de “Sugerencias para mejorar el relevamiento” a fin de promover que los Centros de Salud se involucren aportando ideas de cómo mejorar la eficiencia de este tipo de procesos.



Observaciones: (puede comentar en este espacio todo lo que considere relevante)

Tu respuesta

Figura 5.4-5: Campo de Observaciones, Censo de mamógrafos - IPC.

5.5 Costos asociados

Si bien es pertinente hablar de los costos asociados a las políticas de planificación aquí sugeridas, especialmente en un contexto económico desafiante, este análisis escapa al propósito del presente trabajo. Aquí en cambio, se realizó un análisis del estado actual de la Provincia en términos de equipamiento mamográfico disponible en el Sistema Público de Salud para cubrir la demanda futura a nivel local, a fin de aumentar los factores de cobertura en prácticas de tamizaje. Entendiéndose que la implementación de políticas estatales no persigue un interés económico ni lucrativo, el análisis de los costos asociados corresponde a instancias de planificación posteriores; la evaluación de factibilidad de los lineamientos aquí enunciados debería ser independiente de la componente económica.

Al momento de realizar este análisis de costos asociados, intervendrán factores muy diversos que dependerán de las realidades específicas a nivel municipal, por lo que sería adecuado que en esta instancia se involucre activamente al personal sanitario-administrativo de los municipios. Como puntos generales más importantes será imprescindible considerar tanto el costo de adquisición e instalación de nuevos equipos de mamografía, como la construcción y el plomado de nuevas salas para operación del mamógrafo en los casos en que fuera necesario, las capacitaciones y contratación de personal, los servicios mensuales de mantenimiento preventivo, las calibraciones, eventuales reparaciones y compras de repuestos, la adquisición y el mantenimiento de los componentes accesorios (como monitores, impresoras láser, digitalizadoras, etc), el suministro eléctrico, software y licencias, etc. Todos estos factores deberían estar contemplados a fin de velar por la costo-efectividad de los programas de tamizaje en la Provincia de Buenos Aires (28).

5.6 Aplicación del principio de mejora continua

El tipo de accionares sugeridos en la sección anterior, para mejorar la metodología actual de relevamiento, buscando herramientas y técnicas que apunten a lograr procesos más eficientes, se encuadra dentro de un plan de **mejora continua**, una de las premisas de todos los sistemas de Gestión de la Calidad (36). Toda la red asistencial de la Provincia de

Buenos Aires, desde los Centros de Salud hasta las personas que se encargan de recabar información e implementar políticas de Salud Públicas, deberían estar comprometidos con la mejora continua.

El **ciclo de Deming** (ciclo PDCA por sus siglas en inglés) es un esquema que se basa en cuatro pasos repetitivos para buscar la mejora continua de los sistemas en los que se aplique (Figura 5.6-1):



Figura 5.6-1: Ciclo de Deming para la mejora continua - extraído de (36).


- ✓ **Planificar:** en esta instancia hay que identificar qué se desea mejorar, recopilar, analizar e interpretar datos, y establecer objetivos de mejora detallando cuáles son los resultados esperados y definiendo los procesos necesarios para conseguirlo.
- ✓ **Hacer:** consiste en implementar los procesos definidos en el paso anterior y documentar estas acciones.
- ✓ **Verificar:** luego de un período de tiempo previamente previsto, hay que volver a recopilar, analizar e interpretar datos comparándolos con los objetivos iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada y documentar las conclusiones.
- ✓ **Actuar:** consiste en modificar los procesos previamente pautados según las conclusiones obtenidas en el paso anterior, para alcanzar la mejora prevista (si fuese necesario), aplicar nuevas mejoras (en caso de haberse detectado errores) y documentar todo el proceso (36).



Así, este trabajo en general se posicionó en el cuadrante de **PLANIFICACIÓN:** a partir de la información original se identificó que hay que **mejorar** principalmente la disponibilidad de información actualizada de la red asistencial de mamógrafos, la accesibilidad a mamografías de tamizaje de las poblaciones objetivo, y los factores de cobertura en muchos sectores de la Provincia. Luego, se **analizó** la información recabada y se **interpretaron** los datos relevantes, definiéndose **objetivos** y **lineamientos concretos** para mejorar las problemáticas observadas.

En cuanto a los próximos pasos, primero habría **implementar** los lineamientos pautados en el presente trabajo para más adelante **verificar** su adecuación, conforme se analicen los nuevos datos recabados en contraposición a los objetivos aquí planteados. Luego, en función de los resultados obtenidos, habría que, nuevamente, **modificar** la metodología de trabajo y **procesos** necesarios para ajustarlos a la realidad observada, para luego reingresar en una instancia de **planificación**. Como se mencionó previamente, se trata de una estrategia cíclica que supone la iteración de estos 4 pasos de manera sostenida en el tiempo a fin de mejorar continuamente la calidad de los procesos en cuestión (36).

6 Recomendaciones para planificar disponibilidad de equipamiento mamográfico en la Provincia de Buenos Aires, según los perfiles individuales del territorio

Como se mencionó en ocasiones anteriores, la Provincia de Buenos Aires es un territorio sumamente heterogéneo, por lo que es imprescindible lograr un estudio exhaustivo de las regiones que lo componen para así, impulsar la implementación de políticas de salud pública eficientes que respondan a las necesidades específicas de cada municipio y región sanitaria.

La herramienta [Google My Maps](#) fue de gran utilidad para lograr una visualización representativa del **estado actual** del parque de mamógrafos del Sistema Público de Salud de la Provincia (Figura 6-1) y el **estado planificado** que resultaría de implementar los lineamientos aquí planteados (Figura 6-2) *se mapearon* los equipos que se encontraban operativos a la fecha, según el relevamiento realizado (representados con un marcador cuyo color depende de la Región Sanitaria ). En la Figura 6-2, se agregaron, además:

- Los equipos que deberían **reemplazarse** (representados con una estrella amarilla ) por encontrarse inoperativos a la fecha.
- Los equipos **nuevos** que deberían incorporarse (representados con una cruz roja ) ya sea:
 - i. en municipios en los que la cantidad actual de mamógrafos operativos resultaba insuficiente para cubrir la demanda.
 - ii. en municipios que no contaban actualmente con equipos de mamografía y en los que, por razones particulares detalladas específicamente para cada caso (relacionadas principalmente con la cantidad de población objetivo o con la distancia al mamógrafo más próximo), se consideró necesaria la prestación del servicio dentro del municipio.

El mapa de mamógrafos que muestra el **estado actual** del parque público de mamógrafos de la Provincia de Buenos Aires se encuentra disponible en: https://www.google.com/maps/d/u/2/edit?hl=es&mid=1tUm-XfeLP7BhydGrB7hhtFQXvF97i_g&ll=-35.58049840899123%2C-57.940026623275145&z=7

El mapa de mamógrafos que muestra el **estado planificado** del parque público de mamógrafos de la Provincia de Buenos Aires se encuentra disponible en: <https://www.google.com/maps/d/u/2/edit?hl=es&mid=1g5oAeHpuaEKzSNykjH2f587nv-Y7vMI&ll=-35.01241098264556%2C-64.12587428444111&z=6>



Figura 6-1: Mapa de mamógrafos, Estado Actual
- elaboración propia



Figura 6-2: Mapa de mamógrafos, estado planificado - elaboración propia

A fin de efectuar recomendaciones a nivel municipal, pero sin entrar en un nivel de detalle que resulte denso y dificultoso de seguir para el lector, se agruparon los municipios según semejanza en sus condiciones actuales de funcionamiento y lineamientos sugeridos, a pesar de no pertenecer a una misma Región Sanitaria. Las recomendaciones se realizaron bajo los conceptos de un análisis de riesgos por colores, asignando distintos niveles de urgencia y prioridad para la implementación de los lineamientos, según la realidad observada. **En los municipios en los que sería necesario implementar más de un lineamiento, con distintos niveles de prioridad, se asignó el valor de prioridad más alto** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1). El análisis de riesgos resultante con los niveles de prioridad de implementación para cada municipio puede encontrarse en el Anexo F.1.

En este punto vale la pena recordar que, según el modelo de productividad de **4 mamografías/hora** (elaborado en la sección de [unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima](#)), se estimó que 1 equipo trabajando a capacidad máxima podría lograr un máximo de **8.343 mamografías/año, como límite superior alcanzable**. Sin embargo, como también se detalló en la sección, es muy posible que en la práctica no se alcance este total estimado de 8.343 mamografías por año por equipo, por lo que, en los casos en los que se sugirió la

adquisición de nuevas unidades de mamografía, se tendió siempre a **nivelar para arriba**. Esto quiere decir que, en todos los casos, se recomendó incorporar una cantidad de equipos que apuntaran a satisfacer la demanda con cargas de trabajo menos intensas y más realistas que las pautadas dentro del concepto de [capacidad máxima](#). Además, bajo esquemas poblacionales cada vez más longevos, sería esperable encontrar aumentos en las poblaciones objetivo para tamizaje mamográfico en los próximos años. Considerando los costos y recursos destinados a la implementación de estos lineamientos, resulta estratégico planificar políticas de salud públicas que puedan sostenerse en el tiempo a través de ajustes ocasionales y sean de utilidad en un futuro próximo, y no en infraestructuras y Servicios que deban repensarse por completo de forma periódica.

6.1 Recambio de equipos de mamografía analógicos

Aquí se retomaron los conceptos y fundamentos detallados en la sección [Mamografía: caracterización y equipamiento requerido](#), reivindicándose el uso de la tecnología digital o digitalizada por sobre los equipos analógicos. Con respecto al estado tecnológico del parque de mamógrafos, es importante aclarar que, si bien hay muchas regiones y municipios que en el relevamiento manifestaron contar con “tecnología digital”, generalmente se trataba de equipos analógicos con instancias de digitalización posteriores (CR). Este no es un dato menor porque, al percibir a la mayoría de los equipos como “digitales”, podría suponerse erróneamente que se trata de tecnologías relativamente nuevas, cuando, generalmente, no es el caso. De hecho, como se detalló en la sección [Equipos de mamografía registrados](#), a nivel provincial la inmensa mayoría de los mamógrafos resultaron analógicos o analógicos digitalizados (CR), mientras que la porción de equipos digitales directos registrados fue muy pequeña (menor al 10%). Como se profundizó en la sección [Ciclo de vida tecnológico y ciclo de vida de producto médico](#), la mamografía analógica se encuentra en un **estadio de obsolescencia** en su ciclo de vida tecnológico, siendo reemplazada por la mamografía digital. En este sentido y dado el carácter de planificación del presente trabajo, se sugiere el **recambio** por mamógrafos digitales de todos aquellos mamógrafos que, a la fecha, se registraron como analógicos sin instancias posteriores de digitalización.

