



## Revista Estudios en Seguridad y Defensa

Volumen 20, número 39, enero-junio 2025

Bogotá, D.C., Colombia

ISSN: 1900-8325 • eISSN: 2744-8932

Página web: <https://esdegrivistas.edu.co/index.php/resd>



# Impacto del COVID-19 en la industria astillera en Colombia. El caso de COTECMAR

Impact of COVID-19 on the shipbuilding industry in Colombia.  
The case of COTECMAR

José Abel Carrasco Mora 

Armada Nacional de Colombia

### CITACIÓN APA:

Carrasco Mora, J. A. (2025). Impacto del COVID-19 en la industria astillera en Colombia. El caso de COTECMAR. *Estudios en Seguridad y Defensa*, 20(39), 89-116.  
<https://doi.org/10.25062/1900-8325.4867>



Publicado en línea: Junio 30 de 2025



[Enviar un artículo a la Revista](#)



Los artículos publicados por la Revista *Estudios en Seguridad y Defensa* son de acceso abierto bajo una licencia Creative Commons: [Atribución - No Comercial - Sin Derivados](#).

# Impacto del COVID-19 en la industria astillera en Colombia. El caso de COTECMAR

Impact of COVID-19 on the shipbuilding industry in Colombia.  
The case of COTECMAR

DOI: <https://doi.org/10.25062/1900-8325.4867>

José Abel Carrasco Mora 

Armada Nacional de Colombia

## Resumen

El presente artículo analiza el impacto de la pandemia generada por el COVID-19, en particular los efectos sobre la industria astillera en Colombia. En la primera parte, se examina el impacto a nivel mundial en diversas industrias, incluida la astillera. Posteriormente, se analiza información generada directamente por COTECMAR, en cuanto referente de la industria astillera colombiana, a través del ERP-SAP. Los datos disponibles corresponden principalmente a información sobre el proceso logístico, como compras e indicadores logísticos. Para un análisis adecuado, fue necesario depurar y unificar las referencias con el fin de consolidar resultados según las condiciones del mercado. Finalmente, se presentan los aspectos fundamentales que permiten a otras organizaciones establecer estrategias de mitigación ante posibles situaciones similares.

**Palabras Clave:** COVID19; estrategia de suministro; industria astillera; proveedores

This article analyzes the impact of the pandemic generated by COVID-19, in particular the effects on the shipbuilding industry in Colombia. In the first part, the global impact on various industries, including the shipbuilding industry, is examined. Subsequently, information generated directly by COTECMAR, as a reference for the Colombian shipbuilding industry, is analyzed through ERP-SAP. The available data corresponds mainly to information on the logistics process, such as purchases and logistics indicators. For an adequate analysis, it was necessary to purify and unify the references in order to consolidate results according to market conditions. Finally, we present the fundamental aspects that allow other organizations to establish mitigation strategies in the face of possible similar situations.

**Key words:** COVID-19; Shipbuilding Industry; Suppliers; Supply Strategies

## Abstract



### Artículo de investigación científica

Recibido: 13 de junio de 2024 • Aceptado: 9 de diciembre de 2024  
Contacto: José Abel Carrasco Mora  jose.carrasco@armada.mil.co

## Introducción

### Industria astillera en Colombia

En Colombia, la industria astillera se concentra principalmente en la región Caribe, con varios astilleros ubicados en la ciudad de Cartagena, y una industria más informal a lo largo del Pacífico colombiano y en las principales cabeceras con sistemas fluviales. Según el presidente de Colombia Productiva, Camilo Fernández de Soto, esta industria cuenta con 35 astilleros, de los cuales el 45 % se localiza en los departamentos de Bolívar, Magdalena y Atlántico. Gracias a esta concentración, el sector tiene la capacidad de dinamizar las micro, pequeñas y medianas empresas no solo de los departamentos del Caribe colombiano, sino también de regiones del interior del país, como Caldas y Risaralda (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, 2021). El enfoque principal de esta industria corresponde a los servicios de reparación y mantenimiento, con un volumen y frecuencia moderados en la construcción de nuevas embarcaciones.

Dentro del sector, se encontró que los productos de mayor demanda son los buques de uso comercial, los buques de defensa y, en algunos casos, buques de uso dual. En cuanto a los servicios de reparación, se distinguen dos modalidades: reparación en diques y reparación en muelles. Además, se ofrecen servicios complementarios a la industria en las áreas de electricidad, soldadura, pintura y metalmecánica (Contreras Valiente, 2017).

Debido al grado de complejidad inherente a la construcción y mantenimiento de buques y embarcaciones, la industria naval constituye un sector de síntesis que demanda la participación de diversas industrias, como la metalmecánica, carpintería, servicios de diseño, herramientas, ferretería en general, insumos médicos y elementos de habitabilidad, a lo largo de su red logística.

La construcción de buques y artefactos es una industria de síntesis donde gran parte de los trabajos son desarrollados por personal de empresas auxiliares externas subcontratadas que suministran los equipos o realizan su actividad habitualmente en las instalaciones de los astilleros. Esta metodología constructiva requiere de la interacción funcional de gran número de empresas complementarias entre sí y con los trabajadores de los astilleros. (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España, 2023)

Durante los últimos 20 años, la industria astillera en Colombia se ha destacado por las capacidades que ha desarrollado en su ámbito de actividad, entre las que se incluyen el diseño, la gestión de proyectos de construcción y la gestión de compras para proyectos de gran envergadura. Este desarrollo ha llevado a catalogar el sector como una industria emergente en el país. Un factor clave ha sido el aumento en las exportaciones de buques, liderado por la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (COTECMAR). Esta corporación, creada a principios del siglo XXI, ha experimentado un crecimiento notable en sus capacidades, logrando

en dos décadas competir con astilleros latinoamericanos de mayor trayectoria, como los astilleros de Perú (Servicios Industriales de la Marina, SIMA) y de Chile (Astilleros y Maestranzas de la Armada, ASMAR), con más de 70 y 100 años de funcionamiento, respectivamente.

Asimismo, el enfoque marítimo impulsado por diferentes gobiernos en Colombia ha favorecido el crecimiento del sector astillero y el fortalecimiento de las capacidades necesarias para su operación. Por ejemplo, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (DNP, 2022) estableció por primera vez un enfoque específico hacia el aprovechamiento de los océanos, con objetivos orientados al desarrollo industrial de este sector.

Otro ejemplo de la relevancia de la industria astillera para el país, y de cómo el Gobierno Nacional ha impulsado su desarrollo, es el Programa de Fomento para la Industria de Astilleros, creado en 2018, así como el Decreto 1156 de 2020:

En virtud del cual se autoriza al beneficiario del Programa a importar con franquicia o exoneración de derechos de aduana las mercancías o bienes contenidos en las subpartidas arancelarias señaladas en el artículo 2.2.1.12.1.3. de este Decreto, con el compromiso de incorporarlos en la producción de embarcaciones y/o sus partes para la venta en el mercado nacional o externo.

Para una economía emergente como la colombiana, el fortalecimiento de industrias que generan valor agregado y requieren de encadenamientos productivos permite multiplicar los beneficios a lo largo de toda la red logística. La industria astillera es un claro ejemplo de ello: "según análisis de la Universidad Tecnológica de Bolívar, por cada empleo directo de los astilleros, se generan en promedio 2,6 empleos en la cadena productiva" (Colombia Productiva, 2021).

