



ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN PISCINAS

2025



MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL

GUILLERMO ALFONSO JARAMILLO MARTÍNEZ
Ministro de Salud y Protección Social

JAIME HERNAN URREGO RODRIGUEZ
Viceministro de Salud y Prestación de Servicios

LUIS ALBERTO MARTÍNEZ SALDARRIAGA
Viceministro de Protección Social

RODOLFO ENRIQUE SALAS FIGUEROA
Secretario General

SANDRA CONSUELO MANRIQUE MOJICA
Directora Promoción y Prevención (E)

LEYDY JOHANA MORALES CARVAJAL
Subdirectora de Salud Ambiental

LINA MARÍA MUÑOZ REVELLO
Coordinadora Grupo Territorio Saludable

YENNY PILAR TORRES CASTRO
Jefe Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales

MAURICIO ESTRADA ALVAREZ
Coordinador Grupo de Estudios Sectoriales y Evaluación de Política Pública



Ministerio de Salud y Protección Social
Despacho del Ministro
Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales
Grupo de Estudios Sectoriales y Evaluación de Política Pública

Viceministerio de Salud y Prestación de Servicios
Dirección de Promoción y Prevención
Subdirección de Salud Ambiental
Grupo Territorio Saludable

Contenido

Índice de Figuras.....	6
Índice de Tablas.....	7
Siglas y acrónimos	8
Definiciones	9
Introducción	11
1. Contexto.....	13
Contexto Internacional.....	13
Tendencia de los ahogamientos en el mundo	13
Contexto Nacional	15
Estadísticas fallecimientos	15
Información relacionada a piscinas.....	17
2. Metodología.....	19
Definición del problema	19
Definición de objetivos.....	21
Selección de alternativas.....	23
Población.....	23
Intervención	24
Comparación	24
Resultado.....	24
3. Análisis y evaluación de alternativas	25
Datos.....	25
Variables	25
Análisis estadístico	25
Proyección estadística	26
Efecto de la Ley 1209 de 2008.....	33
Efecto Causal	34
Valor de una vida estadística.....	36
Costos asociados a la implementación de dispositivos de seguridad en piscinas y bañeras.....	37
Beneficios sociales de evitar ahogamientos y semiahogamientos	39
4. Alternativa elegida	43
Recomendaciones OMS	44
Revisión de literatura asociada a barreras.....	45

Reglamentación asociada a dispositivos de seguridad en piscinas en otros países	46
Francia	46
Estados Unidos – Gobierno Federal	48
Estados Unidos - Estado de California.....	49
España	50
Otras estrategias de prevención	50
Lineamientos y recomendaciones OMS.....	50
Intervenciones.....	50
Estrategias	51
5. Implementación y monitoreo	53
Medidas no regulatorias.....	53
6. Conclusiones y recomendaciones.....	55
7. Consulta Pública.....	58
8. Bibliografía	59
9. Anexos.....	63
Listado de normas técnicas asociadas a los dispositivos de seguridad en piscinas	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Número de ahogamientos y tasa de ahogamientos cada 100.000 habitantes. Colombia 2005 - 2024**	15
Figura 2. Distribución de ahogamientos en Colombia de acuerdo con el lugar del suceso 2005–2024* ..	17
Figura 3. Árbol de problemas identificado.....	21
Figura 4. Árbol de objetivos identificado.....	22
Figura 5. Tasa ahogamientos en piscinas y bañeras por cada 100.000 personas por grupo de edad.....	23
Figura 6. Número de ahogamientos de personas desde el 2005 hasta el 2021 por fuente de información.	28
Figura 7. Proporción de ahogamientos en piscinas en relación a los ahogamientos totales desde el 2005 hasta el 2023	29
Figura 8. Estimaciones, datos reales, proyecciones y retroproyecciones del modelo ARIMA para porcentajes de ahogamientos en piscinas (1980 – 2023)	30
Figura 9. Diagrama de boxplot del número de ahogamientos desde el 2005 hasta el 2024 según predicción del modelo GLM vs SISPRO	32
Figura 10. Valores reportados, valores esperados según el modelo y bandas de confianza del número de ahogamientos en piscinas desde 1980 hasta el 2023 según predicción del modelo GLM vs SISPRO	33
Figura 11. Diagrama de Ruta del modelo PLS-SEM.....	35
Figura 12. tasa de ahogamientos por cada 100.000 habitantes para niños, niñas y adolescentes de entre 0 a 5 años y 5 a 14 años en Colombia entre 2005 y el primer trimestre de 2024.	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. No. de fallecimientos y ranking causa ahogamiento. Población total y menores de 15 años. Año 2019 o último año disponible	13
Tabla 2. Lugar en el que sucedió el ahogamiento	16
Tabla 3. Piscinas en Colombia 2023.....	18
Tabla 4. Etapas para la implementación del Análisis de Impacto Normativo	19
Tabla 5. Análisis de actores.....	20
Tabla 6. Resumen normatividad asociada	20
Tabla 7. Preguntas PICO.....	24
Tabla 8. Número de ahogamientos y variaciones porcentuales de personas desde el 2005 hasta el 2023 por tipo de ahogamiento.	27
Tabla 9. Resumen del modelo ARIMA para porcentajes de ahogamientos en piscinas.....	29
Tabla 10. Resumen del modelo GLM para ahogamientos estimados en piscinas.....	31
Tabla 11. Resumen del modelo GLM comparativo entre proyección y cifras SISPRO para ahogamientos estimados en piscinas	34
Tabla 12. Costo promedio de adquisición e instalación de dispositivos de seguridad.....	37
Tabla 13. Costeo actividades IVC	38
Tabla 14. Costos asociados a la instalación de dispositivos de seguridad en piscinas y acciones IVC (2008 – 2023)	38
Tabla 15. Valores de una vida estadística	39
Tabla 16. Estimación semiahogamientos	40
Tabla 17. Valor de una vida estadística 2008 - 2024	40
Tabla 18. Análisis del Valor de una vida estadística	41
Tabla 19. Tiempos de implementación y monitoreo.....	53
Tabla 20. Normas Técnicas asociadas a los dispositivos de seguridad en piscinas	63

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AIN:	Análisis de Impacto Normativo
ARIMA:	Modelo de series de tiempo Autorregresivos y de Media Móvil
CDC:	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
CIE10:	Clasificación Internacional de Enfermedades, decima versión
DANE:	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP:	Departamento Nacional de Planeación
EAPB:	Entidades Administradoras de Planes de Beneficios de Salud
FTP:	Protocolo de Transferencia de Archivos
GLM:	Modelos Lineales Generalizados
IDECA:	Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital
IHME:	Instituto para las Métricas y Evaluaciones en Salud
IPS:	Instituciones Prestadoras de Servicios en Salud
IVC:	Inspeccion, Vigilancia y Control
MINCIT:	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MSPS:	Ministerio de Salud y Protección Social
OMS:	Organización Mundial de la Salud
ONG:	Organización No Gubernamental
PIB:	Producto Interno Bruto
PLS-SEM	Mínimos Cuadrados Parciales para Ecuaciones Estructurales (siglas en inglés)
SISPRO:	Sistema Integral de Información de la Protección Social
VSL:	Valor Estadístico de la Vida Estadística (siglas en inglés)

DEFINICIONES

Ahogamiento: Dificultades para respirar causadas por la inmersión en un líquido. Puede no causar morbilidad, pero en algunos casos sí la causa y, a veces, produce la muerte (World Health Organization, 2014)

Análisis de Impacto Normativo: El AIN es una herramienta y un proceso que sirven para mejorar la toma de decisiones de política pública o de regulaciones sobre si es necesario intervenir y cómo hacerlo, con el fin de alcanzar objetivos concretos (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2021).

Cerramientos: Se entienden las barreras que impiden el acceso directo al lugar donde se encuentran las piscinas. Estas barreras contienen un acceso por una puerta o un torniquete o cualquier otro medio que permita el control de acceso a los citados lugares (Congreso de la República. Ley 1209 de 2008).

Cubiertas antientrapamientos: son dispositivos que aíslan el efecto de succión provocado en los drenajes que tengan las piscinas o estructuras similares (Congreso de la República. Ley 1209 de 2008).

Cuerpo de Aguas Naturales: Área o extensión de agua sobre la tierra, de origen natural o artificial. Tiene como categorías; río, canal, laguna, humedal, embalse, pantano (IDECA - Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, 2021).

Detector de inmersión o alarma de agua: son aquellos dispositivos electrónicos con funcionamiento independiente a base de baterías, que produce sonidos de alerta superiores a ochenta (80) decibeles, en caso de que alguna persona caiga en la piscina (Congreso de la República. Ley 1209 de 2008).

Dispositivos de seguridad: Los dispositivos de seguridad en piscinas indicados en la Ley 1208 de 2008 son el cerramiento, la alarma de agua o el detector de inmersión, las cubiertas antientrapamiento y el sistema de seguridad de liberación de vacío, dispositivo de accionamiento manual que permita detener la bomba de succión (Congreso de la República. Ley 1209 de 2008).

Marco Lógico: Es una herramienta metodológica que facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas (Ortegón et al., n.d.)

Modelos Lineales Generalizados: son una extensión de los modelos de regresión lineal que permiten modelar relaciones entre variables cuando la variable respuesta no sigue una distribución normal. Usan una función de enlace para relacionar la media de la variable dependiente con una combinación lineal de predictores y admiten distintas distribuciones de error, como la binomial (para datos dicotómicos), la de Poisson (para conteos) o la gamma (para datos continuos positivos) (Militino, 2010).



Piscina: Estructura artificial destinada a almacenar agua con fines recreativos, deportivos, terapéuticos o simple baño. Incluye además del estanque, las instalaciones anexas, como: vestuarios, sanitarios, lavamanos, duchas, trampolines, plataformas de salto, casa de máquinas, accesorios en general y áreas complementarias (Congreso de la República. Ley 1209 de 2008).



INTRODUCCIÓN

Los estudios poblacionales a nivel mundial han permitido evidenciar diversas dificultades asociadas al disfrute recreativo de las actividades que vinculan el uso de agua, en espacios como piscinas, lagos, ríos y parques acuáticos. Entre estas dificultades sobresalen los accidentes por caídas a nivel y los eventos por ahogamiento, cuyo principal factor de riesgo es el acceso no controlado al agua.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud - OMS (WHO por sus siglas en inglés) el “ahogamiento” se define como el proceso conducente a la imposibilidad de respirar debido a la sumersión o inmersión en un líquido, lo cual puede derivar en enfermedades, lesiones, discapacidades o hasta la muerte. A nivel mundial, la OMS estimó que en el 2019 fallecieron 236.000 personas por eventos de ahogamiento y se ubica, como la tercera causa de mortalidad por traumatismo no deliberado y representa el 7,0% del total de fallecimientos en la población mundial (World Health Organization, 2014b).

El contacto de las personas con el agua responde a múltiples factores, como la seguridad alimentaria (pesca o agricultura), la práctica deportiva recreativa, el esparcimiento familiar, entre otras. Estas actividades se desarrollan tanto en cuerpos de agua naturales, como en infraestructuras artificiales, como las piscinas. No obstante, el acceso a cualquier entorno acuático implica un riesgo potencial de ahogamiento. Según el Informe mundial sobre ahogamientos (World Health Organization, 2020), todos los espacios con agua presentan este riesgo, el cual se incrementa con la facilidad de acceso, especialmente en la población menor de catorce años.

En Colombia, la Ley 1209 de 2008 *-por medio de la cual se establecen normas de seguridad en piscinas¹* (Congreso de la República. Ley 1209 de 2008), se expidió con el objetivo de prevenir accidentes, problemas de salud y proteger la vida de los usuarios. Está normativa incluye disposiciones específicas sobre el diseño, operación y mantenimiento de las piscinas, así como la implementación obligatoria de dispositivos de seguridad que limiten el acceso al agua y prevenir el atrapamiento, especialmente en niños, niñas y adolescentes, contribuyendo así a mitigar los riesgos asociados al uso recreativo del agua.

Es así como, la formulación de regulaciones orientadas a la implementación obligatoria de dispositivos de seguridad en determinados contextos requiere de un análisis riguroso que permita anticipar sus impactos sociales, económicos y regulatorios. Estas normas, en su propósito de corregir fallas de mercado, promover la equidad y alcanzar objetivos de política pública, que generen impactos que puedan afectar negativamente la competitividad, la productividad, el emprendimiento o el bienestar general.

En este marco, el presente documento desarrolla un Análisis de Impacto Normativo (AIN) completo conforme a los lineamientos establecidos por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), en su Guía Metodológica para la Elaboración de Análisis de Impacto Normativo (AIN), Versión 2.0 (DNP, 2021). Este análisis busca evaluar de manera integral la viabilidad y conveniencia de establecer una regulación, que

¹ Piscina es la estructura artificial destinada al almacenamiento de agua con fines recreativos, deportivos, terapéuticos o simple baño. Incluye además del estanque, las instalaciones anexas, como: vestuarios, sanitarios, lavamanos, duchas, trampolines, plataformas de salto, casa de máquinas, accesorios en general y áreas complementarias Congreso de la República. Ley 1209 de 2008. Para el presente AIN no se incluyó el análisis de las piscinas de tipo tubular, por no cumplir con las especificaciones de la norma.



permita la estandarización de criterios para la adopción de dispositivos de seguridad que limiten el acceso al agua, en especial en instalaciones como piscinas, con el fin de reducir la incidencia de ahogamientos, particularmente en menores de 14 años.

La estructura de este AIN incluye un análisis contextual del problema, la definición de objetivos regulatorios, la identificación y evaluación de alternativas de solución, y el análisis de sus efectos potenciales. Para ello, se emplearon herramientas cuantitativas y cualitativas, incluyendo análisis estadísticos, económicos y de impacto en salud pública, con especial énfasis en los efectos generados por la Ley 1209 de 2008.

Los resultados muestran que dicha ley tuvo un efecto positivo en la reducción de muertes por ahogamiento, y que la implementación de dispositivos de seguridad, entre los que se destaca el cerramiento, ha demostrado su eficacia para mitigar estos eventos. En consecuencia, este análisis proporciona elementos técnicos y objetivos que respaldan la toma de decisiones regulatorias informadas, contribuyendo al diseño de normas más efectivas, proporcionales y sostenibles.

1. CONTEXTO

CONTEXTO INTERNACIONAL

Tendencia de los ahogamientos en el mundo

Como se mencionó anteriormente, según la OMS fallecieron aproximadamente 236.000 personas por ahogamiento durante el año 2019 y esto representó, la tercera causa de muerte accidental a nivel mundial. La Tabla 1 contiene el ranking de fallecimientos por ahogamiento para toda la población y específicamente para niños, niñas y adolescentes menores de 15 años en Colombia y otros países; esta información muestra que, en el territorio Nacional, los ahogamientos representan la causa de muerte número 54 y en niños, niñas y adolescentes de 0 a 15 años, donde ocupa la causa número 11 (Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2020).

Tabla 1. No. de fallecimientos y ranking causa ahogamiento. Población total y menores de 15 años. Año 2019 o último año disponible

PAÍS	TOTAL POBLACIÓN		DE 0 A 15 AÑOS	
	Fallecimientos por ahogamiento	Causa muerte ahogamiento	Fallecimientos por ahogamiento	Causa muerte ahogamiento
Colombia	947	54va causa muerte	299	11va causa muerte
Ecuador	578	43va causa muerte	131	15va causa muerte
Brazil	6.110	54va causa muerte	1.288	13va causa muerte
Perú	688	51va causa muerte	158	15va causa muerte
Venezuela	524	68va causa muerte	137	15va causa muerte
Estados Unidos	3.615	93va causa muerte	661	14va causa muerte
Reino Unido	300	103va causa muerte	28	27va causa muerte
Alemania	465	104va causa muerte	40	20va causa muerte
Australia	196	90va causa muerte	33	12va causa muerte
China	56.524	27va causa muerte	12.814	6va causa muerte
India	54.046	39va causa muerte	16.914	13va causa muerte
Total mundo	237.075	46va causa muerte	73.093	17va causa muerte

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS a partir del IHME (IHME, 2020).

Por otra parte, se observa que en Europa central, el contacto con el agua está influenciado por las condiciones geográficas y climáticas del país, identificando que durante el periodo de verano, se pueda intensificar el contacto con el agua, lo que aumenta el riesgo y constituye una alta causa de mortalidad accidental en menores de 14 años. En esta misma región, específicamente en menores de 5 años, los ahogamientos se producen principalmente en piscinas particulares y en el caso de jóvenes mayores de 15 años, los ahogamientos suelen estar ligados a actividades lúdicas en lagos, mares, ríos y canales, principalmente asociados con el consumo de bebidas alcohólicas (Rubio et al., 2015).

Además del riesgo por ahogamiento, se identificó la posibilidad de lesiones debido al atrapamiento por succión (cuando la persona es retenida por la fuerza generada por el sistema de drenaje que existe

en las piscinas); este tipo de lesiones, pueden generar atrapamiento del cabello, succión de tórax, abdomen o de miembros superiores o inferiores del cuerpo, evisceración de asas intestinales o hasta la muerte, si la situación derivó en inmovilización en el fondo de la piscina (Rubio et al., 2015).

Por otro lado, en Asia y África se observan el mayor número de ahogamientos del mundo. Mientras en países de ingresos altos hay entre 2 y 3 fallecimientos por ahogamiento por cada 100.000 habitantes, en el África Subshariano y en el Sudeste Asiático hay entre 7 y 8 ahogamientos cada 100.000 habitantes (World Health Organization, 2020). Bangladesh es un país que representa esta situación porque cuenta con una de las tasas más altas de ahogamiento en niñas y niños de entre 1 y 5 años (equivalente al 58,0% de las muertes de las niñas y niños de esta edad en el país) y afecta principalmente en áreas rurales porque están rodeadas de cuerpos de agua natural que dificultan la supervisión por parte de los adultos que están realizando actividades del hogar y económicas como agricultura lo que limita el periodo de supervisión de sus hijos. En Bangladesh la mayoría de los ahogamientos en niños y niñas de 1 a 5 años suceden entre 9 a.m. y 1 p.m., horarios en los que los padres se encuentran realizando actividades económicas (Alfonso et al., 2021).

En Estados Unidos, el ahogamiento es la principal causa de muerte entre las niñas y niños de 1 a 4 años. En términos de raza y grupo étnico, las tasas más altas se registran entre las personas indígenas de Estados Unidos y nativas de Alaska, así como entre los individuos de raza negra (Theodorou et al., 2022). Igualmente en Virginia, Estados Unidos, en el año 2002, el caso de la niña Virginia Graeme Baker de siete años, quien se ahogó al quedar atrapada debajo del agua de una bañera, debido a la succión del desagüe. A pesar de intentar por diversos medios liberarla, Graeme Baker se mantuvo atrapada, teniendo como causa oficial de muerte *“atrapamiento por succión, por una “Cubierta de desagüe defectuosa”*. Tras el fallecimiento de Virginia Graeme Baker, su madre, Nancy Baker impulsó la seguridad en piscinas en Estados Unidos y logró que el congreso de ese país, aprobará normativas asociadas a los dispositivos de seguridad en piscinas como las cubiertas de desagüe antivació (Virginia Graeme Baker Pool and Spa Safety Act, 2007).

Según el informe de Signos Vitales del Centers for Disease Control and Prevention (CDC), publicado en 2024, se ha observado un aumento en las muertes por ahogamiento en Estados Unidos, rompiendo una tendencia de disminución que se había mantenido durante décadas. Entre el 2020 y 2022, más de 4.500 personas fallecieron anualmente por esta causa, lo que representó un incremento de 500 muertes por año en comparación con 2019. Los grupos que presentan mayor riesgo son los niños y niñas entre 1 a 4 años y los adultos mayores de 65 años, abarcando diversas razas y etnias, así como la población negra² de todas las edades, quienes han experimentado un notable aumento en las tasas de ahogamiento (Tessa Clemens et al., 2024).

² Un reporte técnico de la academia americana de pediatría indica que en Estados Unidos algunas de las posibles razones para que los niños y adolescentes de raza negra presenten un mayor riesgo de ahogamiento en piscinas es pocas habilidades de nado en niños y padres y falta de enseñanza a temprana edad; sin embargo, resaltan que factores de riesgo de ahogamiento asociados a raza no ha sido un fenómeno estudiado en profundidad (Denny et al., 2021).

