



**Actualización y mejora del Sistema de Gestión del Laboratorio de DIMAR bajo la norma
ISO/IEC 17025:2017**

Nicolás Stiven Castellanos Buitrago

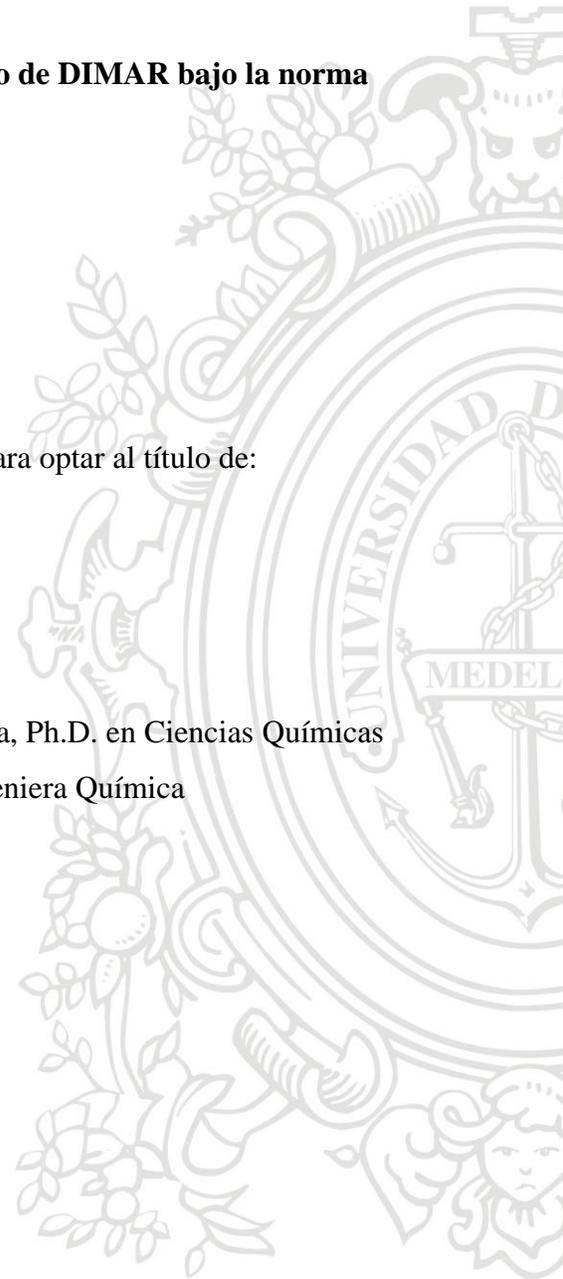
Informe de prácticas presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Químico

Asesor (es)

Asesor interno: Lina María González Rodríguez, Ingeniera Química, Ph.D. en Ciencias Químicas

Asesor externo: Jennifer Lorena Galindo Peña, Ingeniera Química

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Pregrado
Medellín, Colombia
2022



Cita

(Castellanos Buitrago, 2022)

Referencia

Castellanos Buitrago, N. S. (2022). *Actualización y mejora del Sistema de Gestión del Laboratorio de DIMAR bajo la norma ISO/IEC 17025:2017* [Semestre de Industria]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia UdeA.

Estilo APA 7 (2020)



Dirección General Marítima. Gestión de Laboratorio – Control de Calidad



Centro de Documentación de Ingeniería -CENDOI

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: Lina María González Rodríguez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.



Dedicatoria

Este documento está dedicado a todas las personas que de una u otra manera aportaron a mi proceso de formación durante mi estadía en la Universidad de Antioquia: mi familia, amigos, profesores, compañeros de clase, entre otros.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad de Antioquia y a todos sus miembros por haber hecho este camino ameno y ayudarme a crecer personal y profesionalmente.

Agradecimiento también al Ministerio del Trabajo que mediante la implementación del Programa Estado Joven permitió la realización de esta práctica académica.

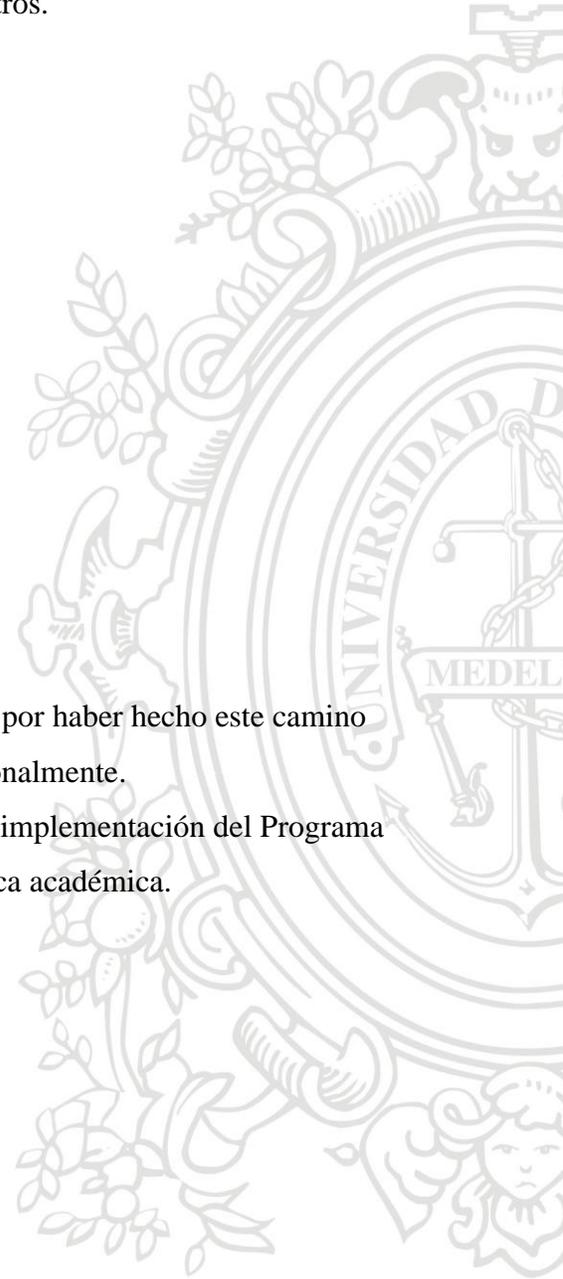
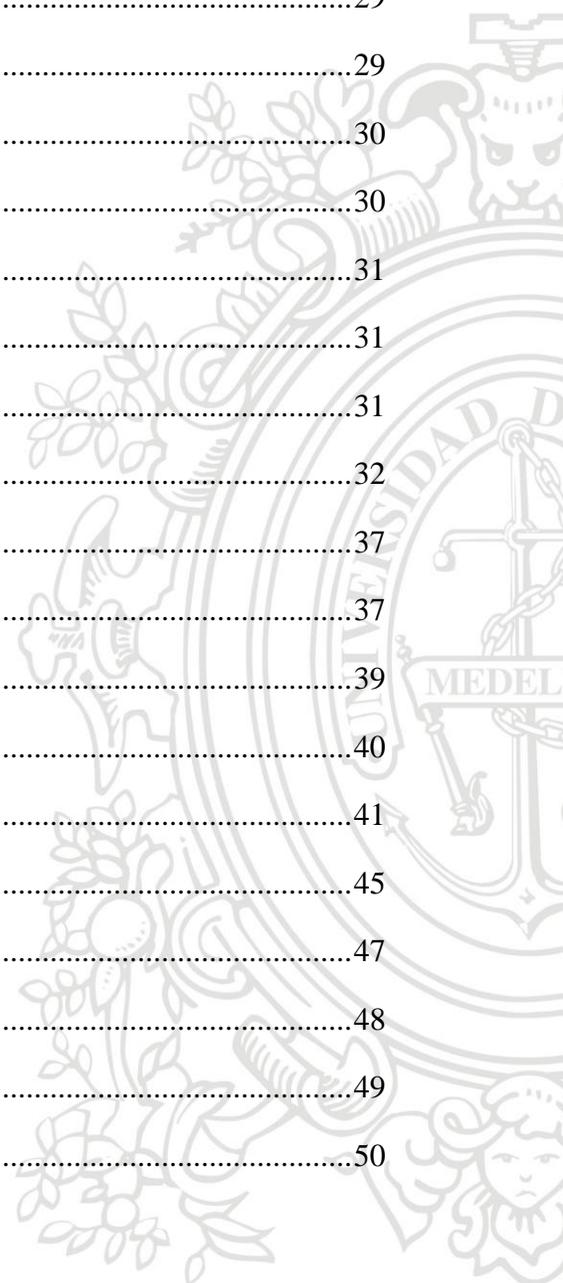


Tabla de contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
1. Planteamiento del problema.....	13
2. Justificación	14
3. Objetivos	15
3.1. Objetivo general	15
3.2. Objetivos específicos	15
4. Marco teórico	16
4.1. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025 de 2017	16
4.1.1. Pruebas interlaboratorio.....	16
4.1.2. Estandarización.....	16
4.1.3. Trámites de acreditación ante ONAC.....	16
4.2. Pruebas de laboratorio.....	17
4.2.1. Área de química.....	18
4.2.2. Área de biología.....	19
4.2.3. Área de microbiología	20
4.3. Plataforma SIMEC	20
4.3.1. Generalidades	20
4.3.2. Codificación documentación DIMAR – SGI	21
5. Metodología	25
5.1. Auditoría externa ONAC.....	25
5.1.1. Acciones preliminares.....	26

5.1.2.	Acciones posteriores	26
5.2.	Mejora de los indicadores.....	27
5.2.1.	Acciones ejecutadas	28
5.2.2.	Acciones de apoyo	29
5.3.	Revisión documental	29
5.3.1.	Actuación directa	30
5.3.2.	Actuación indirecta	30
6.	Resultados	31
6.1.	Auditoría externa ONAC.....	31
6.1.1.	Acciones preliminares.....	31
6.1.2.	Acciones posteriores	32
6.2.	Mejora de los indicadores.....	37
6.2.1.	Acciones ejecutadas	37
6.2.2.	Acciones de apoyo	39
6.3.	Revisión documental	40
6.3.1.	Actuación directa	41
6.3.2.	Actuación indirecta	45
7.	Conclusiones	47
8.	Recomendaciones / trabajo futuro	48
	Referencias	49
	Anexos.....	50



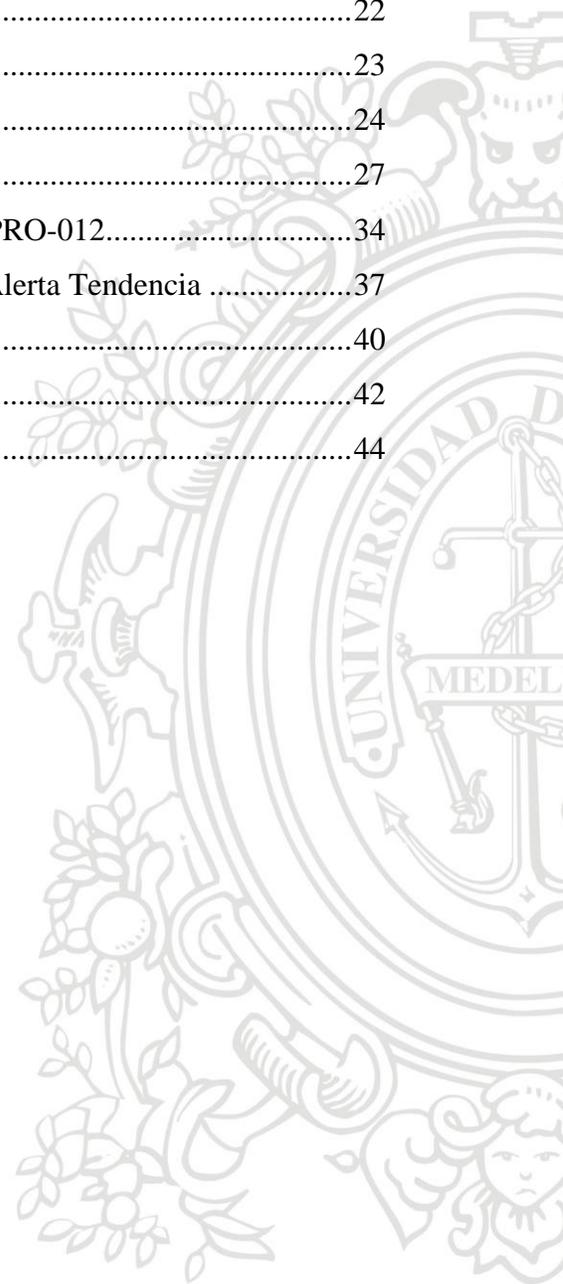
Lista de tablas

Tabla 1 Pruebas realizadas en el área de química – CIOH DIMAR	19
Tabla 2 Pruebas realizadas en el área de biología – CIOH DIMAR	19
Tabla 3 Pruebas realizadas en el área de microbiología – CIOH DIMAR.....	20
Tabla 4 Requisitos necesarios para practicantes del SGL.....	35
Tabla 5 Actualización documental SGL segundo semestre de 2021	41