## **Pandemia de COVID-19 en Colombia**

La pandemia generada por el COVID-19 fue un evento sin precedentes a nivel mundial que obligó a los gobiernos a adoptar medidas para proteger a sus ciudadanos, equilibrando cuidadosamente la reducción de los contagios con el aseguramiento de las condiciones mínimas de vida. A partir de los primeros brotes detectados en China, "los primeros casos humanos de COVID-19, la enfermedad por coronavirus causada por el SARS-CoV-2, se notificaron por primera vez en la ciudad de Wuhan, China, en diciembre de 2019" (World Health Organization, 2020). En cada país se implementaron diversas medidas recomendadas, siendo el aislamiento de las personas una de las de mayor impacto.

En China, la provincia de Wuhan fue la primera en establecerse en cuarentena, lo que resultó en la suspensión de vuelos en la región: "El 23 de enero de 2020, el gobierno central de la República Popular China impuso un confinamiento en Wuhan, el epicentro,

para evitar una epidemia" (Yulan Lin, 2021). En Europa, Italia fue uno de los primeros países en reportar casos y tomar medidas a comienzos de marzo de 2020: "El lunes, el primer ministro Giuseppe Conte ordenó a la gente que se quedara en casa y solicitara permiso para viajes esenciales" (BBC, 2020). En Estados Unidos, el 13 de marzo de 2020 se declaró la emergencia nacional, lo que implicó mayores restricciones a las ya impuestas:

Suspender la entrada de ciudadanos extranjeros que soliciten la entrada y que hayan estado físicamente presentes en los 14 días anteriores en determinadas jurisdicciones en las que se hayan producido brotes de COVID-19, como la República Popular China, la República Islámica de Irán y el espacio Schengen de Europa. (Trump, 2020)

En términos generales, las restricciones incluyeron cuarentenas, aislamientos, cierres de aeropuertos y terminales, prohibición de eventos que pudieran causar aglomeraciones, obligatoriedad de pruebas y uso de tapabocas, restricción de actividades no esenciales, y la reorientación de recursos y capacidades hacia el sector salud.

En el caso de Colombia, los efectos de la crisis generada por la pandemia comenzaron a sentirse antes de la declaración oficial de emergencia. Durante los primeros meses de 2020, a medida que el COVID-19 se propagaba por diferentes países, la demanda de elementos de protección respiratoria, como tapabocas y filtros, aumentó significativamente. Tras la declaración de pandemia emitida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020, los países implementaron medidas de protección para sus ciudadanos (OMS, 2020).

El primer caso de COVID-19 en Colombia se registró el 6 de marzo de 2020 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020b), y el rápido aumento de casos llevó al Gobierno Nacional a ordenar el aislamiento preventivo obligatorio a partir del 22 de marzo mediante el Decreto 457 de 2020, "Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19 y el mantenimiento del orden público" (Presidencia de la República de Colombia, 2020). Inicialmente previsto para 20 días, este aislamiento se extendió hasta el 1.º de julio de 2022. Durante este periodo, se emitieron cerca de 300 actos administrativos (Ámbito Jurídico, 2022) para proteger la vida y garantizar condiciones dignas.

Durante los más de 800 días de emergencia, todas las industrias experimentaron cambios, mayoritariamente negativos, que llevaron a muchas empresas a cerrar o reducir sus costos operativos. Según la Cámara de Comercio de Bogotá, más de 50.000 empresas cerraron solo en la capital (Secretaría de Planeación de Bogotá, 2021). Sin embargo, la crisis también generó oportunidades: según la ANDI (2021), en 2019 había 32 empresas importadoras de tapabocas, cifra que aumentó a 72 en seis meses, junto con un importante incremento en las importaciones de elementos de protección respiratoria.

## Revisión de literatura

### Casos de otras industrias

Como se mencionó, el COVID-19 tuvo impactos en casi todas las industrias a nivel mundial. Sectores como el turismo sufrieron grandes pérdidas, mientras que otros, como el de las telecomunicaciones, experimentaron un aumento en la demanda de bienes y servicios, impulsado por la necesidad de las organizaciones de adaptarse a la virtualidad en el cumplimiento de sus actividades. Según el Banco Mundial (2020), solo en el año 2020 se estima que la economía mundial se contrajo un 5,2 %, representando la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial.

La industria de la aviación fue sin duda una de las primeras en verse afectada, ya que entre las primeras medidas preventivas se incluyeron la suspensión de vuelos y el cierre de aeropuertos y terminales. El exceso de pasajeros convirtió a los aeropuertos en una de las zonas de mayor riesgo durante la epidemia. Además, se consideraba que las personas que compartían un avión tenían una alta probabilidad de contraer el virus a través del tracto respiratorio (Derín, 2023). Según la IATA (2020), Latinoamérica y el Caribe fueron las regiones más afectadas. La Tabla 1 resume las pérdidas en la región en comparación con los años 2019 y 2020.

**Tabla 1.** Impacto del COVID-19 en la industria aeronáutica de Latinoamérica

País	Impacto en ingresos		Impacto en la industria		Impacto en la economía en general	
	Cambio en ingresos (mil millones USD)	Cambio interanual (%)	Cambio en el PIB (mil millones USD)	Cambio en empleos	Cambio en el PIB (mil millones USD)	Cambio en empleos
Argentina	-3,49	-69 %	-1,73	-21.053	N/A	N/A
Brasil	-10,83	-57 %	-2,37	-86.133	-6,64	-318.489
Canadá	-17,03	-70 %	-10,03	-140.977	20,42	-274.063
Chile	-2,57	-56 %	-1,18	-15.965	2,07	-66.814
Colombia	-2,60	-55 %	-1,30	-18.340	3,40	-300.702
Costa Rica	-0,98	-66 %	-0,47	-6.289	3,28	-95.256
Ecuador	-0,94	-64 %	-0,26	-7.823	1,67	-114.223
México	-8,68	-61 %	-6,45	-158.430	15,01	-738.465
Panamá	-3,93	-85 %	-1,96	-17.165	5,36	-176.135
Perú	-1,85	-56 %	-0,36	-18.555	2,16	-150.225
EE. UU.	-137,10	-69 %	-130,12	-1.186.981	260,05	-2.226.532

Fuente: Elaboración propia con base en International Air Transport Association (2020)

Sin embargo, el impacto no solo se limitó al número de vuelos, sino que también afectó la cadena de suministro de esta industria. La paralización de la producción de

algunos componentes y la adaptación de las aeronaves para su operación incrementaron los costos de fabricación. Además, la reducción en el número de vuelos generó aumentos en los costos de almacenamiento:

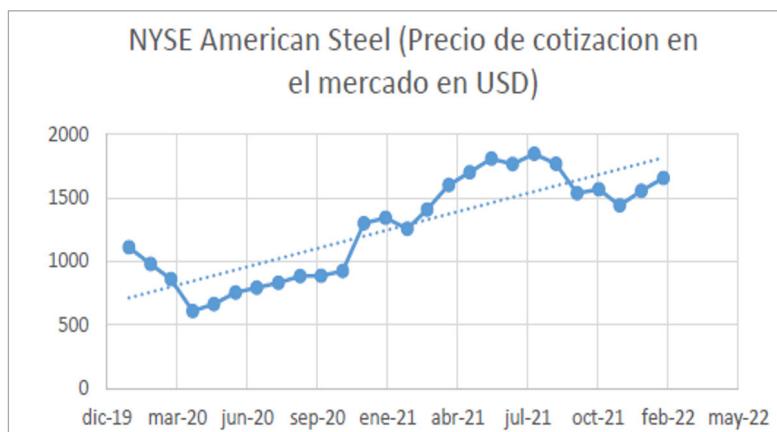
El mercado de repuestos y de mantenimiento, reparación y revisión de aeronaves también se ve afectado por la crisis. Se estima que la demanda de dichos servicios se reducirá a la mitad en 2020 (de USD 91,2 mil millones a USD 42,7 mil millones) y no recuperará los niveles anteriores a la pandemia en menos de diez años, lo que amenaza la supervivencia de muchos de los proveedores más pequeños y vulnerables. (CEPAL, 2020)

En el caso de la industria automotriz, el impacto fue similar en términos de ventas, pero debido a su tipo de producción, esta industria es altamente vulnerable a cierres prolongados de fabricantes o a cuarentenas.