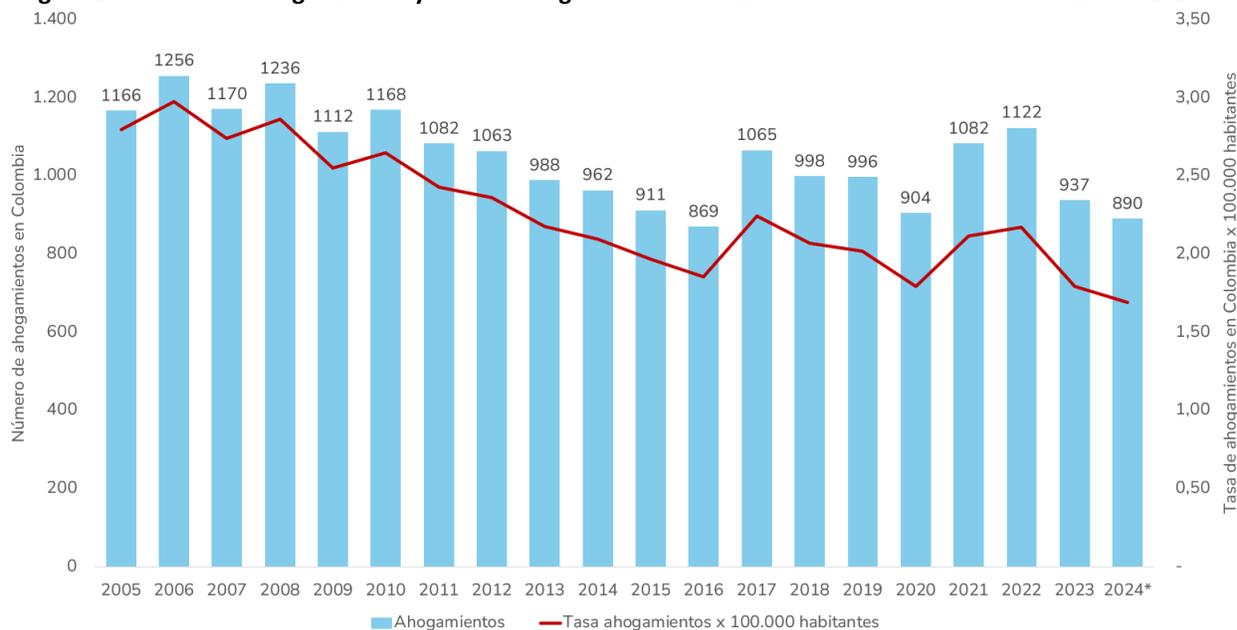
En el estado de la Florida se analizó entre 2005 y 2007, la relación entre el número de piscinas y muertes por ahogamiento a través de un modelo de regresión lineal, encontrando una correlación positivamente alta por ahogamiento entre el número de piscinas y el número de muertes (Lo et al., 2010). Sin embargo, es importante resaltar que en este estado el número de piscinas residenciales es relativamente alto (1.590.000 piscinas para un total de 1 piscina cada 14 habitantes). De acuerdo al modelo estadístico desarrollado, por cada 10.000 piscinas que existan en los condados del estado, en un periodo de tres años se espera que ocurran 2,4 muertes adicionales por ahogamiento en piscinas. Es importante resaltar que de acuerdo a este estudio, en los condados de Florida en los que se presentaron ahogamientos, se implementaron estrategias de cuidado como supervisión e instalación de dispositivos de seguridad lo que generó un decrecimiento de las tasas de fallecimiento (Lo et al., 2010).

CONTEXTO NACIONAL

Estadísticas fallecimientos

En Colombia, entre 2005 y 2024³ han ocurrido 20.977 ahogamientos en el país, lo que implica alrededor de 1.049 ahogamientos por año. Con relación a las tasas de ahogamiento, se observan 2,27 ahogamientos por cada 100.000 habitantes. La Figura 1 muestra el número de ahogamientos y tasa de ahogamientos por cada 100.000 habitantes.

Figura 1. Número de ahogamientos y tasa de ahogamientos cada 100.000 habitantes. Colombia 2005 - 2024**



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Estadísticas Vitales (bodega datos SISPRO).

Estos datos no incluyen agresiones o lesiones autoinfligidas resultantes en ahogamientos.

* La información de 2024 es preliminar

³ En este análisis no se tienen en cuenta las **agresiones** y las **lesiones autoinfligidas** asociadas a ahogamientos. La información de 2024 es preliminar.

Estos ahogamientos se categorizan por el lugar en el que sucedió y para este estudio se determinaron los siguientes lugares (Tabla 2):

Tabla 2. Lugar en el que sucedió el ahogamiento

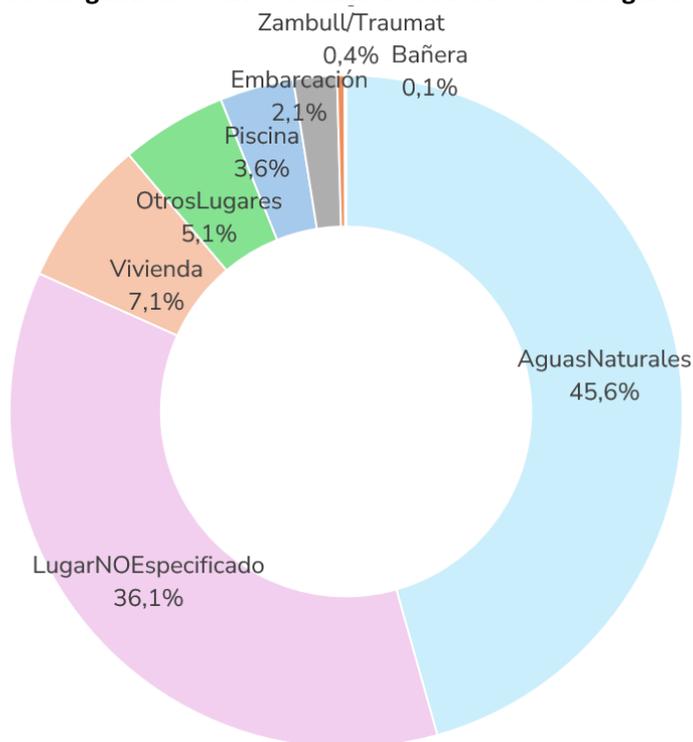
Lugar	Descripción
Cuerpos de Aguas Naturales	Área o extensión de agua sobre la tierra, de origen natural o artificial. Tiene como categorías; río, canal, laguna, humedal, embalse, pantano (IDECA - Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, 2021)
Lugar NO Especificado	La clasificación CIE10 incluye 6 categorías utilizadas cuando durante la elaboración del certificado de defunción no fue posible determinar exactamente dónde sucedió el ahogamiento.
Vivienda	Incluye ahogamientos identificados de acuerdo con la clasificación CIE10 como "Vivienda" o "Institución residencial".
Otros Lugares	Se refiere a los ahogamientos sucedidos en "Calles y Carreteras", "Granja", "Área industrial y de la construcción" Y "Comercio y áreas de servicio".
Piscina	Ahogamientos en estanques de piscinas y estructuras similares.
Embarcación	Corresponde a los ahogamientos y sumersiones relacionados con transporte por agua (embarcación).
Zambullida-Traumatismo	De acuerdo con la clasificación CIE10, corresponde a las situaciones en las que existe un "Salto o zambullida dentro del agua que causa otro traumatismo sin sumersión o ahogamiento" ⁴ .
Bañera (o estructuras similares a piscina)	Son obras de ingeniería o arquitectura análogas a las piscinas, cuyo objeto es el uso recreativo. Abarcan una serie de instalaciones como jacuzzi, bañera, tina de hidromasaje o spa, entre otras.

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con información de Estadísticas Vitales (SISPRO).

De acuerdo con esta categorización el número de ahogamientos se concentra en aguas naturales (45,6%) y lugar no especificado (36,1%). Le siguen vivienda con el 7,1%, otros lugares (5,1%); piscinas (3,6%), embarcación (2,1%), Zambullida y traumatismo (0,4%) y bañera (0,1%). La Figura 2 muestra la distribución de los ahogamientos observados en Colombia por lugar en que sucedió entre 2005 y 2024.

⁴ Si bien como se especifica en la clasificación CIE10 que causa otro traumatismo **sin sumersión o ahogamiento**, estos casos se tendrán en cuenta en el análisis ya que se entiende que los dispositivos de seguridad también disminuyen el riesgo de que este tipo de accidentes con traumatismos sucedan.

Figura 2. Distribución de ahogamientos en Colombia de acuerdo con el lugar del suceso 2005–2024*



Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con información de Estadísticas Vitales (SISPRO).

Estos datos no incluyen agresiones o lesiones autoinfligidas resultantes en ahogamientos.

* La información de 2024 es preliminar

Es importante resaltar que la información utilizada proviene de fuentes oficiales, en este caso el registro de estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y no existe información adicional disponible que permita mayor caracterización de los ahogamientos ocurridos en **lugar no especificado** (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2024).

Información relacionada a piscinas

Según la información reportada por la autoridad sanitaria en el marco de sus competencias y dando cumplimiento a la obligación establecida en el artículo 2.8.7.1.4.2 del Decreto Único Reglamentario 780 del 2016, (...) *Mantener actualizada la información sobre el número de establecimientos de piscinas existentes en su jurisdicción(...)* para el año 2022 se contaba con la siguiente información referida al número de establecimientos e inmuebles con piscinas, disponible en el MSPS en el Protocolo de Transferencia de Archivos – FTP por sus siglas en inglés. La Tabla 3 muestra el número de piscinas en el país de acuerdo con el reporte de los diferentes entes territoriales.

Tabla 3. Piscinas en Colombia 2023

TIPO PISCINA	CANTIDAD
Piscinas de uso colectivo abiertas al público en general	5.977
Piscinas de uso restringido no abiertas al público en general	4.650
Piscinas de propiedad unihabitacional	3.678
Total Piscinas	14.305

Fuente: Información consolidada por el FTP de la Subdirección de Salud Ambiental de acuerdo a los datos referidos por las diferentes entidades territoriales del país.

2. METODOLOGÍA

En cumplimiento del artículo 2.2.1.7.5.4 del Decreto 1074 de 2015 “*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo*”, modificado por el Decreto 1468 de 2020, el Ministerio de Salud y protección Social (MSPS) desarrolla el presente Análisis de Impacto Normativo (AIN) asociado a la expedición de una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas de los dispositivos de seguridad en piscinas, con el fin de evaluar su pertinencia. La realización de los AIN consta de siete (7) etapas, empezando por la definición del problema y finalizando en la consulta pública del documento resultante del ejercicio. Se considera necesario el desarrollo de un AIN completo cuando se vaya a expedir una nueva regulación, o cuando se vaya a modificar una regulación existente y dicha modificación implique aumentar requisitos de observancia, o imponer costos adicionales para su cumplimiento (Departamento Nacional de Planeación DNP, 2021). Las 7 etapas del AIN completo se presentan en la Tabla 4:

Tabla 4. Etapas para la implementación del Análisis de Impacto Normativo

1	Problema	En esta etapa se identifica con claridad el problema que necesita ser solucionado; también se presenta la evidencia de su magnitud y alcance
2	Objetivos	Se definen los objetivos, las metas y los resultados que se espera obtener con la intervención del Gobierno.
3	Alternativas	Se identifican y describen un grupo de alternativas viables para la solución del problema
4	Análisis y evaluación de alternativas	Se lleva a cabo una evaluación adecuada y un análisis de los beneficios y costos de cada alternativa viable.
5	Conclusiones y alternativa elegida	Se explica cuál es la alternativa elegida, esta será en la que los beneficios sean mayores a los costos
6	Implementación y monitoreo	Se provee información sobre cómo sería implementada, monitoreada y revisada la alternativa elegida.
7	Consulta pública	Se debe permitir la participación de los usuarios y grupos interesados con la situación. Es transversal en toda la elaboración del AIN.

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2021.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para la definición del problema y la definición de los objetivos se emplearon las fases iniciales de la metodología de Marco Lógico como herramienta para el análisis de contexto, determinación de problema a abordar, causas e impactos directos e indirectos. Lo anterior como base para la formulación del objetivo general, objetivos específicos y actividades o tarea, elementos o productos proyectados (Ortegón et al., n.d.). Teniendo en cuenta lo anterior, se inició con un análisis de actores involucrados y partes interesadas (Tabla 5):

Tabla 5. Análisis de actores

Actor	Tipo de actor				Roles de los Actores	Interés o afectación
	Pub	Priv	ONG	Otro		
Niños, niñas y adolescentes menores de 14 años				X	Beneficiario	Disminución de accidentalidad de en la población de 0 a 14 años
MSPS	X				Beneficiario	Cumplimiento de normatividad y políticas públicas.
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	X				Beneficiario-Cooperante	Cumplimiento de normatividad y políticas públicas.
Entidades Territoriales	X				Cooperante	Cumplimiento de normatividad y políticas públicas.
Gremios		X			Beneficiario	Cumplimiento de normatividad y prevención de accidentes relacionados con la falta de dispositivos de seguridad en piscinas
Comerciantes y constructores de piscinas		X			Cooperante	Cumplimiento de normatividad.
Fundaciones			X		Beneficiario-Cooperante	Disminución de accidentalidad de en la población de 0 a 14 años
Responsables de Piscinas unihabitacionales				X	Beneficiario	Disminución de accidentalidad de en la población de 0 a 14 años
Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC			X		Cooperante	Cumplimiento normatividad técnica

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

Una vez identificados los actores y el análisis de su posible papel en la reglamentación de los dispositivos de seguridad en piscinas, fue reconocida la normatividad que actualmente aplica en el tema y los actores relacionados como se muestra en la Tabla 6:

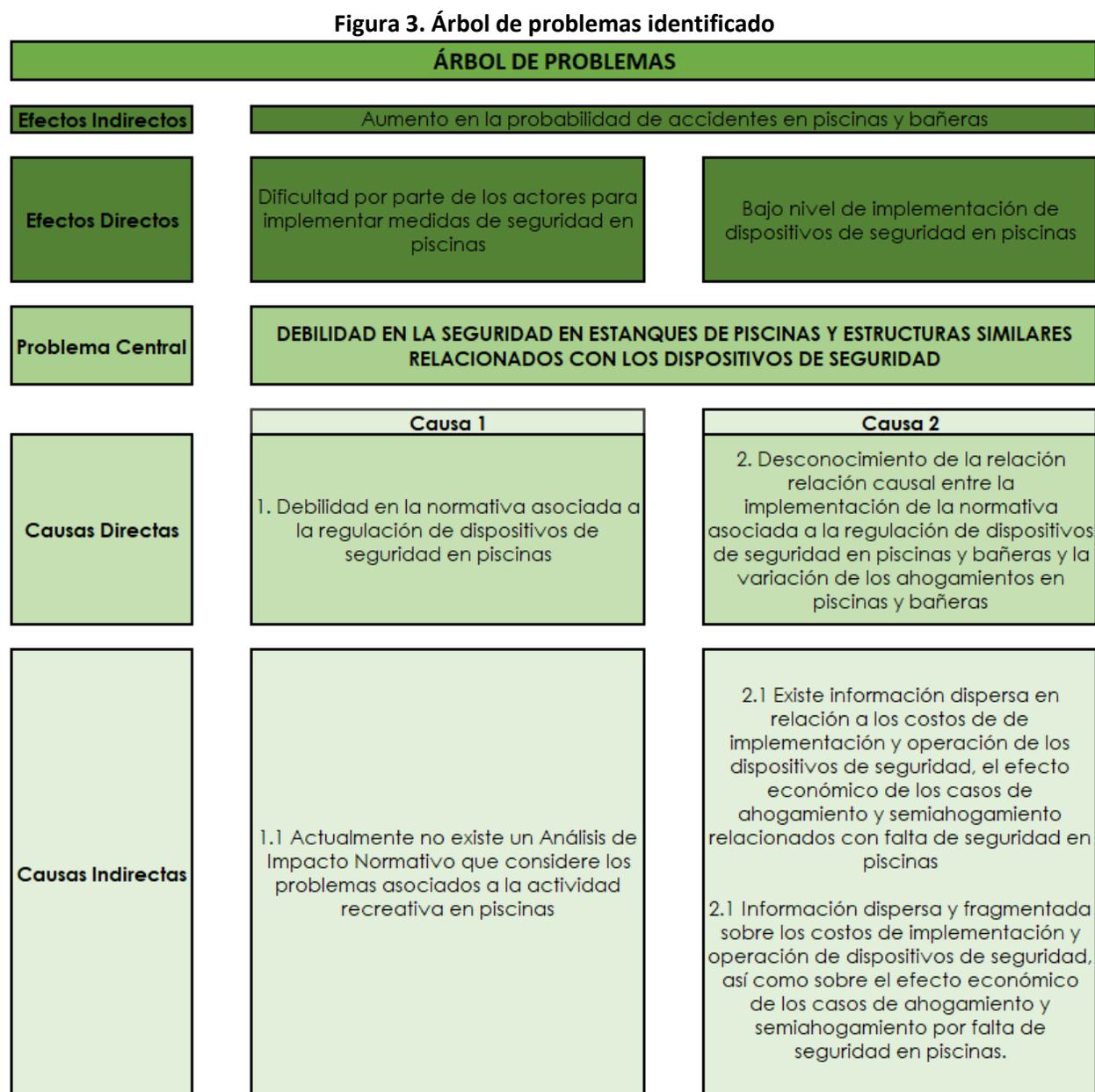
Tabla 6. Resumen normatividad asociada

Tipología	Número	Año	Epígrafe	Actores involucrados
Ley	1209	2008	Por medio de la cual se establecen normas de seguridad en piscinas.	MSPS
				Entidades Territoriales
				Gremios
Decreto	780	2016	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. Normas de Seguridad en Piscinas	MSPS
				EAPB
				IPS
				Usuarios del Sistema de Salud

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

Posterior a la revisión y análisis teórico y de contexto y teniendo en cuenta las necesidades normativas y técnicas a atender con el presente AIN, identificando los actores gubernamentales, No Gubernamentales, Sociedad Civil, Comercializadores, Gremios responsables de la seguridad en estanques de piscinas y estructuras similares fue definido el problema focal del AIN realizando mesas de trabajo al interior del MSPS con las partes interesadas. A continuación, la

Figura 3 contiene el árbol de problemas que identifica el problema central, causas directas e indirectas y efectos directos e indirectos.



Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

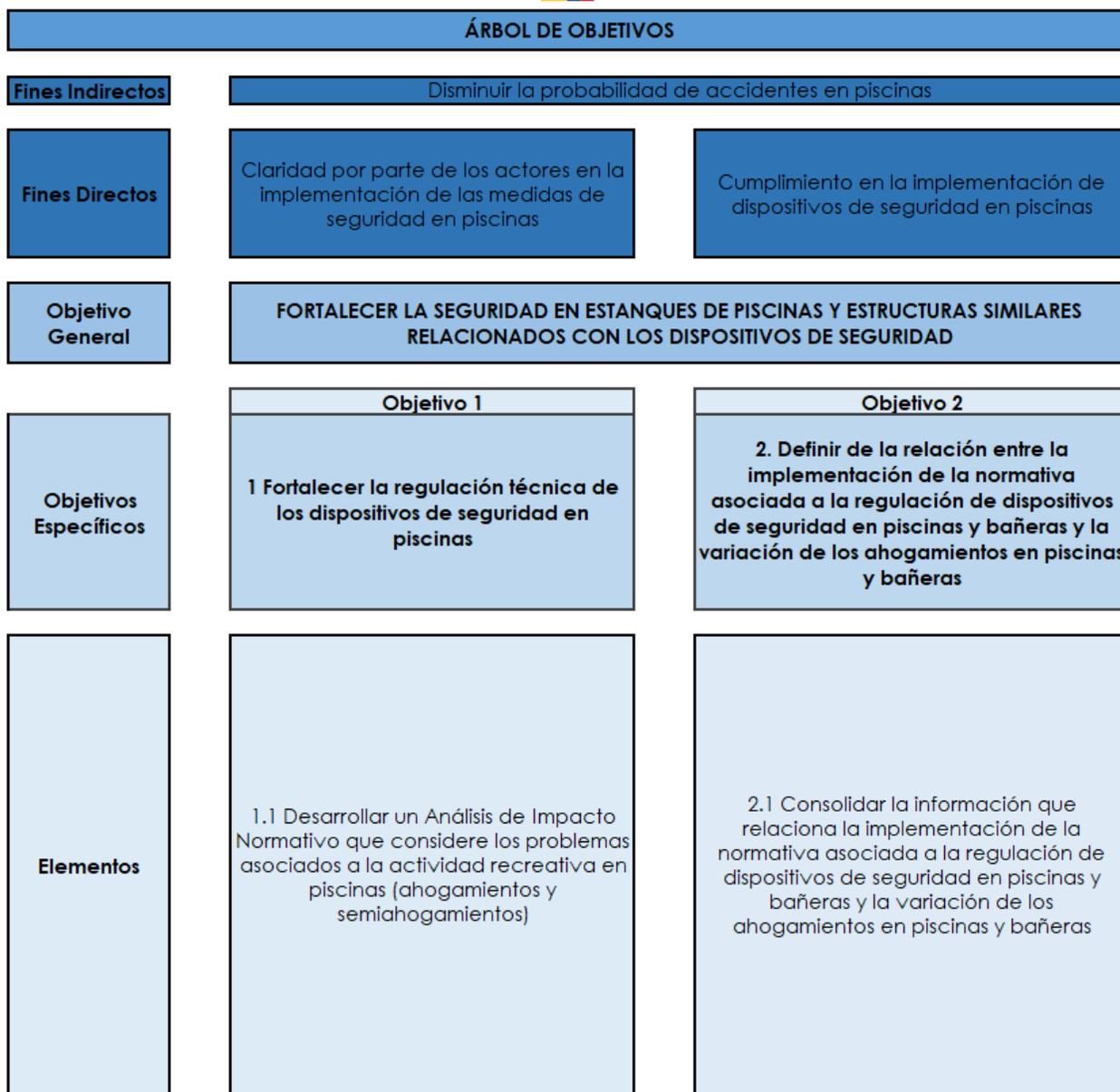
DEFINICIÓN DE OBJETIVOS



Una vez definido el árbol de problemas, se estableció el árbol de objetivos como la representación de la situación a resolver de manera coherente con el problema a atender, así como sus causas y efectos. Es importante mencionar que las causas identificadas serán los medios para el cumplimiento del objetivo general. La

Figura 4 presenta el árbol de objetivos:

Figura 4. Árbol de objetivos identificado



Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

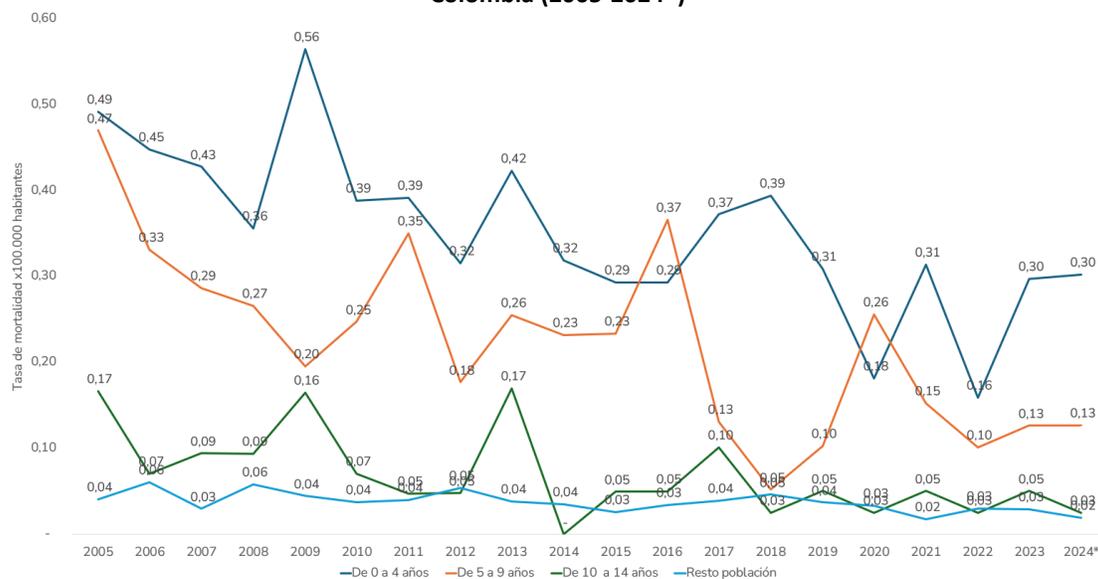
Para la selección de alternativas se plantearon preguntas relacionadas con la **Población** objetivo del estudio, la **Intervención** a realizar para cumplir el objetivo planteado, la **Comparación** de esta intervención con otros escenarios y finalmente el **Resultado** de realizar o no la intervención⁵.

Población

Entre 2005 y 2024⁶, 766 personas se ahogaron en piscinas y bañeras en Colombia; de estos casos, el 35,4% en edades entre 0 y 4 años, el 23,4% entre 5 y 9 años y el 7,4% entre 10 y 14 años. Determinando la tasa de ahogamiento cada 100.000 personas, estos tres rangos de edad también lideran el número de ahogamientos en piscinas como lo muestra la Figura 5 en la que se observa que los niños y niñas ahogados por cada 100.000 entre 0 y 4 años fueron 0,353, entre 5 y 9 años 0,229 y adolescentes entre 9 y 14 años 0,071.

Es importante resaltar que las normas técnicas asociadas con algunos de los dispositivos de seguridad mencionados en la Ley 1209 de 2008 y el Decreto Único Reglamentario 780 de 2016 *especifican que su objetivo es prevenir los ahogamientos de niños y niñas menores de 5 años*, sin embargo, implementar estrategias de seguridad en piscinas va a impactar a toda la población que acceda a estos cuerpos de agua.

Figura 5. Tasa ahogamientos en piscinas y bañeras por cada 100.000 personas por grupo de edad. Colombia (2005-2024*)



Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con información de Estadísticas Vitales (SISPRO).

* Información preliminar para 2024

⁵ Es una adaptación del modelo de preguntas **PICO** creado en 1995 por el Dr. Scott Richardson para elaborar una pregunta que se enfocara adecuadamente en resolver un problema y permitiera dar una respuesta precisa y valiosa a ese problema. El acrónimo PICO aborda las preguntas: **P**: ¿Quién es el paciente o la población? **I**: ¿Cuál es la intervención principal que se está considerando? **C**: ¿Cuál es la intervención de comparación principal? y finalmente, **O**: ¿Cuáles son las medidas, mejoras o efectos anticipados? (Richardson et al., 1995)

⁶ Información preliminar para 2023 y con corte a julio de 2024

Intervención

Teniendo en cuenta que el Decreto Único Reglamentario 780 de 2016 establece la obligación del Ministerio de Salud y Protección Social de expedir una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas y estas disposiciones aún no se han implementado, la intervención consiste en analizar el escenario de la aplicación de una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas.

Comparación

La comparación se hará entre la intervención (aplicación de una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas) y la situación actual (sin una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas).

Resultado

Para evaluar el resultado de esta intervención, se analizarán dos escenarios que determinen el número de muertos por ahogamiento, antes de la implementación de la Ley 1209 de 2008 y entre el 2009 y 2024 con el fin de determinar el efecto de la normativa en la variación de ahogamientos en piscinas y bañeras en Colombia y la pertinencia de mantener la estrategia de reducción del riesgo de ahogamientos con la normativa actual. De acuerdo con el análisis realizado por el método PICO, el análisis y evaluación de alternativas está catalogado como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Preguntas PICO

	SIGNIFICADO	VALORACIÓN
P	Población	Toda la población colombiana
I	Intervención	Implementación de una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas asociado al cumplimiento de la normativa actual.
C	Comparación	No aplicación de una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas.
O	Resultado	Muerte, morbilidad que implicó hospitalización.

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

DATOS

Se utilizaron como principales fuentes de datos: Estadísticas Vitales (DANE), Instituto de Métricas y Evaluaciones en Salud (IHME) y Población y proyecciones de población del DANE.

Estadísticas Vitales: Proporciona datos asociados a los fallecimientos por ahogamiento para Colombia clasificados por rangos de edad y tipo de evento de ahogamiento (piscina, bañera, embarcación, Aguas naturales, lugar no especificado, vivienda y zambullida-traumatismo). Esta fuente se encuentra disponible desde 2005 hasta 2024 y permite identificar específicamente los ahogamientos ocurridos en piscinas y bañeras (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2024).

Instituto de Métricas y Evaluaciones en Salud: Esta entidad consolida información de la Organización Mundial de la Salud y ofrece datos anuales desde 1980 hasta 2021 sobre casos de ahogamiento, categorizados por rangos de edad. La limitación principal de esta fuente de información es que no discrimina el lugar del ahogamiento y no se pueden determinar los ahogamientos en piscinas y bañeras vs. los ahogamientos en aguas abiertas (Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2020).

Proyecciones población: Las proyecciones de población son el conjunto de resultados provenientes de cálculos relativos a la evolución futura de una población partiendo usualmente de ciertos supuestos con respecto al curso que seguirá la fecundidad, la mortalidad y las migraciones (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2021).

VARIABLES

Las variables tenidas en cuenta en el modelo son: el año de ocurrencia del evento, la edad de la persona fallecida (concentrando el análisis en personas de edades de 0 a 14 años), el número total de ahogamientos, el tipo específico de ahogamiento y la población total en este rango de edad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se emplearon estadísticas descriptivas para estudiar la evolución del número de ahogamientos por tipo y año para calcular el porcentaje anual de ahogamientos ocurridos en piscinas desde 2005 hasta 2023.

Para asegurar la consistencia interna entre las dos fuentes de información (DANE e IHME), se realiza una prueba de comparación de distribuciones de Wilcoxon con un nivel de significancia del 5,0% (McKnight & Najab, 2010). De esta forma se identifican tendencias en el porcentaje de ahogamientos anuales en piscinas del 2005 al 2024 y se aplican modelos de series temporales Autorregresivos y de Media Móvil – ARIMA (Asteriou & Hall, 2016). Con este modelo se estiman los datos de ahogamientos en piscinas con información de la OMS entre 1980 y 2007 para hacer una retroproyección con el modelo ARIMA.

Posteriormente se ajustan los Modelos Lineales Generalizados (GLM) con función de enlace logaritmo y con respuesta Poisson usando los datos de IHME y su estimación de ahogamientos en piscinas según el modelo ARIMA en el periodo 1980 al 2007 para predecir el número de ahogamientos en piscinas después

del 2008. De esta forma, se estima cómo habría sido la tendencia de los ahogamientos en piscinas y bañeras en el país sin la promulgación de la Ley 1209 de 2008 (Militino, 2010). Esta predicción se compara con los datos registrados en SISPRO para identificar si existieron diferencias en el número de ahogamientos estimados y el número de ahogamientos efectivamente reportados por DANE.

Luego, se ajusta un modelo GLM con respuesta Poisson para comparar las predicciones con los datos reales obtenidos (Militino, 2010). Esta metodología permite un análisis integral y comparativo de los datos de ahogamientos, asegurando una evaluación del impacto de la legislación implementada con base en los datos oficiales disponibles.

Finalmente, se desarrolla un modelo de Ecuaciones Estructurales de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-SEM, por sus siglas en inglés) con el propósito de analizar la posible relación causal entre la implementación de la Ley 1209 de 2008 y la disminución de los casos de ahogamiento en piscinas. Este tipo de modelo permite estudiar cómo una variable puede influir directa o indirectamente sobre otra, integrando tanto variables observables como conceptos más abstractos (llamados constructos latentes) que no pueden medirse directamente (Martínez Ávila & Fierro Moreno, 2018).

En este caso, la Ley 1209 de 2008 se considera un factor externo (exógeno) que potencialmente influye en la reducción de los ahogamientos (una variable endógena, es decir, que se busca explicar). El modelo PLS-SEM es especialmente útil cuando se trabaja con muestras pequeñas y cuando el objetivo principal es explorar relaciones predictivas más que confirmar teorías preexistentes. A través de este enfoque, se busca evidenciar si existe una relación significativa entre la promulgación de esta Ley y la mejora en las condiciones de seguridad en piscinas, representada por una disminución en los eventos de ahogamiento a lo largo del tiempo. Todos los desarrollos de este modelamiento se realizaron en software R versión 4.3.3.

PROYECCIÓN ESTADÍSTICA

En general, se observa una tendencia a la baja en los casos de ahogamiento desde 2005. Este declive es más pronunciado en los incidentes en piscinas y bañeras, en los que su variación anual promedio es de -2,8%, mientras que la variación anual promedio de los otros ahogamientos es de -0,7%. El análisis estadístico revela una disminución constante en el número de ahogamientos en piscinas y bañeras a lo largo de los últimos años. Este fenómeno se destaca dentro del contexto más amplio de la protección social, donde medidas como la Ley 1209 de 2008 han tenido un impacto significativo en la seguridad y prevención de estos accidentes. Es importante resaltar que el análisis se debe realizar con el último año con información completa asociada a estadísticas vitales y por tal motivo solo se tiene en cuenta información hasta el año 2023; el comportamiento de los ahogamientos se observa en la Tabla 8.

Tabla 8. Número de ahogamientos y variaciones porcentuales de personas desde el 2005 hasta el 2023 por tipo de ahogamiento.

AÑO	Cantidad de ahogamientos			Variación anual (%)		
	Piscina + Bañera	Otro	Total	Piscina + Bañera	Otro	Total
2005	59	1107	1166			
2006	53	1203	1256	-10,2%	8,7%	7,7%
2007	42	1128	1170	-20,8%	-6,2%	-6,8%
2008	47	1189	1236	11,9%	5,4%	5,6%
2009	51	1061	1112	8,5%	-10,8%	-10,0%
2010	40	1128	1168	-21,6%	6,3%	5,0%
2011	45	1037	1082	12,5%	-8,1%	-7,4%
2012	39	1024	1063	-13,3%	-1,3%	-1,8%
2013	47	941	988	20,5%	-8,1%	-7,1%
2014	33	929	962	-29,8%	-1,3%	-2,6%
2015	31	880	911	-6,1%	-5,3%	-5,3%
2016	39	830	869	25,8%	-5,7%	-4,6%
2017	37	1028	1065	-5,1%	23,9%	22,6%
2018	35	963	998	-5,4%	-6,3%	-6,3%
2019	32	964	996	-8,6%	0,1%	-0,2%
2020	31	873	904	-3,1%	-9,4%	-9,2%
2021	27	1055	1082	-12,9%	20,8%	19,7%
2022	23	1099	1122	-14,8%	4,2%	3,7%
2023	30	907	937	30,4%	-17,5%	-16,5%
Promedio	39,0	1.018,2	1.057,2	-2,3%	-0,6%	-0,7%
Desviación Estándar	9,3	106,0	110,7	16,5%	10,4%	9,8%

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el SISPRO

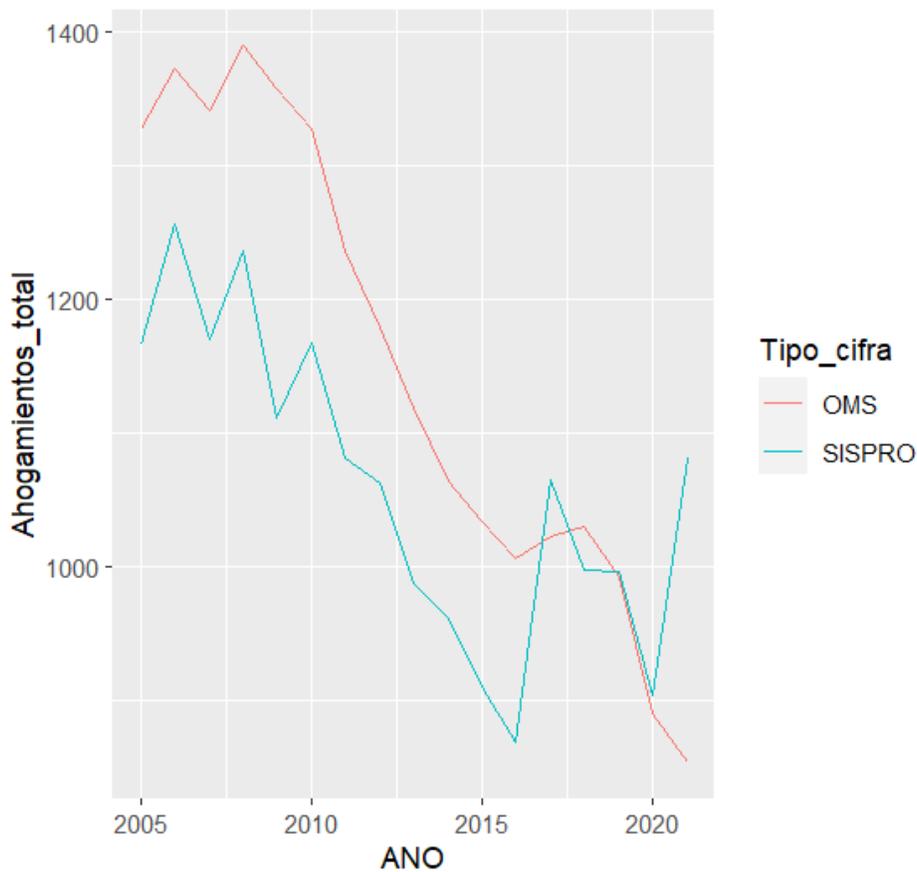
Se realizó una prueba estadística de Wilcoxon para comparar si hay diferencias entre dos conjuntos de datos: uno del SISPRO y otro de la IHME, sobre el número total de ahogamientos entre 2008 y 2021. El resultado arrojó un p-valor⁷ = 0,1528. Como este valor es mayor a 0,05, se concluye que no hay diferencias significativas entre las medianas de ambos conjuntos de datos. Es decir, los datos de ahogamientos reportados por el SISPRO y por la IHME son estadísticamente similares como se muestra en la

Figura 6.

Además, se encontró un coeficiente de correlación de 0,798, lo cual indica que existe una alta relación entre los datos de ambas fuentes. En resumen, estos resultados muestran que hay coherencia y homogeneidad entre la información proporcionada por el SIPRO y la IHME.

⁷ El p-valor es una medida simple de la probabilidad de que la diferencia de resultado se deba al azar. (Molina Arias, 2017)

Figura 6. Número de ahogamientos de personas desde el 2005 hasta el 2021 por fuente de información.



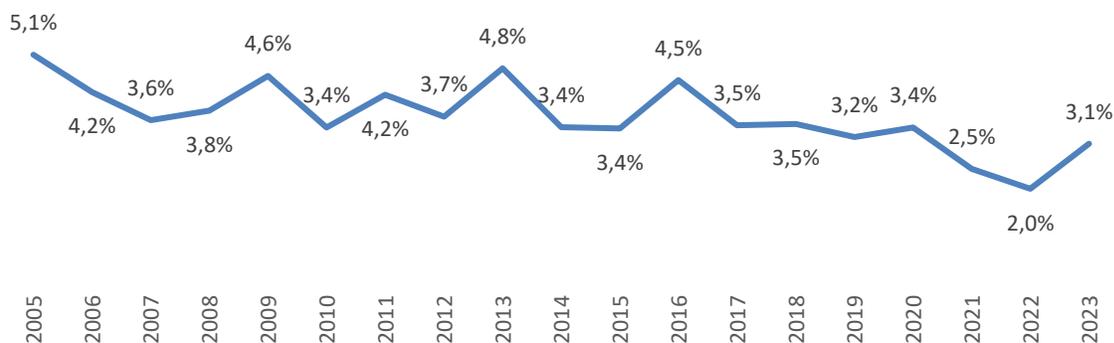
Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el SISPRO y OMS

* Como se mencionó anteriormente la información de IHME está disponible hasta 2021, por tal motivo y para visualizar la comparación se presenta hasta esta fecha.

Además, se observa que el promedio del porcentaje de ahogamientos en piscinas y bañeras es de 3,6%, con una desviación estándar de 0,7% lo que indica decrecimiento en esta proporción, pues en el 2005 era del 5,1% y en el 2023 fue del 3,1%. La

Figura 7 muestra estos resultados.

Figura 7. Proporción de ahogamientos en piscinas en relación a los ahogamientos totales desde el 2005 hasta el 2023



Fuente:

Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el SISPRO

Se utilizó un modelo de análisis de datos en el tiempo para estudiar qué porcentaje de los ahogamientos ocurren en piscinas, comparado con el total de ahogamientos. El mejor modelo encontrado fue un modelo ARIMA (0,1,1), lo que indica que esta proporción ha mostrado una tendencia a cambiar con el paso del tiempo.

Una parte importante de este modelo, llamada componente de media móvil resultó ser significativa lo que indica que los errores del modelo cometidos al predecir en el pasado influyen en los resultados actuales confirmando que el modelo ARIMA se ajusta adecuadamente a la realidad. En la Tabla 9 se muestran los detalles del modelo y se confirma que este componente es estadísticamente importante.