Sin embargo, no conviene incurrir en simplificaciones ni recomendaciones generales en este aspecto, sino que correspondería analizar cada caso de forma puntual: **las nuevas tecnologías deberían incorporarse de forma gradual y solamente si se dispone de recursos suficientes que permitan la sostenibilidad del servicio** (28). Además, hay que tener en cuenta que este **recambio** de tecnología analógica por tecnología digital **es necesario, pero no urgente**, motivo por el cual se le asignó un **nivel de prioridad de 5** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1). Es decir que, si bien es importante efectuar esta transición, bajo ningún punto de vista debería frenarse el funcionamiento actual de los Servicios con tecnología analógica. En cambio, deberían priorizarse los recursos para mejorar los porcentajes de

cobertura de las poblaciones objetivo, a través de la adquisición de **nuevos** mamógrafos que complementen la prestación actual de los Servicios, y recién luego focalizar esfuerzos en actualizar la tecnología obsoleta, conforme existan los recursos para hacerlo.

En este sentido, además, es muy posible que los costos asociados al recambio de equipos sean excesivos para algunos Centros de Salud. En estos casos, de encontrarse los mamógrafos en buenas condiciones y dentro de su ciclo de vida esperado, se sugiere alternativamente la adquisición de **Sistemas de Digitalización Indirectos (CR)**, para operar en conjunto con los equipos analógicos, logrando servicios digitalizados a partir de los mamógrafos existentes y con una inversión considerablemente menor.

Según los registros del análisis, debería planificarse el **recambio de 34 mamógrafos analógicos**, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- Bahía Blanca (RSI)³⁵: 1
- Guaminí (RSI)³⁵: 2
- Puán (RSI): 1
- San Pedro (RSIV): 1
- General San Martín (RSV): 1
- Pilar (RSV): 1
- San Miguel (RSV): 1
- José C. Paz (RSV): 1
- Lomas de Zamora (RSVI): 1
- Ezeiza (RSVI)³⁷: 1
- Avellaneda (RSVI)^{36,37}: 4
- Lanús (RSVI)³⁷: 1
- Quilmes (RSVI)^{37,38}: 2
- Berazategui (RSVI)³⁷: 1
- Tres de Febrero (RSVII): 2
- General Rodríguez (RSVII): 1
- Morón (RSVII): 1

³⁵ Los municipios de **Guaminí, Bahía Blanca y La Matanza** manifestaron en el relevamiento la imperiosa necesidad de contar con tecnología digital.

³⁶ El municipio de **Avellaneda** ha detallado que uno de los mamógrafos presenta una **antigüedad superior a 25 años**, expresando la necesidad de modernizar el equipamiento para contar con equipos digitales.

³⁷ Los municipios de **Avellaneda, Berazategui, Lanús, Quilmes y Ezeiza** (todos de la RSVI) mencionaron, además, graves problemas en el funcionamiento de los Servicios por la **falta de personal capacitado** (técnicos radiólogos, médicos y personal en general).

³⁸ En el municipio de **Quilmes** uno de los Centros de Salud hizo alusión a que, si bien el mamógrafo funcionaba bien, resultaba obsoleto en relación con las nuevas tecnologías.

- Balcarce (RSVIII): 1
- Lobería (RSVIII): 1
- La Plata (RSXI): 3
- Berisso (RSXI): 1
- Ensenada (RSXI): 1
- San Vicente (RSXI): 1
- La Matanza (RSXII)³⁵: 3

Según los relevamientos, los municipios **San Andrés de Giles, Almirante Brown, Esteban Echeverría, San Cayetano y Rauch** no detallaron el tipo de tecnología de los equipos existentes, por lo que se sugiere profundizar en este campo en futuros relevamientos, y en caso de tratarse de tecnología analógica, proceder de igual forma que en los casos anteriores.

6.2 Reemplazo de equipos de mamografía inoperativos

En esta sección se agrupan los municipios en los que se registraron equipos de mamografía inoperativos a la fecha. Como se ha mencionado previamente, el **reemplazo** de estos mamógrafos es especialmente importante y debería abordarse como una de las **prioridades principales** en cuanto al impacto costo-efectivo. En primer lugar, porque previo a su condición de inoperatividad, los costos de funcionamiento de estos mamógrafos se encontraban contemplados dentro del gasto público municipal. En segundo lugar, porque estos Centros de Salud ya cuentan con estructuras armadas para el funcionamiento de Servicios de mamografía. Esto implica que el **reemplazo** de equipos inoperativos supone un costo inicial mucho menor que la incorporación de equipos nuevos en municipios que requieren, a su vez, el armado de dicha estructura (construcción y puesta a punto de la sala de estudios, contratación de personal, capacitaciones, etc.). Esta sección se subdivide en los siguientes casos, según los niveles de prioridad asignados:

1. Municipios sin Servicio activo: restitución de los Servicios de Mamografía
2. Municipios con cantidad insuficiente de equipos operativos
3. Municipios con cantidad suficiente de equipos operativos: reemplazo en calidad de soporte

6.2.1 Municipios sin Servicio activo: restitución de los Servicios de Mamografía

En esta sección se agrupan los municipios en los que, a la fecha, debido a la condición de inoperatividad de los mamógrafos, las poblaciones objetivo se encuentran desatendidas a nivel local. Considerando que, previamente, estos municipios contaban con Servicios de mamografía operativos, su **no funcionamiento** implica una regresión en el Servicio a nivel provincial y una desarticulación del acceso a estudios de tamizaje a las poblaciones que allí

deberían atenderse. Se asigna a este lineamiento un nivel de prioridad 9 (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Este es el caso de los municipios de Baradero, San Nicolás³⁹ (RSIV), Ituzaingó, Luján (RSVII), La Costa (RSVIII), Lobos, Mercedes⁴⁰ (RSX), Monte⁴¹ y Presidente Perón⁴² (RSXI), casos en los que se registró 1 mamógrafo inoperativo en cada municipio.

Para todos estos municipios exceptuando **Ituzaingó**, se considera que el **reemplazo** de estos equipos inoperativos sería suficiente para lograr buenos factores de cobertura en cada caso, por lo que se sugiere la adquisición de un mamógrafo digital por cada mamógrafo inoperativo registrado. En el municipio de **Ituzaingó**, se considera que contar únicamente con un mamógrafo operativo no sería lo más adecuado, ya que el equipo debería llevar un ritmo de trabajo a **capacidad máxima** sin fluctuaciones para cumplir con la cantidad de estudios requerida. En este sentido, se sugiere, además del reemplazo, la adquisición de **1 mamógrafo digital nuevo** para asistir y complementar la realización de mamografías con un mayor margen de flexibilidad en los Servicios.

En el caso de **Monte**, se entiende que el Servicio de Mamografía del Hospital fue disuelto, por lo que, en este caso, el reemplazo del equipo tendría los mismos costos asociados que la adquisición de un equipo nuevo, no presentándose las ventajas detalladas en la sección de [Incorporación de unidades de mamografía: detalle y categorización](#). Sin embargo, al haber existido un mamógrafo operativo en el municipio, no disponer de este recurso se considera un retroceso en las políticas de salud pública municipales, que deberían fomentar el acceso a la salud y no restringirlo.

6.2.2 Municipios con cantidad insuficiente de equipos operativos

Los municipios aquí agrupados presentaron mamógrafos operativos a la fecha, pero incluso trabajando bajo el esquema de **capacidad máxima**, estos equipos **resultarían insuficientes** para cubrir la demanda de mamografías de tamizaje proyectadas para el municipio. En todos estos casos, se presentaron también equipos de mamografía inoperativos, cuyo reemplazo y puesta en funcionamiento ayudaría a alcanzar mejores factores de cobertura locales. Así, en esta sección se contempla el funcionamiento a capacidad máxima,

³⁹ El municipio de **San Nicolás** detalló que el mamógrafo se encontraba fuera de servicio de forma intermitente desde hacía 8 años, siendo reparado en numerosas ocasiones por servicios técnicos no oficiales, tras los cuales el equipo volvía a fallar. El Servicio técnico oficial no ha dado nunca respuesta a los pedidos de diagnóstico y reparación, alegando que se trata de un modelo discontinuado.

⁴⁰ El municipio de **Mercedes** detalló que el mamógrafo se encontraba fuera de servicio desde hacía 2 años.

⁴¹ El municipio de **Monte** detalló que el equipo no estaba funcionando debido a la falta de espacio físico luego de reformas en el Hospital.

⁴² El municipio de **Presidente Perón** detalló que hacía varios años que no se usaba el mamógrafo por cuestiones técnicas del equipo y expresó la necesidad de poder realizar estudios dentro del municipio debido a la alta demanda que reciben.

tanto de los equipos a reemplazar, como de los ya existentes. **Se asigna a este lineamiento un nivel de prioridad 9** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Este es el caso de los municipios de San Martín (RSV), Florencio Varela, Almirante Brown (RSVI), Merlo, Moreno (RSVII) y General Pueyrredón (RSVIII), en donde se sugiere la adquisición de 1 mamógrafo digital en cada caso en calidad de reemplazo, para trabajar paralelamente y como soporte de los mamógrafos a la fecha operativos, en la realización de estudios de tamizaje.

Además, debido a la alta demanda registrada, se sugiere la adquisición de 1 nuevo mamógrafo para Florencio Varela y General Pueyrredón; 2 mamógrafos nuevos mamógrafos para Almirante Brown y Moreno; y 3 mamógrafos nuevos mamógrafos para Merlo, a fin de mejorar los porcentajes de cobertura de las poblaciones objetivo locales.

6.2.3 Municipios con cantidad suficiente de equipos operativos: reemplazo en calidad de soporte

Dentro de los lineamientos de **reemplazo**, los municipios aquí agrupados son los que presentan **menor condición de urgencia**: en estos casos, la cantidad actual de mamógrafos operativos registrados en el municipio sería suficiente para cubrir la demanda futura local. Sin embargo, como se detalló en la sección [Unidad mamográfica trabajando a capacidad máxima](#), es muy posible que, en la práctica, no se alcance el total estimado de 8.343 mamografías por año por equipo, lo cual puede derivar en que la cantidad de equipamiento previsto bajo estos conceptos resulte optimista y, en ocasiones, algo ajustada. Aprovechando que estos municipios también registraron mamógrafos inoperativos a la fecha, y entendiéndose que ya se dispone de las estructuras de funcionamiento que permitiría su restitución, el no reemplazo de estos equipos resultaría una estrategia inadecuada desde un punto de vista costo-efectivo. Así, en estos casos, se sugiere el reemplazo de los mamógrafos inoperativos, para asistir de soporte a los equipos actualmente operativos en la realización de mamografías de tamizaje. **Se asigna a este lineamiento un nivel de prioridad 4** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Como se ha mencionado anteriormente, dada la efectividad actual de los Servicios, estos reemplazos no imponen carácter de urgencia. Además, para los equipos a incorporar no se hace uso conceptual del funcionamiento de los equipos a **capacidad máxima**, justamente porque no resulta necesario mantener este ritmo de trabajo para cubrir la demanda local.