Wuhan, la ciudad que fue el epicentro del brote en China, es conocida como la "ciudad del motor", ya que en ella están radicadas empresas como General Motors, Honda Motor, Nissan Motor, el grupo Peugeot (PSA), Renault y Toyota Motor. En esas plantas se ha interrumpido por completo la producción, y hay indicios de que cerrarán plantas en toda Asia. (Organización Internacional del Trabajo, 2020)

En cuanto a su cadena de suministro, uno de los impactos más relevantes fue la escasez de microchips: "General Motors espera que la escasez de chips reduzca sus ganancias entre 1500 y 2000 millones de dólares este año. Ford Motor dijo que la situación podría reducir sus ganancias entre 1000 y 2500 millones de dólares en 2021" (CNBC, 2021).

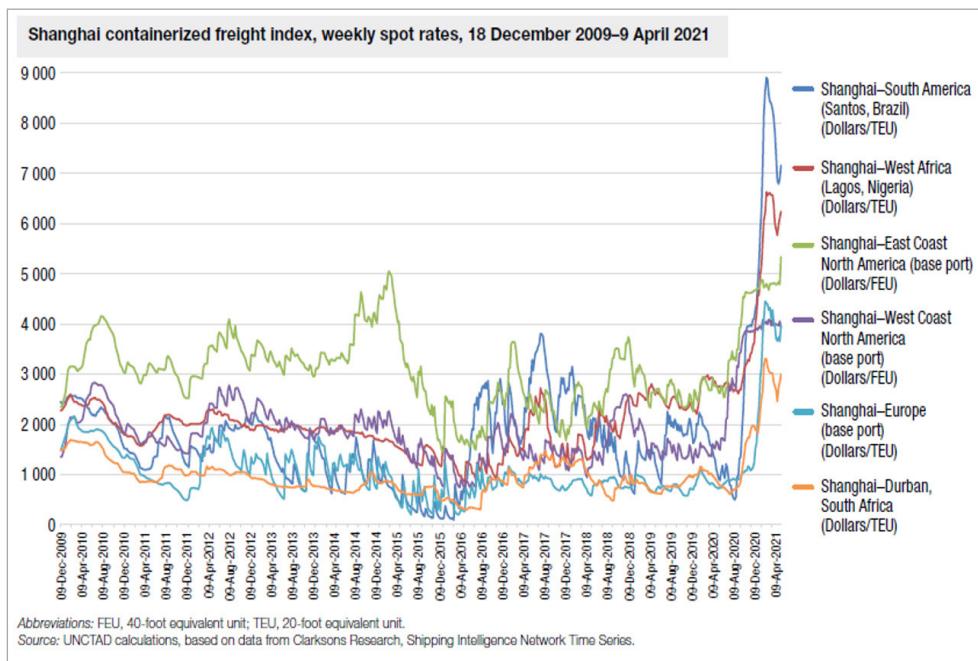
La industria de la construcción también experimentó fuertes impactos en su cadena de suministro, principalmente debido al incremento en los costos del acero. Esto se originó en el cierre de molinos en China, el principal productor de acero en el mundo. La Figura 1 muestra el comportamiento del precio de cotización del acero en el mercado estadounidense.



**Figura 1.** Comportamiento del acero en USD

Fuente: Elaboración propia con base en Market Watch (2022)

Esta situación, sumada al incremento de los costos para adaptar los lugares de trabajo a nuevas y variadas políticas de prevención, provocó que muchas obras en construcción sufrieran retrasos o no se llevaran a cabo. Una de las industrias transversales a otras y fundamental en un entorno cada vez más globalizado es la del transporte marítimo. Este sector de la economía también experimentó grandes variaciones debido al COVID-19, lo que resultó en costos adicionales para diversas industrias. Los fletes marítimos, particularmente aquellos procedentes de Asia, registraron aumentos superiores al 100 %. La Figura 2, tomada de la UNCTAD, muestra el comportamiento de los fletes en las diferentes rutas con salida desde Shanghái.



**Figura 2.** Índice de carga en contenedores de Shanghái, tarifas al contado semanales, 2009-2021.

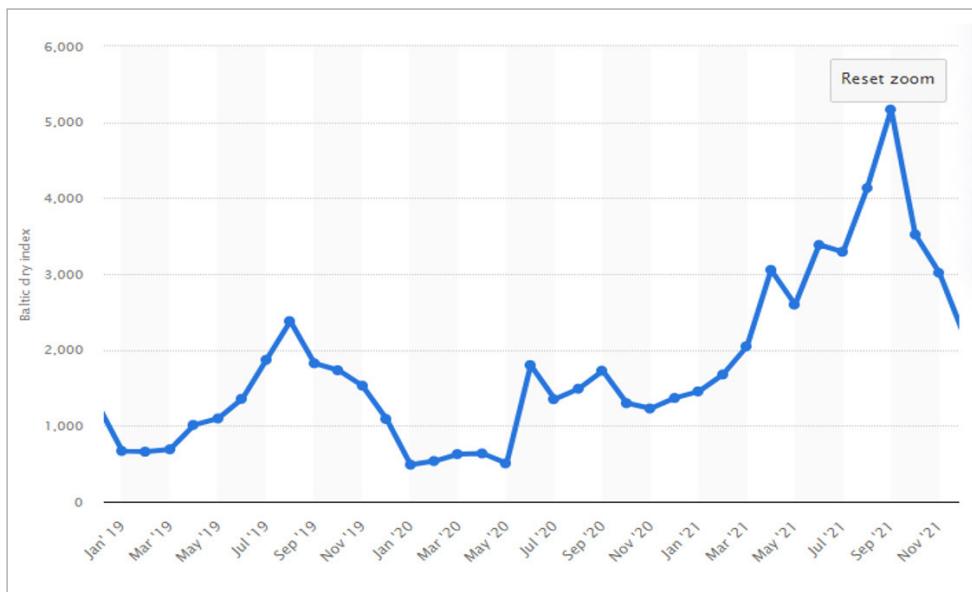
Fuente: UNCTAD (2021)

En cuanto a la industria astillera o asociada a la actividad marítima en el mundo, los impactos varían según las estructuras y medidas adoptadas para enfrentar la pandemia. Por ejemplo, en la industria astillera de Turquía, aunque se observó un impacto durante el primer semestre de 2020, el número de órdenes para la construcción de buques y el empleo mostraron un comportamiento favorable para el sector en términos de construcción naval:

Aunque el Baltic Dry Index mostró un descenso en el primer trimestre de 2020, subió justo después del segundo trimestre, y las estadísticas de la cartera de pedidos de los

astilleros aumentaron. Por otra parte, las estadísticas de empleo siguieron aumentando gradualmente. (Mehmet et al., 2022)

La Figura 3 muestra el comportamiento del Baltic Dry Index y cómo el impacto negativo del COVID-19 se concentró principalmente en el primer trimestre de 2020, manteniendo después una tendencia al alza y alcanzando un pico durante el periodo de septiembre de 2021. Este indicador permite comprender mejor cómo la pandemia generó un aumento en el número de ventas para los astilleros en Turquía.