Gracias a este modelo, se puede estimar hacia atrás (retroproyectar) la proporción de ahogamientos en piscinas antes del año 2005. Esto es útil porque la información de la OMS no separa los ahogamientos por tipo (como piscinas), sino que reporta solo el número total de casos. Con esta herramienta, se puede tener una idea más clara de cuántos de esos casos habrían ocurrido específicamente en piscinas.

Tabla 9. Resumen del modelo ARIMA para porcentajes de ahogamientos en piscinas

```

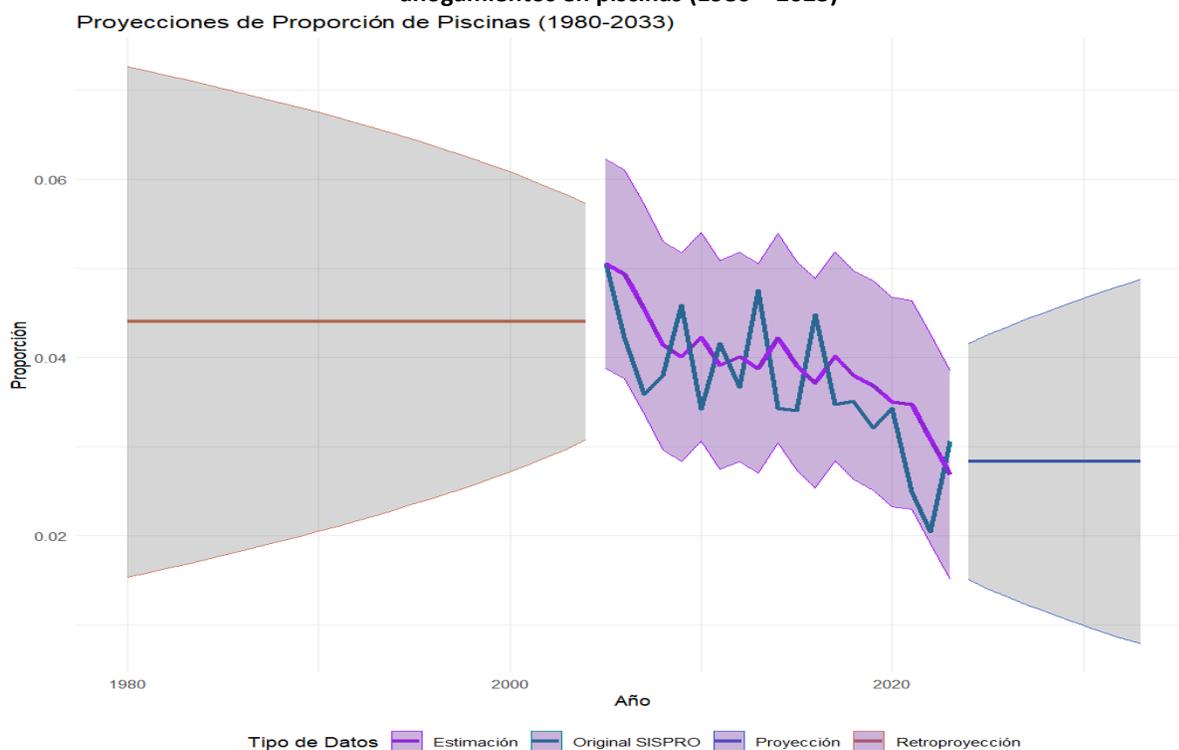
Series: Proportion_piscinas_ano_ts
ARIMA(0,1,1)

Coefficients:
      ma1
      -0.6089
s.e.      0.1680

sigma^2 = 4.569e-05: log likelihood = 64.68
AIC=-125.37  AICC=-124.57  BIC=-123.59
    
```

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el SISPRO

Figura 8. Estimaciones, datos reales, proyecciones y retroproyecciones del modelo ARIMA para porcentajes de ahogamientos en piscinas (1980 – 2023)



Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS usando DANE e IHME.

En la

Figura 8 se observa que la retroproyección del modelo ARIMA, antes del 2005, estima que la proporción de ahogamientos en piscinas sobre el total de ahogados es del 4.2% (línea naranja). Este

comportamiento sugiere la ausencia de un patrón estacional. Los intervalos de confianza al 95% para esta estimación se muestran en gris.

A partir del 2005 y hasta el 2021, el gráfico presenta en línea azul los datos reales utilizados para entrenar el modelo, mientras que en línea morada se representan las estimaciones del modelo. La región morada indica los intervalos de confianza al 95% para dichas estimaciones. Por último, después del 2021, se muestran las proyecciones del modelo, las cuales indican una proporción del 2,3%.

Basándose en el modelo de series de tiempo del porcentaje de ahogamientos en piscinas mencionado anteriormente, se realizó una estimación utilizando los datos de la OMS desde 1980 hasta 2007. Con estos datos, se ajustó un GLM donde la variable respuesta es el número estimado de ahogamientos en piscinas y la covariable es el año (Tabla 10), además se tuvo en cuenta la población total⁸ como offset (personas expuestas) del modelo. El año resultó ser una variable explicativa significativa para este fenómeno, explicando aproximadamente un 97,5% de la variabilidad (del número de personas ahogadas en piscinas) según el R cuadrado basado en el deviance⁹.

El modelo es el siguiente:

$$Y_t \sim \text{Poisson}(\mu_t)$$

$$\log(\mu_t) = \log(p_t) + \beta_0 + \beta_1 t,$$

donde, Y_t es el número estimado de ahogamientos presentados en piscinas en el año t , p_t es la población total en el año t , β_0 es el coeficiente de intercepto, β_1 es el coeficiente de la tendencia secular y t es el año. El modelo estimado es el siguiente:

$$Y_t \sim \text{Poisson}(\mu_t)$$

$$\log(\mu_t) = \log(p_t) + 84,0454 - 0.0486 * t,$$

Tabla 10. Resumen del modelo GLM para ahogamientos estimados en piscinas

⁸ Se toma el total de personas por año según las retroproyecciones del DANE basadas en el censo del 2018

⁹ Deviance (o desviación) es una medida de la bondad de ajuste de un modelo estadístico. Compara la bondad de ajuste de un modelo propuesto con la de un modelo saturado, que tiene un parámetro para cada observación y, por lo tanto, ofrece el mejor ajuste posible (Hastie, 1987).

```

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) 47.483146   5.581777   8.507  <2e-16 ***
ANO         -0.030399   0.002801 -10.852 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 125.9519  on 27  degrees of freedom
Residual deviance:   7.5988  on 26  degrees of freedom
AIC: 182.19

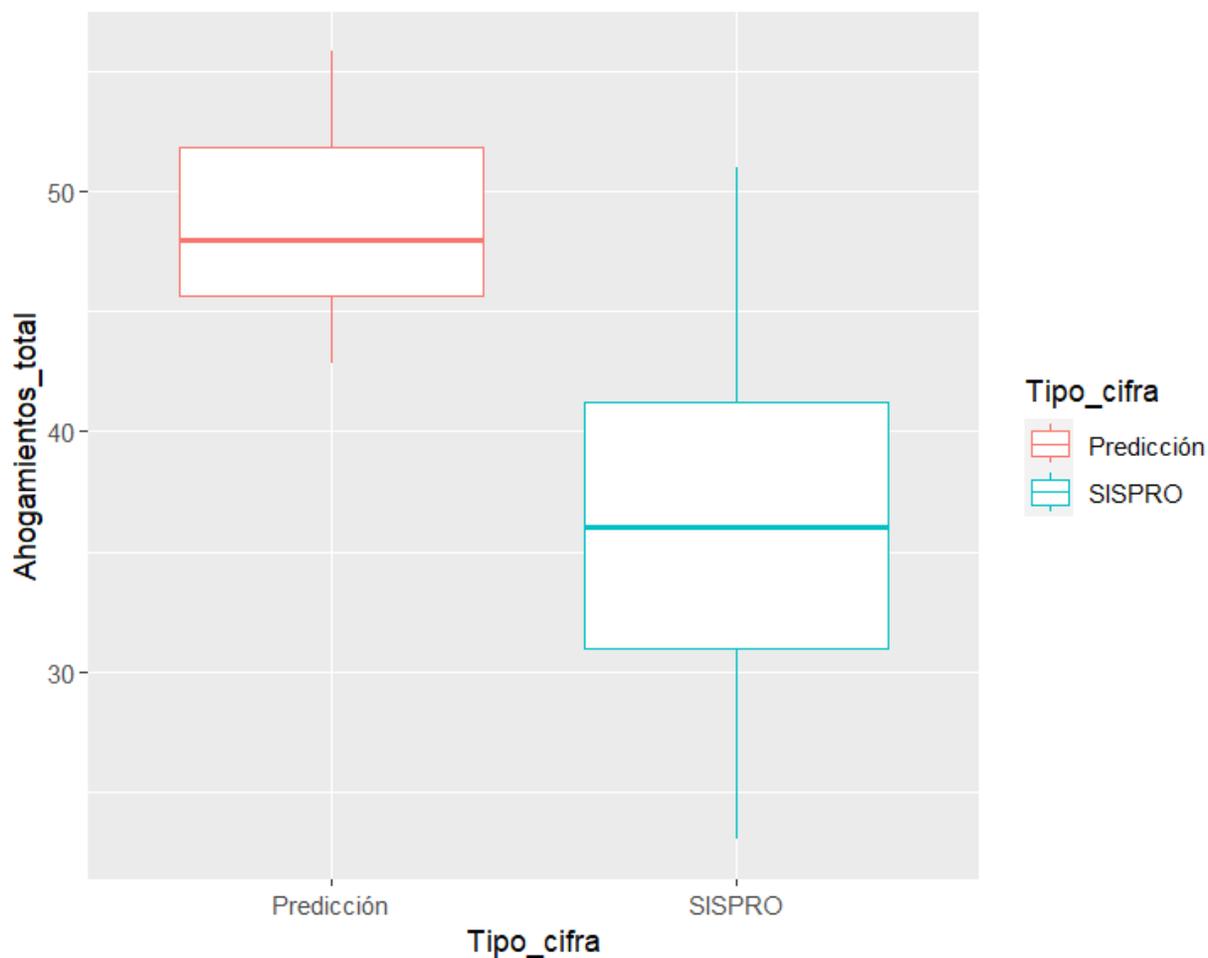
Number of Fisher Scoring iterations: 3

```

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el OMS
 Este modelo permitió realizar predicciones para los años 2008 a 2023. La

Figura 9 compara estas predicciones con los datos reportados por el SISPRO en el mismo periodo. Se observó que la mediana de las predicciones fue de 43 casos de ahogamiento, mientras que los datos reportados por el SISPRO fueron de 36 casos, mostrando una diferencia de 7 casos medianos anuales. Esta discrepancia indica que existió una reducción en los casos reportados después del año 2008 en comparación con las proyecciones realizadas.

Figura 9. Diagrama de boxplot del número de ahogamientos desde el 2005 hasta el 2024 según predicción del modelo GLM vs SISPRO

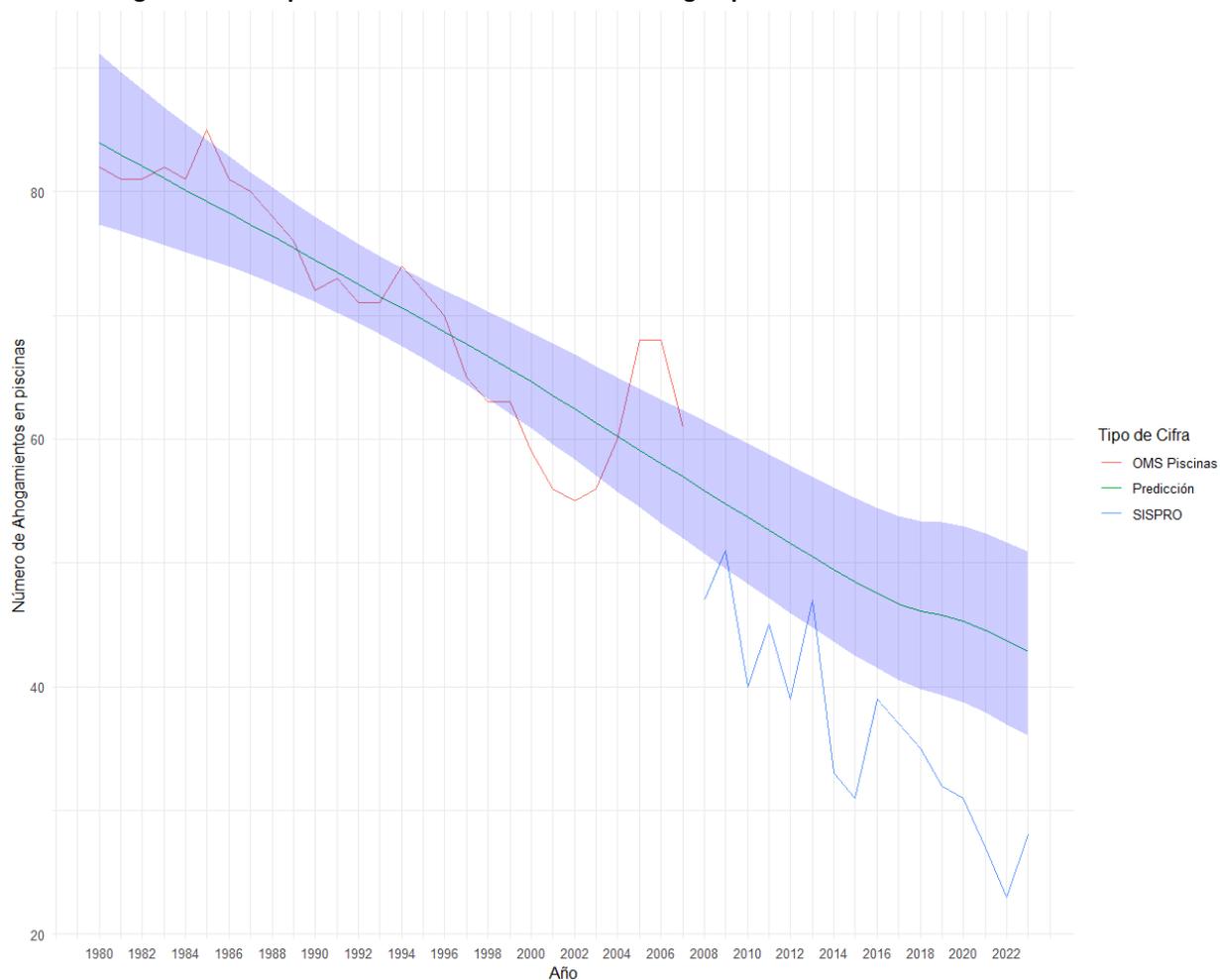


Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el SISPRO y OMS

Estos resultados muestran que se ha presentado una disminución notable en el número de casos de ahogamiento estimados en piscinas y bañeras desde 1980 y gracias al modelo se observa que las predicciones después del 2008 presentan diferencias significativas con los datos reales porque las cifras de ahogamiento en piscinas y bañeras reportadas por el SISPRO están por debajo del intervalo de confianza del 95% para el modelo, es decir, que hay una diferencia significativa entre los casos reportados después del 2008 y los casos que se esperaban según el modelo (

Figura 10).

Figura 10. Valores reportados, valores esperados según el modelo y bandas de confianza del número de ahogamientos en piscinas desde 1980 hasta el 2023 según predicción del modelo GLM vs SISPRO



Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el SISPRO y OMS

EFFECTO DE LA LEY 1209 DE 2008

Para evaluar el efecto de la Ley 1209 de 2008, se ajustó otro modelo GLM considerando la población total de como offset (personas expuestas), y la covariable "Tipo_cifra", que distingue entre datos del SISPRO y proyecciones del anterior modelo. Este modelo mostró diferencias estadísticamente significativas, indicando que la implementación de esta ley logró reducir significativamente el número esperado de casos de ahogamiento, estimando una reducción del 25,57% con un intervalo de confianza

del 95% (17,18%; 33,14%). Si el número promedio de ahogamientos en piscinas anual es de 39¹⁰, esto se traduce en una reducción esperada de 10 personas ahogadas por año, con un intervalo de confianza del 95% de (7; 13) personas anuales (Tabla 11). También se resalta que el número de ahogamientos en piscinas y bañeras ha presentado una disminución significativa año tras año del 3,91% promedio anual (1 y 2 personas), con un intervalo de confianza del 95% (2,81%; 5,02%).

Tabla 11. Resumen del modelo GLM comparativo entre proyección y cifras SISPRO para ahogamientos estimados en piscinas

```

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  67.002858  11.825974   5.666 1.46e-08 ***
ANO          -0.040082   0.005869  -6.829 8.54e-12 ***
Tipo_cifraSISPRO -0.295345   0.054605  -5.409 6.35e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 86.672  on 31  degrees of freedom
Residual deviance: 10.185  on 29  degrees of freedom
AIC: 194.6

Number of Fisher Scoring iterations: 4
    
```

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS con base en el SISPRO y OMS

Efecto Causal

Para identificar el efecto causal entre el establecimiento de la Ley 1209 de 2008 y el comportamiento de los ahogamientos en el país posteriormente a esta fecha se desarrolló un análisis por medio del modelo de Mínimos Cuadrados Parciales para Ecuaciones Estructurales (PLS-SEM por sus siglas en inglés).

El modelo PLS-SEM especificado utilizó datos estandarizados de 44 observaciones anuales (datos para los años 1980 a 2023) con el fin de analizar la relación entre la implementación de la Ley 1209 de 2008 (constructo exógeno¹¹) y los casos de ahogamiento en piscinas reportados por OMS y SISPRO¹² (constructo endógeno¹³). Cada constructo fue medido por una única variable observada, por lo que los índices de fiabilidad y las cargas fueron perfectas, sin problemas de validez interna¹⁴. El modelo estructural se estimó

¹⁰ Promedio anual de ahogamientos en piscinas y bañeras según SISPRO 2005-2023

¹¹ En este tipo de modelos, un constructo exógeno es una variable latente que actúa como causa o antecedente de otros constructos (variables) pero que no es explicada por ningún otro constructo dentro del modelo.

¹² Antes del 2005 Se tomaron los valores estimados de ahogamientos en piscinas según cifras de la OMS y la retroproyección de proporción de ahogamientos según el modelo ARIMA antes mencionado. Después del 2005 se tomaron las cifras de ahogamientos en piscinas según el SISPRO.

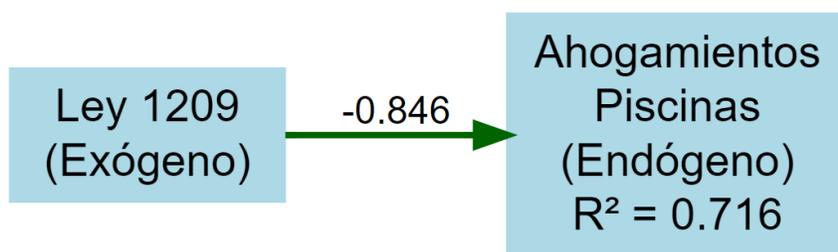
¹³ Un constructo endógeno es una variable latente que sí es explicada por uno o más constructos dentro del modelo. Funciona como efecto o consecuencia.

¹⁴ La validez interna se refiere a la consistencia con la que los indicadores (variables observadas) miden su constructo latente.

mediante el método Centroid PLS¹⁵, y los resultados mostraron una fuerte relación negativa (-0,846) entre la Ley 1209 de 2008 y los ahogamientos, con una significancia estadística muy alta (p valor < 0,000001), lo cual indica un efecto directo, claro y significativo que se traduce en que la implementación de la Ley 1209 de 2008 sí influyó en la disminución de los ahogamientos en piscinas en el país y es necesario mantener esta tendencia con la implementación de normatividad asociada a los dispositivos de seguridad en piscinas.

La correlación negativa entre los constructos (-0,846) refuerza esta relación inversa, mientras que el valor de R² (0,716) sugiere que la Ley 1209 de 2008 explica el 71,6% de la varianza (disminución) en los ahogamientos en piscinas, lo cual es un nivel de explicación (causalidad entre la aprobación de la Ley y la disminución de ahogamientos) considerablemente alto. Aunque no se calculó un índice global de ajuste (GoF) por las limitaciones del enfoque PLS, las métricas obtenidas indican un modelo de causalidad sólido y coherente. En conjunto confirma que los resultados de este modelo proporcionan evidencia empírica robusta de que la implementación de la Ley 1209 de 2008 se asocia con una disminución significativa en las muertes por ahogamiento en piscinas y bañeras en Colombia; además, es importante resaltar que este análisis tuvo en cuenta la implementación de la Ley 1209 de 2008 y los casos de ahogamientos, lo que indica que, sin importar la información asociada con otras variables como el número de piscinas, existe este efecto entre disminución de ahogamientos e implementación de la Ley. La Figura 11 muestra el diagrama de ruta y los principales resultados del modelo PLS-SEM.