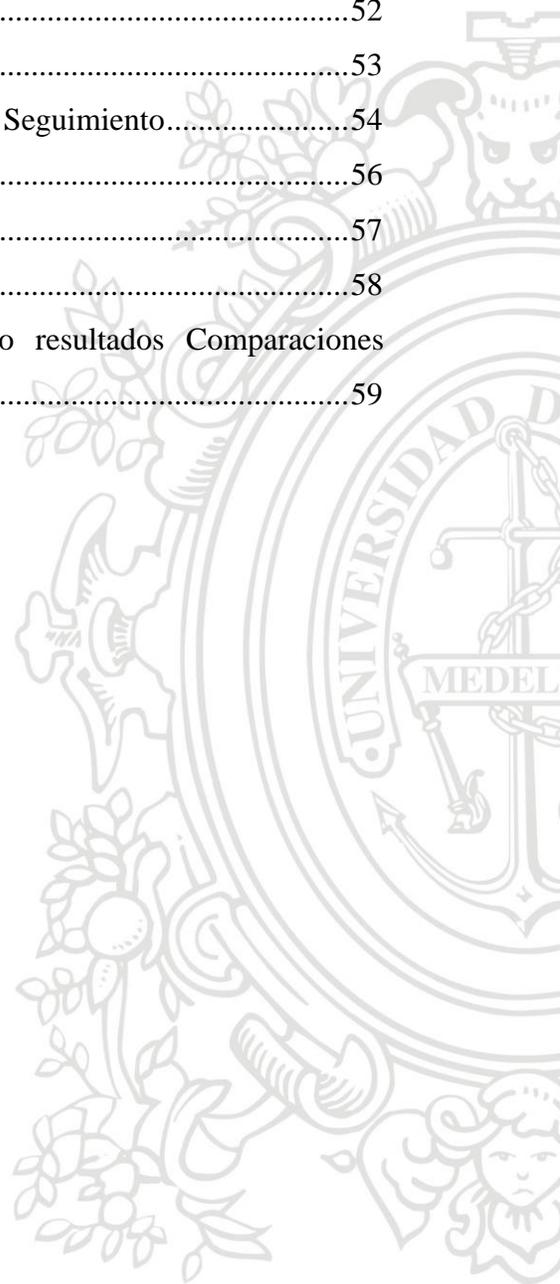
Lista de figuras

Figura 1 Laboratorio de ensayo DIMAR - CIOH	18
Figura 2 Plataforma SIMEC - DIMAR	21
Figura 3 Identificación de documentos	22
Figura 4 Jerarquía documental	23
Figura 5 Diagrama de procesos de DIMAR.....	24
Figura 6 Logro de los indicadores por parte del SGL de DIMAR.....	27
Figura 7 Árbol de documentos asociado al procedimiento M5-00-PRO-012.....	34
Figura 8 Formato Carta de Control Blanco o Muestra Fortificada Alerta Tendencia	37
Figura 9 Avance ejecución plan de acción proceso M5 año 2021	40
Figura 10 Aspectos supervisados en el formato M5-00-FOR-058	42
Figura 11 Funcionamiento del formato M5-00-FOR-150	44



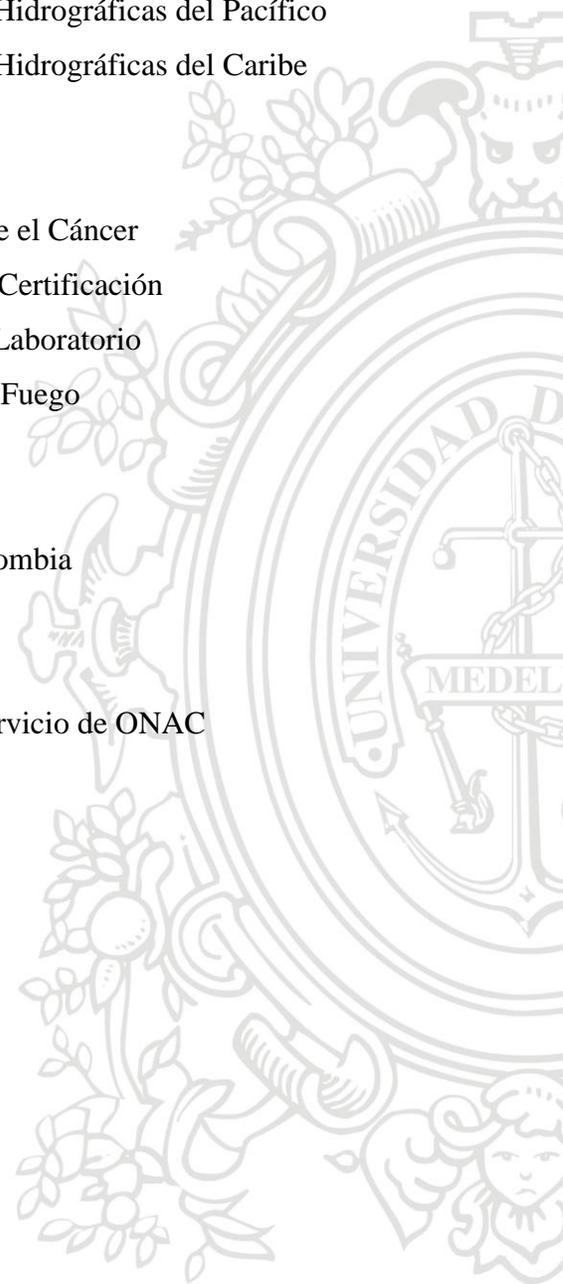
Anexos

Anexo 1 G3-00-FOR-023 Inventario de Sustancias Químicas.....	50
Anexo 2 Creación y actualización de documentos en SIMEC	51
Anexo 3 G3-00-FOR-001 Árbol de documentos.....	52
Anexo 4 M5-00-FOR-144 Listado de Chequeo.....	53
Anexo 5 M5-00-FOR-058 Lista de Verificación para Supervisión y Seguimiento.....	54
Anexo 6 M5-00-FOR-025 Calificación de Desempeño	56
Anexo 7 M5-00-FOR-028 Evaluación Impacto de la Capacitación.....	57
Anexo 8 M5-00-FOR-103 Corrección Sesgo de Equipos	58
Anexo 9 M5-00-FOR-150 Carta Control Z-Score Seguimiento resultados Comparaciones Interlaboratorio.....	59



Siglas, acrónimos y abreviaturas

AC	Acción correctiva
CAS	Chemical Abstracts Service
CCCP	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico
CIOH	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe
DIMAR	Dirección General Marítima
EPP	Elementos de Protección Personal
IARC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
NCSGL	No conformidad del Sistema de Gestión del Laboratorio
NFPA	Asociación Nacional de Protección contra el Fuego
NKT	Nitrógeno total Kjeldahl
N/A	No Aplica
ONAC	Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
SGI	Sistema de Gestión Institucional
SGL	Sistema de Gestión de Laboratorio
SIPSO	Sistema de Información de Prestación del Servicio de ONAC
SIMEC	Sistema de Mejora Continua

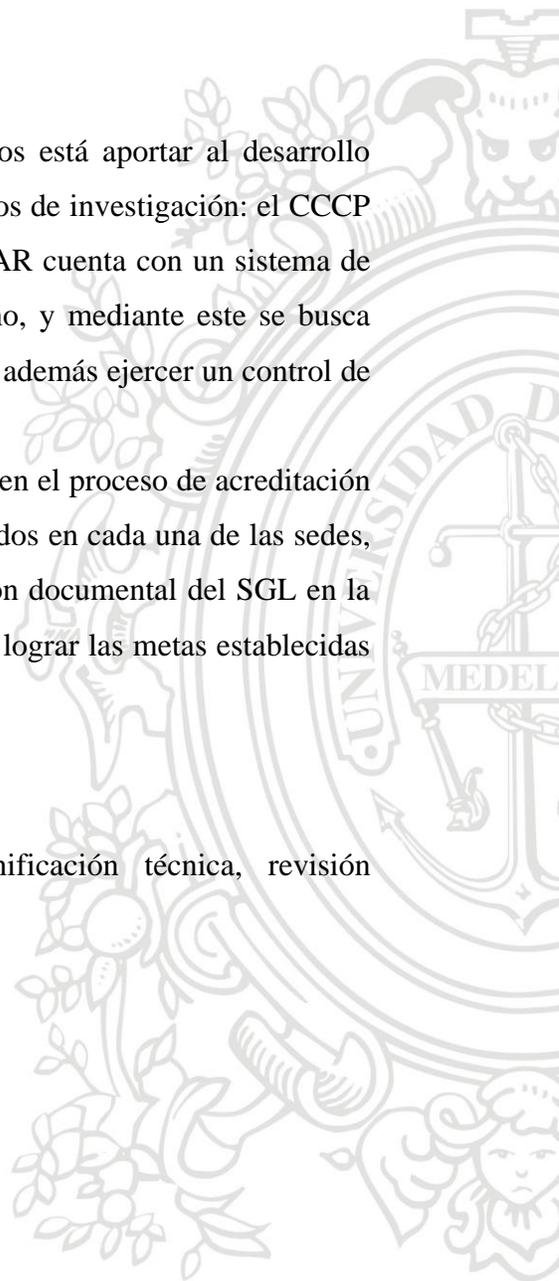


Resumen

La DIMAR es la autoridad marítima del país y entre sus objetivos está aportar al desarrollo científico y tecnológico de la nación. Para ello cuenta con dos centros de investigación: el CCCP y el CIOH, en áreas de química, biología y microbiología; la DIMAR cuenta con un sistema de gestión SGL a cargo del proceso M5 Protección del Medio Marino, y mediante este se busca acreditar estos centros bajo la norma técnica ISO/IEC 17025:2017 y además ejercer un control de estos.

Se estableció un plan de acción para lograr los objetivos propuestos en el proceso de acreditación que permitan mejorar y solucionar los diferentes hallazgos encontrados en cada una de las sedes, se hizo un seguimiento a la planificación técnica y a la actualización documental del SGL en la plataforma SIMEC. Además, se hicieron propuestas de mejora para lograr las metas establecidas para obtenerse al finalizar el segundo semestre del año 2021.

Palabras clave: acreditación, acciones de mejora, planificación técnica, revisión documental.

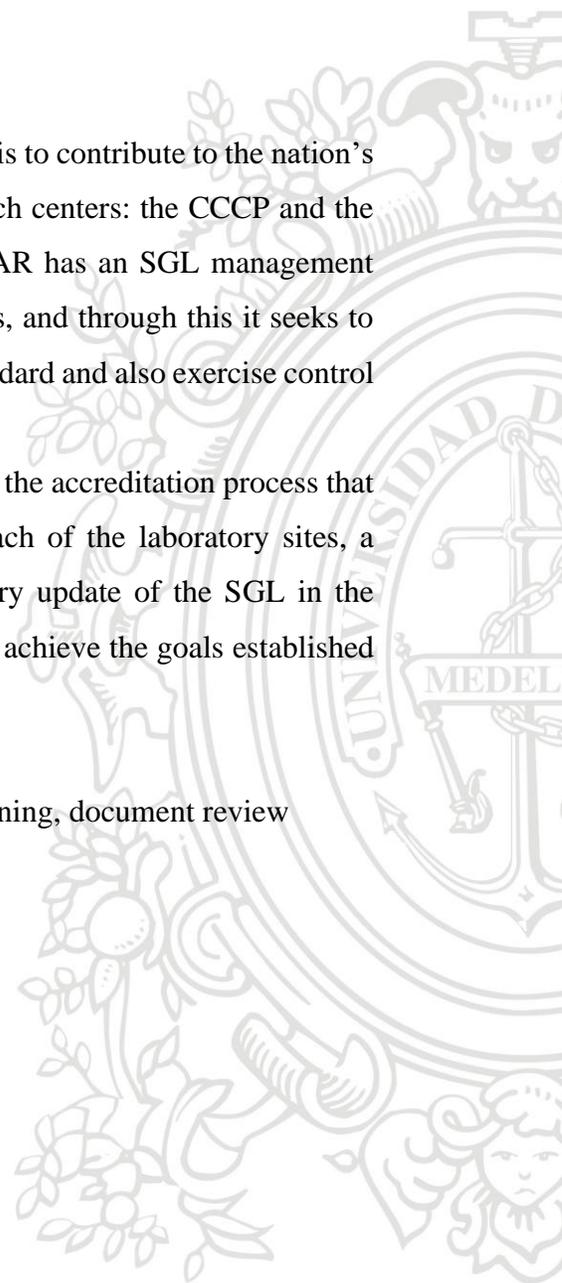


Abstract

DIMAR is the country's maritime authority and one of its objectives is to contribute to the nation's scientific and technological development. For this it has two research centers: the CCCP and the CIOH, in the areas of chemistry, biology and microbiology; DIMAR has an SGL management system in charge of the M5 Marine Environment Protection process, and through this it seeks to accredit these centers under the ISO / IEC 17025: 2017 technical standard and also exercise control over them.

An action plan was established to achieve the objectives proposed in the accreditation process that allow improving and solving the different discoveries found in each of the laboratory sites, a follow-up was made to the technical planning and the documentary update of the SGL in the SIMEC platform. In addition, improvement proposals were made to achieve the goals established to be obtained at the end of the second semester of the year 2021.

Keywords: accreditation, improvement actions, technical planning, document review



Introducción

La superficie marítima de un país es de gran importancia en el desarrollo de este, es por esto que Colombia cuenta con la DIMAR, una autoridad que regula, vigila, pero también investiga las zonas costeras y los cuerpos marítimos de la nación. El desarrollo científico de la entidad está a cargo de dos centros de investigación ubicados uno en el Caribe y otro en el Pacífico, los dos cuentan con laboratorios distribuidos en tres áreas: química, biología y microbiología, en donde se hacen pruebas de distintas índoles para caracterizar espacios marítimos, evaluar los materiales empleados en los buques del país, entre otros; dada la importancia de estos laboratorios la inversión presupuestal que se le hace los mismos es alta, con el fin de garantizar una alta calidad y confiabilidad de los resultados (Dirección General Marítima DIMAR, 2021).

La DIMAR fijó como uno de sus objetivos obtener inicialmente la acreditación del laboratorio de la sede del pacífico mediante la norma ISO/IEC 17025:2017, para lo cual implementó un Sistema de Gestión de Laboratorio y la plataforma SIMEC que permite tener la información de los diferentes procedimientos, instructivos, formatos y manuales de los laboratorios actualizados.

Desde la sede central de la DIMAR ubicada en Bogotá se realiza el control y vigilancia de los laboratorios, velando por la actualización documental en términos financieros, logísticos, gestión de contratos, entre otros. A comienzos del año 2021 se realizó una auditoría por parte de la ONAC a una de las sedes, dónde se hicieron una serie de hallazgos, que se convirtieron en oportunidades de mejora, se establecieron planes de acción y tareas a realizar por parte de cada uno de los miembros del laboratorio, así como el personal de sede central. El presente trabajo muestra las diferentes acciones realizadas en pro de mantener actualizado y al día el plan de acción establecido, mediante la implementación, creación y actualización de formatos, instructivos y procedimientos en la plataforma SIMEC haciendo uso de Microsoft Office Excel y Microsoft Office Word; así como realización de auditorías, capacitaciones y mesas de trabajo para cumplir con las metas establecidas.

1. Planteamiento del problema

Para la Autoridad Marítima Colombiana las sedes del laboratorio son de vital importancia, responden a los requisitos de las Capitanías de Puerto en el país, y ayudan a cumplir con los retos a nivel nacional e internacional de la entidad, por ello velar por la actualización y mejora del SGL es fundamental para mantener los estándares de calidad del laboratorio. Esta entidad pública planteó cumplir con la norma ISO/IEC 17025:2017, por ello en las sedes de su laboratorio y áreas en general cuenta con personal calificado que se encuentra cada día trabajando por mantener actualizados todos los requerimientos especificados para satisfacer la norma.