Este es el caso de los municipios de **Bahía Blanca (RSI)**, **San Fernando (RSV)**, **Lanús (RSVI)**, **Avellaneda (RSVI)**, **Tres de Febrero (RSVII)**⁴³, **Pinamar (RSVIII)** y **La Plata (RSXI)**

⁴³ Particularmente, en el municipio de **Tres de Febrero** se registraron 2 mamógrafos operativos a la fecha, cantidad que resulta muy ajustada según la demanda observada, previéndose ritmos de trabajo a capacidad máxima sin fluctuaciones para

en donde se presenta 1 mamógrafo inoperativo en cada caso; y Ezeiza (RSVI) y Morón (RSVII) en donde se presentan 2 mamógrafos inoperativos en cada caso.

En **La Plata**, además, se registró un Servicio de Mamografía frenado debido a la falta de personal capacitado. En este caso, resulta fundamental **la Restitución del Servicio de mamografía del Centro de Salud**, para lo cual se sugiere llevar a cabo una evaluación más exhaustiva de este escenario, con el objeto de definir lineamientos específicos de capacitación y contratación de técnicos y profesionales de imágenes mamográficas.

Particularmente en el municipio de **Lanús**, un Centro de Salud especializado en patologías mamarias que, actualmente cuenta con un mamógrafo digitalizado de forma indirecta, expresó la necesidad de contar con un mamógrafo digital que incorporara módulos de **tomosíntesis y biopsia estereotáctica**. A fin de realizar una gestión del recurso inteligente dentro del municipio, preservando la eficiencia de los Servicios, se sugiere evaluar la posibilidad de **trasladar** el mamógrafo digitalizado **en carácter de reemplazo** al Centro en el que se registró el mamógrafo inoperativo, y de **adquirir un mamógrafo nuevo con módulos de tomosíntesis y biopsia estereotáctica** para el Centro especializado en patologías mamarias.

Respecto al funcionamiento de los mamógrafos que se encuentran actualmente operativos, en el caso de **San Fernando** se debe [optimizar la eficiencia de mamografías/hora](#); en el caso de **Avellaneda** se debe [ampliar el horario de atención de los Servicios](#); en los casos de **Bahía Blanca, Ezeiza, Lanús, Morón, Tres de Febrero, Pinamar y La Plata**⁴⁴ [no se conocen los horarios de atención de los Servicios de Mamografía](#), por lo que no se pudo determinar si resulta necesario ampliar los rangos de atención o mejorar la eficiencia de funcionamiento de los equipos en mamografías/hora.

6.3 Adquisición de nuevos equipos de mamografía

En los municipios aquí agrupados, se registraron mamógrafos operativos a nivel municipal, pero la cantidad de equipos resultó insuficiente para cubrir la demanda futura de las poblaciones objetivo, incluso bajo esquemas de trabajo a [capacidad máxima](#). Para mejorar los factores de cobertura locales en mamografías de tamizaje, se sugiere la adquisición de nuevas unidades de mamografía que absorban parte de la demanda, fortaleciendo la atención de la red asistencial. Aquí, la planificación y lineamientos contemplan el

apenas alcanzar la cantidad de estudios esperados por año. Por este motivo, se enfatiza especialmente la necesidad de reemplazar el equipo inoperativo del municipio, a fin de alcanzar las mamografías de tamizaje planificadas con mayor margen de flexibilidad en los Servicios.

⁴⁴ En La Plata (RSXI), 4 de los mamógrafos operativos se encontraban operando en 2 Centros de Salud, por lo que lo más sencillo sería pensar en el uso de ambos equipos en paralelo, con el mismo esquema horario, considerando que se trata de los mismos Servicios de mamografía.

funcionamiento a **capacidad máxima**, tanto de los equipos nuevos a incorporar, como de los ya existentes. Esta sección se subdivide en los siguientes casos, según los niveles de prioridad asignados:

1. Adquisiciones masivas: el caso de La Matanza
2. Adquisiciones puntuales

6.3.1 Adquisiciones masivas: el caso de La Matanza

El caso de **La Matanza** amerita una categorización distintiva, ya que la realidad observada para el municipio no se asemeja a ninguna otra en la red de salud provincial. Se registraron **5** equipos de mamografía operativos, para cubrir una demanda anual aproximada de 132.501 mamografías de tamizaje. Según el detalle de los relevamientos y las estimaciones realizadas, a la fecha, se efectuaban menos de 8.000 mamografías por año en el municipio, lo cual se asocia a un **factor de cobertura extremadamente bajo**, del **6%**. Con esta disponibilidad de equipamiento médico, incluso bajo esquemas de trabajo a [capacidad máxima](#), el **factor de cobertura máximo alcanzable sería inferior al 35%**, lo cual denota un severo escenario tecnológico municipio en lo que respecta a planificación estratégica para mamografías de tamizaje.

Desde la perspectiva de planificación del presente trabajo se sugiere la adquisición de **11 mamógrafos digitales nuevos**, a fin de contar con un Servicio de mamografía que opere con 16 equipos, de acuerdo a la demanda local registrada. Atento al enorme nivel de subatención en mamografías de tamizaje dentro de La Matanza, resulta imperioso y urgente el estudio en profundidad de la realidad sanitaria del municipio. **Se asigna a este lineamiento un nivel de prioridad 10** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).


6.3.2 Adquisiciones puntuales

En los casos aquí agrupados, la adquisición de nuevos mamógrafos resulta imprescindible para lograr factores de cobertura satisfactorios en la demanda de mamografías a nivel local, aunque el número de unidades a adquirir es significativamente menor que en el caso de La Matanza. Se trata, en cada caso, de reforzar con 1 o 2 equipos, lo cual se presume son incorporaciones que pueden implementarse mediante algunos ajustes y modificaciones de los Servicios existentes, sin la necesidad de repensar enteramente los sistemas y estructuras de soporte. **Se asigna a este lineamiento un nivel de prioridad 9** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Este es el caso de los municipios de San Miguel⁴⁵ (RSV) y Quilmes (RSVI), para los cuales se sugiere incorporar 1 equipo de mamografía nuevo; y de los municipios de Malvinas Argentinas, Pilar⁴⁵ (RSV), Lomas de Zamora y Esteban Echeverría (RSVI), para los cuales se sugieren incorporar 2 equipos de mamografía nuevos, según las demandas locales registradas.

6.4 Incorporación de nuevos Servicios de mamografía

En esta sección se agrupan los municipios que, según el relevamiento realizado, **no registraron Servicios ni equipos de mamografía operativos** a la fecha, y en los que, por razones específicas relacionadas principalmente con la **cantidad de población objetivo** o la **distancia a los mamógrafos más próximos**, se considera necesaria la prestación de un Servicio de mamografía dentro del municipio. Sin embargo, considerando en contexto los costos asociados, no solo a la compra sino también al acondicionamiento de las instalaciones, puesta en marcha, contratación de personal, capacitaciones, etc., se entiende que la ejecución de estos lineamientos resulte dificultosa y, posiblemente, requiera de múltiples instancias de análisis, correcciones y planificación previo a su implementación. Así, en estos casos el nivel de prioridad asignado es intermedio: **nivel de prioridad 7** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1), ya que se requiere de un estudio más profundo de las realidades municipales aquí descritas, que articulen con pilares costo-beneficio y disponibilidad de recursos. Este trabajo pretende únicamente oficiar de guía, remarcando ciertos aspectos que podrían mejorarse y proyectarse de forma más eficiente, pensando en términos estratégicos de accesibilidad a prácticas de tamizaje mamográfico.

Así, se presentan a continuación los casos en los que se considera necesaria la incorporación de Servicios de mamografía a nivel local, agrupados por Región Sanitaria, y detallándose los motivos y criterios específicos adoptados según cada caso. Por lo antes mencionado, se sugiere evaluar estos lineamientos detenidamente a fin de definir si se adecúan con las realidades y prioridades de cada municipio y Región Sanitaria. Tal como se mencionó al comienzo de este capítulo, en las Figuras exhibidas a continuación (creadas con la herramienta de [Google My Maps](#)), los nuevos equipos de mamografía que se sugiere incorporar, se encuentran representados con una cruz roja: 

6.4.1 Región Sanitaria I

En los municipios de **Coronel Pringles y Patagones (RSI)** se registraron poblaciones objetivo futuras de 965 y 1.415 personas respectivamente. Observando la lógica de planificación de otros municipios de la Región como Tornquist, Puan, Adolfo Alsina, Coronel

⁴⁵ En estos casos, la información del equipo de mamografía data de un relevamiento que el IPC llevó a cabo en el año 2018 y que, desde entonces, no ha sido verificada. Por este motivo, se sugiere validar la información de que los mamógrafos se encuentran operativos.

Suárez, etc., se encontró que, a pesar de contar con poblaciones objetivo incluso más reducidas, se disponía de al menos un equipo de mamografía dentro de los límites del municipio. En particular, teniendo en cuenta las grandes extensiones de territorio de la Región Sanitaria I, resulta deseable que cada municipio sea capaz de centralizar la realización de mamografías de tamizaje y la gestión de datos estadísticos de salud pública de forma local.

En particular **Patagones**, ubicado en el extremo sur de la Provincia, es el municipio más extenso de la Región Sanitaria I y de toda la Provincia de Buenos Aires (13.600 km²). Por este motivo, se presume que el desplazamiento hacia municipios más al norte de la Provincia para la realización de mamografías de tamizaje, no resulta accesible para las poblaciones objetivo locales; de hecho, la ciudad de Carmen de Patagones se encuentra a más de 150 km del mamógrafo más cercano, en el municipio de Villarino (Figura 6.4-1). **Coronel Pringles**, por su parte, se encuentra a más de 95 km del mamógrafo más cercano en Coronel Suárez (Figura 6.4-2).

Por las distancias implicadas en estos casos, se considera que la accesibilidad a mamografías de tamizaje de las poblaciones objetivo de los municipios de **Coronel Pringles** y **Patagones**, se encuentra restringida. Para mitigar este fenómeno, se sugiere la adquisición de **2 equipos de mamografía digital**, uno para cada municipio, y la puesta en funcionamiento de los correspondientes **Servicios de mamografía**.