Figura 11. Diagrama de Ruta del modelo PLS-SEM



```

PARTIAL LEAST SQUARES PATH MODELING (PLS-PM)
-----
MODEL SPECIFICATION
1 Number of Cases 44
2 Latent Variables 2
3 Manifest Variables 2
4 Scale of Data Standardized Data
5 Non-Metric PLS FALSE
6 Weighting Scheme centroid
7 Tolerance Crit 1e-06
8 Max Num Iters 100
9 Convergence Iters 2
10 Bootstrapping FALSE
11 Bootstrap samples NULL
-----
BLOCKS DEFINITION
Block Type Size Mode
  
```

¹⁵ El Centroid PLS es una de las variantes más simples del algoritmo de estimación PLS-SEM. En este método, los coeficientes de los modelos se estiman iterativamente mediante productos cruzados (sin usar matrices de covarianzas), lo cual lo hace adecuado para muestras pequeñas o modelos con pocos indicadores.

```

1      Ley1209      Exogenous      1      A
2  Piscinas_OMSysISPRO  Endogenous      1      A
-----
BLOCKS UNIDIMENSIONALITY
Mode  MVs  C.alpha  DG.rho  eig.1st  eig.2nd
Ley1209      A      1      1      1      0
Piscinas_OMSysISPRO  A      1      1      1      0
-----
OUTER MODEL
weight  loading  communality  redundancy
Ley1209
1  Ley1209_num      1      1      1      0.000
Piscinas_OMSysISPRO
2  Piscinas_OMSysISPRO      1      1      1      0.716
-----
CROSSLLOADINGS
Ley1209      Ley1209  Piscinas_OMSysISPRO
1  Ley1209_num      1.000      -0.846
Piscinas_OMSysISPRO
2  Piscinas_OMSysISPRO  -0.846      1.000
-----
INNER MODEL
$Piscinas_OMSysISPRO
Estimate  Std. Error  t value  Pr(>|t|)
Intercept  1.27e-16  0.0823  1.55e-15  1.00e+00
Ley1209  -8.46e-01  0.0823  -1.03e+01  4.88e-13
-----
CORRELATIONS BETWEEN LVs
Ley1209      Ley1209  Piscinas_OMSysISPRO
Ley1209      1.000      -0.846
Piscinas_OMSysISPRO  -0.846      1.000
-----
SUMMARY INNER MODEL (Causalidad: explica el 71,6% de la varianza)
Type  R2  Block_Community  Mean_Redundancy  AVE
Ley1209  Exogenous  0.000      1      0.000      1
Piscinas_OMSysISPRO  Endogenous  0.716      1      0.716      1
-----
GOODNESS-OF-FIT
[1] NaN
-----
TOTAL EFFECTS
relationships  direct  indirect  total
1  Ley1209 -> Piscinas_OMSysISPRO  -0.846  0  -0.846
> modelo_pls$path_coefs
Ley1209      Ley1209  Piscinas_OMSysISPRO
Ley1209      0.0000000  0
Piscinas_OMSysISPRO  -0.8459452  0
> modelo_pls$inner_model
$Piscinas_OMSysISPRO
Estimate  Std. Error  t value  Pr(>|t|)
Intercept  1.274291e-16  0.08228532  1.548625e-15  1.000000e+00
Ley1209  -8.459452e-01  0.08228532  -1.028063e+01  4.878895e-13

```

Fuente: Elaboración del equipo técnico de MSPS

VALOR DE UNA VIDA ESTADÍSTICA

El análisis estadístico y el efecto causal encontrado entre la implementación de la Ley 1209 de 2008 muestran que los ahogamientos en piscinas y bañeras han disminuido a una tasa superior a la esperada, señalando que la expedición de la Ley 1209 de 2008 ha impactado positivamente en la disminución de ahogamientos en piscinas y bañeras y la necesidad de la implementación de los dispositivos de seguridad (cerramiento, la alarma de agua o el detector de inmersión, las cubiertas antiaentrapamiento y el sistema de seguridad de liberación de vacío, dispositivo de accionamiento manual que permita detener la bomba

de succión) para disminuir más el riesgo de ahogamientos en piscinas y bañeras. El análisis de causalidad realizado también indica que, más allá del número de piscinas existentes en el país, la implementación de dispositivos de seguridad (gracias al establecimiento de la Ley 1209 de 2008), impactó en la reducción de ahogamientos. Sin embargo, además de este análisis estadístico y su consecuente definición de causalidad, se realizó un análisis para identificar la relación entre los costos monetarios de la implementación de dispositivos de seguridad en piscinas y el beneficio de la sociedad (expresado en términos monetarios) de haber podido evitar estos ahogamientos con la implementación de los mencionados dispositivos de seguridad en piscinas y bañeras.

Este análisis tuvo en cuenta la información oficial del registro de piscinas que corresponde a 14.305 y determinó como supuesto principal que estas piscinas se construyeron antes del año 2008 (cuando se estableció la Ley 1209 de 2008); también asume que, en cumplimiento de esta Ley, en todas las piscinas se instalaron los dispositivos de seguridad. Para determinar los potenciales beneficios sociales expresados en términos monetarios, todos los ahogamientos reportados en piscinas y bañeras desde 2008 se evitaron gracias a la implementación de la Ley, supervisión e instalación de los dispositivos de seguridad; esto también es consecuente con la literatura revisada que ha identificado menores ahogamientos en piscinas con dispositivos de seguridad que en piscinas sin estos dispositivos (Thompson & Rivara, 1998). De esta forma, este análisis va a identificar el costo máximo asociado a la implementación de los dispositivos de seguridad (porque asume el mayor valor correspondiente a instalación y mantenimiento de dispositivos de seguridad desde el 2008) y también los beneficios máximos de esta implementación en términos de vidas perdidas evitadas.

Es importante resaltar que el análisis de causalidad realizado anteriormente demuestra que sin importar el número oficial de piscinas que existen en el país, hay una relación entre la disminución de los ahogamientos y el establecimiento de la Ley 1209 de 2008; por tal motivo es pertinente mantener esta implementación de los dispositivos de seguridad ya definidos en esta normativa mencionada.

Costos asociados a la implementación de dispositivos de seguridad en piscinas y bañeras

Para determinar los costos asociados a la adquisición, instalación y mantenimiento se identificaron por medio de cotizaciones los costos de los dispositivos y se determinó el costo promedio de cada uno (**Tabla 12**); además, se tuvieron en cuenta los costos asociados al mantenimiento de los dispositivos de seguridad estimados en un 5% del valor del dispositivo anual.

**Tabla 12. Costo promedio de adquisición e instalación de dispositivos de seguridad
Valores corrientes 2024**

Dispositivo de seguridad	Costo promedio instalación 1 piscina*
Cerramiento Perímetro (Costo promedio 10 alternativas)	COP 12.852.000
Puertas cerramiento (Costo promedio 10 alternativas)	COP 1.390.000
Alarma inmersión (Costo promedio 4 alternativas)	COP 4.025.000
Sistema de liberación vacío (Costo promedio 3 alternativas)	COP 4.766.667

Tapones seguridad (Costo 1 alternativa)	COP 880.000
Botón de apagado (Costo promedio 2 alternativas)	COP 1.100.000
Rejillas antientrapamiento (Costo promedio 2 alternativas)	COP 3.000.000
Cubierta de seguridad (Costo promedio 2 alternativas)	COP 720.000

Fuente: Información consolidada y recopilada por el equipo técnico de MSPS por medio de cotizaciones
* Costos para una piscina tipo de 12 metros de largo por 5 metros de ancho.

Adicional de la implementación de los dispositivos en seguridad en piscinas se tuvo en cuenta el costo adicional de realizar actividades de Inspección, Vigilancia y Control por parte de los entes territoriales en las diferentes regiones del país que cuentan con información oficial de piscinas y que corresponderían a salarios y apoyo de transporte del personal encargado de realizar dichas actividades; la Tabla 13 muestra el costo asociado a estas actividades si se hubieran implementado desde el año 2008.

Tabla 13. Costeo actividades IVC

Año	Costeo actividades IVC*	Año	Costeo actividades IVC*
2008	\$ 1.244.988.296	2017	\$ 1.433.261.291
2009	\$ 1.314.128.969	2018	\$ 1.471.074.167
2010	\$ 1.320.275.046	2019	\$ 1.502.252.059
2011	\$ 1.323.706.132	2020	\$ 1.567.025.001
2012	\$ 1.367.191.316	2021	\$ 1.535.543.670
2013	\$ 1.395.204.990	2022	\$ 1.494.084.119
2014	\$ 1.406.480.462	2023	\$ 1.586.024.753
2015	\$ 1.377.975.381	2024	\$ 1.689.600.000
2016	\$ 1.394.307.568		

Fuente: Información recopilada y consolidada por el equipo técnico de MSPS a partir de los registros de acciones de IVC realizadas por Entes Territoriales al MSPS

* Valores constantes de 2024

Con la información anterior, los costos totales tenidos en cuenta para este análisis corresponden a la instalación de todas las piscinas registradas en el país en el año 2008 y los costos asociados a las actividades de IVC realizadas. El costo del 2008 corresponde a la instalación de los dispositivos de seguridad en todas las piscinas registradas en el país y las actividades de IVC y los costos de los años posteriores corresponde al mantenimiento de los dispositivos de seguridad en piscinas y los costos asociados a las actividades de IVC.

Tabla 14. Costos asociados a la instalación de dispositivos de seguridad en piscinas y acciones IVC (2008 – 2023)

Año	Costos asociados a la instalación de dispositivos de seguridad en piscinas y acciones IVC
2008	\$ 854.407.818.231
2009	\$ 43.168.095.136
2010	\$ 41.961.941.642
2011	\$ 40.510.732.097
2012	\$ 39.583.128.063
2013	\$ 38.906.190.246
2014	\$ 37.615.974.030
2015	\$ 35.340.135.508
2016	\$ 33.471.522.982
2017	\$ 32.232.108.166
2018	\$ 31.328.082.497
2019	\$ 30.279.003.531

2020	\$ 29.855.902.724
2021	\$ 28.423.562.096
2022	\$ 25.289.136.655
2023	\$ 23.238.822.588
2024	\$ 22.269.948.566
TOTAL	\$ 1.387.882.104.758

Fuente: Información recopilada y consolidada por el equipo técnico de MSPS a partir de los registros de acciones de IVC realizadas por Entes Territoriales

* Valores constantes de 2024

Beneficios sociales de evitar ahogamientos y semiahogamientos

Los beneficios sociales de evitar ahogamientos y semiahogamientos expresados en términos monetarios pueden expresarse a través del método del “Valor de una Vida Estadística” (VSL, por sus siglas en inglés). El VSL representa el valor que una población determinada (en este caso Colombia) asigna a evitar la muerte de unos individuos (en este caso las personas fallecidas por ahogamiento). El VSL es un **costo monetario hipotético** que se basa en la suma de dinero que se está dispuesto a pagar por una reducción determinada en el riesgo de muerte prematura (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2012); de esta forma, a través del VSL se obtiene información útil para tomar decisiones asociadas al costo económico de la implementación de medidas de seguridad.

El VSL tiene un uso amplio por parte de gobiernos y organizaciones como el Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Específicamente para Colombia se encontraron cuatro estudios que determinaron el valor de una vida estadística para este país. El primer estudio realiza un metaanálisis y pondera el Valor de una vida estadística de Estados Unidos para determinar los VSL de diferentes países; en este estudio el VSL para Colombia es de USD1.228.000 (Viscusi & Masterman, 2017); el segundo estudio estimó el VSL para evaluar costos asociados a la salud ambiental en Colombia, específicamente la sanidad de agua (Golub et al., 2014) y arrojó un VSL de USD1.100.000 para Colombia. El tercer estudio determinó el valor de una vida estadística para Chile y extrapoló su valor para otros países latinoamericanos a través del PIB per cápita y arrojó que para Colombia el VSL es de USD640.000 dólares (Mardones & Riquelme, 2022). Finalmente, un estudio para determinar el valor de la longevidad determinó el valor de una vida estadística para Francia, Estados Unidos, Etiopía y Colombia y específicamente para nuestro país lo determinó en USD2.100.000 (Martínez, 2022). La Tabla 15 muestra los diferentes valores de una vida estadística identificados a través de la literatura y su valor promedio.

Tabla 15. Valores de una vida estadística

	Mardones & Riquelme, 2022	Golub et al., 2014	Viscusi & Masterman, 2017	Martínez, 2022	Promedio
Valor VSL USD	640.000	1.100.000	1.228.000	2.100.000	1.476.000

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

Semiahogamiento

Para este análisis económico además de la información de los ahogamientos registrados en piscinas y bañeras entre el año 2008 y 2024, se tendrán en cuenta los semiahogamientos; los semiahogamientos

son aquellos casos en los que la supervivencia es mayor de 24 horas tras sofocación por sumersión en agua; además, las consecuencias y alteraciones de la sumersión impactan en el sistema nervioso central y el sistema pulmonar así como genera alteraciones cardiovasculares y renales (Arango Posada, 2005).

Diferentes estudios estiman entre 1 y 13 veces los casos de semiahogamiento por cada caso de ahogamiento reportado; incluso, algunos estudios consideran que los accidentes que pudieron derivar en ahogamiento son entre 500 y 600 más comunes que los casos con desenlace fatal. La Tabla 16 muestra la información relacionada con la estimación de casos de semiahogamiento a partir de los casos de ahogamiento reportados:

Tabla 16. Estimación semiahogamientos

AUTORES	ESTIMACIÓN SEMIAHOGAMIENTOS
Suominen & Vähätalo, 2012	Estima que el número de semiahogamientos oscila entre dos y cuatro veces más que los ahogamientos fatales.
Layon et al., 2009	Estima un fallecimiento por 13 sobrevivientes de episodio de ahogamiento en Estados Unidos
Onyekwelu, 2008	El rango de semiahogamientos se estima entre 20 y 50 veces los ahogamientos presentados
Brenner, 2003	Se estima que por cada fallecimiento por ahogamiento hay entre 1 y 4 semiahogamientos no fatales que resultan en hospitalización
Moon & Long, 2002	Se estima que por cada niño que se ahoga, 4 son hospitalizados y 16 reciben primeros auxilios por semiahogamiento.
Weinstein & Krieger, 1996	Los semiahogamientos se estiman entre 2 a 20 veces más comunes que los ahogamientos.
Orlowski, 1988	Las hospitalizaciones por semiahogamientos son 5 veces más frecuentes que los ahogamientos y los episodios sin hospitalización de semiahogamientos se estiman entre 500 a 600 veces más que los fallecimientos por ahogamiento.

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

Para la determinación del valor de una vida estadística, además de los ahogamientos fatales, se estimaron 4 semiahogamientos con hospitalización por cada ahogamiento observado teniendo en cuenta los análisis de 3 autores mencionados en la Tabla 16 (Brenner, 2003; Moon & Long, 2002; Suominen & Vähätalo, 2012); en relación a los costos de hospitalización asociados a semiahogamiento, se tuvo en cuenta información recopilada por dos estudios de Estados Unidos asociados a los costos de hospitalización, estos oscilaron entre USD41.694 ±629 (Umapathi et al., 2020) y USD81.624 (Ryan et al., 2020); por tal motivo, para este análisis, se tuvo en cuenta el menor valor de USD41.694. La Tabla 17 muestra los diferentes valores de VSL de acuerdo con la información recopilada en la Tabla 15 aplicadas a los ahogamientos observados entre 2008 y 2024, y los semiahogamientos estimados.

Tabla 17. Valor de una vida estadística 2008 - 2024

Año	Ahogam	Semiahogam	VSL 1	VSL 2	VSL 3	VSL 4	VSL 5
2008	47	188	\$120.898.096.360	\$189.854.575.159	\$216.837.545.124	\$339.759.963.853	\$246.219.001.308
2009	51	204	\$149.334.984.457	\$229.033.763.811	\$267.840.705.567	\$419.676.160.739	\$304.133.082.657
2010	40	160	\$103.362.109.637	\$162.316.612.119	\$185.385.765.263	\$290.478.574.034	\$210.505.509.799
2011	45	180	\$103.221.170.956	\$162.095.286.438	\$185.132.983.801	\$290.082.494.008	\$210.218.476.484
2012	39	156	\$82.733.846.792	\$129.922.635.731	\$148.387.814.012	\$232.506.959.512	\$168.494.341.473
2013	47	188	\$102.635.854.678	\$156.977.371.330	\$184.083.186.089	\$288.437.579.459	\$209.026.431.334
2014	33	132	\$73.355.417.357	\$115.195.044.564	\$131.567.072.602	\$206.150.755.885	\$149.394.392.021
2015	31	124	\$92.999.789.301	\$146.043.949.568	\$166.800.360.107	\$261.357.341.452	\$189.401.784.916
2016	39	156	\$119.386.390.122	\$187.480.639.140	\$214.126.214.843	\$335.511.615.266	\$243.140.286.164

Año	Ahogam	Semiahogam	VSL 1	VSL 2	VSL 3	VSL 4	VSL 5
2017	37	148	\$105.078.454.546	\$165.011.906.282	\$188.464.126.527	\$295.302.018.752	\$214.000.988.571
2018	35	140	\$90.039.887.395	\$141.395.812.534	\$161.491.609.328	\$253.039.128.055	\$183.373.699.170
2019	32	128	\$88.402.865.988	\$138.825.085.508	\$158.555.519.234	\$248.438.606.205	\$180.039.769.290
2020	31	124	\$99.679.164.007	\$156.533.029.920	\$178.780.194.843	\$280.128.390.601	\$203.004.885.536
2021	27	108	\$88.812.459.928	\$139.468.298.973	\$159.290.149.035	\$249.589.688.203	\$180.873.941.324
2022	23	92	\$66.147.996.299	\$103.876.736.797	\$118.640.156.993	\$185.895.737.882	\$134.715.881.205
2023	30	120	\$83.826.223.618	\$131.638.070.006	\$150.347.053.375	\$235.576.866.501	\$170.719.057.488
2024*	25	100	\$65.670.474.431	\$139.690.007.870	\$159.543.368.177	\$249.986.454.025	\$181.161.471.624
Total	612	2.448	\$1.635.585.185.871	\$2.595.358.825.752	\$2.975.273.824.918	\$4.661.918.334.432	\$3.378.423.000.363

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS. Se expresa en valores constantes de 2024

* La información de 2024 es Preliminar

Como se observa en la Tabla 17, los valores de una vida estadística perdidas por fallecimiento por ahogamiento y los costos de hospitalización asociados a los semiahogamientos oscilan entre 1,6 billones de pesos y 4,6 billones de pesos; esta información se comparó con los costos asociados a la implementación de dispositivos de seguridad en piscinas con el fin de determinar la relación entre el costo de dicha implementación con el beneficio social representado en muertes y hospitalizaciones evitadas determinado a través del VSL. La Tabla 18 muestra esta información para los diferentes VSL identificados.

Tabla 18. Análisis del Valor de una vida estadística

	VSL 1	VSL 2	VSL 3	VSL 4	VSL 5 (promedio)
Valor de una vida estadística	\$1.635.585.185.871	\$2.595.358.825.752	\$2.975.273.824.918	\$4.661.918.334.432	\$3.378.423.000.363
Costos dispositivos seguridad piscinas + IVC	\$1.387.882.104.758	\$1.387.882.104.758	\$1.387.882.104.758	\$1.387.882.104.758	\$1.387.882.104.758
Relación beneficio - costo	1,18	1,87	2,14	3,36	2,43

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

* Los valores se expresan en valor corriente de 2024

Calculando el VSL para 612 personas ahogadas y 2.448 personas semiahogadas entre 2008 y 2024, el beneficio social de evitar el fallecimiento y las hospitalizaciones oscila entre 534 millones y 1.523 millones por persona (ahogamiento más semiahogamiento). Analizando la relación beneficio costo en todos los escenarios es mayor que 1, lo que significa que la implementación de estas medidas de seguridad es económicamente justificable porque los beneficios sociales superan los costos y generan una relación beneficio costo de:

- Escenario de VSL 1: COP1,18 lo que significa que por cada COP1 invertido en dispositivos en seguridad se obtienen COP1,18 de beneficios sociales representados en muertes evitadas.
- Escenario de VSL 2: COP1,87 lo que significa que por cada COP1 invertido en dispositivos en seguridad se obtienen COP1,87 de beneficios sociales representados en muertes evitadas.
- Escenario de VSL 3: COP2,14 lo que significa que por cada COP1 invertido en dispositivos en seguridad se obtienen COP2,14 de beneficios sociales representados en muertes evitadas.