Actualmente, la Dirección General Marítima tiene interés en acreditar su laboratorio sede Pacífico CCCP con un alcance de 17 parámetros ante el Organismo Nacional de Acreditación ONAC, dicho procedimiento se encuentra en ejecución con la realización de auditorías internas y cierre de acciones correctivas para presentarse ante el organismo competente, por ello es importante tener el sistema actualizado que permita formular un correcto plan de acción.

Surge entonces la necesidad de encontrar el mejor camino para alcanzar los objetivos planteados, y para ello se plantea la posibilidad de hacer una revisión de la documentación presente del SGL para identificar si hay la necesidad de implementar nuevos archivos, mantener o modificar los existentes y así tener toda la documentación al día para obtener la acreditación ante la ONAC.

2. Justificación

La acreditación ante organismos regulados por parte de los laboratorios se hace cada vez más necesaria, para garantizar la confiabilidad de sus resultados, por otro lado, aunque el trabajo de los analistas y la estandarización de los procesos es muy importante, el componente documental y el control de la calidad también tienen una gran importancia para cumplir con los lineamientos que exigen las normas, por ello, se hace necesario hacer un detallado control de la documentación, para identificar los puntos positivos, pero también aquellos que pueden mejorar, para así proponer acciones y planes de trabajo. De allí surge la necesidad de contar con personal calificado para mantener una constante revisión documental e identificación de acciones que permitan obtener de una manera más contundente la acreditación deseada.

Los laboratorios de DIMAR cuentan con un sistema de gestión de calidad con alta robustez, donde se ha identificado mediante auditorías internas y externas que se cumple casi con la totalidad de los requerimientos de la Norma Técnica Colombiana ISO/IEC 17025 y esto se ha logrado gracias a un constante control y seguimiento del trabajo del laboratorio y la implementación de sistemas de gestión, lo que muestra la importancia y necesidad de estar en una constante revisión y actualización documental.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Determinar una estrategia que permita apoyar la operación del SGL de la DIMAR velando por su actualización documental.

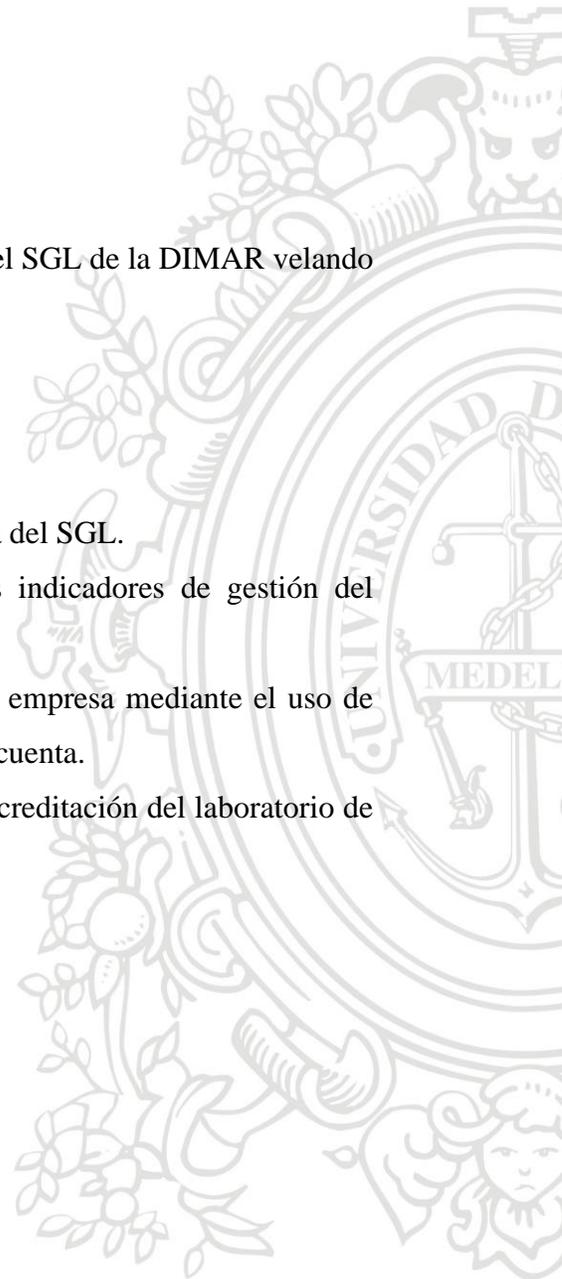
3.2. Objetivos específicos

Proponer una estrategia de seguimiento a la planificación técnica del SGL.

Realizar la validación de los registros administrativos de los indicadores de gestión del laboratorio.

Controlar y hacer seguimiento al proceso de acreditación de la empresa mediante el uso de herramientas tecnológicas y sistemas de información con los que se cuenta.

Apoyar en la formulación del plan de acción para conseguir la acreditación del laboratorio de DIMAR sede Pacífico.



4. Marco teórico

Inicialmente, es necesario entender que el presente trabajo se hizo en torno a la obtención de la acreditación del laboratorio ante la autoridad competente, así pues, se hace necesario dar una definición de la norma.

4.1. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025 de 2017

Normativa de carácter internacional en la que se establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración, donde se incluyen requisitos técnicos indispensables para que los laboratorios sean acreditados (ISO & IEC, 2017), en el país el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, es el organismo encargado de la normalización.

4.1.1. Pruebas interlaboratorio

A lo largo del presente documento se podrá encontrar información respecto a pruebas interlaboratorio, entonces es necesario aclarar que según la norma ISO/IEC 17043:2010 estas se definen como “organización, realización y evaluación de mediciones o ensayos sobre el mismo ítem o ítems similares por dos o más laboratorios de acuerdo con condiciones predeterminadas” (ISO & IEC, 2010).

4.1.2. Estandarización

Proceso requerido para lograr la acreditación, teniendo en cuenta que permite la aplicación de normas o estándares que establecen las características comunes con las que deben cumplir los procesos y productos (Gobierno de México, 2015).

4.1.3. Trámites de acreditación ante ONAC

En cuanto se tengan estandarizados, actualizados y controlados todos los métodos y la documentación del SGL se procede a la acreditación ante la ONAC.

Pasos para la acreditación establecidos por DIMAR:

- Cierre acciones correctivas, actualización y registro del SGL para las auditorías internas.
- Realización de la auditoría y determinación de los hallazgos al cierre de ésta (31/08/2021 – 02/09/2021)
- Diseño del plan de acción de acuerdo con los hallazgos encontrados en la auditoría interna.
- Inscripción en SIPSO – ONAC
- Presentación ante la ONAC
- Revisión y cierre del proceso de acreditación vigencia 2022.

Cabe aclarar que el proceso incluyendo la resolución de No Conformidades, no estará resuelto al ejecutar esta práctica por lo tanto la respuesta a la acreditación no se incluye como evidencia o resultado final de la práctica, en cambio se presentarán documentos como el plan de acción a ejecutar para el cierre de acciones correctivas de auditorías internas.

4.2. Pruebas de laboratorio

Entre las tareas realizadas se hacía una constante revisión de la información manejada por los laboratorios, con el fin de encontrar posibles mejoras en la manera que se reporta la información, para ello se hace necesario tener un conocimiento básico de las pruebas realizadas por cada una de las áreas de los dos centros de investigación de la DIMAR.

La DIMAR para cumplir con su misión y funciones creó los centros de investigación CIOH (véase **Figura 1**) y CCCP los cuales entre sus funciones tienen “Aplicar, coordinar, fiscalizar y hacer cumplir las normas nacionales e internacionales tendientes a la preservación y protección del medio marino” (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas – CIOH, s.f.), para realizar estas investigaciones los centros cuentan con laboratorios de química, biología y microbiología, usados para diferentes pruebas como calidad de los cuerpos de agua, niveles de contaminación, determinación de parámetros fisicoquímicos, entre otros.

Figura 1 Laboratorio de ensayo DIMAR - CIOH



Fuente <https://bit.ly/3DTHG2y> (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas - CIOH, s.f.).

Se presentan en los numerales siguientes las pruebas realizadas por uno de los laboratorios (el del caribe), del cual se tiene una información documentada y disponible en la web de las diferentes pruebas ejecutadas en cada una de las áreas.

4.2.1. Área de química

Las pruebas en el área de química son aplicadas con el fin caracterizar cuerpos de agua: pH, conductividad, salinidad, nitritos, nitratos, fosfatos, amonio, y NKT, además, para el análisis de hidrocarburos y pesticidas, una tercera aplicación está asociada a aguas de consumo: pH, nitritos, cloruros, dureza, alcalinidad y turbidez. (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas – CIOH, 2007).

Tabla 1 Pruebas realizadas en el área de química – CIOH DIMAR

Laboratorio de Química		
Nitrato	Salinidad	DBO ₅
Nitrito	pH	Sólidos Suspendidos Totales
Amonio	Turbidez	Oxígeno Disuelto
Ortofosfatos	Transparencia	HPA
Silicatos	Temperatura	

Fuente. <https://bit.ly/3DTHG2y> (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas - CIOH, s.f.).

4.2.2. Área de biología

Al igual que en el caso anterior se realizan pruebas para caracterizar los cuerpos de agua, esta área es la más reciente en el CIOH, cuando el laboratorio se creó por Decreto 1594 de 1984 inicialmente solo contenía las áreas de química y microbiología.

Tabla 2 Pruebas realizadas en el área de biología – CIOH DIMAR

Laboratorio de Biología
Clorofila a, b y feofitina.
Coefficiente de absorción
Fitoplancton
Zooplancton

Fuente. <https://bit.ly/3DTHG2y> (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas - CIOH, s.f.).

4.2.3. Área de microbiología

Las pruebas realizadas en esta área aplicados a cuerpos de agua son: Coliformes totales y fecales, acuerdo con el Decreto 1594 de 1984, determinación de hongos, *pseudomonas spp*, *enterococos spp*, *salmonella spp*, *shigella spp*, *vibrio cholerae*; aplicados a Aguas de consumo: como análisis rutinario - coliformes totales, *Escherichia coli*, aerobios mesófilos, de acuerdo con decreto 475 de 1998 (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas – CIOH, 2007).

Tabla 3 Pruebas realizadas en el área de microbiología – CIOH DIMAR

Laboratorio de Microbiología	
<i>Enterococos</i>	<i>Salmonella sp</i>
Coliformes totales	<i>Shiguella sp</i>
<i>Escherichia coli</i>	<i>Vibrio sp</i>
Bacterias Mesófilas Aerobias	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Hongos filamentosos	

Fuente. <https://bit.ly/3DTHG2y> (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas - CIOH, s.f.).

4.3. Plataforma SIMEC

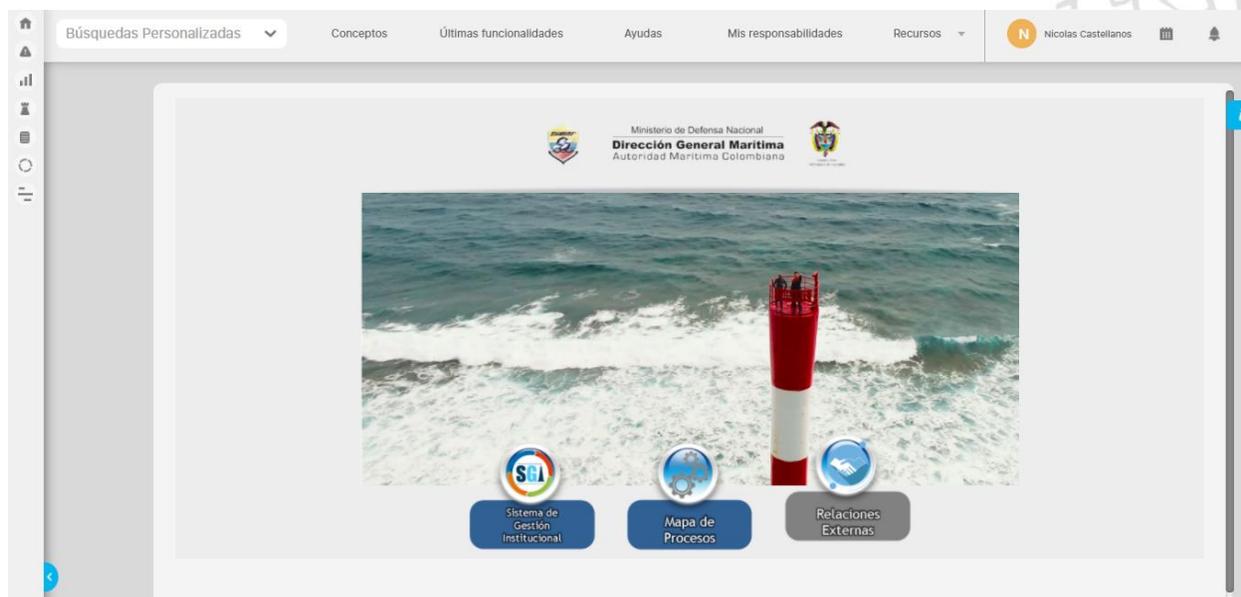
Creada con el fin de tener un repositorio de la documentación de la DIMAR para garantizar la trazabilidad de la información, la robustez de la plataforma ha permitido un avance significativo en la consecución de los resultados planteados por el SGL para la obtención de la acreditación.

4.3.1. Generalidades

En la **Figura 2** se muestra de manera general la plataforma SIMEC a la cual tienen acceso solamente quienes tienen vínculo alguno con la DIMAR, en esta plataforma es posible encontrar información general de la entidad, así como buscar los diferentes documentos existentes, tener

acceso a los indicadores del laboratorio, acceder a las tareas y responsabilidades asignadas a cada usuario, entre otros.

Figura 2 *Plataforma SIMEC - DIMAR*



Fuente <https://bit.ly/3rWwqQv> (Sistema de Mejora Continua SIMEC DIMAR, 2021).

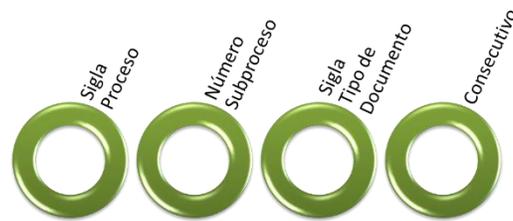
4.3.2. Codificación documentación DIMAR – SGI

Adicionalmente, a lo largo del presente documento se presentará una codificación de los documentos de la DIMAR que serán recurrente, por lo que se explica a continuación:

Los documentos que se encuentran en la plataforma SIMEC de la DIMAR manejan una estructura, a continuación, se muestra un documento a modo de ejemplo:

M5 – 00 – PRO – 013

Figura 3 Identificación de documentos



Los documentos se identifican por el nombre y el código. La codificación de los documentos es alfanumérica y está conformada por cuatro siglas separadas por un guion (-) **Figura 3**. El código se define según el tipo de documento y el proceso/subproceso al cual pertenece, así:

- Inicialmente, se cuenta con una letra (M en este caso) hace referencia al nivel al que pertenece el documento (Se tienen 4 niveles: Gerencial - **G**, misional - **M**, apoyo - **A** y control - **E**), posteriormente se contiene un número (5), este hace referencia al proceso al que hace referencia, cada nivel cuenta con una serie de procesos, para el presente proyecto el de mayor relevancia corresponde a M5 Protección del Medio Marino, ya que a este pertenece el SGL. En seguida se cuenta con una numeración (00) que indicaría un subproceso, cuando el proceso no tiene subprocesos se asigna 00, mientras que si contiene va yendo de 01 en adelante.