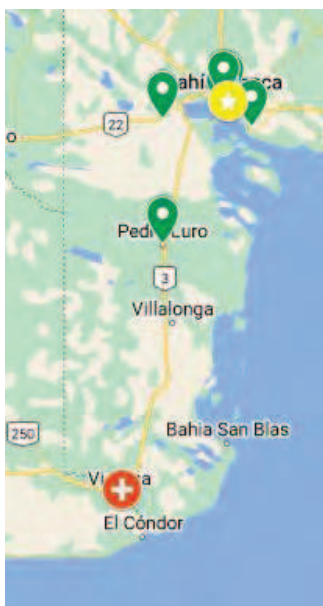


Figura 6.4-1: Municipio de Patagones

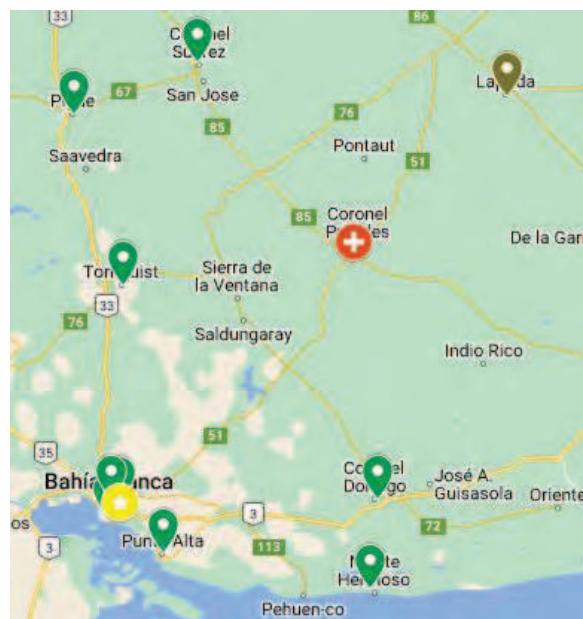


Figura 6.4-2: Municipio de Coronel Pringles (RSI) - elaboración propia

6.4.2 Región Sanitaria II

En los municipios de **Pellegrini, Salliqueló y Tres Lomas (RSII)** se registraron bajas poblaciones objetivo, por lo que no se considera necesario implementar Servicios de Mamografía en los 3 municipios, ya que el uso que se le daría a los equipos no sería lo suficientemente significativo. Sin embargo, es menester acercar alguna solución a estas poblaciones objetivo para que puedan formar parte de los programas de tamizaje mamográfico de forma accesible. Considerando la cercanía entre estos municipios, se sugiere la **adquisición de 1 mamógrafo digital y la puesta en funcionamiento de un Servicio de mamografía en el municipio de Tres Lomas** (a menos de 60 km de Pellegrini y a menos de 30 km de Salliqueló) (Figura 6.4-3), que satisfaga la demanda de mamografías de los 3 municipios. De esta forma, esta demanda zonal podría atenderse dentro de la Región Sanitaria II, sin necesidad de exportarse a la Región Sanitaria I, como se supone estaría sucediendo con la demanda actual.

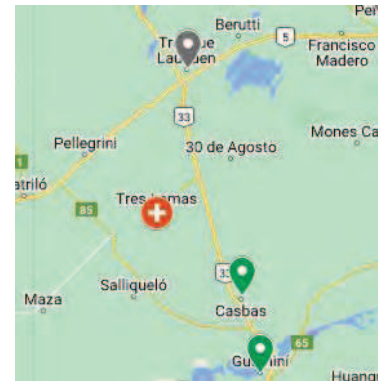


Figura 6.4-3: Municipios de Tres Lomas, Pellegrini y Salliqueló (RSII) - elaboración propia

6.4.3 Región Sanitaria VII

Para el municipio de **Hurlingham (RSVII)** no se registraron, a la fecha, equipos de mamografía dentro del municipio y se proyectó una población objetivo local de 9.153 personas. Este número supera la cantidad de estudios anuales que podría realizar un equipo de mamografía, según el concepto de [capacidad máxima](#). Por este motivo, se considera que la puesta en funcionamiento de un Servicio de mamografía a nivel local resulta no solo necesaria, sino también provechosa desde una perspectiva costo-efectiva. Por lo antes mencionado, se sugiere la **adquisición de 2 equipos de mamografía nuevos para el municipio y la puesta en funcionamiento de un Servicio de mamografía**, para cubrir la demanda de prácticas de tamizaje de forma local (Figura 6.4-4).

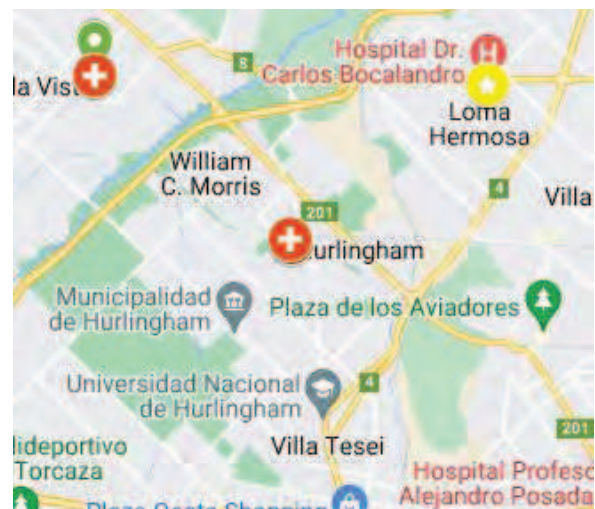


Figura 6.4-4: Municipio de Hurlingham (RSVII) - elaboración propia

6.4.4 Región Sanitaria VIII

Tal como se puede ver en la Figura 6.4-5, en el centro de la Región Sanitaria VIII se presenta un área extensa en la que no se registraron equipos de mamografía, por lo que se supone que todas las poblaciones objetivo ubicadas dentro de esta periferia se encuentran con acceso limitado a mamografías de tamizaje. En este sentido, el municipio de **Ayacucho (RSVIII)** se encuentra a más de 70 km de los mamógrafos más cercanos (Rauch y Tandil) y presenta una población objetivo de 664 personas. Si bien en casos con poblaciones objetivo semejantes se ha considerado que la incorporación de mamógrafos impone costos asociados que no se justificarían según el uso previsto, la visualización de este “**hueco mamográfico**” pone de manifiesto la necesidad de facilitar el acceso a estudios de tamizaje para las poblaciones afectadas, independientemente del caudal de estudios a realizar. Por este motivo, se sugiere la **adquisición de un mamógrafo digital y la puesta en funcionamiento de un Servicio de mamografía en el municipio de Ayacucho** (Figura 6.4-6), que actúe como refuerzo a los equipos existentes, absorbiendo la demanda local y vecina dentro del área que se muestra en la Figura 6.4-5.

Por otro lado, en los municipios de **Mar Chiquita** y **Villa Gesell (RSVIII)** se registraron poblaciones objetivo de 1.038 y 1.989 personas respectivamente. Desde la óptica de planificación de este trabajo y según los criterios observados para otros municipios dentro de la misma Región (en cuanto a la existencia o no de equipos de mamografía según la demanda registrada), se sugiere la adquisición de **2 equipos de mamografía digital**, uno para cada municipio, y la **puesta en funcionamiento de sendos Servicios de mamografía**, a fin de atender localmente la demanda de las poblaciones objetivo (Figura 6.4-6).

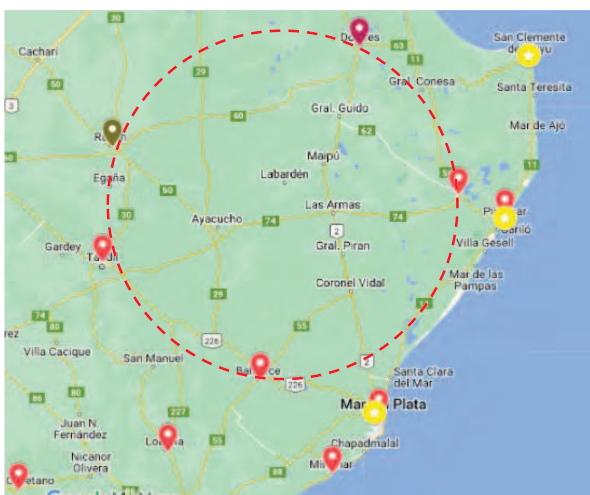


Figura 6.4-5: “Hueco mamográfico” en el centro de la Región Sanitaria RSVIII - elaboración propia

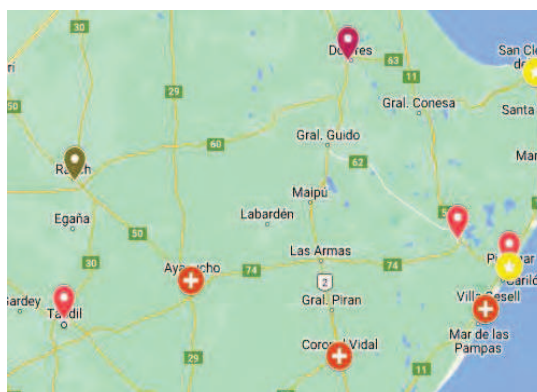


Figura 6.4-6: Municipios de Ayacucho, Mar Chiquita y Villa Gesell (RSVIII) - elaboración propia

6.4.5 Región Sanitaria XI

Por la heterogeneidad sociodemográfica que guarda la Región Sanitaria XI a lo largo de una extensión que abarca, desde municipios con poblaciones objetivo muy bajas hasta la capital provincial (La Plata), se considera que este caso merece cierto grado de desarrollo.

Tal como se puede ver en la Figura 6.4-8, en el centro de la Región hay un área extensa en la que no se registraron equipos de mamografía, por lo que se supone que las poblaciones objetivo ubicadas dentro de esta periferia se encontrarían con acceso limitado a la realización de estudios de tamizaje. Según los análisis realizados, **Lezama** (el único municipio del área en el que se registró un mamógrafo operativo) parecería estar cubriendo gran parte de la demanda actual de mamografías zonales. Es interesante notar que la población objetivo para Lezama es de menos de 200 personas, mientras que la de Chascomús, por ejemplo, es de 1200. No parecería razonable ni eficiente apoyar la demanda de toda el área central de la Región Sanitaria XI en un municipio con una demanda local de estudios tan chica y con un Servicio que, según lo registrado, funciona cada 15 días. En todo caso, esta dinámica debería darse a la inversa: los municipios más densamente poblados deberían funcionar como soporte para atender la demanda de los municipios con poblaciones más reducidas. Por estos motivos, se describen a continuación los lineamientos sugeridos a adoptar en los municipios afectados, a fin de mitigar el efecto de demanda subatendida en el centro de la región.

En los municipios de **Chascomús, Brandsen** y **Magdalena** se registraron poblaciones objetivo de 1.199, 1.044 y 563 personas respectivamente. Desde la óptica de planificación de este trabajo y según los criterios previamente mencionados, reforzados por la noción de este **“hueco mamográfico”**, se sugiere la adquisición de **3 mamógrafos digitales nuevos**, uno para cada municipio, y la **creación de sendos Servicios de mamografía** a fin de mejorar la accesibilidad a prácticas de tamizaje en la Región (Figura 6.4-7).