- Escenario de VSL 4: COP3,36 lo que significa que por cada COP1 invertido en dispositivos en seguridad se obtienen COP3,36 de beneficios sociales representados en muertes evitadas.

Finalmente, el valor promedio de los VSL identificados en la literatura es corresponde a 3,3 billones de pesos lo que arroja una relación beneficio costo de COP2,43, lo que significa que por cada COP1 invertido en dispositivos en seguridad se obtienen COP2,43 de beneficios sociales representados en fallecimientos y hospitalizaciones por semiahogamiento evitadas.

También es importante resaltar que este análisis se realizó de forma independiente de la demostración de causalidad entre el establecimiento de la Ley 1209 de 2008 y la disminución del número de ahogamientos observados desde ese año y tuvo en cuenta la información oficial disponible de ahogamientos en piscinas y bañeras, la estimación de semiahogamientos a partir de este análisis y la información oficial de piscinas registradas de forma oficial por los entes territoriales y consolidada por el Ministerio de Salud y Protección Social.

4. ALTERNATIVA ELEGIDA

El análisis estadístico muestra la disminución de ahogamientos en piscinas y bañeras en los últimos años y que la normativa ha funcionado; sin embargo, se debe resaltar la necesidad de fortalecer la legislación y las estrategias encaminadas a la reducción de pérdida de vidas por ahogamiento en piscinas y bañeras; asimismo, la normativa asociada tiene como objeto establecer las medidas de seguridad aplicables a los establecimientos de piscinas de uso colectivo abiertas al público en general que deben ser cumplidas por los responsables de las mismas, tendientes a prevenir y controlar los riesgos que afecten la vida y la salud de las personas (Decreto 780 de 2016, 2016; Ley 1209 de 2008, 2008).

Además, los análisis y la evaluación de alternativas indica la disminución de los ahogamientos desde la implementación de dicha normativa, y como los beneficios sociales de la implementación de los dispositivos de seguridad supera los costos económicos asociados. Por tal motivo, la alternativa elegida confirma el efecto positivo de reglamentar la implementación de dispositivos de seguridad que se utilicen en estanques de piscina y estructuras como son el cerramiento, la alarma de agua o el detector de inmersión, las cubiertas antientrapamiento y el sistema de seguridad de liberación de vacío¹⁶ (Decreto 780 de 2016, 2016).

Aunque nada reemplaza la supervisión activa para prevenir los ahogamientos de niños, niñas y adolescentes menores de 14 años durante su estancia en piscinas o estructuras similares, los dispositivos de seguridad en piscinas complementan esta supervisión y existen para prevenir los ahogamientos ante situaciones de distracción de padres y cuidadores. Uno de los dispositivos de seguridad para prevenir el ahogamiento de niños, niñas y adolescentes menores de 14 años en piscinas es el cerramiento. Los cerramientos son estructuras utilizadas para delimitar las piscinas y conforman un tipo de intervención que restringe el acceso no intencionado a las piscinas y previene el ahogamiento de personas.

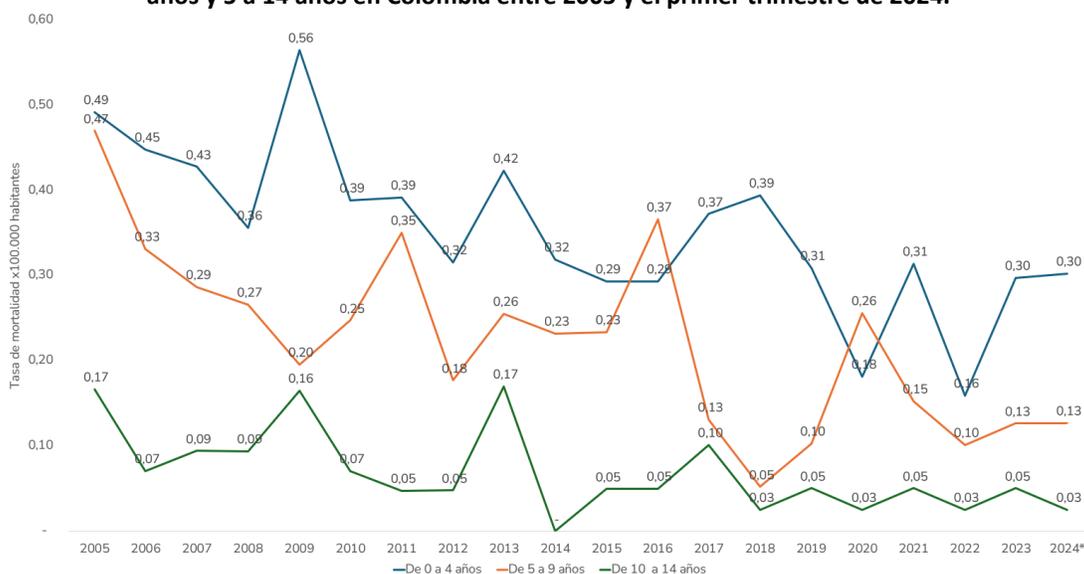
Es importante resaltar que la revisión de la literatura asociada a dispositivos de seguridad en piscinas y las recomendaciones de organismos como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud están enfocadas principalmente a los cerramientos en piscinas; por tal motivo, se profundiza en las principales características de este dispositivo de seguridad y otras estrategias de prevención recomendadas.

En el año 2019, en países como Argentina, Bélgica, Canadá, Chile, Francia, Alemania, Reino Unido o Estados Unidos hubo un mayor número de ahogamientos en niños y niñas menores de 5 años que en niños, niñas y adolescentes entre los 5 a 14 años (Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2020). Específicamente en Colombia, la tasa de ahogamientos cada 100.000 niños, niñas y adolescentes en piscinas y bañeras de menores de 5 años ha sido históricamente mayor a la de niños, niñas y adolescentes entre 5 a 14 años. La Figura 12 muestra el comportamiento de la tasa de ahogamientos por

¹⁶ El botón de apagado de emergencia hace parte del sistema antientrapamiento de la piscina, junto con el sistema de liberación de vacío y las rejillas antientrapamiento.

cada 100.000 habitantes para niños, niñas y adolescentes de entre 0 a 5 años y 5 a 14 años en Colombia entre el año 2005 y el primer trimestre de 2024.

Figura 12. tasa de ahogamientos por cada 100.000 habitantes para niños, niñas y adolescentes de entre 0 a 5 años y 5 a 14 años en Colombia entre 2005 y el primer trimestre de 2024.



Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS

Como se observa en la **Figura 12**, hay una mayor tasa de ahogamientos con niños y niñas entre 0 y 5 años que entre niños, niñas y adolescentes entre 5 y 14 años; por tal motivo, el cerramiento cumple una función primordial de impedir el acceso a las piscinas a los niños con edad menor. Es importante resaltar que, si bien las piscinas cuentan con profundidades conocidas, áreas definidas y no cuentan con corrientes y olas, sí representan un riesgo grave para los niños pequeños porque son aquellos que generalmente aún no han aprendido a nadar.

En Estados Unidos, un estudio de la academia americana de pediatría estimó que en ese país cada año ocurren aproximadamente 6.700 lesiones no fatales relacionadas con piscinas o bañeras que requieren de hospitalización y 379 ahogamientos fatales relacionados con piscinas o spas en niños menores de 15 años en Estados Unidos. De estos casos, el 75% involucra a niños menores de 5 años (grupo de edad con menor experiencia y aprendizaje asociado al nado) (Denny et al., 2021).

Recomendaciones OMS

La guía práctica para prevenir los ahogamientos de la Organización Mundial de la Salud identifica 6 intervenciones para prevenir los ahogamientos de las cuáles una de ellas es la instalación de barreras para prevenir el ingreso al agua. Al respecto, la OMS plantea específicamente el aislamiento o vallado por los cuatro lados de la piscina con barreras que se cierren o enganchen automáticamente y una altura que dificulte que el niño pueda escalar la valla (especifica que una barrera de entre 1,4 metros y 1,5 metros de altura resulta efectiva para niños y niñas menores de 6 años). Dado que es necesario que las barreras

no puedan escalarse, se deben realizar con material robusto y ser inspeccionadas periódicamente para detectar defectos que puedan permitir la entrada.

Revisión de literatura asociada a barreras

Además de la recomendación de la OMS existe una revisión realizada por la Organización Cochrane¹⁷ sobre la instalación de vallas en piscinas para prevenir el ahogamiento en niños, niñas y adolescentes; tras identificar 11 artículos científicos asociados a la prevención de ahogamientos, seleccionaron tres estudios controlados que evaluaron la efectividad de las vallas alrededor de las piscinas y que expresaron los resultados del análisis en términos de razón de probabilidades (odds ratio en inglés)¹⁸. Estos tres estudios indicaron que el cerramiento en piscinas puede efectivamente reducir el riesgo de ahogamiento; el primer estudio comparó el riesgo de ahogamiento en una piscina con cerramiento vs. el riesgo de ahogamiento en una piscina sin cerramiento y la razón de probabilidades fue de 0,29 (IC 95% 0,16 a 0,55), indicando que las casas con cerramiento en sus piscinas presentan un 71% menos de probabilidad de ahogamiento en comparación con las casas sin cerramiento. El segundo estudio comparó piscinas con cerramiento por cuatro lados vs. piscinas con cerramiento de tres lados y determinó que el riesgo de ahogamiento es menor en piscinas que cuentan con cerramiento de tres lados, arrojando una razón de probabilidad de 0,17 (IC 95% 0,07 a 0,44). El tercer estudio comparó el riesgo de ahogamiento y semiahogamiento en una piscina con cerramiento vs. el riesgo en una piscina sin cerramiento con una razón de probabilidades de 0,27 (IC 95% 0.15 a 0.47) (Thompson & Rivara, 1998).

Un estudio exploratorio australiano analizó la encuesta de seguridad en el hogar en Brisbane (la tercera ciudad con mayor número de población en Australia) y lo comparó con los resultados de una visita al hogar con el fin de verificar el tipo de cerramiento con el que contaba la piscina. El objetivo de este análisis fue comparar la percepción de seguridad (expresado en la encuesta) con la seguridad efectiva (el tipo de cerramiento de la piscina). El estudio determinó que los propietarios de piscinas (sin importar si tenían o no hijos) consideraron menos importante tener un cerramiento alrededor de la piscina porque opinan que con la supervisión es suficiente. Sin embargo, teniendo en cuenta los casos de ahogamientos en la región y de acuerdo a las conclusiones de la investigación, los resultados del estudio no sustentan el argumento de las personas que se oponen a que los cerramientos sean obligatorios; y existe complacencia sobre la capacidad y habilidad de los cuidadores cuando es más seguro disminuir el riesgo de ahogamiento a través de la instalación de cerramientos alrededor de la piscina (Fisher & Balanda, 1997).

Recientemente, la estrategia de seguridad del agua de Queensland en Australia para el periodo 2023-2027 manifiesta que los niños y niñas de 0 a 4 años son curiosos y a medida que aumenta su edad, cada vez más exploradores y móviles. Por tal motivo, cualquier acceso a un cuerpo de agua, redundará en un

¹⁷ Los estudios Cochrane son revisiones sistemáticas de investigaciones primarias en el ámbito de la salud realizadas por la Organización Cochrane (Cochrane 2024).

¹⁸ El Odds Ratio se define como la razón de las probabilidades de que ocurra un evento en comparación con las probabilidades de que no ocurra; en este caso se evaluó la relación entre tener un cerramiento alrededor de las piscinas y el riesgo de ahogarse.

peligro inminente y se recomienda limitar el acceso y fomentar la supervisión. Otras de las estrategias sugeridas fueron:

- Realizar evaluaciones de riesgo de seguridad acuática en parques y áreas de juegos cerca de cuerpos de agua y **asegurar una protección adecuada** (por ejemplo, cercas).
- Fomentar y proporcionar incentivos para fortalecer las medidas de seguridad acuática en propiedades domésticas y rurales, incluyendo la restricción del acceso a contenedores y cuerpos de agua abiertos (estanques, tanques de agua).
- Específicamente en piscinas, la estrategia de seguridad menciona que el 76% de los ahogamientos ocurrieron en piscinas privadas domésticas y estuvieron relacionados con la ausencia de cerramientos, los cerramientos defectuosos o los cerramientos que se dejaron abiertos.
- Se debe tener en consideración la posibilidad de regular otros espacios de agua diferentes a las de piscinas como las aguas confinadas.

REGLAMENACIÓN ASOCIADA A DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN PISCINAS EN OTROS PAÍSES

Francia

En Francia, la seguridad en los establecimientos de natación se rige principalmente por la Ley 51-662 del 24 de mayo de 1951, la cual establece disposiciones legales y reglamentarias dentro del Código de Construcción y Vivienda (arts. L 128-1 y siguientes). Según su artículo 1, toda piscina de acceso pagado debe contar, durante su horario de funcionamiento, con supervisión constante por parte de personal calificado que posea un diploma estatal.

Adicionalmente, la Orden Ministerial del 14 de septiembre de 2004 establece medidas técnicas y de seguridad aplicables a piscinas colectivas no reguladas por la ley mencionada anteriormente. En su artículo 3, se especifica que los equipos y materiales utilizados para actividades recreativas acuáticas deben estar diseñados de forma segura y considerando su uso, entre los que se encuentran:

- Elementos como bancos, jardineras o conductos situados a menos de 2,50 metros de altura deben carecer de bordes afilados.
- Las superficies transitables a pie, con profundidades inferiores a 1,50 metros, deben ser antideslizantes y no abrasivas.
- Los accesos a las piscinas deben impedir la acumulación de agua estancada y de lluvia.
- Cualquier equipo que requiera un uso específico debe contar con señalización visible, legible, indeleble y comprensible, ubicada a una altura que impida su manipulación por parte de los usuarios.

La orden también exige la elaboración de un plan de seguridad, documento que debe ser preparado y actualizado por el operador de la piscina. Este debe estar disponible en la recepción del establecimiento e incluir todas las medidas de prevención de accidentes, así como protocolos de emergencia relacionados con el uso de las instalaciones y equipos. El artículo 25 de la misma orden dispone que el operador debe designar un responsable para realizar verificaciones periódicas del correcto funcionamiento de las instalaciones. Esta persona debe estar identificada en el plan de seguridad. Además, se debe mantener a disposición de las autoridades un archivo que incluya:

- El plan de seguridad.
- Información detallada de proveedores de equipos y materiales (nombre, razón social, dirección).
- Instrucciones de uso y mantenimiento.
- Documentación de mantenimientos y revisiones realizadas.

El Código Estatal dispone en sus arts. L 128-1 y L 128-2, establece que las piscinas privadas sin cerramiento, tanto de uso individual como colectivo, deben contar con un dispositivo de seguridad estandarizado para prevenir el riesgo de ahogamiento. El constructor o instalador debe entregar al cliente una nota técnica conforme al artículo reglamentario R 128-1, la cual debe incluir:

- Características de los dispositivos de seguridad
- Condiciones de operación y mantenimiento del dispositivo de seguridad
- Información sobre el riesgo de ahogamiento
- Medidas preventivas y recomendaciones de uso

En el artículo reglamentario R 128-1, especifica que las piscinas deben contar con uno o varios de los siguientes dispositivos de seguridad, los cuales deben cumplir con las normas técnicas francesas o europeas:

- Las Barreras protectoras: deben impedir el paso de niños y niñas menores de cinco años sin ayuda, resistir sus intentos de manipulación (incluido el sistema de cierre), y no representar un riesgo de lesión.
- Las Cubiertas: deben prevenir la inmersión involuntaria de niños y niñas menores de cinco años, soportar el peso de un adulto y no causar lesiones.
- Refugios (cubiertas rígidas o estructuras cerradas): deben impedir el acceso de niños y niñas menores de cinco años y evitar cualquier riesgo de daño físico.
- Las Alarmas: deben contar con sistemas de activación/desactivaciones inaccesibles para menores de cinco años, ser capaces de detectar la entrada de un niño y activar una señal sonora de advertencia sin activaciones accidentales (Williams, 2018).

Estados Unidos – Gobierno Federal

En los Estados Unidos de América, a nivel federal, existe la Ley "*Virginia Graeme Baker Pool and Spa Safety*" desde 2007, por la cual se modifica el Título 15 del US Code sobre Comercio e Industria. En esta ley se contempla a las piscinas y spa como cualquier estructura exterior o interior, diseñada para nadar o bañarse con fines recreativos, incluidas las estructuras en el suelo y en superficie, e incluye jacuzzis, spas, spas portátiles y piscinas para niños no portátiles.

Esta norma federal determina que son piscinas públicas y spa, aquellas que están:

- Abiertas al público generalmente, pagadas o gratuitas.
- Abiertas exclusivamente a: miembros de una organización y sus invitados; residentes de un edificio o complejo de departamentos o en general cualquier construcción residencial multifamiliar; clientes de un hotel o de cualquier otro alojamiento público.
- Operadas por el Gobierno Federal (o por un concesionario en nombre de dicho gobierno) para el beneficio de los miembros de las fuerzas armadas y sus dependientes o empleados gubernamentales.

Asimismo, la Ley, en su sección 1404, establece que todas las piscinas y spas públicos en los Estados Unidos deben estar equipados con dispositivos o sistemas antientrapamiento que cumplan con la norma técnica ASME/ANSI A112.19.8 o con cualquier norma que la sustituya en el futuro. Además, en el caso de piscinas y spas públicos que cuenten con un único desagüe principal (es decir, una salida de succión sumergida ubicada generalmente en el fondo para conducir el agua hacia la bomba de recirculación) y que no sea bloqueable, se requiere que estén equipados, como mínimo, con uno o más de los siguientes dispositivos o sistemas diseñados específicamente para prevenir el atrapamiento, los cuales deben cumplir con los requisitos establecidos, incluyendo los de la norma ASME/ANSI A112.19.8. Sistema de liberación de vacío de seguridad que detiene el funcionamiento de la bomba, invierte el flujo de circulación o proporciona una liberación de vacío en una salida de succión cuando se detecta un bloqueo y que ha sido probado por un tercero independiente porque cumple con el estándar de la norma técnica ASME / ANSI A112.19.17 o el estándar ASTM F2387.

- Sistema de ventilación con limitación de succión con una abertura atmosférica a prueba de manipulaciones.
- Sistema de drenaje por gravedad que utiliza un estanque colector.
- Sistema automático de cierre de la bomba. Dispositivo o sistema que desactiva el drenaje.
- Cualquier otro sistema que la Consumer Product Safety Commission determine que es igual de efectivo o mejor que los sistemas antes descritos y que permita prevenir o eliminar el riesgo de lesión o muerte asociados con el sistema de drenaje de la piscina (Williams, 2018).