Posteriormente, la siguiente codificación (PRO) corresponde al tipo de documento, se diferencian entonces los siguientes:

- POL – Política
- PLA – Plan
- PRG – Programa
- REG - Reglamento
- PRO – Procedimiento
- MAN – Manual
- MAP - Mapa
- GUI – Guía

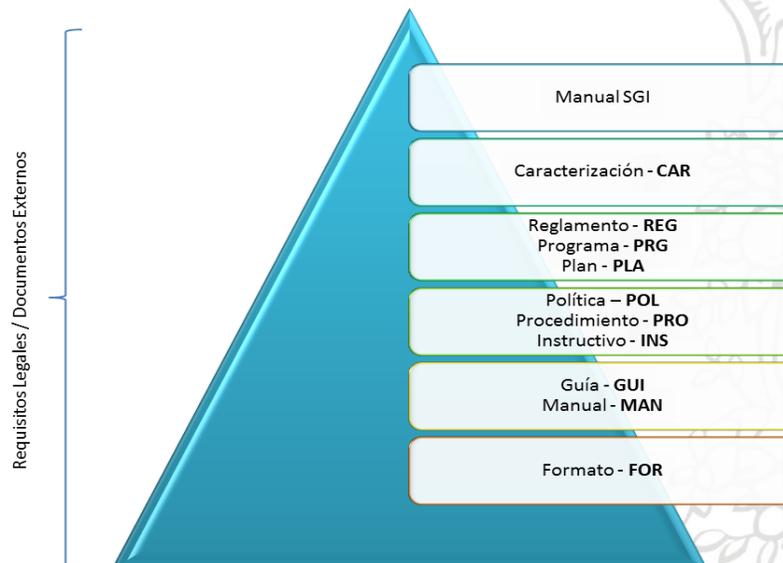
- INS – Instructivo
- FOR – Formato
- CAR – Caracterización del proceso

Los documentos mencionados tienen una jerarquía entre ellos, **Figura 4**.

Por último, se tiene un número que empieza desde 001 en adelante, según la cantidad de documentos requeridos, así pues, el código M5-00-PRO-013 indica que es el treceavo procedimiento creado por parte del proceso M5 protección del medio marino.

- **Jerarquía documental**

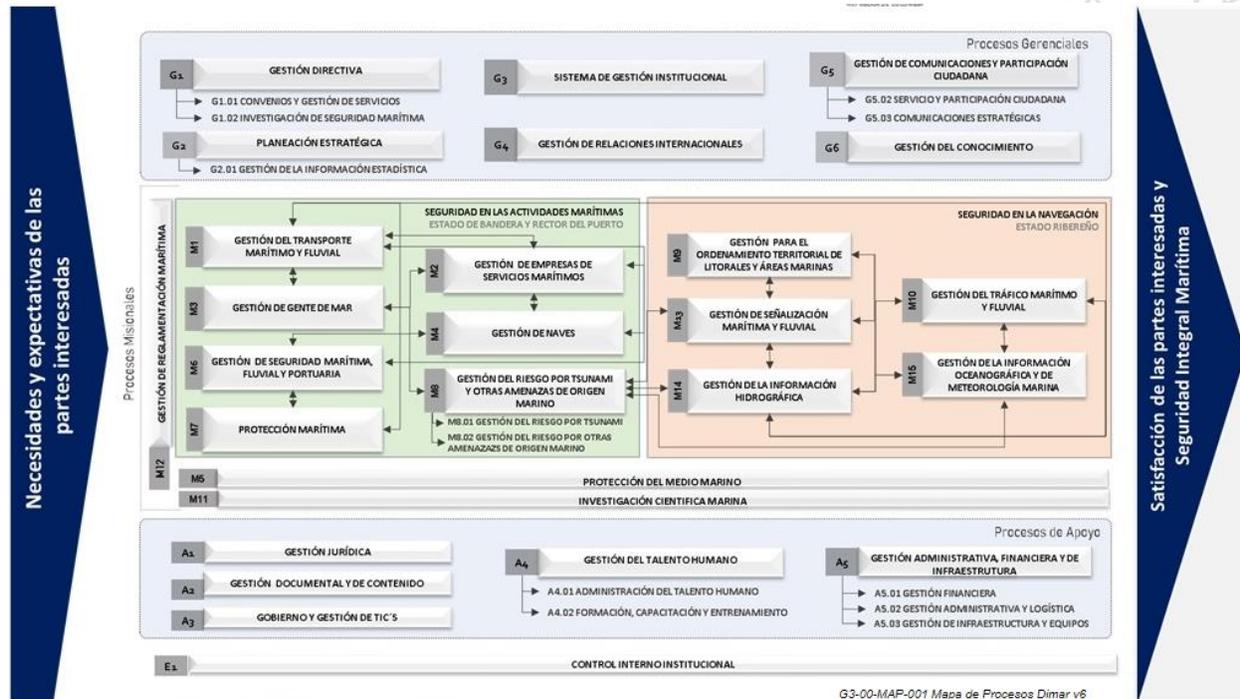
Figura 4 Jerarquía documental



- **Mapa de procesos**

Para dar un mayor entendimiento a la codificación expuesta anteriormente, se presenta el mapa de proceso de DIMAR. **Figura 5**

Figura 5 Diagrama de procesos de DIMAR



5. Metodología

Con el objetivo de satisfacer los objetivos planteados se proponen una serie de actividades que se mencionan a continuación:

1. Realizar presentaciones para la sensibilización de los procedimientos técnicos y administrativos del SGL de Dimar.
2. Realizar capacitaciones y/o sensibilizaciones al personal del laboratorio cuando sea requerido.
3. Realizar seguimiento a la planificación técnica del SGL.
4. Emitir informes mensuales de seguimiento sobre los lineamientos del SGL.
5. Apoyar la revisión y/o actualización de documentos técnicos y administrativos del SGL para el cumplimiento de la norma ISO/IEC 17025:2017.
6. Acompañar mesas técnicas de trabajo con las áreas de química, biología y microbiología de las Sedes del Laboratorio Dimar.
7. Acompañar las auditorías internas y externas al SGL de Dimar.

Para dar cumplimiento a las actividades propuestas, se realizaron metodologías en tres ámbitos, las cuales se mencionan en seguida:

5.1. Auditoría externa ONAC

Fue ejecutada una auditoría por parte de la ONAC en el período comprendido entre el 31 de agosto de 2021 y el 02 de septiembre de 2021 de manera virtual a la sede Caribe CIOH, lo que sirvió además para hacer un reconocimiento del laboratorio y las pruebas que se realizan en el mismo. Durante la auditoría se tomó nota para realizar acciones futuras en pro de solucionar los hallazgos que se encontrasen, además, con anterioridad se habían realizado algunas acciones para resolver los problemas que se habían identificado previamente antes de la auditoría, lo cual se menciona a continuación:

5.1.1. Acciones preliminares

Con el fin de satisfacer los lineamientos técnicos de la Norma ISO/IEC 17025:2017 en la auditoría por parte de la ONAC, se decidió realizar un plan de trabajo para identificar las acciones correctivas que debían realizarse para estar preparados para la auditoría, se encontró que era necesario realizar las siguientes acciones con respecto al personal de sede central asociado a la actualización documental:

- Se identificó que había algunos documentos que no estaban actualizados, por ejemplo, el inventario de reactivos no se encontraba actualizado y no se contaba con todas las fichas de seguridad, lo cual hace necesario revisar y renovar el documento G3-00-FOR-023 inventario de sustancias.

5.1.2. Acciones posteriores

Durante la auditoría realizada se encontraron una serie de hallazgos que se convirtieron en oportunidades de mejora o no conformidades, por lo que se hace necesario identificar un plan de acción para solucionar tanto los problemas de los analistas, como los encontrados en el SGL.

A continuación, se mencionan algunos de los hallazgos encontrados en la auditoría:

- Es necesario revisar algunos aspectos asociados a la contratación respecto a los perfiles de los postulantes, ya que la norma exige que se ajuste el candidato al perfil y no al contrario, también algunos documentos asociados al perfil de los practicantes.
- Se presentan algunas inconsistencias en los ensayos de laboratorio en pruebas de nitritos, fosfatos, detección de pH, entre otros.
- No se tiene en cuenta el factor estadístico en algunos casos, como ocurre en el caso de la revisión de tendencias en el gráfico de medias asociado al control estadístico de procesos en el formato M5-00-FOR-056 Carta de control blanco o muestra fortificada.

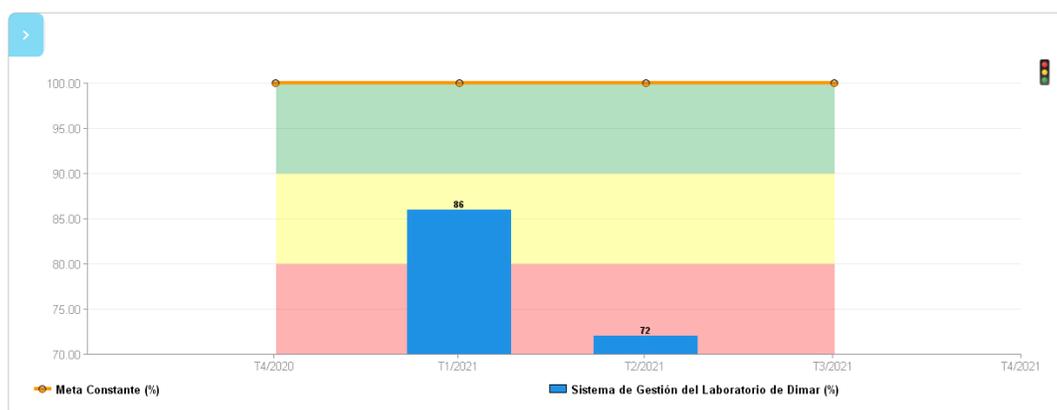
De los diferentes hallazgos de la auditoría se identificaron aquellos que debían ser solucionados por parte del personal del laboratorio y aquellos que podrían ser resueltos por parte del personal de sede central, en este caso, desde sede central se podían hacer los siguientes trabajos:

- Crear un documento para automatizar los procesos de selección de personal del laboratorio de DIMAR que incluya los perfiles y requisitos propios para cada cargo.
- Modificar el formato M5-00-FOR-056 de modo tal que se incluya un análisis de tendencias para que el personal de laboratorio pueda identificar si hay algún fallo en las mediciones.

5.2. Mejora de los indicadores

La plataforma SIMEC cuenta con diferentes módulos donde es posible buscar documentos, revisar tareas, entre otros, uno de los módulos es el de indicadores, que permite consultar el logro de las diferentes actividades, la plataforma permite identificar los indicadores de cada proceso, en este caso el proceso M5 Protección del Medio Marino, adicionalmente, pueden identificarse los indicadores segmentados en indicadores estratégicos, o de gestión; de entre los indicadores disponibles, era de especial interés el quinto indicador de gestión asociado al SGL de DIMAR, allí se identificaron algunas tareas que debían realizarse tanto para la consecución de las metas, como para la forma en que se calculan los indicadores.

Figura 6 Logro de los indicadores por parte del SGL de DIMAR



Se aprecia que durante el segundo trimestre del 2021 hubo una disminución respecto a los alcances de los indicadores, esto evidenció la necesidad de plantear soluciones para alcanzar las metas propuestas, se menciona en seguida las tareas realizadas, cabe recalcar que la información

correspondiente al segundo semestre del año no se encuentra presente dado que estará disponible solo hasta que se de cierre a las acciones del presente año.

5.2.1. Acciones ejecutadas

Para la evaluación y mejora de indicadores se estableció la necesidad de realizar mesas de trabajo para identificar las posibles causas del incumplimiento de algunos de los indicadores: capacitación al personal, ensayos de laboratorio realizados, desempeño de los métodos analíticos, entre otros.

Adicionalmente, se hizo un análisis de los cálculos que se hacían para evaluar cada uno de los indicadores, para observar si pudiese emplearse una metodología diferente en alguno de ellos, se expone en seguida la manera en que se calculan algunos de los indicadores asociados al SGL:

- Desempeño del laboratorio (DL) [%]

$$DL = 100 * \frac{\text{Comparaciones Interlaboratorio satisfactorias}}{\text{Comparaciones Interlaboratorio realizadas}}$$

Ecuación 1

- Satisfacción del usuario (SU) [%]

$$SU = 100 * \frac{\text{Encuestas satisfacción evaluación } > 3 [0 - 5]}{\text{Encuestas de satisfacción realizadas}}$$

Ecuación 2

- Quejas [%]

$$\text{Quejas} = 100 * \left(1 - \frac{\text{Total quejas recibidas}}{\text{Servicios totales atendidos}} \right)$$

Ecuación 3

- Trabajos no conformes (TNC) [%]

$$TNC = 100 * \frac{\text{Trabajos No Conformes actuales}}{\text{Trabajos No Conformes anteriores}}$$

Ecuación 4

Para mejorar los indicadores muchas de las tareas eran propias del personal del laboratorio, entonces las diferentes ecuaciones mostradas previamente (ecuaciones 1 – 4) muestran la manera como se evalúan algunos de los indicadores para determinar el desempeño del SGL, entonces, por ejemplo, uno de los indicadores que se evalúa es la satisfacción del usuario, para ello se observa que porcentaje de los encuestados puntuó con una calificación mayor a 3 el desempeño del laboratorio, esperándose entonces que sea un valor lo más cercano al 100%. El desempeño del SGL que se reporta en **Figura 6** con un valor del 72% para el segundo trimestre del 2021, este valor se obtiene con el promedio de todos los indicadores internos (ecuación 5) que se encuentran como los descritos previamente y muchos otros no mencionados como: resultado de ensayos entregados oportunamente, capacitación al personal, cumplimiento del plan metroológico, desempeño de métodos analíticos.

$$DS = \text{Promedio (Indicadores)}$$

Ecuación 5

5.2.2. Acciones de apoyo

Por otro lado, para mejorar los indicadores muchas de las tareas eran propias del personal del laboratorio, entonces con el fin de hacer un constante seguimiento por parte del SGL a cada una de las sedes se propusieron una serie de tareas de apoyo que facilitarían la ejecución y consecución de los objetivos, como la realización de actas de reunión para tener una trazabilidad al seguimiento, así como la realización de reportes semanales para indicarle al personal de las sedes las tareas que tenían pendientes o aquellas que ya había pasado el plazo de ejecución y se encontraban vencidas en el sistema.