**Figura 3.** Baltic Dry Index 2019-2021.

Fuente: Statista (2023)

No obstante, este escenario contrasta con el impacto sostenido observado en la mayoría de los sectores económicos anteriormente mencionados. Entre las hipótesis que pueden explicar esta situación, destaca el hecho de que la principal competencia de los astilleros en Turquía son los astilleros asiáticos. Al ser estos el epicentro inicial de la pandemia, implementaron medidas más estrictas y prolongadas que las adoptadas en otros lugares del mundo.

En el contexto latinoamericano, astilleros como ASMAR en Chile reportaron impactos financieros significativos. Estos se atribuyen principalmente a las medidas adoptadas tanto a nivel gubernamental como corporativo: "El ejercicio a diciembre 2020 arrojó una pérdida de (US\$ 2,9) millones, inferior en US\$ 4,9 millones al comparar con igual periodo del año anterior, diferencia dada por el resultado operacional, principalmente" (ASMAR, 2021).

No obstante, las afectaciones en algunos sectores marítimos favorecieron el crecimiento de otros, como, por ejemplo, la industria del desguace de embarcaciones. La inactividad prolongada de muchos buques generó pérdidas financieras, lo que incentivó a buscar alternativas en el desmantelamiento de buques para recuperar parte de los costos de las embarcaciones:

Las prohibiciones durante el proceso de la pandemia de COVID-19 son una de las principales razones por las que no se ha operado durante un período determinado. Por lo tanto, los armadores han experimentado grandes pérdidas financieras y algunos de ellos han decidido desmantelar los buques de pasajeros. (Murat & Murat, 2023)

## Impactos en la compra de bienes para COTECMAR

COTECMAR utiliza un sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) para ejecutar y controlar el proceso logístico —generación de solicitudes de pedido, órdenes de compra, entradas y salidas de almacén, entre otros—. Este sistema proporciona acceso a las bases de datos de compras realizadas en la Corporación, tanto para proyectos productivos como para inversión y costos de funcionamiento. Sin embargo, la información requiere un tratamiento previo para evitar la inclusión de datos repetidos o compras anuladas.

El análisis se centra en los años 2019, 2020 y 2021, períodos comparables en términos de impactos inmediatos en la cadena de suministro. La información de las bases de datos se procesó para incluir los códigos de los materiales, los grupos de artículos correspondientes y los valores unitarios en su moneda de origen. Asimismo, los valores en monedas distintas al peso colombiano (COP) se convirtieron a esta moneda, a modo de aproximación, con el fin de facilitar el análisis.

### Oxígeno

Uno de los insumos que generó un gran impacto tanto en el sector astillero como en la industria en general fue el oxígeno, dado que su capacidad de producción se destinó prioritariamente al sector salud, en respuesta al efecto del COVID-19 sobre el sistema respiratorio.

Según el análisis de las compras de COTECMAR entre 2019 y 2021, las principales presentaciones consumidas fueron el oxígeno líquido y el oxígeno gaseoso. El oxígeno líquido es el más utilizado debido a su mayor rendimiento y facilidad de almacenamiento. Este insumo resulta especialmente relevante, ya que los grandes proveedores también abastecen al sector salud, el cual recibió prioridad durante la emergencia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021).

La Tabla 2 muestra el consumo histórico por tipo de presentación e identifica el primer impacto logístico de la pandemia en COTECMAR: durante el segundo trimestre

de 2021, fue necesario recurrir a la importación de oxígeno líquido ante su escasez en el mercado nacional.

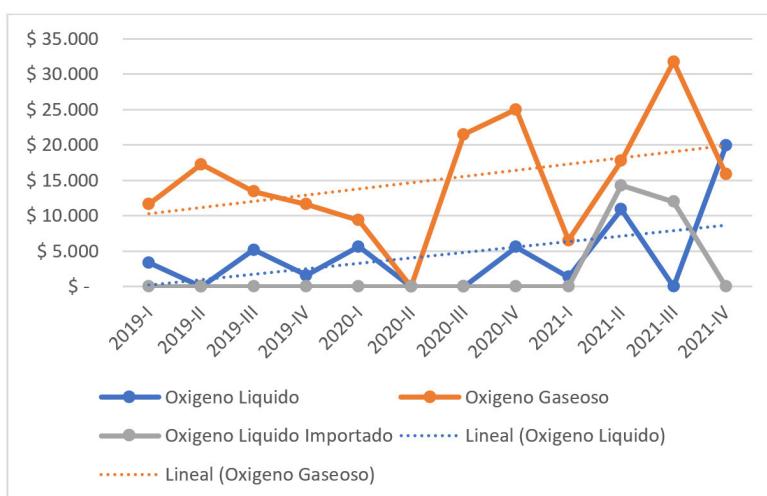
**Tabla 2.** Consumo trimestral de oxígeno

Consumo en m <sup>3</sup>	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4
<b>Oxígeno gaseoso</b>	2149	2640	239	698	3801	-	929	594	3302	4247	19	258
<b>Oxígeno líquido importado</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45 951	1145	-
<b>Oxígeno líquido</b>	303 480	-	42 260	100 000	252 812	-	-	130	279 500	662	-	338

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

Se analizó la información sobre el costo por metro cúbico del oxígeno líquido a partir de la misma base de datos. Durante el segundo semestre de 2020, el impacto de la pandemia y la interrupción de actividades ocasionaron un consumo nulo de oxígeno en las operaciones productivas. Sin embargo, al tratarse de una empresa del sector defensa, COTECMAR pudo reanudar rápidamente sus actividades.

Durante el tercer y cuarto trimestre de 2020, los precios del oxígeno líquido registraron un aumento cercano al 100 % respecto a los niveles previos a la pandemia, debido a la escasez y a la priorización del sector salud como principal usuario. En 2021, fue necesario diversificar los proveedores, incluyendo pequeños distribuidores con capacidades de producción limitadas. No obstante, estos proveedores ofrecían el oxígeno a precios superiores a los de las grandes empresas, lo que también contribuyó al incremento en el costo de este insumo para las actividades productivas (Figura 4).