Estados Unidos - Estado de California

En el Estado de California, el Departamento de Desarrollo Comunitario en su lista de verificación y reglamentos de Piscina y SPA, basado en la sección 115923 del California Health and Safety Code y el California Building Code (CBC), mencionan que una piscina debe tener:

Una piscina deberá contar con las siguientes características de seguridad en su cerramiento:

- Todas las puertas de acceso dentro del perímetro deben abrirse en dirección opuesta a la piscina y estar equipadas con un sistema de cierre automático, instalado a una altura mínima de 60 pulgadas desde el suelo.
- La altura mínima del cerramiento perimetral será de 60 pulgadas.
- La distancia vertical máxima entre el suelo y la parte inferior del cerramiento no deberá superar las 2 pulgadas en superficies no sólidas, ni las 4 pulgadas en superficies sólidas.
- Cualquier abertura o hueco presente en el cerramiento no permitirá el paso de una esfera de 4 pulgadas de diámetro o mayor a este.
- La superficie exterior del cerramiento deberá estar libre de salientes, cavidades u otros elementos estructurales que puedan servir como puntos de apoyo o agarre, impidiendo así que un niño menor de 5 años pueda escalarlo.
- Barreras horizontales ampliamente espaciadas: Cuando la barrera esté compuesta por elementos horizontales y verticales, y la distancia entre las partes superiores de los elementos horizontales sea igual o superior a 45 pulgadas, el espacio entre los elementos verticales no deberá exceder las 4 pulgadas. En caso de que existan recortes decorativos entre los elementos verticales, la abertura dentro de dichos recortes no podrá superar las 1,75 pulgadas de ancho.
- Puertas de acceso: Las puertas que formen parte del cerramiento deberán estar operadas electrónicamente y cerrarse automáticamente dentro del minuto siguiente a su apertura, o bien contar con cerraduras de llave o herrajes que garanticen su cierre constante cuando no estén en uso. Se instalará un cartel permanente con el siguiente aviso: *"Este acceso deberá mantenerse cerrado en todo momento."*

Requisitos de construcción adicionales, no incluidos en los requisitos del plan de piscinas:

- Retroceso mínimo: Las estructuras de piscina deberán mantener un retroceso mínimo de 5 pies desde la parte posterior del haz de enlace y de 6 pies desde el borde del agua hasta la línea de propiedad.
- Restricción sobre servidumbres: Ninguna parte de la estructura de la piscina podrá invadir áreas de servidumbre existentes.
- Ventilación de calentadores de gas: La salida de ventilación de los calentadores de gas deberá ubicarse a una distancia mínima de 4 pies de cualquier abertura o toma de aire del edificio.

- Separación de materiales combustibles: La distancia entre materiales combustibles y los calentadores de piscina deberá cumplir con las especificaciones establecidas por el fabricante del equipo.
- Normativa aplicable: Todas las piscinas deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código Uniforme de Piscinas, el California Electrical Code (CEC) y el California Building Code (CBC) (Swimming Pool Safety Act , 2022).

España

En España, se examinó el reglamento sanitario de piscinas de uso colectivo de las Comunidades Autónomas (CC.AA.), este definido como el conjunto de normas que regulan las condiciones higiénico-sanitarias y de seguridad de las piscinas, con el fin de proteger la salud de los usuarios frente a los potenciales riesgos derivados del uso de sus instalaciones.

Entre las medidas pasivas relacionadas con la zona de baño, se identificaron la existencia de barreras de protección que rodean a las piscinas, la separación entre espacios de piscina para adultos e infantiles, y la instalación de dispositivos de seguridad dentro de la piscina para impedir el atrapamiento de los bañistas. Por otro lado, las medidas activas incluyeron la presencia de servicios socorrismo y la aplicación de normas de uso orientadas a prevenir ahogamientos, tales como las restricciones de edad para el baño y el control de la capacidad máxima de bañistas, calculada a partir del aforo de las piscinas, definido como establecer una superficie de lámina de agua en metros cuadrados por cada bañista (Gámez de la Hoz et al., 2021).

OTRAS ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES OMS

En el documento *Prevenir los ahogamientos: guía práctica de la OMS* (World Health Organization, 2017), basado en el Informe mundial sobre los ahogamientos de la misma entidad, se formulan las siguientes recomendaciones concretas para el desarrollo de intervenciones preventivas y estrategias transversales de aplicación dirigidas a los gobiernos, ya sea en el plano nacional o local:

Intervenciones

- Instalación de barreras para controlar el acceso al agua.
- Ofrecer lugares seguros lejos de cuerpos de agua para niños y niñas en edad preescolar, con servicios de cuidados competentes.
- Enseñar a los niños y niñas desde edades tempranas (antes de los 4 años) a nadar y el desarrollo de habilidades y competencias que les permitan un disfrute seguro del agua.
- Capacitar a las personas del entorno en rescates seguros y reanimación.
- Establecer y hacer cumplir reglamentos para las embarcaciones de recreo y transporte.
- Fortalecer la capacidad de resiliencia y gestionar los riesgos de inundación y de otro tipo en el plano local y nacional.

Estrategias

- Aumentar la conciencia pública con respecto a los ahogamientos mediante la comunicación estratégica.
- Promover la colaboración multisectorial.
- Establecer un plan nacional de seguridad en el agua.
- Prevención precoz de ahogamientos a través de la recopilación de datos y estudios bien diseñados.

Igualmente, se explica el carácter multisectorial del problema y se propone un mayor grado de coordinación y colaboración entre los organismos de las Naciones Unidas, los gobiernos y las principales ONG e instituciones universitarias.

De otra parte, en abril de 2021, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Resolución A/RES/75/273, primera en la historia sobre la prevención de los ahogamientos, en la que se puso de manifiesto la relación de éstos con aspectos como el desarrollo sostenible, la equidad social, la salubridad de las ciudades, el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres y la salud y el bienestar de los niños, niñas y adolescentes menores de 14 años (A/RES/75/273 Prevención de Los Ahogamientos a Nivel Mundial, 2021).

En mayo del 2023, en la 76.ª Asamblea Mundial de la Salud se adoptó una segunda resolución WHA76.18 para aplicar nuevas medidas hasta 2029, comprometiéndose a la Organización a establecer la Alianza Mundial para la Prevención de los Ahogamientos junto con otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, asociados internacionales para el desarrollo y ONGs (WHA76.18 Acelerar la Acción Sobre la Prevención de Ahogamientos a Nivel Mundial, 2023).

La evidencia ha demostrado que existen varias y diferentes estrategias para la prevención de ahogamientos, que, al combinarlas se podrá incidir en una reducción significativa de estos eventos, y de manera paralela, se promoverá espacios acuáticos seguros. Entre las estrategias se encuentran:

Supervisión adecuada: Supervisión constante y permanente de niñas, niños y adolescentes, así como de personas que no sean nadadores, tanto en aguas confinadas (piscinas), como en aguas abiertas (playas, ríos o lagos). La supervisión o vigilancia de cualquier niño o niña que se esté cerca a un entorno acuático es una estrategia esencial para prevenir ahogamientos. A su vez, es importante resaltar que **vigilancia adecuada** significa que la distancia al niño o niña es **inferior a la longitud del brazo del cuidador** o lo que es lo mismo, a tenerlos al alcance (Rubio et al., 2015).

Enseñanza de habilidades básicas de natación y seguridad en el agua a niños, niñas y adultos: Implementar programas educativos en escuelas, comunidades y centros recreativos sobre cómo nadar de manera segura, reconocer los riesgos de ahogamiento y practicar el rescate acuático básico.

Señalización y advertencias: Instalar señales claras y advertencias en áreas peligrosas, informando sobre riesgos potenciales en las instalaciones acuáticas.

Vigilancia y salvavidas: Aumentar la presencia de salvavidas en áreas recreativas y playas, así como garantizar que el personal de rescate acuático cuente con las habilidades para responder rápidamente ante emergencias.

Regulación y cumplimiento: Fortalecer las regulaciones relacionadas con la seguridad acuática, que permitan a las autoridades competentes realizar las actividades de inspección, vigilancia y control en establecimientos de uso colectivo que cuenten con espacios acuáticos.

Investigación y análisis de incidentes: Realizar análisis detallados de los incidentes de ahogamiento para identificar patrones, factores de riesgo comunes y áreas donde se necesitan mejoras en la seguridad.

Acceso seguro al agua: Mejorar el acceso seguro a cuerpos de agua naturales y recreativos, como playas, ríos y lagos, mediante la construcción y mantenimiento de muelles, pasarelas y escaleras seguras.

Mantenimiento de instalaciones acuáticas: Garantizar que las piscinas y estructuras similares de uso colectivo y unihabitacional se encuentren bajo condiciones de mantenimiento y cumplan con los estándares de seguridad establecidos, dentro de lo que se encuentra el uso adecuado de barreras físicas, como cercas, vallados o cerramientos, que limiten el acceso de los niños, niñas y adolescentes a piscinas y estructuras similares.

Campañas de comunicación estratégica: Destinadas a concienciar y modificar comportamientos en la población en general y comunidades específicas o grupos de riesgo. En algunos entornos la población no es consciente que los ahogamientos son un problema de salud pública importante y prevenible.

Coordinación interinstitucional: Fomentar la colaboración entre agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, instituciones educativas y empresas privadas para implementar estrategias integrales de prevención de ahogamientos a nivel nacional y territorial.

Dispositivos de Seguridad: En el caso colombiano, la Ley 1209 de 2008 relativa a las Normas de Seguridad en piscinas determinó la obligatoriedad de la implementación de los cerramientos, alarmas de inmersión, rejillas antientrapamiento, sistemas de liberación de vacío y botón de apagado de emergencia, como medidas para la prevención de ahogamientos y de atrapamientos.

5. IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO

La medida regulatoria propuesta como resultado del presente análisis de impacto normativo, comprende acatar lo dispuesto en el Decreto 780 de 2016 que indica en su artículo 2.8.7.1.2.5.:

Los dispositivos de seguridad que se utilicen en estanques de piscina son el cerramiento, la alarma de agua o el detector de inmersión, las cubiertas antientrapamiento y el sistema de seguridad de liberación de vacío, los cuales deberán obtener el respectivo certificado de conformidad. (Decreto 780 de 2016, 2016)¹⁹

En consecuencia, las personas naturales o jurídicas que presten servicio de piscina de uso colectivo deben dar cumplimiento a lo antes mencionado (Decreto 780 de 2016, 2016). Por tal motivo, se hace necesario contar con un marco normativo y técnico que dé cuenta de los detalles que reglamenten específicamente las características de los dispositivos de seguridad en piscinas.

Es importante mencionar que la homologación de la normatividad técnica es competencia del ICONTEC, o la declaración de conformidad de primera parte del proveedor del dispositivo de seguridad tal como lo establece el artículo 2.8.7.1.2.5 del Decreto único reglamentario del sector salud y la Resolución 1394 de 2015. No obstante, podrá ser complementaria a las disposiciones que el regulador, en este caso el Ministerio de Salud y Protección Social, dicte.

Desde el AIN, se proponen los siguientes tiempos para realizar actividades de implementación y monitoreo asociado a la reglamentación de dispositivos de seguridad en piscinas según el tiempo de medición, objetivos y forma de evaluación (Tabla 19).

Tabla 19. Tiempos de implementación y monitoreo

TIEMPOS DE MEDICIÓN	OBJETIVOS	META	FORMA DE EVALUACIÓN
Corto plazo	Gestionar y emitir normativa asociada a los dispositivos de seguridad en piscinas.	Acto administrativo	Acto administrativo emitido
Mediano plazo	Cumplir la normativa por parte de los actores identificados en el campo de aplicación del Decreto 780 de 2016 - artículo 2.8.7.1.1.2 (Decreto 780 de 2016, 2016).	Fortalecimiento en las acciones de implementación de los dispositivos de seguridad en piscinas	Informes de vigilancia de normativa por parte de las entidades relacionadas con las actividades de inspección, vigilancia y control Decreto 780 – Normas de seguridad en piscinas. Sección 4.
Largo plazo	Reducir de forma constante los ahogamientos y semiahogamientos en piscinas y bañeras	Reducción de ahogamientos y semiahogamientos	AIN EX post de una normativa asociada a la regulación de dispositivos de seguridad en piscinas asociado Revisión estadísticas asociadas

Fuente: Adaptación del equipo técnico a (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020)

MEDIDAS NO REGULATORIAS

Dentro de la implementación de medidas no regulatorias se recomienda lo siguiente:

¹⁹ El botón de apagado de emergencia hace parte del sistema antientrapamiento de la piscina, junto con el sistema de liberación de vacío y las rejillas antientrapamiento.

Difusión y socialización: Es esencial informar a todos los actores involucrados; desde responsables, propietarios y operadores de estanques de piscinas y estructuras similares, hasta bañistas y autoridades competentes acerca de la reglamentación a implementar, su objetivo, requisitos y plazos para el cumplimiento.

Adecuaciones a nivel de infraestructura: Los responsables²⁰ de piscinas y estructuras similares deberán realizar las adecuaciones y adquisiciones en materia de equipos necesarios para cumplir con las disposiciones reglamentarias, garantizando la seguridad y protección de los bañistas y usuarios en cumplimiento a lo establecido en el Capítulo IV de la Ley 1209 de 2008.

Certificado de cumplimiento de normas de seguridad: Cuando los establecimientos de piscina de uso colectivo abiertas al público en general cumplan con los estándares establecidos, se otorgará un certificado de Cumplimiento de las Normas de Seguridad, que será expedido por la dependencia u oficina administrativa que determine el municipio o distrito, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.8.7.1.2.2 del Decreto 780 de 2016, que valide su cumplimiento en materia de requisitos legales.

Monitoreo continuo: Los responsables de estanques de piscinas y estructuras similares deberán hacer un monitoreo continuo del cumplimiento tanto en instalación como en mantenimiento, además de la vigilancia realizada por las entidades competentes de validar estas actividades.

Inspección, Vigilancia y Control: El desarrollo de las actividades de Inspección, Vigilancia y Control, se deberán desarrollar en el marco de las competencias establecidas en la Ley 1209 de 2008 Capítulo 3 y Decreto 780 Normas de seguridad en piscinas. Sección 4 (Decreto 780 de 2016, 2016; Ley 1209 de 2008, 2008).

Frente a la certificación de conformidad de los cerramientos serán homologados de acuerdo con la norma que para el efecto expida el Ministerio de Salud y Protección Social o la declaración de conformidad de primera parte del proveedor del dispositivo de seguridad.

²⁰ Artículo 8 de la Ley 1209 de 2008

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Organización Mundial de la Salud considera que la muerte por ahogamientos es un problema de salud pública “muy prevenible” (World Health Organization, 2020). En Colombia desde el año 2008 existe la Ley 1209 que establece normas tendientes a brindar seguridad y adecuar instalaciones de piscinas para evitar accidentes y proteger la vida de sus usuarios. Este análisis de impacto normativo ha identificado que existe una relación entre la implementación de los dispositivos de seguridad en piscinas y la reducción de los ahogamientos.

Esto es producto de la revisión del comportamiento de los ahogamientos a nivel nacional e internacional, la identificación de experiencias internacionales asociadas a la implementación de dispositivos de seguridad, la verificación de recomendaciones asociadas realizadas por organismos como la OMS, el análisis estadístico del comportamiento de los ahogamientos en piscinas y el establecimiento de causalidad entre la implementación de la Ley 1209 de 2008 y la disminución de ahogamientos.

Desde el año 2005, se percibe una disminución constante en el número de ahogamientos en piscinas y bañeras, con una variación anual promedio del -3,2%, lo que refleja la efectividad de las medidas de seguridad y prevención implementadas en estos entornos. Esta reducción es significativamente mayor en comparación con otros tipos de ahogamientos, que presentan una disminución promedio de solo el -0,8%. Estos datos sugieren que las estrategias específicas aplicadas en piscinas y bañeras, como son cerramientos, señalización, supervisión y campañas de concientización, han contribuido de manera positiva a la protección de los usuarios, especialmente de niños, niñas y adolescentes menores de 14 años.

La promulgación de la Ley 1209 de 2008 ha demostrado ser una normativa referente en Colombia para mejorar la seguridad en piscinas y bañeras, reflejándose en una reducción del 25,57% en el número esperado de ahogamientos, lo que equivale aproximadamente a 10 personas menos fallecidas por año. Esta disminución, además de ser estadísticamente significativa, evidencia el impacto positivo que tiene la normatividad cuando se implementa con criterios técnicos y un enfoque preventivo; lo que también se ha observado en otros países como Francia, Estados Unidos y España. Es entonces donde las acciones en Colombia no solo han promovido la instalación de dispositivos de seguridad en las piscinas, sino que busca seguir fortaleciendo la conciencia sobre la responsabilidad compartida entre las autoridades, los operadores de piscinas y, especialmente, los padres o adultos responsables, cuya supervisión activa sigue siendo esencial para la prevención.

La adopción de la Ley 1209 de 2008 representó un avance significativo en la reducción de los ahogamientos en Colombia tanto en niños, niñas y adolescentes como en el resto de la población lo que se ha reflejado en una reducción considerable en los ahogamientos en piscinas y bañeras. Sin embargo, es necesario mantener las estrategias de reducción del riesgo de ahogamiento lo que requiere un compromiso continuo con el mantenimiento, la vigilancia y la adopción integral de la normativa en todo el territorio nacional, pues solo a través de una aplicación rigurosa y una conciencia colectiva sostenida, es posible minimizar el riesgo de ahogamiento potencialmente evitable.

Por tanto, la instalación de dispositivos de seguridad en piscinas es vital, al igual que la supervisión activa y el monitoreo constante por parte de padres, tutores y responsables sigue siendo un factor clave en la prevención de accidentes tanto en piscinas y bañeras, como en otros entornos. En este aspecto la combinación de acciones desde la infraestructura segura y la vigilancia, refuerzan significativamente la protección de los usuarios de piscinas y bañeras, especialmente de los niños, niñas y adolescentes menores de 14 años.

El cerramiento de una piscina constituye un elemento fundamental de seguridad, diseñado para actuar como una barrera física que impida el acceso no controlado, tanto de forma horizontal como vertical a la piscina. Este dispositivo de seguridad busca prevenir accidentes, principalmente en niños y niñas menores de 5 años y personas que pueden encontrarse en condición de vulnerabilidad, con el objetivo de restringir el tránsito libre hacia la piscina. Incluir cerramientos en las piscinas no solo refuerza la protección y el cumplimiento de normativas de seguridad mencionadas en la Ley 1209 de 2008, sino que también genera un entorno más confiable y tranquilo. Su implementación representa un aspecto positivo, ya que contribuye significativamente a reducir riesgos, brinda mayor control sobre el uso del área acuática y promueve una cultura de prevención y responsabilidad.

Calculando el valor de una vida estadística para 612 personas ahogadas y 2.448 personas semiahogadas entre 2008 y 2024, el beneficio social de evitar el fallecimiento y las hospitalizaciones oscila entre 534 millones y 1.523 millones por persona. Con relación al análisis económico; la implementación de las medidas de seguridad es económicamente justificable porque los beneficios sociales de evitar vidas perdidas superan entre 0,18 y 2,36 veces más los costos, y generan una relación positiva lo que significa que por cada peso invertido en dispositivos en seguridad se obtienen mayores beneficios sociales representados en muertes, hospitalizaciones y tratamientos evitados.

La medida regulatoria propuesta como resultado del análisis de impacto normativo, se enfoca en el cumplimiento de lo establecido en la Ley 1209 de 2008 y el Decreto 780 de 2016, lo cual representa un paso clave para fortalecer la seguridad en piscinas. No obstante, se reconoce que la regulación por sí sola no es suficiente, por lo que se recomienda complementar con medidas no regulatorias como la difusión de información, procesos de capacitación, adecuaciones en la infraestructura, certificación de los dispositivos de seguridad y del personal salvavidas o guardavidas, así como el monitoreo constante de los usuarios y el mantenimiento adecuado de los dispositivos de protección. Esta combinación de estrategias permite construir un entorno más seguro, sostenible y preventivo, minimizando riesgos y fomentando una cultura de responsabilidad compartida en el uso de piscinas.

Es importante resaltar que la Ley 1209 de 2008, definía como objeto de vigilancia las piscinas particulares, exclusivamente las unifamiliares y fueron excluidas de la reglamentación en el decreto 780 de 2016. Revisando las estadísticas asociadas a ahogamientos, se recomienda la viabilidad de la modificación de este decreto e incluir a las unidades unihabitacionales como objeto de IVC asociado a los dispositivos de seguridad en piscinas siendo un actor relevante en el evento de los ahogamientos y semiahogamientos.



A través del presente análisis se concluye que la forma de reglamentación de los dispositivos de seguridad no se realiza por medio de un reglamento técnico, en virtud que en el análisis realizado se encontró que el riesgo no es generado por los dispositivos de seguridad en piscinas, sino por la actividad recreativa acuática. Por ende, a pesar de estar descrita en el Decreto 780 de 2016, artículo 2.8.7.1.2.5 la necesidad de un reglamento técnico, lo procedente es un instrumento normativo que decida todas las acciones preventivas al riesgo de ahogamiento, así como algunos criterios que deben tener los dispositivos de seguridad.

Se hace necesario contar con una mejor calidad del reporte de información asociada al registro de piscinas en entidades territoriales, semiahogamientos y costos asociados a la hospitalización y tratamientos y principalmente el lugar del evento de ahogamiento (teniendo en cuenta que el 36,1% de los ahogamientos se asocian a un lugar no especificado de acuerdo con reporte de información de Estadísticas Vitales -SISPRO).



7. CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con las recomendaciones definidas en la Guía Metodológica para la implementación de Análisis de Impacto Normativo la evaluación Ex Post de la regulación, el Ministerio de Salud y Protección Social realizará la consulta pública del informe (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2021).