5.3. Revisión documental

Por último, pero no menos importante, para garantizar el control de calidad, el cumplimiento de las tareas y la solución de los hallazgos de las auditorías se hace necesario tener una constante revisión documental, para garantizar que la información disponible en la plataforma SIMEC sea

actual e incluya todo lo necesario para que en una auditoría posterior sea lograda la acreditación deseada. Para ello, se realizaron una serie de acciones a lo largo del segundo semestre de 2021.

5.3.1. Actuación directa

El proceso M5 Protección del Medio Marino cuenta en la plataforma SIMEC con más de 300 documentos incluyendo formatos, procedimientos, instructivos, manuales, entre otros, lo que hace necesario una constante revisión para que la información contenida sea vigente, así a lo largo del segundo semestre del 2021 se hizo una constante verificación documental para mantener las versiones de los documentos que no requerían modificaciones, modificar aquellos que se evidenciaba la necesidad de actualizar o mejorar en algunos aspectos e igualmente la creación de nuevos documentos cuando se evidenciaba la necesidad.

5.3.2. Actuación indirecta

En adición, la actualización documental en algunos casos debía ser realizada por el personal del laboratorio, dado que eran ellos quienes tenían el conocimiento de los procesos y necesidades de estos, por ello, desde sede central se hicieron tareas de actuación indirecta que incluían recabar solicitudes al personal para que ejecutaran las tareas, también, se evidenció que habían algunos documentos que se llenaban o manejaban de manera diferente en cada sede de laboratorio, por ello, existía la necesidad de tener un constante acercamiento entre las sedes para que consiguieran combinar documentos y llegar a acuerdos mutuos respecto a su diligenciamiento, desde el SGL se hizo entonces una tarea de seguimiento para garantizar que se consiguieran los objetivos asociados.

6. Resultados

Se hizo un trabajo constante a lo largo del segundo semestre de 2021 para dar cumplimiento a los diferentes numerales de la norma ISO/IEC 17025:2017 y así cumplir con los requisitos necesarios para obtener la acreditación.

6.1. Auditoría externa ONAC

Durante el año 2021 se realizaron dos auditorías por parte de la ONAC en los laboratorios de DIMAR, en la primera mitad del año se realizó la primera de ellas, en donde se identificaron las necesidades a resolver al interior de la entidad; para la segunda auditoría que ocurrió a finales de agosto ya se habían solucionado la mayoría de los problemas, sin embargo, hubo unos hallazgos que se convirtieron en oportunidades de mejora implementadas mediante un plan de acción.

6.1.1. Acciones preliminares

Para dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por la ONAC se actualizó el documento G3-00-FOR-023 Inventario de Sustancias **Anexo 1** para ello se complementó el formato para que contuviera toda la información actualizada de todos los reactivos manejados en las dos sedes, así como una carpeta compartida de todas las fichas de seguridad de los proveedores, dicho formato incluye las siguientes secciones:

- Identificación del producto (Nombre comercial, proveedor, hoja de datos de seguridad, cantidad disponible, estado físico, lugar de almacenamiento).
- Caracterización química (Sustancia, número CAS, fórmula condensada, ¿tiene tarjeta de emergencia?, orgánico / inorgánico).
- Clasificación de peligrosidad (Clasificación según IARC, clasificación según NFPA 704).
- Identificación de EPP'S recomendados para su manejo.

Como resultado se agregaron más de 50 sustancias al formato, se agregaron reactivos de las áreas de biología y microbiología que no se encontraban disponibles, se eliminaron reactivos

que ya estaban en desuso y se actualizaron las hojas de seguridad y la cantidad disponible de los reactivos haciendo uso del formato M5-00-FOR-050 Inventario de Reactivos que contenía la información actualizada de las cantidades disponibles.

6.1.2. Acciones posteriores

De los diferentes hallazgos encontrados, había algunos que podían solucionarse desde la sede central del laboratorio, mediante la mejora, automatización o proposición de nuevos documentos, también mediante capacitación al personal, así se hicieron las siguientes tareas:

- **Capacitación presentación del módulo de documentos**

El personal de DIMAR cumplía con las tareas del laboratorio, pero dejaba de lado muchas veces las tareas de documentación y de incluir la información en la plataforma SIMEC para cumplir con los requerimientos del SGL, por ello, se realizó una presentación para que el personal tuviese conocimiento de la creación de documentos y actualización de versiones en la plataforma. Véase **Anexo 2**.

- **Diseño presentación: Importancia revisión y actualización documental**

Se diseñó una presentación al personal de los laboratorios para que entendieran la importancia de tener la información actualizada y de la importancia de los Sistemas de Gestión, teniendo en cuenta que se identificó que muchas de las acciones correctivas existentes se ocasionaron por la no constante revisión de documentos.

Se les indicó las partes de la norma ISO/IEC 17025:2017 que involucraban directamente la importancia de los Sistemas de Gestión, en específico el numeral 8 de la norma es todo un capítulo sobre los requisitos del Sistema de Gestión, por ejemplo, el numeral 8.1.1. indica “8.1.1. El laboratorio debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión que sea capaz de apoyar y demostrar el logro coherente de los requisitos de este documento y asegurar la

calidad de los resultados de laboratorio” (ISO & IEC, 2017), pero también existen otros numerales que se relacionan al respecto:

- Numeral 4.1.1. [Requisitos Generales – Imparcialidad]: Las actividades del laboratorio se deben llevar a cabo de una manera imparcial y estructurada y se deben gestionar para salvaguardar la imparcialidad.
- Numeral 5.6. a) [Requisitos Relativos a la Estructura]: El laboratorio debe contar con personal que independientemente de otras responsabilidades, tenga la autoridad y los recursos necesarios para llevar a cabo sus tareas que incluyen: La implementación, el mantenimiento y la mejora del sistema de gestión.
- Numeral 7.2.1.2. [Requisitos del Proceso – Selección, Verificación y Validación de Métodos]: Todos los métodos, procedimientos y documentación de soporte, tales como instrucciones, normas, manuales y datos de referencia pertinentes a las actividades del laboratorio se deben mantener actualizados y fácilmente disponibles para el personal.

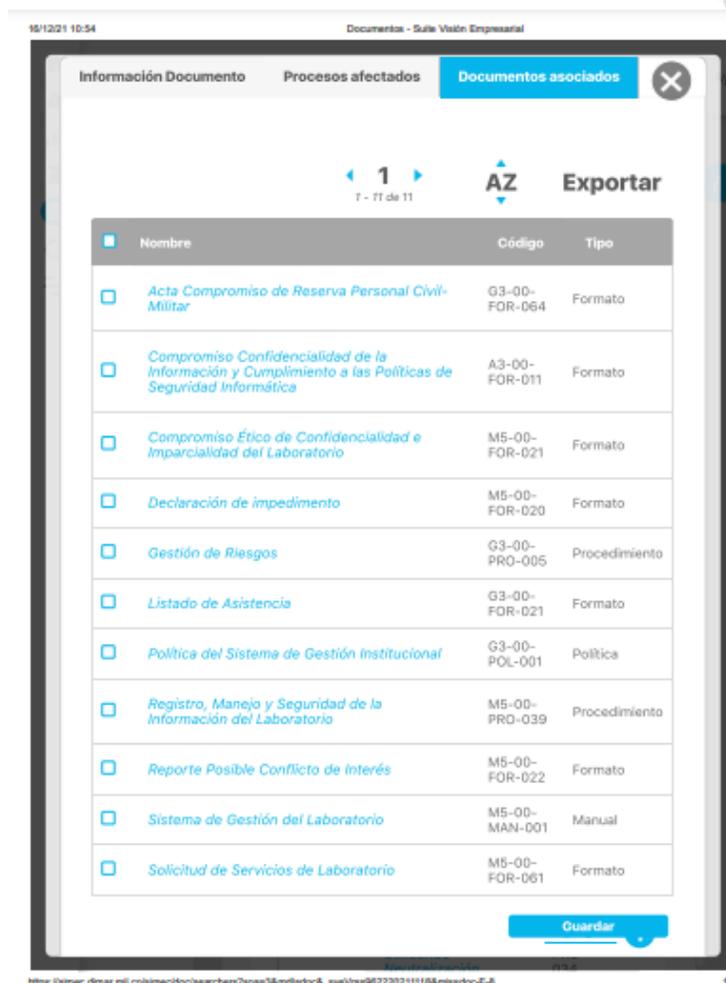
Se le indicó al personal del laboratorio que la DIMAR cuenta con algunos documentos disponibles para dar cumplimiento a la norma, los cuales son M5-00-PRO-009 Normalización de Documentos del SGL y G3-00-PRO-001 Control de Información Documentada los cuales indican las actividades necesarias para elaboración, revisión, aprobación y registro de documentos en el SGL y el SGI respectivamente.

- **Actualización del árbol de documentos (G3-00-FOR-001)**

Los diferentes documentos creados en la plataforma contienen una sección llamada documentos de apoyo, dónde se indica que por ejemplo para la realización de un instructivo cualquiera se hizo uso del manual del laboratorio o de otro formato existente, el árbol de documentos es un formato que contiene la información de los referentes de cada uno de los documentos disponibles en SIMEC. Se actualizó la información de este archivo tipo Excel de los documentos asociados al SGL **Anexo 3**, adicionalmente, se actualizó también en la plataforma SIMEC, ya que muchos documentos tuvieron cambios en nuevas versiones y no se hicieron cambios en la sección de documentos de apoyo, por lo que la información no se encontraba

actualizada; como se ve en la **Figura 7** usando como ejemplo el procedimiento M5-00-PRO-012 Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente este tiene 11 documentos de referencia y dicha información se colocó en la plataforma.

Figura 7 *Árbol de documentos asociado al procedimiento M5-00-PRO-012*



Nombre	Código	Tipo
<input type="checkbox"/> Acta Compromiso de Reserva Personal Civil-Militar	G3-00-FOR-064	Formato
<input type="checkbox"/> Compromiso Confidencialidad de la Información y Cumplimiento a las Políticas de Seguridad Informática	A3-00-FOR-011	Formato
<input type="checkbox"/> Compromiso Ético de Confidencialidad e Imparcialidad del Laboratorio	M5-00-FOR-021	Formato
<input type="checkbox"/> Declaración de impedimento	M5-00-FOR-020	Formato
<input type="checkbox"/> Gestión de Riesgos	G3-00-PRO-005	Procedimiento
<input type="checkbox"/> Listado de Asistencia	G3-00-FOR-021	Formato
<input type="checkbox"/> Política del Sistema de Gestión Institucional	G3-00-POL-001	Política
<input type="checkbox"/> Registro, Manejo y Seguridad de la Información del Laboratorio	M5-00-PRO-039	Procedimiento
<input type="checkbox"/> Reporte Posible Conflicto de Interés	M5-00-FOR-022	Formato
<input type="checkbox"/> Sistema de Gestión del Laboratorio	M5-00-MAN-001	Manual
<input type="checkbox"/> Solicitud de Servicios de Laboratorio	M5-00-FOR-061	Formato

Fuente <https://bit.ly/3rWwqQv> (Sistema de Mejora Continua SIMEC DIMAR, 2021).

- **Lista de chequeo requisitos de competencia (M5-00-FOR-144)**

Otro de los hallazgos de mayor relevancia encontrado durante la auditoría estaba asociado a la manera como se incluía nuevo personal, no había un documento estandarizado, por lo que

existía mucha relatividad respecto a los pesos ponderados de los factores a considerar (años de experiencia, conocimientos, entre otros) además, en la norma se solicita que para la elección de un candidato se tengan en cuenta como requisitos educación y experiencia y como conocimientos básicos se debe evaluar formación, conocimiento técnico, habilidades y calificación. Muchas de estas cosas no se tenían en cuenta, por lo que se creó el formato M5-00-FOR-144 Listado de Chequeo (**Anexo 4**) con la ayuda de una mesa de trabajo donde se decidieron los pesos ponderados, así como la estructura del documento, además se actualizó el procedimiento M5-00-PRO-013 Personal para que se especifiquen para cada uno de los cargos los conocimientos básicos y requisitos propios de cada uno (responsable de calidad, analista de laboratorio, jefe de laboratorio, coordinador del sistema de gestión del laboratorio, practicante, entre otros). En la **Tabla 4** a modo de ejemplo se encuentran los requisitos necesarios para el cargo de practicante del SGL.