**Figura 4.** Comportamiento de precios del oxígeno.

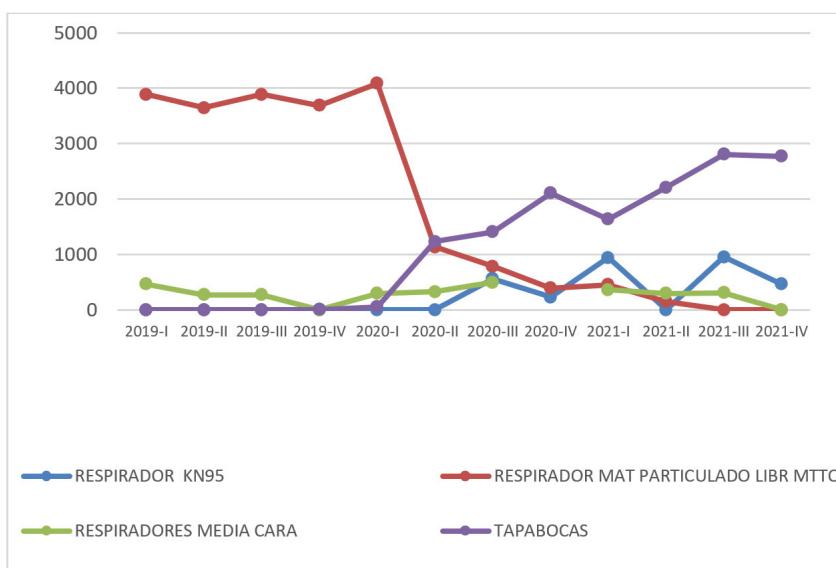
Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

En resumen, el oxígeno emergió como el elemento principal afectado por la escasez, debido a la priorización del sector salud, lo que planteó riesgos para la continuidad de los proyectos. No obstante, se identificaron diversas alternativas que permitieron mantener las actividades, aunque con un costo superior al previsto.

## Consumibles asociados a respiración

COTECMAR, en su operación habitual, requiere elementos relacionados con la protección del sistema respiratorio, en particular filtros para máscaras y, en menor medida, protección básica como tapabocas. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 alteró significativamente la proporción de estas compras en la Corporación, que enfrentó tanto escasez como incrementos en los precios del mercado. La Figura 5 muestra las cantidades de compra de las principales referencias asociadas a este grupo durante los diferentes trimestres de los años analizados.

Se observó un aumento en las compras de tapabocas, un elemento previamente de baja demanda, que pasó a ser clave para mitigar la propagación del virus. De manera similar, las compras de respiradores KN95 aumentaron por la misma razón. En contraste, se registró una disminución en las compras de respiradores de material particulado, debido a que se encontraron funciones equivalentes en las nuevas alternativas, lo que sugiere una transición forzada hacia métodos de protección más adecuados al contexto de la pandemia.

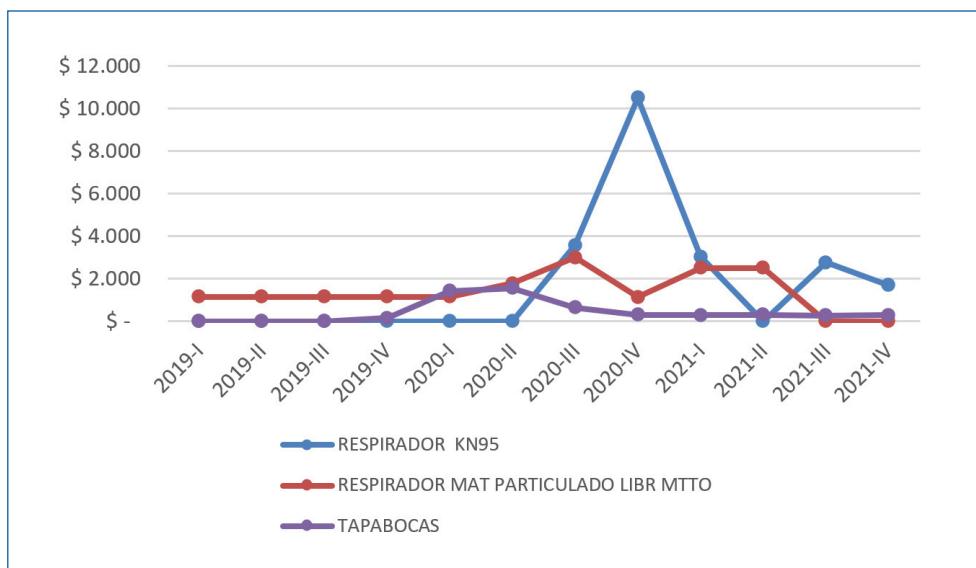


**Figura 5.** Cantidad de compra.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

El incremento en la demanda de elementos de protección respiratoria tuvo un impacto directo en los costos. La Figura 6 ilustra cómo los precios unitarios de las principales referencias experimentaron aumentos significativos desde el tercer trimestre de 2020, en paralelo con la declaración de emergencia nacional y las medidas de contención global. Aunque los incrementos comenzaron a notarse en los primeros meses de ese año, COTECMAR logró mantener los precios iniciales gracias a su relación con los proveedores y su relevancia estratégica. Sin embargo, en el segundo semestre de 2020, el agotamiento de existencias y la limitada disponibilidad en un mercado saturado obligaron a la Corporación a adquirir insumos a precios más elevados, aumentando los costos de producción.

Durante 2021, se evidenció una estabilización en las cadenas de suministro y una recuperación de la proporcionalidad en los precios. Este ajuste puede atribuirse, al menos parcialmente, a la reducción de la demanda tras el levantamiento gradual de las obligaciones de uso de tapabocas en la población.



**Figura 6.** Costo de elementos de respiración.

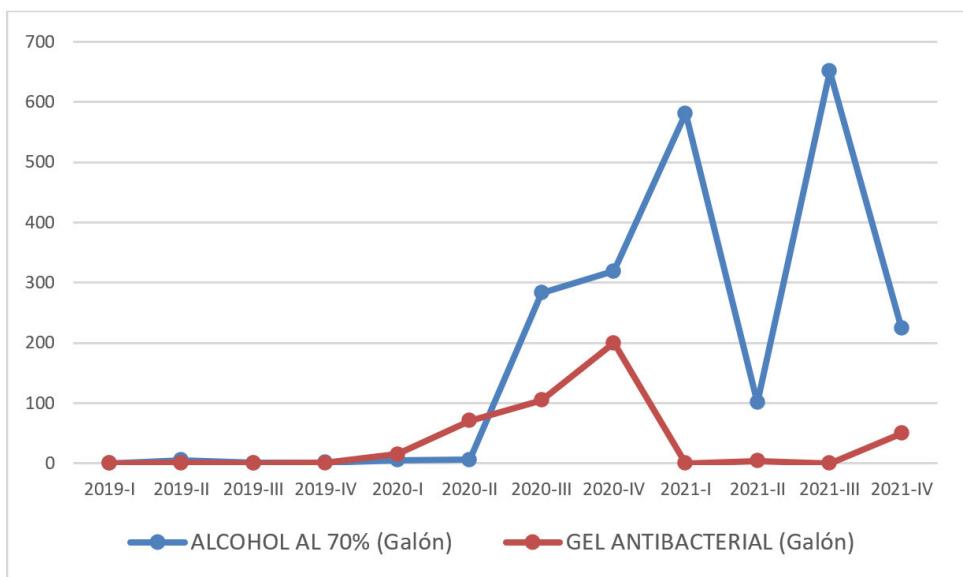
Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

En conclusión, resulta relevante la estrecha relación entre COTECMAR y su red de proveedores, la cual permitió asegurar condiciones más favorables de precios en comparación con el mercado en ese momento. Asimismo, las situaciones adversas proporcionaron la oportunidad de identificar alternativas en el ámbito de la protección respiratoria, así como lecciones para fortalecer las medidas preventivas en los diferentes frentes de trabajo de COTECMAR.