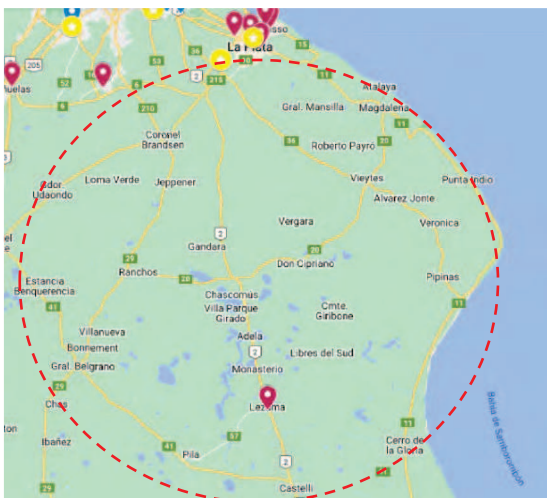


Figura 6.4-8: Hueco mamográfico en el centro de la Región Sanitaria XI - elaboración propia

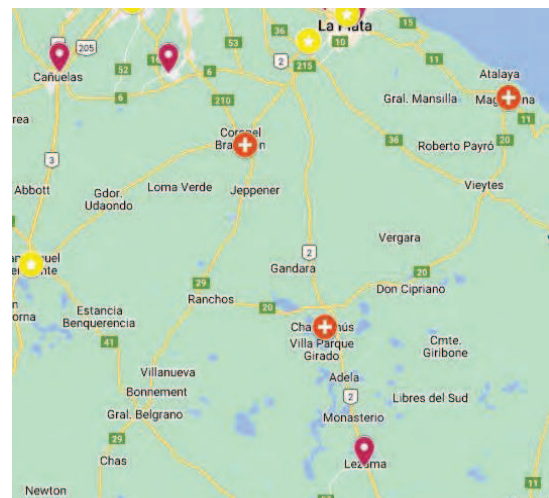


Figura 6.4-7: Municipios de Chascomús, Brandsen y Magdalena (RSXI) - elaboración propia

6.5 Mejoras en el rendimiento de los Servicios de Mamografía

Aquí se enuncian recomendaciones generales para aquellos municipios en los que, a la fecha, **se registró al menos un mamógrafo operativo dentro del municipio** junto con factores de cobertura intermedios o bajos. Según las estimaciones realizadas, en todos los casos, se podrían mejorar notablemente los factores de cobertura a través de optimizaciones de los Servicio de mamografía, **sin la necesidad de incorporar equipos adicionales**. La implementación de estos lineamientos supone ser relativamente sencilla, ya que no implica la reestructuración integral de los Servicios, y los únicos costos asociados estarían relacionados a los salarios del personal y el funcionamiento más extensivo de los equipos.

Como en los relevamientos se preguntó por los días y horarios de funcionamiento de los mamógrafos⁴⁶, se desglosa esta sección en distintos casos, según los conceptos elaborados de [unidad de mamografía trabajando a capacidad máxima](#):

1. Casos en los que se debe optimizar la eficiencia de mamografías/hora
2. Casos en los que se debe ampliar el horario de atención de los Servicios de mamografía
3. Factores de certeza bajos o nulos, pero cantidad de equipos de mamografía acordes según demanda registrada.

6.5.1 Casos en los que se debe optimizar la eficiencia de mamografías/hora

En estos casos, los horarios de atención informados por los Centros de Salud resultarían adecuados para cubrir de forma satisfactoria las demandas locales (factores de cobertura superiores al 80%), si los equipos mantuvieran una eficiencia de 4 mamografías/hora. Es decir que las jornadas actuales de funcionamiento resultarían suficientes y habría que apuntar, únicamente, a **mejorar la eficiencia de los Servicios**. Entendiéndose que se trata de una modificación fácilmente alcanzable, no se esperaría que se destinen excesivos recursos para su implementación, por lo que **se asigna a este lineamiento un nivel de prioridad 6** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1). En todos los casos aquí enumerados, se contempló la incidencia adicional de demanda de mamografías de municipios vecinos sin mamógrafo a nivel local, según lo detallado en la sección [Municipios en los que no se registraron mamógrafos operativos, pero no se considera necesario la incorporación de nuevos Servicios de Mamografía](#).

⁴⁶ Cabe aclarar que, como en el relevamiento no se detallaron específicamente los horarios de atención sino bajo las nomenclaturas de "turno tarde", "turno mañana", etc., se tomaron las siguientes equivalencias a modo de estimación: *mediodía = 1h*; *1 turno (mañana o tarde) = 4 hs*; *doble turno (mañana y tarde) = 8hs*, por lo que es factible que existan diferencias con los horarios reales de funcionamiento de los Servicios.

Este es el caso de los municipios de Tres Arroyos (RSI), 9 de Julio (RSII), Junín, Lincoln (RSIII), Colón, San Pedro, Carmen de Areco, Salto, Pergamino (RSIV), San Isidro⁴⁷ (RSV), Marcos Paz (RSVII), Tandil (RSVIII), 25 de Mayo (RSX), Cañuelas y Dolores⁴⁸ (RSXI).

6.5.2 Casos en los que se debe ampliar el horario de atención del Servicio de mamografía

En estos casos, los horarios de atención informados por los Centros de Salud no resultarían suficientes para cubrir las demandas municipales futuras, siquiera logrando una eficiencia de 4 mamografías/hora, como en el caso anterior. En todos los casos aquí presentados, sin embargo, la cantidad de mamógrafos operativos registrados, resultaría suficiente para cubrir la demanda de las poblaciones objetivo locales, si se aumentaran las jornadas de trabajo de los Servicios (siempre teniendo como límite alcanzable el esquema de trabajo de [capacidad máxima](#): 4 mamografías/hora, 8hs/día, 5 días/semana). Por este motivo, para estos municipios, se sugiere **ampliar los horarios de atención** de los Servicios de mamografía, a fin de lograr factores de cobertura satisfactorios. Se entiende que la implementación de estos lineamientos podría incurrir en algunos ajustes económicos, en términos de salarios de personal capacitado para operar y atender la demanda de mamografías, por lo que se asigna a este lineamiento **un nivel de prioridad 6** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Este es el caso de los municipios de Arrecifes (RSIV), Tigre, José C. Paz ⁴⁷ (RSV), Berazategui (RSVI) y Chivilcoy (RSX).

6.5.3 Factores de certeza bajos o nulos, pero cantidad de equipos de mamografía acordes según demanda registrada

Para los municipios aquí agrupados, se registraron factores de certeza bajos o nulos, lo cual implica que los Centros de Salud no detallaron la cantidad de mamografías realizadas y este valor tuvo que ser estimado en cada caso, de modo que se desconoce la precisión del factor de cobertura respecto al valor real. Por este motivo, no se pudo determinar si resultaría necesario ampliar los rangos de atención de los Servicios o mejorar la eficiencia de los equipos en mamografías/hora. Sin embargo, **en todos los casos aquí enumerados, la cantidad de mamógrafos registrados resultaría suficiente para cubrir la demanda local**, siguiendo el esquema de trabajo de [capacidad máxima](#). Se sugiere repetir el relevamiento en estos municipios, estudiando cada escenario en mayor profundidad, a fin de establecer

⁴⁷ Particularmente, en los municipios de **San Isidro, San Fernando** y **José C. Paz** (RSV) se registraron, en cada caso, 2 mamógrafos operativos ubicados dentro de un mismo Centro de Salud, por lo que lo más sencillo sería pensar en el uso de ambos mamógrafos en paralelo, con el mismo esquema horario, considerando que se trata de los mismos Servicios de mamografía.

⁴⁸ En el caso de **Dolores**, el factor de cobertura fue apenas menor al 80%, por lo que, con apenas pequeños ajustes en el rendimiento del Servicio, se podría alcanzar un factor de cobertura bueno.

las pautas individuales para maximizar el rendimiento de los equipos y los factores de cobertura de cara a la demanda futura de mamografías. **Se asigna a este lineamiento un nivel de prioridad 6** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Este es el caso de los municipios de Villarino⁵⁰ (RSI), General Villegas, Pehuajó, Rivadavia, Trenque Lauquen (RSII), Chacabuco, General Pinto, Leandro N. Alem (RSIII), Rамallo, San Andrés de Giles (RSIV), Zárate⁵⁰, Escobar (RSV), General Rodríguez (RSVII), Balcarce, General Alvarado, General Juan Madariaga, Lobería, Necochea⁴⁹, San Cayetano (RSVIII), Azul, General Alvear, General la Madrid, Laprida, Rauch, Tapalqué, Bolívar⁵⁰ (RSIX), Alberti, Saladillo (RSX), Berisso, Ensenada y San Vicente (RSXI).

6.6 Sin necesidad de implementar políticas para tamizaje mamográfico

Aquí se agrupan los municipios que, según los análisis realizados, se encuentran preparados para afrontar la demanda proyectada de mamografías, en términos de cantidad de equipamiento, distancia entre equipos, funcionamiento actual de los Servicios (en días y horarios de atención y rendimiento en mamografías/hora), etc. Así, en estos casos, no se considera necesario establecer recomendaciones para mejorar el acceso a mamografías de tamizaje. Esta sección se subdivide en los siguientes casos, según las razones por las cuales no se precisa profundizar en posibles mejoras:

1. Factores de cobertura satisfactorios de cara a la demanda futura de mamografías
2. Municipios en los que no se registraron mamógrafos operativos, pero no se considera necesaria la incorporación de nuevos Servicios de mamografía

6.6.1 Factores de cobertura satisfactorios de cara a la demanda futura de mamografías

En estos casos los municipios presentaron factores de cobertura muy satisfactorios (superiores al 80%), que indicarían que se encuentran preparados para afrontar la demanda futura de mamografías a nivel local, sin necesidad de incorporar equipos nuevos ni de ampliar los horarios de atención de los Servicios. Únicamente se sugiere llevar a cabo análisis más profundos, a fin de entender la participación de las demandas vecinas en algunos de los factores de cobertura que resultaron notoriamente altos. Conforme a lo antes

⁴⁹ En este caso, la información del equipo de mamografía data de un relevamiento que el IPC llevó a cabo en el año 2018 y que, desde entonces, no ha sido verificada. Por este motivo, se sugiere validar la información de que el mamógrafo se encuentra operativo.