Tabla 4 *Requisitos necesarios para practicantes del SGL*

Requisitos	
<i>Educación</i>	<i>Experiencia</i>
Ser estudiante universitario con mínimo noveno semestre aprobado en carreras afines a las actividades técnicas y/o administrativas desarrolladas en el laboratorio.	N/A
Conocimientos básicos o esenciales	
<i>Formación</i>	<i>Conocimiento técnico</i>
Carreras afines a las actividades técnicas y/o administrativas desarrolladas en el laboratorio.	Tener conocimientos de: <ul style="list-style-type: none"> - Norma ISO/IEC 17025:2017 - Análisis instrumental (aplica sólo para práctica o tesis relacionadas con la parte técnica del laboratorio).
<i>Habilidades</i>	<i>Calificación</i>

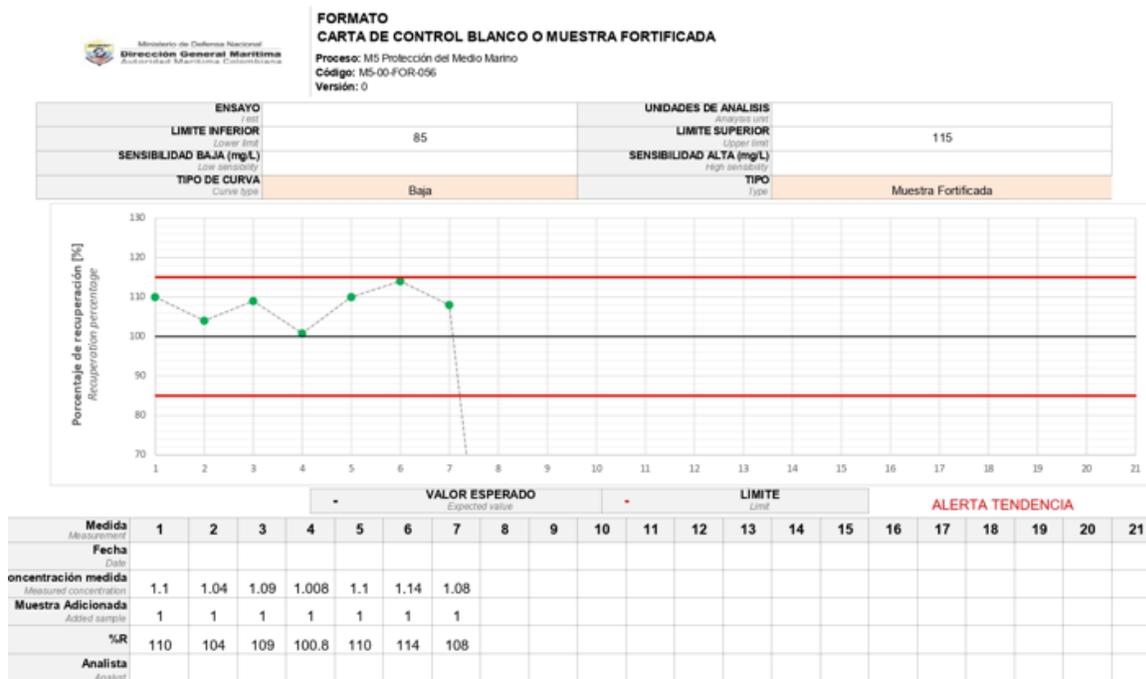
- Trabajo en Equipo	Calificación igual o mayor a 4 en formato M5-
- Orientación a los resultados con calidad	00-FOR-144 Lista de Chequeo Requisitos de Competencia.

- **Carta de control blanco o muestra fortificada (M5-00-FOR-056)**

En los análisis de laboratorio es de gran importancia el factor estadístico, en el control de calidad es necesario que los datos no solamente se encuentren dentro de unos límites necesarios, sino que también evitar tendencias que pueden estar asociadas a errores sistemáticos como tener seis puntos consecutivos de manera monótona creciente, siete puntos consecutivos por encima de la línea central, entre otros (Rojas, 2006). Uno de los hallazgos de la auditoría se encontró en el formato M5-00-FOR-056 Carta de Control Blanco o Muestra Fortificada ya que no incluía un análisis estadístico para la posible presencia de tendencias.

Este formato es usado por los analistas para registrar los resultados de ensayos de blanco fortificado o muestras fortificadas, donde ingresan la cantidad de muestra adicionada y la concentración medida y a partir de ello se obtiene un porcentaje de recuperación, se mide varias veces y dichos valores deben encontrarse entre un límite inferior y un límite superior, para garantizar repetibilidad, se modificó entonces el formato de Excel de modo tal que cuándo se presenta una tendencia asociada a seis puntos consecutivos de manera monótona creciente o decreciente automáticamente se marca una alerta **Figura 8** . Se identificó que este era el tipo de tendencia más usual entre los ensayos de los analistas y por eso se decidió atacar primero este tipo de tendencia, aun así, quedó como una tarea a futuro la posibilidad de seguir aumentando la robustez del Excel para que pueda detectar otro tipo de tendencias.

Figura 8 Formato Carta de Control Blanco o Muestra Fortificada Alerta Tendencia



6.2. Mejora de los indicadores

Los indicadores son una muestra del avance o las tareas pendientes por ejecutar, por ello son de gran importancia por el SGL para dar seguimiento a las acciones realizadas y por realizar por parte del personal, así que se hicieron algunas tareas.

6.2.1. Acciones ejecutadas

Se ejecutaron varias mesas de trabajo a lo largo del semestre, para identificar avances, validar información, llegar a acuerdos comunes, entre otros.

Además, otro de los problemas que se identificó fue que algunas de las acciones no pudieron ser ejecutadas por causas externas, asociada por ejemplo a incumplimiento de proveedores o falta de reactivos, por ello se trabajó desde sede central en la revisión de los reactivos requeridos para

cada una de las sedes, así como en la cotización de equipos o instrumentos que se consideraron necesarios para incluir dichas cotizaciones en el plan operativo del siguiente año.

Por último, para dar solución a la manera cómo se evalúan los indicadores se hicieron las siguientes sugerencias para modificarse en el sistema:

- Se propone cambiar el método de evaluación de los Trabajos no Conformes, ya que como se ve en la **Ecuación 4** la forma en que se reportaba el desempeño de este indicador estaba basado en la disminución de Trabajos No Conformes y la idea no es esa, sino que hay que incentivar al personal para que se reporten, se sugiere modificar la manera de calcularlo por ecuación 6:

- Trabajos no conformes (TNC) [%]

$$TNC = 100 * \frac{\text{Trabajos No Conformes actuales resueltos}}{\text{Trabajos No Conformes actuales}}$$

Ecuación 6

- La mayoría de los indicadores se evalúan de manera semestral, uno de ellos está asociado al desempeño de los laboratorios en las auditorías cuya periodicidad es trimestral, lo que ocasiona que a veces el indicador se marque en la plataforma como si el logro fuese el 0%, lo que disminuye de manera errónea el desempeño del SGL.
- Finalmente, en la **Ecuación 5** existía una inconsistencia, ya que el desempeño del laboratorio se obtenía como un promedio de todos los indicadores (buscando un puntaje del 100%), sin embargo, hay indicadores como el de quejas **Ecuación 3** que a diferencia de los demás se espera que su valor sea lo más cercano al 0%, u otros indicadores que se propuso como meta no el 100%, sino valores menores por cuestiones logísticas. Se propone entonces hacer un cambio en la forma de calcular no en términos de indicadores, sino desempeño, dónde se definió el desempeño como (Ecuación 7):

- Desempeño (D) [%]

$$D = 100 * \left(\frac{\text{Valor Real Variable}}{\text{Valor deseado}} \right)$$

Ecuación 7

Y en los casos donde el valor deseado tiende a 0, se definió otra manera de calcular el desempeño como (Ecuación 8):

- Desempeño (D) [%]

$$D = 100 * \left(1 - \frac{\text{Valor Real Variable}}{\text{Valor deseado}}\right)$$

Ecuación 8

Con ello se propone cambiar la manera como se calcula el desempeño del SGL dado por Ecuación 9:

- Desempeño del SGL (DS) [%]

$$DS = \text{Promedio (Desempeño)}$$

Ecuación 9

A partir de los cambios realizados espera tenerse un incremento significativo en el desempeño del SGL, teniendo en cuenta que se corrigieron vacíos en la manera como se calculaban los indicadores, dejando así que se pueda obtener un desempeño real basado solamente en el desempeño del personal.

6.2.2. Acciones de apoyo

Se ejecutaron algunas tareas que se consideró podrían tener un impacto en la mejora de los indicadores, una de ellas fue la constante realización de actas de reunión para documentar todo lo hablado durante las sesiones virtuales entre personal de sede central y de laboratorio, mediante el diligenciamiento del documento G3-00-FOR-020 Acta de reunión. Por otro lado, se enfatizó con el personal del laboratorio en el diligenciamiento del formato M5-00-FOR-028 Evaluación del

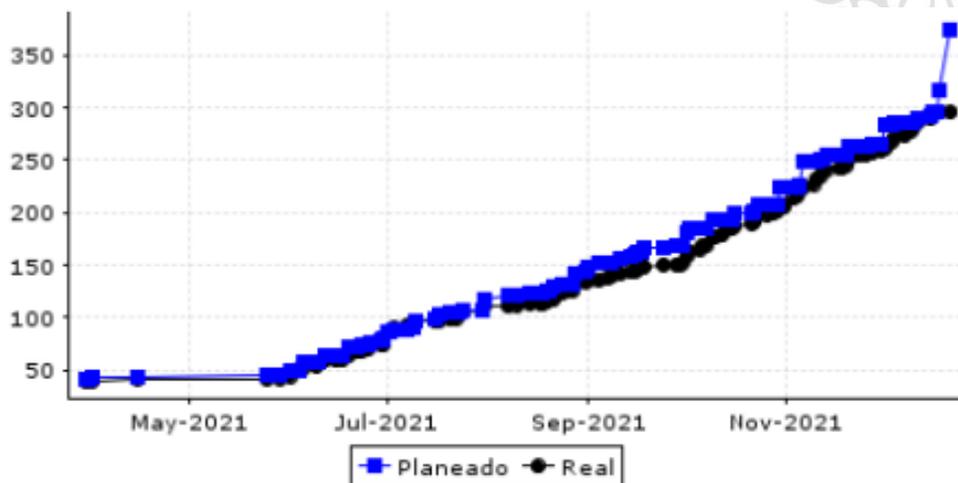
Impacto de la Capacitación, que permite saber cómo las diferentes capacitaciones realizadas tuvieron alguna influencia en pro del mejoramiento del trabajo dentro del laboratorio y del SGL.

Asimismo, la plataforma SIMEC cuenta con un módulo de planes, en donde se colocan las tareas, se definen responsables y fechas para la ejecución de estas, dichas tareas están asociadas a la solución de acciones correctivas y no conformidades, con el fin de garantizar su correcta ejecución; desde sede central se realizaba un reporte semanal para mantener al tanto al personal de los laboratorios de las tareas que debían realizar, en la **Figura 9** se puede observar el avance del plan de acción en el año 2021 del proceso M5, con un porcentaje de cumplimiento del 92.74% **Ecuación 10**, teniendo en cuenta que se esperaba un avance a 20/12/2021 del 84.53% del plan de acción y se logró un avance real del 78.93%, lo que muestra que la constante insistencia para la ejecución de tareas fue exitosa

$$\%Cumplimiento = \frac{\%Avance\ real}{\%Avance\ esperado}$$

Ecuación 10

Figura 9 Avance ejecución plan de acción proceso M5 año 2021



6.3. Revisión documental

En general, cuando se crea o actualiza un documento en DIMAR esta versión tiene una vigencia de un año, al finalizar el tiempo se debe decidir si es necesario actualizar la versión del

documento o se puede mantener la versión vigente, cuando un documento se crea por primera vez se identifica con la versión 0 y a cada actualización se le va sumando una unidad; cabe destacar que para una actualización no es necesario que se venza la versión vigente, si se ve la necesidad de crear una nueva versión se puede realizar en cualquier momento.

La ejecución de acciones directas e indirectas en la plataforma SIMEC para la actualización documental permitió que durante el segundo semestre de 2021 se logaran los siguientes resultados respecto a creación de nuevos documentos y actualización de versiones.

Tabla 5 Actualización documental SGL segundo semestre de 2021

Tipo Documental	Versión 0*	Versión 1	Versión 2	Versión 3	Versión 4	Total
Formato	7	14	9	2	1	33
Instructivo	14	4	1	-	-	18
Procedimiento	4	16	11	2	1	34
TOTAL						85

*Versión 0 hace referencia a creación de nuevos documentos

6.3.1. Actuación directa

Cómo se mencionó previamente, respecto a la revisión documental se abordaron tres frentes: mantención de versiones, actualización de versiones existentes y creación de nuevos documentos, se expone en seguida las labores ejecutadas.

- **Conservación de versiones**

Se identificaron aquellos documentos que no requerían actualizaciones y podía mantenerse la versión vigente, lo cual era decidido en mesas de trabajo diligenciando el formato G3-00-FOR-020 Acta de Reunión. Se procedió entonces a realizar un proceso en la plataforma SIMEC que consistía en mantener la versión del documento por un año más, adjuntando el acta de la reunión como soporte y actualizar la información en la plataforma.

- **Actualización de versiones**

Se evidenció que en algunos documentos se hacía necesario realizar algunas modificaciones por diversas causas generando así nuevas versiones de estos.

M5-00-PRO-013 Personal. Versión 1.

Este documento establece los lineamientos para la determinación de los requisitos de competencia, la selección, supervisión, autorización y seguimiento del personal de Dimar, la nueva versión creada a partir de reuniones en mesas de trabajo sirvió para identificar los criterios requeridos para cada uno de los cargos y actualización documental de la información cómo lo exhibido en **Tabla 4**.

M5-00-FOR-058 Lista de Verificación Para Supervisión y Seguimiento. Versión 1.

Este formato de Excel tiene como objetivo la supervisión del personal del laboratorio, la versión actualizada contiene una automatización de las celdas para facilitar la labor del personal, en el documento existe una celda donde se elige el aspecto que se desea supervisar **Figura 10** y al elegir uno en particular se despliega una lista de verificación que contiene la información asociada a dicho aspecto. **Anexo 5**.

Figura 10 Aspectos supervisados en el formato M5-00-FOR-058

No.	Aspecto	Conformidad	Observaciones
No.	Item	Conformity	Comments
1	¿Tiene el respectivo Título de Informe o Certificado?		

ASPECTO SUPERVISADO*
Supervised item

Revisión de Informes de mantenimiento o Calificación y/o Certificados de calibración de equipos

Revisión de Certificados de Material de Referencia MRC

Revisión de Certificado de Análisis de materiales referencia

Informe de Resultados de comparaciones interlaboratorios y análisis de los mismos

Manejo de cepas de referencia

Supervisión ejecución de ensayos

Cumplimiento de las normas del laboratorio

Otro

M5-00-FOR-056 Carta de Control Blancos o Muestra Fortificada. Versión 1.

Cómo se observa en la **Figura 8** se modificó este documento para incluir el análisis de tendencias, además de otras modificaciones principalmente de estética para la creación de la nueva versión. Se plantea la necesidad de generar la versión 2 del documento con la inclusión de otro tipo de tendencias, pero se establece como objetivo para el alcance del año 2022.

M5-00-FOR-025 Calificación de Desempeño. Versión 1.

Este documento permite evaluar el desempeño de un miembro de alguno de los centros, entonces se automatizó el archivo, para que al seleccionar el cargo del personal automáticamente se llenan casillas de competencias y habilidades requeridas para cada cargo, además para eliminar o minimizar las tareas manuales al finalizar se indica la calificación obtenida a partir de cálculos preestablecidos en las celdas. Para más detalle véase **Anexo 6**.

M5-00-FOR-028 Evaluación Impacto de la Capacitación. Versión 2.