## Productos de limpieza y desinfección

De acuerdo con las recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), mantener condiciones de higiene y desinfección era crucial para controlar la propagación del virus COVID-19: "La limpieza y la desinfección de espacios cuando hay pacientes de COVID-19 o portadores de SARS-COV2 en el hogar, requiere un manejo especial" (OPS, 2020). Asimismo, el Ministerio de Salud (2020a) emitió directrices específicas en cuanto a limpieza y desinfección, como la guía *Lineamientos para elaboración de solución de alcohol para la desinfección de las manos en el marco de la emergencia sanitaria por COVID-19*. Por lo tanto, para que COTECMAR pudiera mantener sus operaciones en curso, era imperativo seguir estrictas medidas de higiene y limpieza adicionales para mitigar los riesgos de contagio.

Para el análisis de las compras realizadas, se identificaron los principales elementos necesarios para mantener las condiciones de desinfección recomendadas, y se estandarizaron las unidades de medida a galones. La Figura 7 muestra el comportamiento de las adquisiciones de alcohol y gel antibacterial a lo largo del tiempo. Se observa que las compras de alcohol experimentaron un notable aumento, pasando de niveles mínimos en 2019 a más de 300 galones en el tercer trimestre de 2020. Posteriormente, este indicador mostró cambios pronunciados, con fluctuaciones significativas en cada trimestre. En cuanto al gel antibacterial, el incremento durante 2020 fue más gradual, alcanzando un pico en el último trimestre del año.

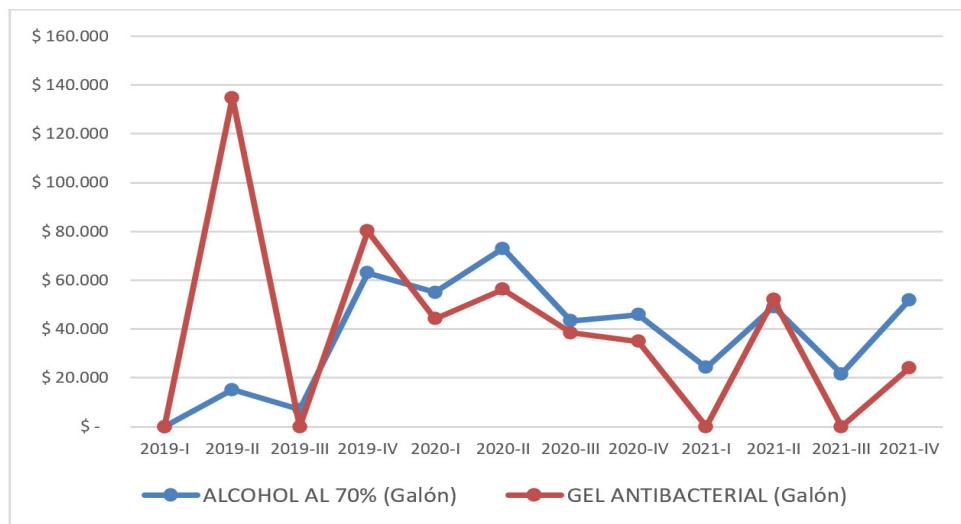


**Figura 7.** Compras de elementos de limpieza.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

De igual manera, se llevó a cabo un análisis de los valores unitarios de compra durante el mismo período, presentado en la Figura 8. Con la excepción de una compra puntual a un valor significativamente alto en 2019, el comportamiento de ambas referencias mostró una tendencia similar. Se evidenció un aumento al inicio de las medidas restrictivas en Colombia, seguido de una leve reducción conforme la oferta del mercado se amplió y los precios se tornaron más competitivos.

Al comparar las Figuras 7 y 8, se infiere que el bajo volumen de compras en el segundo trimestre de 2021, reflejado en la figura anterior, coincidió con un pico en los precios de mercado, lo que sugiere una decisión estratégica de contención del gasto para optimizar los recursos disponibles. Además, la gráfica revela que el incremento de precios se produjo antes de que el gobierno nacional implementara medidas restrictivas. Durante el último trimestre de 2019, se detectó un alza en los precios, posiblemente impulsada por la especulación ante la inminente escasez de estos insumos.



**Figura 8.** Precios de elementos de limpieza.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

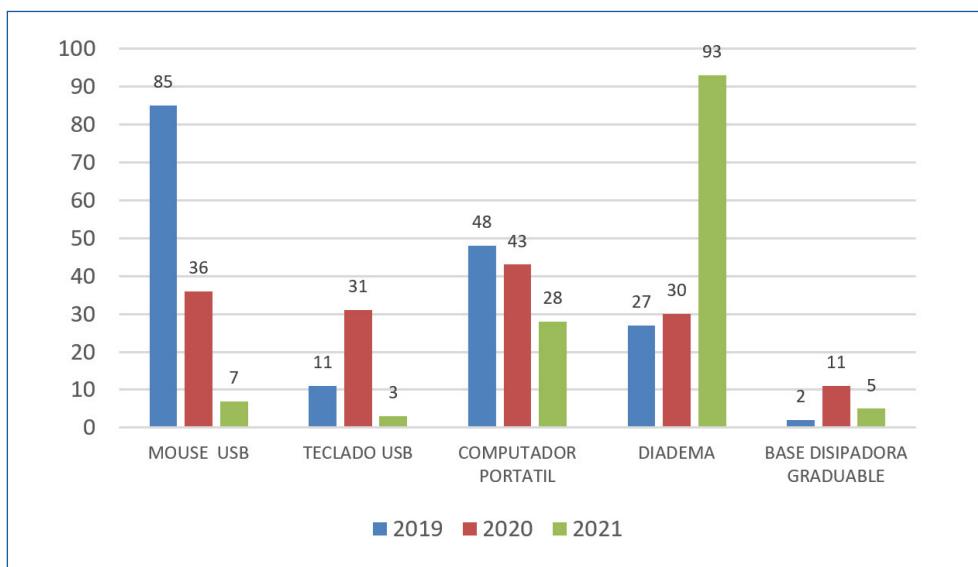
En cuanto a los elementos de desinfección, es importante señalar que este tipo de comportamientos del mercado pueden mitigarse mediante estrategias de suministro.

## Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

La pandemia llevó a las organizaciones a ajustar diferentes estrategias para mantener la comunicación y coordinación entre los equipos de trabajo, especialmente entre las distintas dependencias administrativas ubicadas en las instalaciones de COTECMAR. Entre estas estrategias destacaron el aumento del trabajo remoto y la realización de reuniones

virtuales mediante diversas plataformas digitales. Para implementar estas medidas, fue necesario fortalecer las capacidades en tecnologías de la información.

Para analizar el comportamiento de este grupo de elementos, se seleccionaron, del listado de compras, aquellos con mayor frecuencia y volumen de adquisición. La Figura 9 muestra el comportamiento de las cantidades adquiridas durante el período analizado. Se observa que, en 2020, las compras se mantuvieron dentro de los parámetros esperados; incluso, en 2019 se registró el mayor número de compras tanto de equipos de cómputo como de mouse inalámbricos. En cuanto a equipos portátiles, el patrón de compra sugiere que COTECMAR ya contaba con un plan de actualización tecnológica antes de la pandemia, lo cual explica la ausencia de un incremento significativo en este tipo de adquisiciones durante 2020.