⁵⁰ En Villarino, Zárate y Bolívar se registraron 2 mamógrafos operativos en cada caso, aunque según las demandas locales registradas para estos municipios, sería suficiente contar únicamente con 1 equipo de mamografía en cada caso. Así, la existencia del 2do equipo debería ser un soporte importante que ayude a alcanzar altos factores de cobertura, tanto a nivel local como regional, permitiendo cargas de trabajo menos intensas en los Servicios.

mencionado, no se efectúan lineamientos al respecto, asignándose a este grupo un **nivel de prioridad 1** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Este es el caso de los municipios de Coronel Rosales, Adolfo Alsina, Coronel Suárez, Saavedra, Guaminí, Adolfo Gonzales Chaves, Coronel Dorrego, Monte Hermoso, Tornquist, Puan (RSI), Daireaux, Hipólito Yrigoyen (RSII), General Arenales (RSIII), Rojas, San Antonio de Areco, Capitán Sarmiento⁵¹ (RSIV), Vicente López, Campana, Exaltación de la Cruz (RSV), Olavarría, Benito Juárez, Las Flores (RSIX), Roque Pérez, Bragado (RSX), Suipacha^{51,52} (RSX) y Lezama⁵² (RSXI).

6.6.2 Municipios en los que no se registraron mamógrafos operativos, pero no se considera necesaria la incorporación de nuevos Servicios de Mamografía

En esta sección se agrupan los municipios en los cuales, según el relevamiento realizado, **no se registraron mamógrafos operativos**, pero en los que, según los criterios de planificación estratégica de este trabajo, la prestación de Servicios de mamografía locales no resultaría prioritario. En general, esto se debe a demandas municipales chicas (inferiores a 1.000), y a la existencia, dentro de las inmediaciones del municipio, de algún mamógrafo vecino (a una distancia accesible) con la capacidad operativa de absorber estas pequeñas demandas. Por estos motivos, la adquisición y puesta en marcha de equipos de mamografía en estos casos, no se consideraría necesaria, teniendo en cuenta los costos iniciales y de mantenimiento, la infraestructura y el personal requerido, etc.

En todos los casos que se presentan a continuación, se ha calculado la incidencia adicional de estas demandas sobre los Servicios de mamografía vecinos, resolviendo que, al tratarse de cantidades muy pequeñas (casi siempre menor a 1.000 mamografías anuales), su funcionamiento no se vería prácticamente modificado. Cabe aclarar que, en algunos casos, se previó que municipios como **Lobos, Mercedes (RSX), La Costa (RSVIII)**, etc., que a la fecha registraron mamógrafos inoperativos, absorban la demanda de los municipios aquí agrupados. También en estos casos, se calculó el impacto de demanda adicional, junto con el reemplazo de los equipos y la restitución de los Servicios de mamografía.

⁵¹ En los municipios de **Capitán Sarmiento** y **Suipacha** los factores de cobertura fueron menores al 80%, por lo que podría pensarse en la necesidad de optimizar el funcionamiento de los Servicios. Sin embargo, al calcular la cantidad de mamografías que deberían planificarse en cada caso, éstas resultaron muy próximas a los intervalos detallados por los Servicios: es posible que al tomar los valores promedio, los factores de cobertura resultantes se vieran disminuidos. Se sugiere continuar con los esquemas horarios implementados a la fecha, poniendo el foco en la optimización de mamografías/hora.

⁵² Los municipios de **Suipacha** y **Lezama** detallaron un funcionamiento de los Servicios de mamografía cada 15 días. De contarse con el recurso de personal capacitado, se sugiere que los Servicios operen de forma semanal. Para ambos casos, esto obedece a cuestiones prácticas relacionadas con no demorar de forma innecesaria la atención de pacientes, y no tendría relación directa con la optimización de los factores de cobertura, que ya se encuentran en valores aceptables.

Entendiéndose que, si bien a la fecha estos lineamientos resultarían adecuados para los casos aquí agrupados, los mismos podrían tener que ajustarse a futuro, conforme a criterios poblacionales y de urbanización particulares para cada municipio, por lo que se sugiere su revisión periódica. Se asigna a este conjunto un **nivel de prioridad 2** (Tabla 6.7-1 y Figura 6.7-1).

Los municipios para los que no se registraron mamógrafos, pero para los cuales no se consideraría necesario la incorporación de nuevos Servicios de mamografía se detallan a continuación, separados según Región Sanitaria:

6.6.2.1 Región Sanitaria II

- **Carlos Tejedor** y **Carlos Casares**, cuyas demandas de 340 y 839 mamografías anuales respectivamente podrían ser cubiertas por los mamógrafos de **Rivadavia** (a 55km de Carlos Tejedor), **General Villegas** (a 75km de Carlos Tejedor), **Pehuajó** (a 75km de Carlos Tejedor y a 60km de Carlos Casares) y **9 de Julio** (a 60km de Carlos Casares).
- **Pellegrini** y **Salliqueló**, cuyas demandas de 182 y 274 mamografías anuales respectivamente podrían ser cubiertas por el nuevo equipo de mamografía previsto para **Tres Lomas** (a menos de 60 km de Pellegrini y a menos de 30km de Salliqueló),

6.6.2.2 Región Sanitaria III

- **Florentino Ameghino** y **General Viamonte**, cuyas demandas de 298 y 644 mamografías anuales respectivamente podrían ser absorbidas por los Servicios de mamografía de **General Pinto** y **General Villegas** (a 50km y 60 km de Florentino Ameghino respectivamente), **9 de Julio (RSII)** (a 60 km de Los Toldos, cabecera del municipio de General Viamonte), **Bragado (RSX)**, **Lincoln** y **Junín** (a de 55 km de Los Toldos).

6.6.2.3 Región Sanitaria VII

- **General las Heras**, cuya demanda de 486 mamografías anuales, podría ser absorbida por los Servicios de mamografía de **General Rodriguez**, **Cañuelas (RSXI)**, **Lobos (RSX)** (todos a aproximadamente 35km de General las Heras) y **Marcos Paz** (a alrededor de 25 km de General las Heras).

6.6.2.4 Región Sanitaria X

- **Navarro**, cuya demanda de 623 mamografías anuales, podría ser absorbida por los Servicios de mamografía de **Mercedes y Lobos** (a alrededor de 50km y a menos de 35km de Navarro respectivamente).

6.6.2.5 Región Sanitaria VIII

- **General Guido, General Lavalle y Maipú**, cuyas demandas de 76, 190 y 366 mamografías anuales respectivamente podrían ser absorbidas por los Servicios de mamografía de **Dolores (RSXI)** (a menos de 40 km de General Guido y a menos de 70km de Maipú) y **La Costa** (a menos de 50 km de General Lavalle).

6.6.2.6 Región Sanitaria XI

- **General Belgrano y General Paz**, cuyas demandas de 662 y 358 mamografías anuales respectivamente podrían ser absorbidas por los Servicios de mamografía de **Chascomús, Brandsen** (a menos de 35 km y a 45 km respectivamente de la localidad de Ranchos, cabecera del municipio de General Paz) y **Monte** (a alrededor de 50km de General Belgrano).
- **Tordillo y Punta Indio**, cuyas demandas de 58 y 311 mamografías anuales respectivamente, podrían ser absorbidas por los Servicios de mamografía de **Dolores** (a alrededor de 50km de la localidad de General Conesa, cabecera del municipio de Tordillo) y el nuevo mamógrafo previsto para **Magdalena** (a alrededor de 50km de la localidad de Verónica, cabecera del municipio de Punta Indio).
- **Castelli y Pila**, cuyas demandas de 267 y 104 mamografías anuales respectivamente podrían ser absorbidas por los Servicios de mamografía de **Dolores** y **Lezama** (ambos a menos de 30 km de Castelli, y Lezama a 30km de Pila).

6.7 Mapa de riesgo y conclusiones generales de las recomendaciones efectuadas

Según el desarrollo de los lineamientos efectuado anteriormente, se realizó un **mapa de riesgo** de la Provincia de Buenos Aires, en términos de la urgencia y prioridad que debería asignarse a cada municipio para la implementación de políticas de salud públicas en tamizaje mamográfico (Figura 6.7-1). En la Tabla 6.7-1, se detalló el nivel de riesgo asignado a cada lineamiento, visualmente vinculado con una escala de colores que ubica las condiciones menos prioritarias en tonos verdes y las condiciones más urgentes en tonos rojos.

En este punto, analizando la Provincia como un todo, pero sin dejar de lado las individualidades municipales que la conforman, resulta interesante observar la distribución desplegada en el mapa. Las zonas más conflictivas y las que requieren políticas más abruptas a fin de revertir las realidades actuales, corresponden, mayoritariamente a la zona del AMBA. En estos casos, resulta fundamental poner el foco no solo en la **adquisición, reemplazo y recambio** de la tecnología médica, sino también en la gestión del recurso humano (contratación y capacitación continua del personal) y el recurso tecnológico (Servicios de

mantenimiento al día y consideración de los ciclos de vida esperados), para mantener Servicios de mamografía eficientes. En cambio, las zonas rurales y más alejadas del casco bonaerense presentan, en general, una infraestructura suficiente para afrontar la demanda futura de mamografías de tamizaje a nivel local y requerirían, únicamente, de algunos ajustes en las jornadas de funcionamiento de los Servicios.

Nivel de prioridad*		
Valor	Categoría	Detalle
5	Recambio de equipos de mamografía analógicos	Recambio de equipos de mamografía analógicos
9	Reemplazo de equipos de mamografía inoperativos	Municipios sin Servicio activo: restitución de los Servicios de Mamografía
9		Municipios con cantidad insuficiente de equipos operativos
4	Adquisición de nuevos equipos de mamografía	Municipios con cantidad suficiente de equipos operativos: reemplazo en calidad de soporte
10		Adquisiciones masivas: el caso de La Matanza
9	Incorporación de nuevos Servicios de Mamografía	Adquisiciones puntuales
7		Incorporación de nuevos Servicios de Mamografía
6	Mejoras en el rendimiento de los Servicios de Mamografía	Casos en los que se debe optimizar la eficiencia de mamografías/hora
6		Casos en los que se debe ampliar el horario de atención del Servicio de Mamografía
6		Factores de certeza bajos o nulos, pero cantidad de equipos de mamografía acordes según demanda registrada.
1	Sin necesidad de implementar políticas para tamizaje mamográfico	Factores de cobertura satisfactorios de cara a la demanda futura de mamografías
2		Municipios en los que no se registraron mamógrafos operativos, pero no se considera necesaria la incorporación de nuevos Servicios de Mamografía

Tabla 6.7-1: Prioridades de implementación para los lineamientos efectuados - elaboración propia