Este formato permite saber el impacto de las capacitaciones realizadas al personal, para así saber si la capacitación fue bien recibida, si cumplió con las expectativas y demás, además es un documento de gran importancia ya que se usa como soporte ante la ONAC para las auditorías, se modificó la manera que se evalúa, en aspectos de automatización el personal solo debe colocar una x en la casilla que considera y el formato por sí mismo reporta el resultado, además, en la versión

anterior del documento la escala de calificación era de 0 a 5 y generaba algunas confusiones al personal, se optó por modificar la escala de calificación de 0 a 4, teniendo en cuenta que existían 4 casillas para evaluar (Excelente, Bueno, Regular, Deficiente) **Anexo 7**.

M5-00-FOR-103 Corrección Sesgo de Equipos. Versión 1.

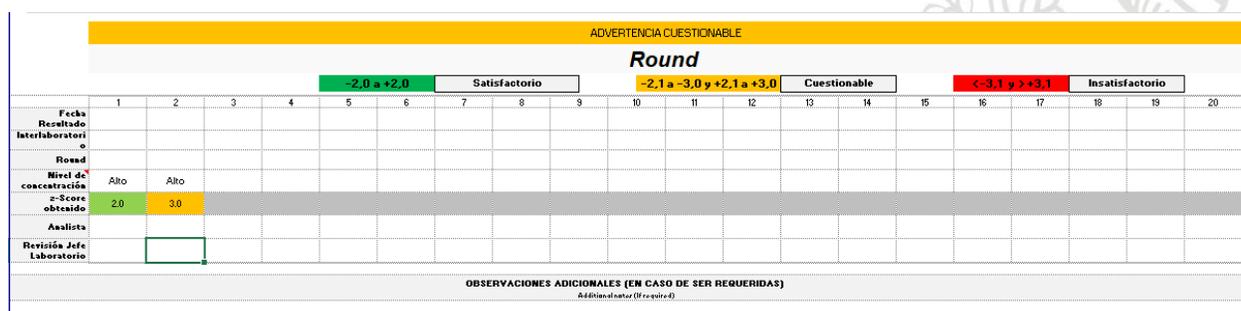
Este formato se usa para la calibración de los equipos, se modificó el documento para que automáticamente graficara y consecuentemente obtuvieran la pendiente e intercepto, ya que anteriormente esta tarea la hacían de manera manual **Anexo 8**.

- **Creación de nuevos documentos**

Por último, en algunos casos se crearon nuevos documentos, debido a necesidades identificadas.

M5-00-FOR-150 Carta Control Z-Score Seguimiento resultados Comparaciones Interlaboratorio.

Figura 11 Funcionamiento del formato M5-00-FOR-150



En las pruebas interlaboratorio la unidad tipificada z-score se usa como un parámetro estadístico para comparar datos de diferentes muestras o poblaciones, al terminar los ensayos se obtiene un valor de z-score y dicha información no se encontraba reportada en SIMEC, para ello se creó este documento para hacer un reporte de la información **Anexo 9**. Adicionalmente, es

necesario mantener este valor entre unos rangos aceptables, como se observa en la **Figura 11** se implementó además un sistema de alerta para que cuando el último dato reportado se encontrase en el rango $[-3 < x < -2 \cup 2 < x < 3]$ se reporte una advertencia de cuestionable, y para valores mayores o iguales a 3 y menores a iguales a menos 3 la advertencia muestra que el resultado es insatisfactorio. Así el personal puede saber que debe actuar para solucionar el problema presentado.

M5-00-FOR-144 Listado de Chequeo

Cómo se mencionó previamente, este documento se creó al identificar la necesidad de mejorar la información documentada asociada a la inclusión de personal **Anexo 4**; se hizo un documento con la mayor cantidad de automatización posible, de modo tal que el contratista solo debe elegir el perfil del aspirante y se desprende una lista de requisitos para dicho cargo, al contratista le corresponde solamente entonces llenar la casilla de cumplimiento o la de comprobante cuando sea requerido y el archivo calcula toda la información de acuerdo a los datos suministrados para educación, experiencia, formación y conocimiento técnico para cada uno de los aspirantes que se hayan presentado a dicha convocatoria y que hayan llegado a la etapa final (3 en total) y muestra cuál es el candidato elegido de acuerdo con el puntaje obtenido por cada uno.

6.3.2. Actuación indirecta

Al finalizar el semestre, fue posible lograr una comunicación entre los laboratorios para la actualización de los documentos, de modo tal que se lograron satisfacer las necesidades de las dos sedes, teniendo en cuenta que no se realizan exactamente las mismas pruebas, o no se manejaban algunos documentos de la misma manera.

De los tipos de documentos existentes, en el caso de los instructivos se realizaron tareas de revisión, garantizando que las modificaciones realizadas por el personal cumplan con los lineamientos establecidos por los procedimientos M5-00-PRO-009 Normalización de documentos y G3-00-PRO-001 Control de Información Documentada; adicionalmente, los cambios realizados se actualizaron en el Árbol de Documentos G3-00-FOR-001 y se hizo una revisión de la

codificación de los documentos de apoyo, ya que a veces se hacían cambios en los códigos y no se actualizaba dicha información. En cuanto a los procedimientos, del mismo modo se actualizó la información del Árbol de Documentos y se revisó la codificación, en adición se realizó un trabajo colaborativo para la realización de los diagramas de flujo que requieren este tipo de documentos basado en los lineamientos establecidos. Por último, en el caso de los formatos se revisó que los cálculos fuesen correctos, se corrigieron aquellos que no, se automatizaron fórmulas cuando fue posible y se revisaron cuestiones de estética o formato.



7. Conclusiones

La actualización documental del SGL de DIMAR permitió mejorar la trazabilidad de la operación de los centros de investigación para así garantizar su correcta operación.

Se propusieron estrategias, modificaciones y mejoras en la documentación existente manejada por los laboratorios, lo que permitió una mejoría en la planificación técnica de los mismos, así como el cumplimiento satisfactorio de las tareas planteadas y la mejora de indicadores por parte del personal de cada una de las sedes.

El constante control y seguimiento de los procesos, así como la formulación de planes de acción son herramientas de gran importancia para el control de calidad y la obtención de la acreditación ante los entes correspondientes, para lo cual es necesario a su vez un sólido sistema de recopilación de información, lo que evidencia la importancia del uso y conocimiento de herramientas informáticas.

El desarrollo de este trabajo realizado de manera virtual brindando apoyo desde la sede central de la DIMAR permitió generar un impacto trabajando desde el área de gestión, ya que se pudieron brindar mejoras al personal de los laboratorios logrando un trabajo conjunto, mediante mesas de trabajo y capacitaciones, destacando así la relevancia de la comunicación entre las diferentes sedes.

Se observa que las distintas propuestas planteadas fueron acertadas, puesto que están alineadas con los requerimientos del sistema de gestión de laboratorio para dar cumplimiento a los objetivos misionales de la DIMAR.

8. Recomendaciones / trabajo futuro

Como aspectos a considerar para tareas futuras se encuentra la evaluación del impacto de las capacitaciones realizadas, así como de los documentos creados, con el objetivo de saber su influencia real en la mejora del SGL de DIMAR. Adicionalmente, la participación en una auditoría externa permitirá saber si las diferentes tareas realizadas, así como hallazgos encontrados previamente fueron solucionados correctamente por parte del personal.



Referencias

- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas [CIOH]. (2007). *Laboratorios: Química y microbiología*. <https://bit.ly/3EYDwIa>
- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas [CIOH]. (s.f.). *Laboratorios*. <https://bit.ly/3DTHG2y>
- Dirección General Marítima [DIMAR]. (2021). *¿Qué es Dimar? Misión y Visión | Portal Marítimo Colombiano - Dimar*. <https://bit.ly/3oNumZl>.
- ISO., & IEC. (2010). *Conformity assessment—general requirements for proficiency testing*. ISO, 2010, (ISO/IEC 17043:2010).
- ISO., & IEC. (2017). *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. Geneva: ISO, 2017, 30p (ISO/IEC 17025:2017).
- Gobierno de México (2015). *¿Qué es la estandarización?* <https://bit.ly/3pJqJmc>
- Rojas, A. R. F. (2006). Control estadístico de procesos. *Universidad Pontificia, Madrid*.
- Sistema de Mejora Continua DIMAR [SIMEC]. (2021). *Dirección General Marítima – Sistema de Gestión Institucional*. <https://bit.ly/3rWwqQv>.

Anexos

Anexo 1 G3-00-FOR-023 Inventario de Sustancias Químicas

Este formato contiene el inventario de todas las sustancias de los laboratorios de DIMAR, se muestran unas a modo de ejemplo.



Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

FORMATO
INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Proceso: G3 Sistema de Gestión Institucional
Código: G3-00-FOR-023
Versión: 1

UNIDAD DE ANÁLISIS		
LIDER HSEQ RESPONSABLE		

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO				CARACTERIZACIÓN QUÍMICA					CLASIFICACIÓN SEGÚN IARC	
PRODUCTO O INSUMO				IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES					TIPO DE AFECTACIÓN	
ITEM	NOMBRE COMERCIAL DEL PRODUCTO	ESTADO FÍSICO / PRESENTACIÓN	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	SUSTANCIA QUÍMICA	NÚMERO CAS	FORMULA CONDENSADA	¿SE TIENE TARJETA DE EMERGENCIA DEL PRODUCTO?	¿ORGÁNICO / INORGÁNICO?	GRUPO	TIPO DE AFECTACIÓN
1	2,2,4-trimetil pentano	Líquido	cuarto de reactivos	2,2,4-trimetil pentano	540-84-1	CBH18	No	Orgánico	NA	No existe en la clasificación de la IARC
2	4-metil amino fenol sulfato	Líquido	cuarto de reactivos	Metil Amino Fenol Sulfato (Metol)	55-55-0	C7H9NO · 0.5H2SO4	No	Orgánico	NA	No existe en la clasificación de la IARC

FECHA DE ACTUALIZACIÓN	
VERSIÓN DE ACTUALIZACIÓN	

CLASIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD				CLASIFICACIÓN DE MANEJO Y TRANSPORTE (NFPA 704)				IDENTIFICACIÓN DE EPPS RECOMENDADOS PARA SU USO										
INFLAMABILIDAD		REACTIVIDAD		RIESGO ESPECÍFICO		NIVEL DE RIESGO		TIPO EPP										
AÑO	MES	DÍA	No.	No.	ESPECIFICACIÓN	No.	ESPECIFICACIÓN	No.	ESPECIFICACIÓN	Gafas de seguridad	Gafas como equipo auxiliar	Guantes de protección	Bata de protección	Cinturón de protección	Repelente de contaminación	Mascarilla facial	Mascarilla respiratoria	
0	2	1	0	0	9	3	Arde a menos de 37 °C	0	Estable	N/A	No aplica	1	Poco peligroso	F	X		X	
0	2	1	0	0	9	1	Arde a más de 93 °C	1	Inestable al calentamiento	N/A	No aplica	2	Peligroso	C	X		X	

Anexo 2 Creación y actualización de documentos en SIMEC

Espacio para la creación de una nueva versión en la plataforma SIMEC

Documentos / Documentos / Gestionar

Nombre Todos

Código Todos

Tipo Todos

Responsable Todos

Palabras Claves Todos

Otros parámetros

Guardar búsqueda

Buscar

Espacio para la actualización de una versión en la plataforma SIMEC

Descargar	Nombre	Código	Tipo	Versión	Fecha versión	Palabras Claves	Estado
	Operación Equipos de Laboratorio	M5-00-FOR-040	Formato	1	06/jul/2021 09:42:30	Operación Equipos de Laboratorio SGL	Activo
				Nueva Versión	Editar	Documentos	

Anexo 3 G3-00-FOR-001 Árbol de documentos

El árbol de documentos contiene información de más de 200 documentos, se muestran para ejemplificar los documentos de apoyo correspondientes al procedimiento M5-00-PRO-012.

POLÍTICA		PROCEDIMIENTO		MANUAL		INSTRUCTIVO		FORMATO		DOCUMENTOS DE OTROS PROCESOS	
Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre
G3-00-POL-001	Política del Sistema de Gestión Institucional	M5-00-PRO-012	Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente	M5-00-MAN-001	Sistema de Gestión del Laboratorio	N/A	N/A	A3-00-FOR-011	Compromiso Confidencialidad de la Información y Cumplimiento a las Políticas de Seguridad Informática	G3-00-PRO-005	Gestión de Riesgos
-	-	M5-00-PRO-012	Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente	-	-	N/A	N/A	G3-00-FOR-021	Listado de asistencia	M5-00-PRO-039	Registro, Manejo y Seguridad de la Información del Laboratorio
-	-	M5-00-PRO-012	Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente	-	-	N/A	N/A	G3-00-FOR-064	Acta Compromiso de Reserva Personal Civil-Militar	-	-
-	-	M5-00-PRO-012	Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente	-	-	N/A	N/A	M5-00-FOR-020	Declaración de impedimento	-	-
-	-	M5-00-PRO-012	Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente	-	-	N/A	N/A	M5-00-FOR-021	Compromiso Ético de Confidencialidad e Imparcialidad del Laboratorio	-	-
-	-	M5-00-PRO-012	Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente	-	-	N/A	N/A	M5-00-FOR-022	Reporte Posible Conflicto de Interés	-	-
-	-	M5-00-PRO-012	Imparcialidad, Confidencialidad y Derechos de Propiedad del Cliente	-	-	N/A	N/A	M5-00-FOR-061	Solicitud de Servicios de Laboratorio	-	-

Anexo 5 M5-00-FOR-058 Lista de Verificación para Supervisión y Seguimiento

Los aspectos disponibles en la lista de verificación dependen del aspecto supervisado seleccionado.