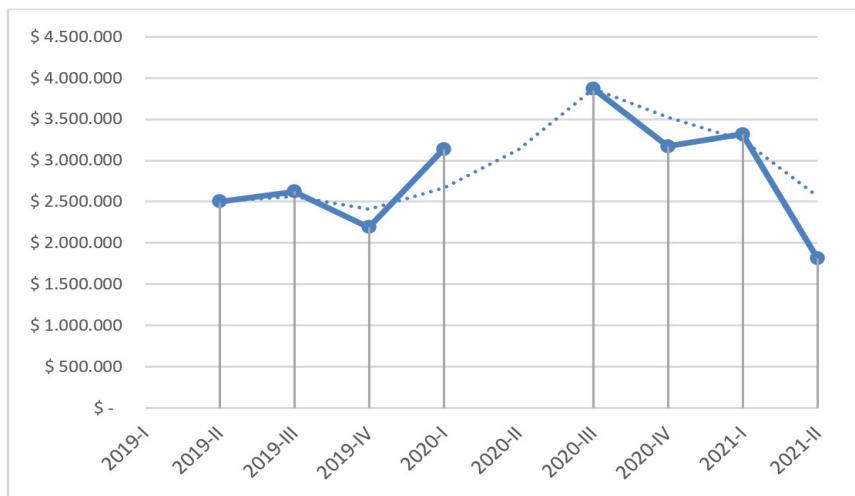


**Figura 9.** Compras de elementos TIC.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

En cuanto a los montos de compra, la Figura 10 muestra el comportamiento de la adquisición de equipos de cómputo portátiles. Se evidencia un incremento en los costos durante 2020, tendencia que se estabilizó en 2021. Este comportamiento es similar al observado en los equipos de protección respiratoria, característico de situaciones imprevistas que afectan de manera significativa las redes de suministro de determinados productos. Asimismo, se destaca que durante el trimestre en que se implementaron las medidas de aislamiento en Colombia no se realizaron compras de equipos de cómputo. Esta situación respondió a dos factores principales: en primer lugar, varias actividades económicas suspendieron temporalmente sus operaciones, lo que llevó a COTECMAR

a priorizar determinadas adquisiciones; en segundo lugar, fue necesario un periodo de análisis para identificar la alternativa tecnológica más adecuada para satisfacer los nuevos requerimientos de conectividad del personal.



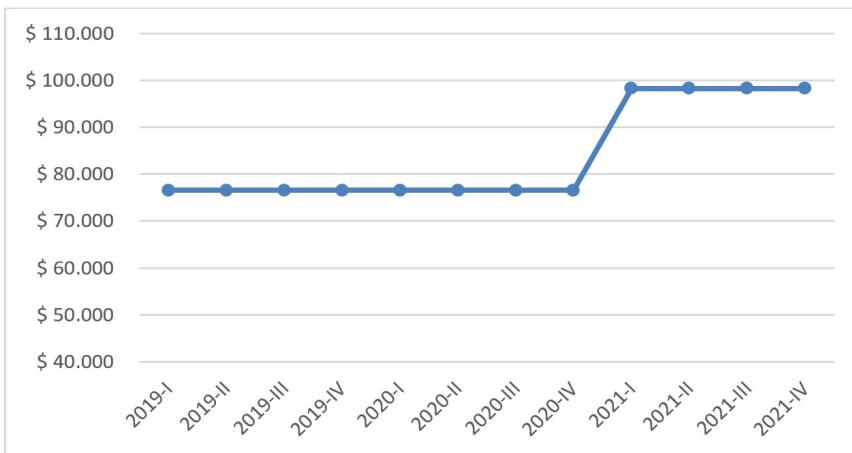
**Figura 10.** Precios de elementos TIC.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

En cuanto a este grupo de compras, se identifica la importancia de contar con planes de actualización de equipos, así como de fortalecer la portabilidad de los diferentes cargos. No obstante, es recomendable evaluar otras alternativas que ofrezcan mayor flexibilidad en los costos de adquisición. A pesar de que el impacto en los costos no fue tan negativo, dado que la mayor cantidad de compras de equipos se realizó en 2019, antes del pico de demanda, la cantidad adquirida no difiere significativamente entre 2020 y 2021. Esto evidencia una gestión prudente al implementar las capacidades de forma gradual, evitando incurrir en sobrecostos.

## Aceros

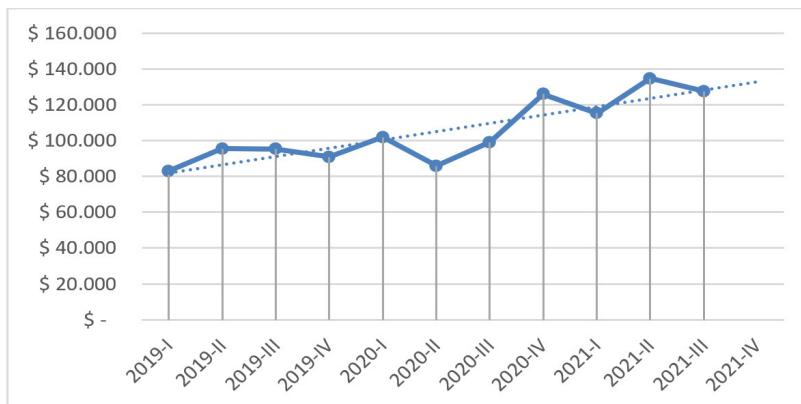
La actividad astillera requiere aceros tanto para la reparación como para la construcción de embarcaciones, siendo China el principal proveedor. Por ello, los cierres en la industria generan impactos considerables en la red de suministro. Para identificar los impactos en COTECMAR, se analizó información del ERP-SAP, depurando las referencias de materiales en acero con mayor volumen y frecuencia de compra durante el periodo de análisis. La Figura 11 muestra el comportamiento de una de las referencias, correspondiente a un elemento rutinario fabricado en acero, que se encuentra bajo una estrategia de aprovisionamiento. Esta estrategia permite estandarizar ciertos valores y contribuye a mitigar sobrecostos derivados del incremento de la demanda en el mercado.