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso, Y. N., Hyder, A. A., Alonge, O., Salam, S. S., Baset, K., Rahman, A., Hoque, D. M. E., Islam, M. I., Rahman, F., El-Arifeen, S., & Bishai, D. (2021). Cost-effectiveness analysis of a large-scale crèche intervention to prevent child drowning in rural Bangladesh. *Injury Epidemiology*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40621-021-00351-9>
- Arango Posada, C. A. (2005). Ahogamiento y casi ahogamiento. *Archivos de Medicina*, 10, 42–50. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273820325010>
- A/RES/75/273 Prevención de Los Ahogamientos a Nivel Mundial (2021).
- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2016). ARIMA Models and the Box-Jenkins Methodology. In *Applied Econometrics*. https://doi.org/10.1057/978-1-137-41547-9_13
- Brenner, R. A. (2003). Prevention of drowning in infants, children, and adolescents. In *Pediatrics* (Vol. 112, Issue 2 I). <https://doi.org/10.1542/peds.112.2.440>
- Decreto 780 de 2016, Ministerio de Salud y Protección Social (2016).
- Denny, S. A., Quan, L., Gilchrist, J., McCallin, T., Sheno, R., Yusuf, S., Weiss, J., & Hoffman, B. (2021). Prevention of Drowning. *Pediatrics*, 148(2). <https://doi.org/10.1542/peds.2021-052227>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021). *Metodología general de proyecciones de población y estudios demográficos*. <file:///C:/Users/Igforero/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/a4683df8-1d0d-43fa-aba6-05d32f414172/Documento-metodologico-proyecciones.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2024). *Estadísticas Vitales - EEVV*.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2021). *Guía Metodológica para la Elaboración de Análisis de Impacto Normativo (AIN)*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/ModernizacionEstado/ERel/Guia_Metodologica_AIN.pdf
- Fisher, K. J., & Balanda, K. P. (1997). Caregiver factors and pool fencing: an exploratory analysis. *Injury Prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 3(4), 257–261. <https://doi.org/10.1136/ip.3.4.257>
- Gómez de la Hoz, J., Padilla Fortes, A., & Padilla-Ruiz, M. (2021). Prevención del ahogamiento en la legislación española de piscinas. *Revista de Investigación En Actividades Acuáticas*, 5(10), 64–71. <https://doi.org/10.21134/riaa.v5i10.1473>
- Golub, E., Klytchnikova, I., Sanchez-Martinez, G., & Belausteguigoitia, J. C. (2014). *Environmental Health Costs in Colombia: The Changes from 2002 to 2010*. <https://documents1.worldbank.org/curated/fr/657631468047104545/pdf/929560WPOP14940s0ooc-0paper0series0.pdf>

- Hastie, T. (1987). A closer look at the deviance. *American Statistician*, 41(1). <https://doi.org/10.1080/00031305.1987.10475434>
- IDECA - Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital. (2021, June 30). *Cuerpo de agua*. <https://www.ideca.gov.co/recursos/mapas/cuerpo-de-agua-bogota-dc>
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (2020). GBD Compare | Institute for Health Metrics and Evaluation. In *Seattle, WA: IHME, University of Washington*.
- Layon, A. J., Modell, J. H., Warner, D. S., & Warner, M. A. (2009). Drowning. *Anesthesiology*, 110(6), 1390–1401. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181a4c3b8>
- Ley 1209 de 2008, Pub. L. No. 1209 (2008).
- Lo, M., Hall, K., VanderWerf-Hourigan, L., Vincent, B., & Pryor, R. (2010). Correlation of Pool Drowning Deaths with Number of Residential Swimming Pools by County in Florida, 2005-2007. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 4(1). <https://doi.org/10.25035/ijare.04.01.04>
- Mardones, C., & Riquelme, M. (2022). Estimation of the Value of Statistical Life in Chile and Extrapolation to Other Latin American Countries. *Latin American Research Review*, 53(4), 815–830. <https://doi.org/10.25222/larr.61>
- Martínez Ávila, M., & Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico / Application of the PLS-SEM technique in Knowledge Management: a practical technical approach. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(16), 130–164. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- Martínez, G. (2022). The value of longevity: An international analysis. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 90, 9–42. <https://doi.org/10.13043/DYS.90.1>
- McKnight, P. E., & Najab, J. (2010). Mann-Whitney U Test. In *The Corsini Encyclopedia of Psychology* (pp. 1–1). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy0524>
- Militino, A. F. (2010). Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 173(4). https://doi.org/10.1111/j.1467-985x.2010.00663_9.x
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Análisis de Impacto Normativo en la temática de etiquetado nutricional y frontal de los alimentos envasados en Colombia*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/ain-etiquetado-alimentos-ensvasados.pdf>
- Molina Arias, M. (2017). ¿Qué significa realmente el valor de p ? *Pediatría de Atención Primaria*, 19(76).
- Moon, R. E., & Long, R. J. (2002). Drowning and near-drowning. *Emergency Medicine*, 14(4), 377–386. <https://doi.org/10.1046/j.1442-2026.2002.00379.x>
- Onyekwelu, E. (2008). Drowning and near drowning. *Internet J Health*, 8(8), 1–4.

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2012). *Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264130807-en>
- Orlowski, J. P. (1988). Drowning, near-drowning, and ice-water drowning. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 260(3). <https://doi.org/10.1001/jama.260.3.390>
- Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (n.d.). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- Richardson, W. S., Wilson, M. C., Nishikawa, J., & Hayward, R. S. (1995). The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions. *ACP Journal Club*, 123(3), A12-3.
- Rubio, B., Yagüe, F., Benítez, M. T., Esparza, M. J., González, J. C., Sánchez, F., Vila, J. J., & Mintegi, S. (2015). Recomendaciones sobre la prevención de ahogamientos. *Anales de Pediatría*, 82(1). <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.06.010>
- Ryan, K. M., Dugas, J., Pina, T., Maksimenko, Y., & Liu, J. (2020). Drowning injuries in the United States: Patient characteristics, mortality risk, and associated primary diagnoses. *Injury*, 51(11). <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.08.011>
- Suominen, P. K., & Vähätalo, R. (2012). Neurologic long term outcome after drowning in children. In *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (Vol. 20). <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-55>
- Swimming Pool Safety Act , Pub. L. No. 2022 (2022). <https://codes.iccsafe.org/s/CABC2022P1/chapter-31-special-construction/CABC2022P1-Ch31-Sec3109.2>
- Tessa Clemens, Briana Moreland, Karin A. Mack, Karen Thomas, Gwen Bergen, & Robin Lee. (2024). Vital Signs: Drowning Death Rates, Self-Reported Swimming Skill, Swimming Lesson Participation, and Recreational Water Exposure — United States, 2019–2023. *Morbidity and Mortality Weekly Report - Centers for Disease Control and Prevention*.
- Theodorou, C. M., Rajasekar, G., McFadden, N. R., Brown, E. G., & Nuño, M. (2022). Epidemiology of paediatric drowning hospitalisations in the USA: a population-based study. *Injury Prevention*, 28(2), 148–155. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2021-044257>
- Thompson, D. C., & Rivara, F. (1998). Pool fencing for preventing drowning of children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2010(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001047>
- Umapathi, K. K., Thavamani, A., Dhanpalreddy, H., Khatana, J., & Roy, A. (2020). Incidence Trends and Predictors of In-Hospital Mortality in Drowning in Children and Adolescents in the United States: A National Inpatient Database Analysis. *Clinical Pediatrics*, 59(2). <https://doi.org/10.1177/0009922819886871>
- Virginia Graeme Baker Pool and Spa Safety Act (2007).

- Viscusi, W. K., & Masterman, C. J. (2017). Income Elasticities and Global Values of a Statistical Life. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 8(2). doi:10.1017/bca.2017.12
- Weinstein, M. D., & Krieger, B. P. (1996). Near-drowning: Epidemiology, pathophysiology, and initial treatment. *The Journal of Emergency Medicine*, 14(4), 461–467. [https://doi.org/10.1016/0736-4679\(96\)00097-2](https://doi.org/10.1016/0736-4679(96)00097-2)
- WHA76.18 Acelerar La Acción Sobre La Prevención de Los Ahogamientos a Nivel Mundial (2023).
- Williams, G. (2018). *Legislación comparada sobre seguridad en piscinas*. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26741/1/BCN_piscinas_comparado_dic2018__vf_.pdf
- World Health Organization. (2014). Global report on drowning: preventing a leading killer. *World Health Organization*.
- World Health Organization. (2017). *Preventing drowning: An implementation guide*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259488/9789243511931-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- World Health Organization. (2020). *Informe mundial sobre ahogamientos: prevenir una importante causa de mortalidad*. <https://iris.who.int/handle/10665/251498>

9. ANEXOS

LISTADO DE NORMAS TÉCNICAS ASOCIADAS A LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN PISCINAS

Tabla 20. Normas Técnicas asociadas a los dispositivos de seguridad en piscinas

Número	Título	Objeto	Referencia normativa	Población objetivo	Contenido
NTC 5776	Seguridad en piscinas Parte 1: Barreras de seguridad para piscinas	Especifica los requisitos para el diseño, construcción y el desempeño de vallas, puertas, muros de retención, ventanas, conjuntos de puertas y balcones destinados a formar una barrera que restrinja el acceso de los niños, niñas y adolescentes menores de 14 años a las piscinas	AS 2820	Niño pequeño menor de cinco años	Diseño y construcción de los elementos de una barrera (generalidades, materiales, cerramientos, distancias, puertas y accesorios, barreras de retención, ventanas y puertas resistentes a los niños, niñas y adolescentes, balcón, piscinas por encima del nivel del suelo) Requisitos de aplicación de carga (Resistencia y rigidez, cierres y bloqueos de puertas).
NTC 5777	Seguridad en piscinas Parte 2: Barreras de seguridad para piscinas	Establece las opciones para la ubicación de las barreras de seguridad destinadas a restringir el acceso de niños, niñas y adolescentes a las piscinas	AS 2818 NTC 5776	Niño pequeño menor de cinco años	Opciones para la ubicación de las barreras; Piscinas exteriores, Barreras con conjunto de puerta resistente a los niños, niñas y adolescentes, Piscinas interiores y piscinas combinadas.
NTC 5763	Seguridad en piscinas. Dispositivos de succión para uso en piscinas y estructuras similares	Establecer los materiales, ensayos y requisitos de marcado para dispositivos de succión diseñados para permanecer totalmente sumergidos en piscinas y estructuras similares.	ANSI/IAF-9 ANSI/NSPI-1 ANSI/NSPI-2 ANSI/NSPI-3 ANSI/NSPI-4 ANSI/NSPI-5 ANSI/NSPI-6 ANSI/NSPI-8 ASME A112.19.17 ASTM D638, ASTM D256, ASTM D2444, ASTM D2466-02 ASTM F2387-04, ASTM G154	N/D	Establece objeto (Requisitos generales, definición, conformidad, revisiones, exclusiones, tipos de dispositivos de succión, usos simples o múltiples) Referencias normativas, Términos y definiciones, requisitos de diseños de accesorios, montajes y materiales (exposición del accesorio, requisitos específicos de diseño) Métodos de ensayo, Entrampamiento del cabello, Entrampamiento corporal, Entrampamiento de dedo y extremidad, Instrucciones de empaqueo e instalación.
NTC 5761	Especificación para estándar de sistemas de seguridad de liberación de vacío (SSLV) fabricados para piscinas y estructuras similares	Reducir el riesgo de ahogamiento o atrapamiento mediante la detección y liberación rápidas del vacío o para prevenir un vacío peligroso conjuntamente con el atrapamiento de una persona en la salida de succión que sirve a un sistema de recirculación por bombeo.	NTC 5761:2010 ASTM D2466 ASTM D2468, ASTM D2855 ASTM F402	N/D	Requisitos Generales. Requisitos Específicos. Instrucciones de instalación Métodos de ensayo (equipo de ensayo, ensayo) Marcado del producto Etiquetado. Empaqueteo y marcado del empaqueteo Aseguramiento de la calidad.

Número	Título	Objeto	Referencia normativa	Población objetivo	Contenido
NTC 5762	Sistemas de Seguridad de Liberación de Vacío (SSLV) Fabricado para Sistemas de Succión de Estanques de Piscinas y Estructuras Similares en Instalaciones Colectivas y Privadas Unihabitacionales.	Establece los requisitos generales, dimensiones y tolerancias, materiales, instalación, manuales de instrucción, requisitos de ensayo, y marcación e identificación para dispositivos SSLV.	NTC 5762:2010 ASME A112.19.8 ASME B1.20.1 ASTM D2466, ASTM D2468, NFS-50, UL 1081,	N/D	Requisitos Generales (Dimensiones y Tolerancias. Materiales, Instrucciones de instalación), Ensayos (Generalidades, Ensayo de tiempo versus respuesta de vacío, Ensayo de acondicionamiento de temperatura en frío y ciclo de vida, Ensayo de acondicionamiento de temperatura en caliente y ciclo de vida) Clasificación de los dispositivos, Marcado e identificado.
NTC 5764	Seguridad en piscinas. Seguridad de las máquinas, parada de emergencia, principios para el diseño.	Especifica los requisitos funcionales y los principios para el diseño de la función de parada de emergencia de las máquinas, independientemente del tipo de energía para ordenar la función.	NTC 5764:2010 IEC 60204-1:2005, IEC 60417:2002 IEC 60947-5-5:2005 ISO 13850:2008 (Internacional Idéntico)	N/D	Requisitos de seguridad (Generales, Requisitos para el equipo eléctrico de parada de emergencia, Condiciones de funcionamiento, influencias ambientales, Dispositivos de parada para emergencia, Utilización de cables o cuerdas como órganos de accionamiento).
NTC 5765	Seguridad en piscinas, seguridad en máquinas, partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad, parte 1: Principios generales para el diseño.	Proporciona requisitos de seguridad y orientaciones sobre los principios para el diseño e integración de las partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad (SRP/CS), incluyendo el diseño del soporte lógico (Software). Especifica las características, incluyendo el nivel de prestaciones requerido, para desempeñar las funciones de seguridad. Se aplica a las SRP /CS de cualquier tipo de máquina, independientemente de la tecnología, y del tipo de energía utilizadas.	IEC 60050-191:1990: IEC 61508-3:1998 IEC 61508-4:1998 ISO 12100-1:2003 ISO 12100-2:2003 ISO 13849-2:2003 ISO 14121. ISO 13849-1:2008 (Internacional Idéntico)	N/D	Consideraciones relativas al diseño (Objetivos de seguridad en el diseño, Estrategias para la reducción del riesgo, Determinación del nivel de prestaciones requeridos, Diseños de las SRP/CS, Estimación del nivel de prestaciones obtenido y relación con el SIL, Requisitos para el soporte lógico de seguridad, Verificación del PL obtenidos satisface el PLR, Aspectos ergonómicos del diseño). Funciones de seguridad (Especificaciones de las funciones de seguridad, Detalles de las funciones de seguridad). Categorías y su relación con los MTTFd de cada canal DCavg y CCF (Generalidades, Especificaciones de las categorías) Consideraciones de defectos, exclusión de defectos: (Generalidades, Consideración de defectos, Exclusión de defectos), Validación, Mantenimiento, Documentación técnica, Información para la utilización.
NTC 5760	Elementos de protección para piscinas enterradas, abiertas privadas para uso individual o colectivo. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para los sistemas de detección perimétrica por haces ópticos, sistemas de	Define las exigencias mínimas de seguridad, los métodos de ensayo, así como la información para el usuario en lo referente a los sistemas de alarma que se utilizan alrededor o dentro las piscinas enterradas, abiertas, privadas, para uso individual o colectivos, a fin de	NF EN 300220-1 NF EN 300220-2 NF EN 300440-1 NF EN 50130-4 NF EN 50130-5:1999 NF EN 50130-5-3 NF EN 60825-1 NF EN 60950-1 NF EN 61000-6-2	Niños y niñas menores de cinco años	Exigencias comunes a todos los sistemas de alarma:(Generalidades, Sistemas de alarmas, Sistemas de detección, Sirenas complementarias, Comandos de activación/desactivación, Alimentación, Seguridad eléctrica, Compatibilidad electromagnética, Central y detectores, medios de transmisión, Señalización de los sistemas de alarma), Exigencias propias de los sistemas de detección perimétrica por medio de haces ópticos (Segmento de protección, Continuidad

Número	Título	Objeto	Referencia normativa	Población objetivo	Contenido
	detección de inmersión y sistemas de detección perimétrica por haces ópticos interdependientes de un obstáculo.	detectar toda intrusión, caída o inmersión, específicamente de niños y niñas menores de 5 años en la zona de protección.			de protección, Franqueamiento, Invulnerabilidad a disparos intempestivos de alarmas, Resistencia de los bornes a las deformaciones mecánicas y desalineamiento de los haces de detección, invulnerabilidad de los emisores/receptores, a una iluminación natural máxima, funcionamiento de atenuación) Exigencias referentes a los sistemas de detección de inmersión, Exigencias en sistemas de detección perimétrica por haces ópticos interdependientes de un obstáculo, Métodos de ensayo (Incertidumbres de medición, ensayos para la detección perimétrica por medio de haces ópticos, Ensayos para la detección de inmersión, Ensayo para la detección perimétrica por haces ópticos con obstáculo), Instrucciones para el usuario.
NTC 5774	Seguridad en piscinas. Requisitos de seguridad para alarmas de piscinas.	Establece los requisitos de seguridad y desempeño para alarmas de piscinas y estructuras similares. Describe los dispositivos que tiene como propósito mejorar la seguridad personal, reducir lesiones y prevenir muertes.	ANSI Z535.4 ANSI Z535.6	niño de un año o mayor	Clasificación de alarmas, Requerimientos de desempeño (Generalidades, Tipo A; Alarma de superficie, Tipo B; Alarma subacuática, Tipo C; Alarma perimetral, Tipo D; Alarmas de inmersión personal) Procedimiento de ensayo, Aseguramiento de la calidad, Instrucciones, Etiquetado.
NTC 5920	Seguridad en piscinas. Elementos de protección para piscinas con estanques enterrados y abiertos de propiedad privada unihabitacional y de uso colectivo. Cubiertas de seguridad y dispositivos de enganche. Exigencias de seguridad y métodos de ensayo.	Define los requisitos de seguridad, los métodos de ensayo, así como la información para el usuario, en lo referente a las cubiertas de seguridad y los dispositivos de anclaje que se utilizan en estanques enterrados y abiertos de piscinas de propiedad privada unihabitacional y de uso colectivo, con el fin de impedir la inmersión involuntaria de niños y niñas menores de 5 años	NF EN 1875-3 NF EN 1876-2 NF EN 29073-3 NF EN 410 NF EN 513 NF EN 55014-1 NF EN 60335-1 NF EN 71-1:1198	Niños y niñas menores de cinco años	Exigencias dimensionales para el estanque de ensayos, Exigencias comunes a todas las cubiertas (Generalidades, Metales, Plásticos para estructuras y elementos rígidos de relleno, Textiles, mallas plásticas recubiertas o extruidas, mallas flexibles plásticas, redes y plásticos flexibles, Ribetes, aristas, elementos salientes y ángulos de la cubierta, Pequeños elementos desprendibles o removibles, Protección contra el atascamientos, Hundimientos, Instrucción bajo cubierta, Resistencia a los impactos, Paso de un adulto de 100 kg, Dispositivo de anclaje, Elementos de unión (Cadena de fijación), Ensayos de envejecimiento climático), Exigencias y métodos de ensayo particulares a las cubiertas de tipo lona (Generalidades, Ensayo de abrasión, Exigencias propias de las cubiertas con barras) Exigencias particulares a los postigos automáticos o manuales (sumergidos, fuera del suelo, o enterrados) a los fondos móviles rígidos a las cubiertas sumergibles (Acceso posterior al postigo sumergido, Riesgo de paso

Número	Título	Objeto	Referencia normativa	Población objetivo	Contenido
					entre el muro y los extremos de las láminas, hundimiento de la probeta, Separación entre el muro y los extremos de la cubierta, Desenganche, Dispositivo de mantenimiento de las láminas (de la parte flotante)), Exigencias propias de las cubiertas de tipo campana, Otros tipos de cubierta, Exigencias para los sistemas motorizados, Exigencias para los sistemas manuales, Instrucciones para el usuario.

Fuente: Información consolidada por el equipo técnico de MSPS