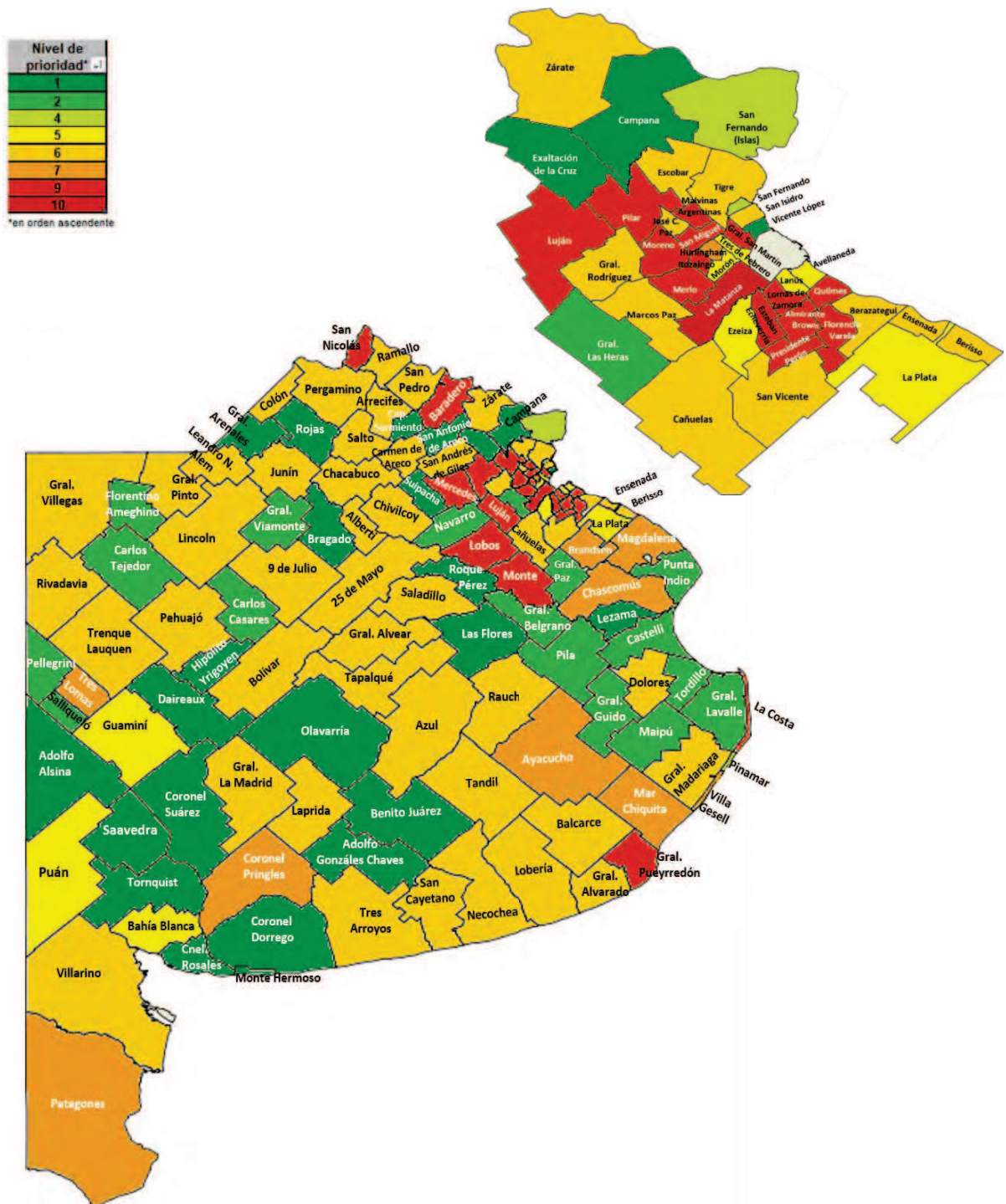


Figura 6.7-1: Mapa de riesgo de la Provincia de Buenos Aires para la implementación de políticas de salud públicas en planificación de tamizaje mamográfico - elaboración propia.

7 Conclusiones

El presente trabajo describió un análisis detallado de la Provincia de Buenos Aires en términos de tecnología médica disponible en el sector público para cubrir la demanda de estudios mamográficos de tamizaje. Luego, se analizaron individualmente las distintas regiones que componen el territorio provincial, a través del uso de herramientas de visualización que ayudaron a simplificar un escenario complejo y con muchos actores intervinientes. Finalmente, a partir de los análisis desarrollados, se desplegaron una serie de recomendaciones enfocadas en la tecnología médica que se requeriría, en cada caso, para satisfacer adecuadamente la demanda de mamografías del sector público, en el marco de programas de tamizaje para la detección temprana del cáncer de mama.

En este sentido, los análisis y lineamientos aquí desarrollados apuntan a lograr una mejora integral en el funcionamiento y prestación de los Servicios de mamografía en el sector público de la Provincia de Buenos Aires, remarcando la imperativa necesidad de ejecutar acciones sobre la gestión y planificación del equipamiento en la región. Este trabajo, aborda la componente tecnológica como un pilar fundamental en la planificación de políticas de Salud Pública: la tecnología debería ser la herramienta facilitadora para la implementación de regímenes eficientes y para ello, tiene que ser accesible a las poblaciones beneficiarias de su uso en cantidad, distribución y calidad de Servicio.

Sin embargo, es oportuno remarcar, una vez más, que se trata de una problemática multicausal en casi todos los aspectos. La disponibilidad de tecnología médica no es suficiente sin un sistema eficiente que la gestione y sin programas de concientización continuos que aborden la importancia de realizarse estudios mamográficos periódicos en las poblaciones objetivo. Las campañas de divulgación sobre la importancia de la detección temprana del cáncer de mama deberían continuar, consolidarse y profundizarse en todos los rincones de la Provincia, haciendo principal foco en llegar a las poblaciones más vulnerables. Entendiéndose que, para una comprensión profunda de lo que acontece en la Provincia en términos de cáncer de mama, es necesario contemplar múltiples factores, se sugiere no sólo tomar los resultados y lineamientos del presente trabajo, apuntando a contar cada vez con datos más actualizados y precisos, sino también ahondar en la componente social que acompaña e interpela a esta problemática.

8 Bibliografía

1. **American Cancer Society.** "¿Qué es el cáncer de seno?". [En línea] 2019. <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/acerca/que-es-el-cancer-de-seno.html>.
2. **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).** "Cáncer de mama ¿Qué es el cáncer de mama?". [En línea] 2021. https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/basic_info/what-is-breast-cancer.htm#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20de%20mama%20es,distintas%20partes%20de%20la%20mama.
3. **Organización Mundial de la Salud (OMS).** "Cáncer de mama". [En línea] 2021. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20de%20mama%20es,de%20mortalidad%20en%20las%20mujeres..>
4. **BreastCancer.org.** "Tipos de Cáncer de mama". [En línea] 2022. <https://www.breastcancer.org/es/tipos>.
5. **American Society of Clinical Oncology.** "Cáncer de mama: Estadios". [En línea] 2020". <https://www.cancer.net/es/tipos-de-c%C3%A1ncer/c%C3%A1ncer-de-mama/estadios>.
6. **BreastCancer.org .** "Estadios del cáncer de mama (seno)". [En línea] 2022. <https://www.breastcancer.org/es/informe-patologico/cancer-mama-estadios>.
7. **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).** "Cáncer de mama ¿Cuáles son los factores de riesgo?". [En línea] 2021. https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/basic_info/risk_factors.htm#:~:text=combinaci%C3%B3n%20de%20factores,-,Los%20principales%20factores%20que%20influyen%20en%20el%20riesgo%20de%20una,otro%20factor%20de%20riesgo%20conocido..
8. **Mayo Clinic.** "Cáncer de mama". [En línea] 2022. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/breast-cancer/symptoms-causes/syc-20352470>.
9. **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).** "Cáncer de mama. Cáncer de mama en los hombres". [En línea] 2021. <https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/men/index.htm>.
10. **Sociedad Argentina de Mastología (SAMAS).** "Cáncer de mama en hombres". [En línea] <https://www.samas.org.ar/index.php/blog-infosam/319-cancer-de-mama-en-hombres-2>.
11. **BreastCancer.org.** "Opciones de tratamiento". [En línea] 2022. <https://www.breastcancer.org/es/tratamiento>.
12. **Liga Argentina de Lucha Contra El Cáncer (LALCEC).** "Cáncer de mama". [En línea] <https://www.lalcec.org.ar/c%C3%A1ncer-de-mama>.
13. **American Cancer Society.** "Recomendaciones de la Sociedad Americana Contra El Cáncer para la detección temprana del cáncer de seno". [En línea] 2020. <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/guias-de-la-sociedad-americana-contra-el-cancer-para-la-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno.html#:~:text=Las%20mujeres%20de%2040%20a,continuar%2>.
14. **Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU.** "Exámenes de detección del cáncer de seno (mama) (PDQ®)-Versión para pacientes". [En línea] 2021. <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno/paciente/deteccion-seno-pdq>.

15. **Breast Cancer Research Foundation.** "What to know about breast cancer screening guidelines, types of tools, dense breasts, research, and more". [En línea] 2021. <https://www.bcrf.org/blog/mammogram-breast-cancer-screening-research/>.
16. **Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU.** "Exámenes de detección del cáncer de seno (mama) (PDQ®)-Versión para profesionales de salud". [En línea] https://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno/pro/deteccion-seno-pdq#_51.
17. "*Calidad de la mamografía y tamizaje del cáncer*". **Blanco, Susana, y otros.** 2019, Rev Panam Salud Pública.
18. **Instituto Nacional del Cáncer.** "*Recomendaciones sobre estudios de tamizaje y diagnóstico de cáncer en contexto de pandemia*". 2021.
19. "*Mamografía. Analógica y digital. Historia, evolución*". **Aspron, Marina.** 2020, Revista Argentina de Mastología, Vol. 39, págs. 47-115.
20. **American Cancer Society.** "Recomendaciones de la Sociedad Americana Contra El Cáncer para la detección temprana del cáncer de seno". [En línea] 2020. <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/guias-de-la-sociedad-americana-contra-el-cancer-para-la-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno.html#:~:text=Las%20mujeres%20de%2040%20a,continuar%2>.
21. **Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).** "Cáncer de mama ¿Qué son las pruebas de detección?". [En línea] 2021. https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/basic_info/screening.htm.
22. —. "Cáncer de mama ¿Qué es una mamografía?". [En línea] 2021. https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/basic_info/mammograms.htm.
23. **Mayo Clinic.** "Mamografía". [En línea] 2022. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/mammogram/about/pac-20384806>.
24. **Radiological Society of North America (RSNA).** "Mammography". [En línea] 2021. <https://www.radiologyinfo.org/en/info/mammo>.
25. **National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NIBIB).** "Mammography". [En línea] <https://www.nibib.nih.gov/science-education/science-topics/mammography>.
26. **American College of Radiology (ACR).** "Breast Imaging Reporting & Data System (BI-RADS®)". [En línea] <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/Bi-Rads>.
27. **International Atomic Energy Agency (IAEA).** "Cribado mamográfico". [En línea] https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/Mammography/MammographyScreen.htm.
28. **Organización Panamericana de la Salud (OPS).** "*Garantía de Calidad de los Servicios de Mamografía: normas básicas para América Latina y el Caribe*". Washington, D.C. : s.n., 2016.
29. **Blanco, Susana.** "*Guía Técnica de Procedimientos Mínimos de Control de Calidad en Mamografía Analógica*". Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Nacional del Cáncer, 2015.
30. **International Atomic Energy Agency (IAEA).** "Mamografía". [En línea] https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/Mammography/mammography-technique.htm.
31. **Blanco, Susana.** "*Guía de Controles de Calidad Mínimos para equipos Digitalizados (CR)*". Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Nacional del Cáncer, 2015.