FORMATO LISTA DE VERIFICACIÓN PARA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

Proceso: M5 Protección del Medio Marino

Código: M5-00-FOR-058

Versión: 1

FECHA DE SUPERVISIÓN (AAAA/MM/DD) <i>Supervision date</i>		HORA (HH:MM) <i>Hour</i>	
NOMBRE DEL SUPERVISOR <i>Supervisor Name</i>		CARGO <i>Position</i>	
SUPERVISADO <i>Supervised name</i>		CARGO <i>Position</i>	
ASPECTO SUPERVISADO* <i>Supervised item</i>	Revisión de Informes de mantenimiento o Calificación y/o Certificados de calibración de equipos		

*Si se escoge la opción "Otros" escribir en este espacio cual y Cuál?
en la lista de verificación detallar los aspectos a supervisar

LISTA DE VERIFICACIÓN <i>Check list</i>			
No. <i>No.</i>	Aspecto <i>Item</i>	Conformidad* <i>Conformity</i>	Observaciones <i>Comments</i>
1	¿Tiene el respectivo Título de Informe o Certificado?		
2	¿Los datos de la firma que ejecuta el mantenimiento, calibración o calificación están bien consignados?		
3	¿El informe o certificado posee un número de Identificación?		
4	¿Registra correctamente el Nombre y dirección del cliente que en este caso es cada sede del Laboratorio de Dimar?		
5	En los certificados de calibración, ¿Contiene la identificación del método empleado, así como las adiciones, desviaciones o exclusiones del mismo en caso de que aplique?		
6	¿Se realiza la descripción, condición e identificación inequívoca del elemento sometido a mantenimiento, calificación o calibración?		
7	¿Se registra la fecha de recepción, la fecha de calibración, mantenimiento o calificación y la fecha de emisión del certificado o informe?		
8	¿Se reportan los resultados con las unidades de medición cuando sea apropiado, de las operaciones (mantenimiento, calificación y/o calibración) a que fue sometido el equipo?		
9	¿Se reportan las condiciones bajo las cuales se realizaron las operaciones descritas en el ítem anterior?		
10	Para los certificados de calibración, ¿Se reporta la incertidumbre de medición asociada en la misma unidad que la unidad del mensurando o en término relativo a dicha unidad?		
11	Para los certificados de calibración, ¿Contienen una declaración que identifica cómo las mediciones son trazables metrologicamente (patrones utilizados en la actividad junto con fecha de la última calibración de los mismos)?		
12	¿Contiene el Nombre y firma del personal autorizado?		
13	¿Diligenciamiento correcto del formato M5-00-FOR-042 Recepción y Verificación de Equipos y suministros?		



FORMATO
LISTA DE VERIFICACIÓN PARA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

Proceso: M5 Protección del Medio Marino
Código: M5-00-FOR-058
Versión:1

FECHA DE SUPERVISIÓN (AAAA/MM/DD) <i>Supervision date</i>	HORA (HH:MM) <i>Hour</i>
NOMBRE DEL SUPERVISOR <i>Supervisor Name</i>	CARGO <i>Position</i>
SUPERVISADO <i>Supervised name</i>	CARGO <i>Position</i>
ASPECTO SUPERVISADO* <i>Supervised item</i>	
Revisión de Informes de mantenimiento o Calificación y/o Certificados de calibración de equipos	
14	En los certificados de calibración, ¿tiene el logo del ente acreditador?
15	En los certificados de calibración, ¿se reporta el lugar donde se lleva a cabo la calibración?
16	En los certificados de calibración, ¿hay una identificación única de que todos sus componentes se reconocen como una parte de un certificado completo y una clara identificación del final? <i>En los certificados de calibración, en los casos que aplique</i>
17	¿hay una identificación clara cuando los resultados provienen de proveedores externos al laboratorio que ejecutó la calibración?
18	En los certificados de calibración ¿hay una declaración acerca de los resultados acerca de que los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración? <i>En caso de que aplique, ¿obligatoriamente correcto del formato M5-00-FOR-103 Corrección de Sesgo de equipos, del formato M5-00-FOR-043 Programa Anual de mantenimiento, verificación, calificación y calibración de equipos, instrumentos.</i>
19	
20	No Aplica
21	No Aplica

*Opciones: "Cumple", "No cumple"o "No aplica"

FORTALEZAS
Strengths

OPORTUNIDADES DE MEJORA
Improvement opportunities

OBSERVACIONES ADICIONALES
Additional comments

SUPERVISOR
Supervisor

FIRMA Y NOMBRE
Name and signature



Anexo 6 M5-00-FOR-025 Calificación de Desempeño

Por directrices internas se omiten información para salvaguardar la confidencialidad.



Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

FORMATO CALIFICACIÓN DE DESEMPEÑO

Proceso: M5 Protección del Medio Marino
Código: M5-00-FOR-025
Versión: 1

I. INFORMACIÓN BÁSICA
I. Basic information

EVALUADO <i>Evaluated</i>	NOMBRE Y APELLIDO <i>Name and last name</i>	
	CÉDULA DE CIUDADANÍA <i>ID</i>	
	CARGO <i>Position</i>	Analista de Laboratorio
EVALUADOR <i>Evaluator</i>	NOMBRE Y APELLIDO <i>Name and last name</i>	Jefe de Laboratorio Responsable de calidad Capitán de Puerto Técnico de Laboratorio Coordinador del SGL
	CÉDULA DE CIUDADANÍA <i>ID</i>	
	CARGO <i>Position</i>	Pasante

DESCRIPCIÓN DE FACTORES <i>Factors description</i>	NIVEL DE DESEMPEÑO* <i>Performance level</i>				PUNTOS <i>Score</i>	OBSERVACIONES <i>Observations</i>
	DEFICIENTE <i>Poor</i>	REGULAR <i>Regular</i>	BUENO <i>Good</i>	EXCELENTE <i>Excellent</i>		
UTILIZACIÓN DE RECURSOS: Emplea la información, los procedimientos, el talento humano y los recursos materiales y financieros para el desarrollo de las actividades de su cargo.	0-40	41-60	61-80	81-100	100	
RESPONSABILIDAD: Realiza las funciones inherentes al cargo y cumple los deberes y compromisos asignados, obteniendo los resultados esperados y asumiendo las consecuencias que se derivan de su trabajo.	0-40	41-60	61-80	81-100	100	
OPORTUNIDAD: Entrega los trabajos a tiempo teniendo en cuenta las prioridades y los requerimientos en la ejecución y desarrollo de sus actividades.	0-40	41-60	61-80	81-100	100	
COMPROMISO INSTITUCIONAL: Asume y transmite el conjunto de valores organizacionales. En su comportamiento y actitudes demuestra sentido de pertenencia a la entidad.	0-40	41-60	61-80	81-100	100	
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN: Maneja y comparte la información en forma segura, prudente y reservada, a través de los canales pertinentes.	0-40	41-60	61-80	81-100	100	
RELACIONES INTERPERSONALES: Establece y mantiene comunicación con usuarios, superiores, compañeros y colaboradores generando un ambiente laboral de cordialidad y respeto.	0-40	41-60	61-80	81-100	100	
INICIATIVA: Busca soluciones y alternativas que conduzcan a resolver diferentes situaciones en el desempeño de las funciones propicia la mejora continua.	0-40	41-60	61-80	81-100	26	

Habilidad <i>Abilities</i>	Definición <i>Definition</i>	COMPORTAMIENTOS ASOCIADOS <i>Associated behaviors</i>	NIVEL DE DESEMPEÑO* <i>Performance level</i>				PUNTOS <i>Score</i>	OBSERVACIONES <i>Observations</i>
			DEFICIENTE <i>Poor</i>	REGULAR <i>Regular</i>	BUENO <i>Good</i>	EXCELENTE <i>Excellent</i>		
ADAPTACIÓN AL CAMBIO	Capacidad para identificar y comprender rápidamente los cambios en el entorno de la organización, tanto interno como externo; transformar las debilidades en fortalezas, y potenciar estas últimas a través de planes de acción tendientes a asegurar en el largo plazo la presencia y el posicionamiento de la organización y la consecución de las metas deseadas.	Comprende y utiliza las oportunidades del entorno logrando beneficios para su área de trabajo. Propone acciones en relación con las tareas de su cargo, que permiten la mejora continua. Potencia las fortalezas para alcanzar las metas establecidas. Interpreta correctamente los cambios producidos en el entorno del laboratorio, tanto interno como a nivel institucional Revisa los procedimientos para optimizar resultados	0-40	41-60	61-80	81-100	100	

VII. CALIFICACIÓN DE SERVICIOS
VII. Services rating

A. EVALUACIÓN DEL LOGRO DE OBJETIVOS <i>A. OBJECTIVES ACHIEVEMENT ASSESSMENT</i>	20.0	x	0.4	=	8.0	TOTAL (0-100%) <i>Total</i> 56.8
B. EVALUACIÓN DE FACTORES DE DESEMPEÑO <i>B. PERFORMANCE FACTORS ASSESSMENT</i>	81.4	x	0.6	=	48.8	

Deficiente <i>Poor</i>	Regular <i>Regular</i>	x	Bueno <i>Good</i>	Excelente <i>Excellent</i>
---------------------------	---------------------------	---	----------------------	-------------------------------

Anexo 7 M5-00-FOR-028 Evaluación Impacto de la Capacitación

Se muestra la calificación de un asistente a la capacitación asociada a socialización de los procedimientos M5-00-PRO-018 Gestión de Trabajo No Conforme y No Conformidades del SGL, y formato M5-00-FOR-036 Reporte Trabajo No Conforme del Laboratorio, *se omite la parte final del documento que contiene el nombre y firma del evaluador para garantizar la privacidad de este.*

 <p>Ministerio de Defensa Nacional Dirección General Marítima Autoridad Marítima Colombiana</p>	<p>FORMATO EVALUACIÓN IMPACTO DE LA CAPACITACIÓN</p> <p>Proceso: M5 Protección del Medio Marino Código: M5-00-FOR-028 Versión: 2</p>
---	--

<p>CONVENIONES CALIFICACIÓN <small>Qualification conventions</small></p>	<p>4</p>	<p>Excelente</p>
	<p>3</p>	<p>Bueno</p>
	<p>2</p>	<p>Regular</p>
	<p>1</p>	<p>Deficiente</p>

FECHA CAPACITACIÓN (AAAA/MM/DD) <small>Training Date</small>	2021-09-29
FECHA EVAL. IMPACTO (AAAA/MM/DD) <small>Impact assessment date</small>	2021-11-30
TEMA <small>Topic</small>	Socialización procedimiento M5-00-PRO-018 Gestión de Trabajo No Conforme y No Conformidades SGL y formato M5-00-FOR-036 Reporte Trabajos No Conformes del Laboratorio
SEDE <small>Location</small>	

No.	Descripción <small>Description</small>	NIVELES DE EVALUACIÓN <small>Evaluation Level</small>				TOTAL PUNTAJE* <small>Total Score</small>	OBSERVACIONES <small>Observations</small> (EVALUACIÓN < DE 3 REQUIERE EXPLICACIÓN EN ESTA COLUMNA)
		Deficiente <small>Deficient</small>	Regular <small>Regular</small>	Bueno <small>Good</small>	Excelente <small>Excellent</small>		
1	¿La capacitación contribuyó a incrementar los conocimientos y habilidades del funcionario?				x	4	
2	¿Lo aprendido está siendo aplicado en el puesto de trabajo?				x	4	
3	¿Ha mejorado su desempeño en el puesto de trabajo?				x	4	
4	¿La capacitación adquirida aportó al cumplimiento de los objetivos de calidad del SGL?				x	4	
5	¿Ha realizado cambios en la forma de realizar sus actividades después de la capacitación?				x	4	
Total Puntaje <small>Total Score</small>						20.00	
PROMEDIO EVALUACIÓN <small>Evaluation Average (1 a 4)</small>						4.00	

CRITERIO DE EVALUACIÓN <small>Evaluation Criteria</small>	EXCELENTE <small>Excellent</small>	BUENO <small>Good</small>	REGULAR <small>Regular</small>	DEFICIENTE <small>Deficient</small>
Conocimientos y habilidades del funcionario	Supero las expectativas del funcionario	Cumplió con las expectativas del funcionario	Cumplimiento parcial de las expectativas del funcionario	No cumplió con las expectativas del funcionario
Aplicabilidad en el puesto de trabajo	Aplicabilidad absoluta en las funciones	Aplicabilidad normal en las funciones	Aplicabilidad parcial en las funciones	Ninguna aplicabilidad en las funciones
Desempeño en el puesto de trabajo	Cambios relevantes en el desempeño laboral.	Cambios evidentes en el desempeño laboral	Cambios parciales en el desempeño laboral	Ningún cambio en el desempeño laboral
Cumplimiento de objetivos de calidad del SGL	Fortaleció el cumplimiento total de alguno de los objetivos de calidad	Fortaleció el cumplimiento de alguno de los objetivos de calidad	Fortaleció el cumplimiento parcial de alguno de los objetivos de calidad	Ningún fortalecimiento en cumplimiento de alguno de los objetivos de calidad
Cambios en la forma de realizar sus actividades	Conllevó a una mejora u optimización de una actividad.	Conllevó a una normalización de una actividad.	Conllevó a una normalización parcial de una actividad	No conllevó a ningún cambio en la forma de realizar alguna actividad.

Anexo 8 M5-00-FOR-103 Corrección Sesgo de Equipos



FORMATO
CORRECCIÓN SESGO DE EQUIPOS
Proceso: M5 Protección del Medio Marino
Código: M5-00-FOR-103
Versión: 1

INFORMACIÓN BÁSICA <i>Basic Information</i>			
NOMBRE DEL EQUIPO <i>Name of equipment</i>			
UBICACIÓN <i>Location</i>			
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>		MODELO <i>Model</i>	
MARCA <i>Mark</i>		SERIAL <i>Model</i>	
PLACA DE INVENTARIO <i>Plate inventory</i>		DIVISION DE ESCALA <i>Scale division</i>	
INTERVALO DE MEDICIÓN <i>Measurement interval</i>		FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	
N° CERTIFICADO DE CALIBRACION <i>Calibration certificate number</i>			
DATOS Y GRÁFICA DE CORRECCIÓN DE SESGO <i>Data and bias correction plot</i>			
LECTURA <i>Reading</i>	VALOR PATRÓN (°C o %) <i>Standard Value</i>	Valor del equipo (°C o %) <i>Equipment value</i>	Corrección (°C o %) <i>Correction</i>
12	50.062	50.200	-0.138
12	99.915	100.700	-0.785
12	149.903	150.900	-0.997
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Corrección de _____</p> <p style="text-align: center;">$y = 0.9915x + 0.2186$ $R^2 = 1$</p> </div>			
Temperatura, humedad etc Corregida (°C o %) =		Pendiente 0.991465448	* (X) +/- (b) * (X) +/- 0.218575978
OBSERVACIONES <i>Observations</i>			
REALIZADO POR <i>Done by</i>		AUTORIZADO POR <i>Authorized by</i>	
NOMBRE Y FIRMA <i>Name and signature</i>		NOMBRE Y FIRMA <i>Name and signature</i>	

Este formato debe estar presente y diligenciado en un lugar visible de los equipos que presenten sesgo tras una calibración, con el fin de aplicarse durante el uso.

Anexo 9 M5-00-FOR-150 Carta Control Z-Score Seguimiento resultados Comparaciones Interlaboratorio

Se presenta el gráfico que contiene el documento, de acuerdo con la información reportada de los resultados de las pruebas de z-score se va llenando esta gráfica.