32. "Digital x-ray tomosynthesis: current state of the art". **Dobbins, James T y Godfrey, Devon J.** 2003, Physics in Medicine and Biology.
33. **Mayo Clinic.** "Mamografía tridimensional". [En línea] 2020. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/3d-mammogram/about/pac-20438708>.
34. **American Cancer Society.** "Mammogram Basics". [En línea] 2022. <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/screening-tests-and-early-detection/mammograms/mammogram-basics.html#:~:text=on%20a%20Mammogram%3F-,How%20do%20mammograms%20work%3F,to%20spread%20the%20tissue%20apart..>
35. **Radiological Society of North America, Inc. (RSNA).** Radiology Info. [En línea] 2021. <https://www.radiologyinfo.org/es/info/breastbixr>.
36. **Wain, Gustavo Javier.** "Apuntes conceptuales de Ingeniería Clínica". 2020.
37. **Organización Mundial de la Salud.** *Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos: Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos.* 2012.
38. **Mayo Clinic.** "Tejido mamario denso: qué significa tener mamas densas". [En línea] 2022. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/mammogram/in-depth/dense-breast-tissue/art-20123968>.
39. **Dense Breast info.** "How Cancer shows in a fatty or a dense breast". [En línea] <https://densebreast-info.org/>.
40. —. "Is my Mammograph enough?". [En línea] <https://densebreast-info.org/for-patients/is-my-mammogram-enough/>.
41. **U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF).** "Final Recommendation Statement: Breast Cancer: Screening". [En línea] 2016. <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/document/RecommendationStatementFinal/breast-cancer-screening>.
42. **Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).** "Protección Radiológica". [En línea] <https://www.csn.es/proteccion-radiologica>.
43. "ICRP publicación 103: Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica". **Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).**
44. **Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).** "ICRP publicación 105: Protección Radiológica en Medicina". Ciudad Autónoma de Buenos Aires : s.n., 2011.
45. **Organización Mundial de la Salud (OMS).** Cancer Today: "Top cancer per country, estimated number of new cases in 2020, females, all ages.". [En línea] 2020. https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-map?v=2020&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=900&key=total&sex=2&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&nb_items=10&grou
46. —. Cancer Today: "Top cancer per country, estimated number of new cases in 2020, both sexes, all ages.". [En línea] 2020. https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-map?v=2020&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=900&key=total&sex=0&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&nb_items=10&gro.
47. —. Cancer Today: "Estimated number of new cases in 2020, Argentina, females, all ages". [En línea] 2020. <https://gco.iarc.fr/today/online-analysis->

pie?v=2020&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=32&key=total&sex=2&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&nb_items=7&group_

48. —. Cancer Today: "Estimated number of deaths in 2020, Argentina, females, all ages.". [En línea] 2020.

<https://gco.iarc.fr/today/online-analysis->

pie?v=2020&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=32&key=total&sex=2&cancer=39&type=1&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&nb_items=7&group_

49. —. Cancer Today: "Mortality - Crude rate vs Incidence - Crude rate, breast, in 2020 all ages.". [En línea]

2020. <https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-scatter->

plot?v=2020&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=900&key=asr&sex=2&cancer=20&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&nb_items=.

50. **Sociedad Argentina de Mastología (SAMAS)**. "¿Puede Prevenirse?". [En línea]

<https://www.samas.org.ar/index.php/cancer-de-mama/puede-prevenirse>.

51. **Moscoso, Nebel, y otros**. Eficiencia en el uso de mamógrafos públicos en una región de Argentina. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2018, págs. 123-140.

52. *The health care costs of breast cancer: the case of the Mexican Social Security Institute*. **Knaul, Felicia Marie, y otros**. 2009.

53. *Cost effectiveness of strategies to combat breast, cervical, and colorectal cancer in sub-Saharan Africa and South East Asia: mathematical modelling study*. **Ginsberg, Gary M, y otros**. 2012.

54. **Viniegra, María, Paolino, Melisa y Arrossi, Silvina**. "Cáncer de mama en Argentina: organización, cobertura y calidad de las acciones de prevención y control: Informe final julio 2010: diagnóstico de situación del Programa Nacional y Programas Provinciales.". s.l. : Organización Panamericana de la Salud, 2010.

55. **Sociedad Argentina de Mastología (SAMAS)**. "Mamografía". [En línea]

<https://www.samas.org.ar/index.php/cancer-de-mama/mamografia>.

56. **Instituto Provincial del Cáncer**. "Cáncer de Mama". [En línea]

<https://www.ms.gba.gov.ar/sitios/controldecancer/cancer-de-mama/>.

57. **Gobierno de Salta**. "El cáncer de mama detectado tempranamente tiene más posibilidades de cura". [En línea] 2020. <https://www.salta.gob.ar/prensa/noticias/el-cancer-de-mama-detectado-tempranamente-tiene-mas-posibilidades-de-cura-72543>.

58. **Fundación Avon, Lalcec**. [En línea] [https://fundacionavon.org.ar/cancer-de-](https://fundacionavon.org.ar/cancer-de-mama/?gclid=CjwKCAjw9LSSBhBsEiwAKtf0n-QuDrUDHaaUmOLOMJDg-xiOyNA67WvVD_JojCOsD-j4LkyF450bRxoCoB4QAvD_BwE)

mama/?gclid=CjwKCAjw9LSSBhBsEiwAKtf0n-QuDrUDHaaUmOLOMJDg-xiOyNA67WvVD_JojCOsD-j4LkyF450bRxoCoB4QAvD_BwE.

59. **Instituto Nacional del Cáncer**. "Cáncer de Mama". [En línea]

<https://www.argentina.gob.ar/salud/cancer/tipos/cancer-de-mama>.

60. **Organización Panamericana de la Salud (OPS)**. "Documento de posición de la OMS sobre el tamizaje por mamografía. Resumen de recomendaciones". [En línea] 2014.

<https://www.paho.org/es/documentos/documento-posicion-oms-sobre-tamizaje-por-mamografia>.

61. **Argentins Gobierno**. "Provincia de Buenos Aires". [En línea] <https://www.argentina.gob.ar/buenosaires>.

62. **Ministerio de Salud de la Nación.** "Garantía de Calidad de la Atención Médica. Programa Nacional de Garantía de Calidad en la Atención Médica". [En línea]
<https://www.argentina.gob.ar/salud/calidadatencionmedica>.
63. —. "Resolución 233/2000". [En línea] 2001.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-233-2001-66486/texto>.
64. **Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.** "*Regiones Sanitarias*".
https://www.gba.gob.ar/saludprovincia/regiones_sanitarias.
65. **Durand, Guillermo, y otros.** *Planeamiento óptimo de la accesibilidad a Servicios de Mamografía en la Región Sanitaria I de la Provincia de Buenos Aires*. 2013.
66. **CENETEC- Salud.** *Eficacia, seguridad y evaluación económica de la mamografía digital directa (drm) contra la mamografía digital indirecta o computada (crm)*. 2005.
67. *A Randomized Trial Comparing Breast Cancer Incidence and Interval Cancers after Tomosynthesis Plus Mammography versus Mammography Alone*. **Pattacini, Pierpaolo , y otros.** 2021.
68. *Digital breast tomosynthesis (DBT) plus synthesised two-dimensional mammography (s2D) in breast cancer screening is associated with higher cancer detection and lower recalls compared to digital mammography (DM) alone*. **H. Heywang-Köbrunner, Sylvia, y otros.** 2021.
69. **Ley 26.906:** Régimen de trazabilidad y verificación de aptitud técnica de los productos médicos activos de salud en uso. [En línea] 2013. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-26906-224109/texto>.
70. National Human Genome Research Institute. "Pariente de primer grado". [En línea]
<https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Pariente-de-primer-grado>.
71. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). "Cáncer de mama ¿Qué significa tener mamas (senos) densas?". [En línea] 2021. https://www.cdc.gov/spanish/cancer/breast/basic_info/dense-breasts.htm.
72. Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). "Las radiaciones". [En línea] <https://www.csn.es/radiaciones-ionizantes>.
73. International Atomic Energy Agency (IAEA). "Expresiones utilizadas comúnmente". [En línea]
[https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/Patients/radiation-terms.htm#:~:text=el%20tejido%20\(braquiterapia\)-,Efectos%20estoc%C3%A1sticos,umbral%20para%20los%20efectos%20estoc%C3%A1sticos..](https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/Patients/radiation-terms.htm#:~:text=el%20tejido%20(braquiterapia)-,Efectos%20estoc%C3%A1sticos,umbral%20para%20los%20efectos%20estoc%C3%A1sticos..)
74. Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). "Protección Radiológica" [En línea] 2012.
<https://www.csn.es/documents/10182/914805/Protecci%C3%B3n%20radiol%C3%B3gica>.
75. Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU. "Radiación dispersa". [En línea] <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/radiacion-dispersa>.
76. Blanco, Susana, y otros. "*Control de calidad para equipos mamográficos digitales*". s.l. : Instituto Nacional del Cáncer, 2016.
77. San Miguel Municipalidad. Centros de Salud. [En línea] <https://www.msm.gov.ar/centro-de-salud/hospital-san-miguel-arcangel/>.
78. Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Regiones Sanitarias. [En línea] 2022.
https://www.gba.gob.ar/saludprovincia/regiones_sanitarias.

79. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Proyecciones por departamento. [En línea] 2022. <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-24-119>.
80. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Proyecciones por provincia. [En línea] <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-24-85>.
81. —. Censo 2010: Cuestionario ampliado. [En línea] https://redatam.indec.gob.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010A&MAIN=WebServerMain.inl&_ga=2.76550485.1734392618.1628694395-911558465.1627147432.
82. Organización Mundial de la Salud (OMS). Cancer Today: "Glossary". [En línea] <https://gco.iarc.fr/today/about#glossary>.
83. Mayo Clinic. Biopsia de mama estereotáctica. [En línea] 2021. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/breast-biopsy/multimedia/stereotactic-breast-biopsy/img-20008883>.
84. OMS. Guía de recursos para el proceso de adquisición: Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. [En línea] 2012. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/304883/retrieve>.
85. Llanos Méndez, Aurora y Benot López, Soledad. *Tomosíntesis digital en el cáncer de mama. Metanálisis*. Sevilla : s.n., 2018.