**Figura 11.** Precios de productos de acero.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

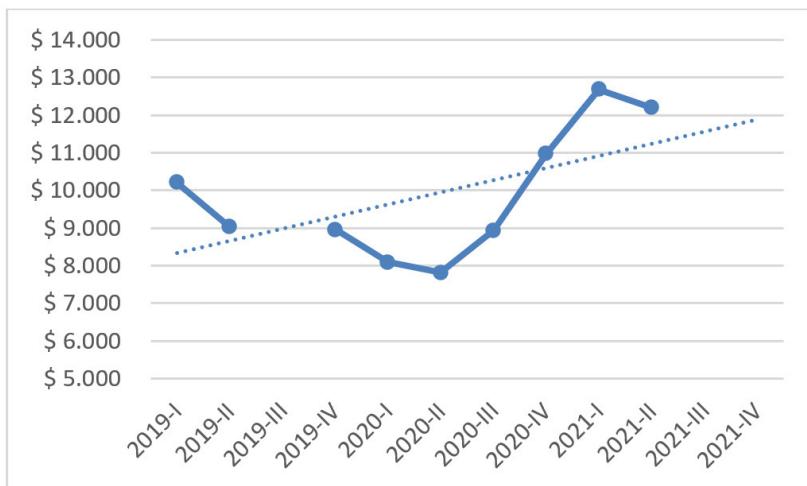
Sin embargo, elementos como las láminas y perfiles de acero no han sido incluidos en ninguna estrategia de aprovisionamiento, lo que ha generado una alta variabilidad en sus precios. Según el reporte de compras, las referencias de aceros adquiridas en todos los trimestres del periodo analizado son limitadas. Por esta razón, para evaluar las fluctuaciones de precios, se seleccionaron aquellas referencias que registraron compras en el mayor número de trimestres. La primera referencia analizada corresponde al valor por kilogramo de ángulos de acero al carbón, utilizados principalmente en la construcción de buques. La Figura 12 evidencia un incremento notable en los precios durante el tercer y cuarto trimestre, periodo en el que se observó un aumento superior al 30 %. En conjunto, la tendencia muestra un incremento acumulado del 54 % en el valor de esta referencia a lo largo de los tres años considerados en el análisis.



**Figura 12.** Precios de ángulos de acero.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

La Figura 13 muestra un comportamiento similar, correspondiente a las platinas de acero. Esta referencia también presenta incrementos considerables desde el tercer trimestre de 2020 hasta el primer trimestre de 2021.



**Figura 13.** Precios de platinas de acero.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

En cuanto a los aceros, la dinámica de los precios se explica por el hecho de que las primeras compras realizadas durante el periodo de la pandemia se efectuaron con el stock disponible en las empresas distribuidoras de acero. No obstante, al agotarse estas existencias, los costos se incrementaron. A ello se sumaron los aumentos en los fletes marítimos, que también impactaron los costos finales del acero para el cliente.

Para COTECMAR, resulta estratégico considerar sistemas de almacenamiento que permitan disponer de un stock propio, ya sea en instalaciones propias o mediante acuerdos de suministro. Este enfoque facilitaría mantener precios más favorables durante periodos prolongados. El cálculo y la proyección de las cantidades deben realizarse en función del plan de construcción de embarcaciones, dado que este proceso es el principal consumidor de acero. En el caso de las reparaciones, que atienden una mayor diversidad de clientes, la ventaja de contar con un stock radica en una respuesta más ágil, lo que se traduce en cotizaciones más competitivas para reparaciones que requieran sustitución de componentes de acero.

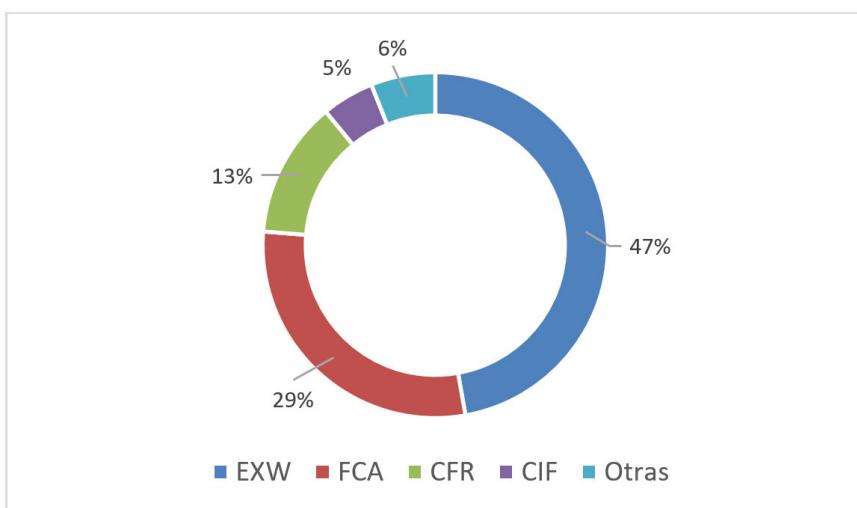
## Otros impactos

Sin embargo, la adquisición de bienes no constituye el único factor que puede generar impactos en la industria astillera. Los sobrecostos registrados obligaron a ajustar los

presupuestos proyectados, reducir las estimaciones de márgenes de utilidad y reestructurar procesos. A continuación, se describen otros impactos asociados a factores externos que inciden significativamente en los costos logísticos de COTECMAR.

## Fletes

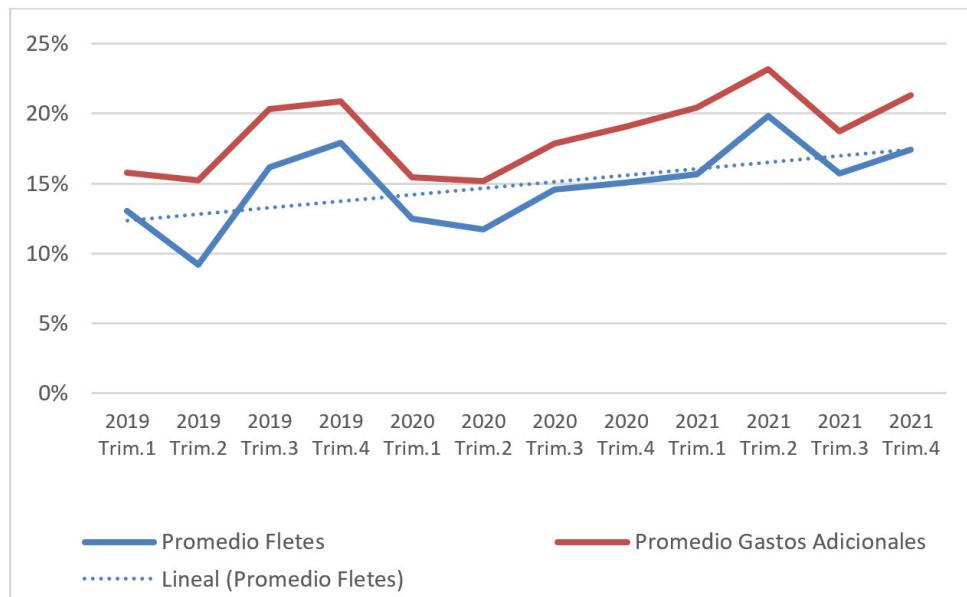
Una proporción considerable de las adquisiciones de bienes en COTECMAR corresponde a importaciones. Según la información extraída del ERP-SAP para el periodo 2019-2021, la Corporación realizó aproximadamente 1300 pedidos de importación, la mayoría bajo la condición INCOTERM EXW, como se muestra en la Figura 14. Sin embargo, en todas las modalidades de importación es posible identificar los costos asociados a los fletes y otros gastos logísticos, excluidos los aranceles.



**Figura 14.** Distribución de pedidos según INCOTERM.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

Con la información recopilada en esta base de datos, se realizó una agrupación trimestral de los costos asociados a las compras internacionales, que incluyen tanto los fletes internacionales como otros gastos distintos a los aranceles. Estos costos se analizaron como porcentaje del precio bruto de la compra, con el fin de evitar que el análisis se viera distorsionado por factores como las variaciones en la tasa representativa del mercado (TRM) o la inflación. Los resultados se presentan en la Figura 15, que muestra una tendencia general al alza en estos costos. Sin embargo, el aumento más pronunciado se registró a principios de 2021, cuando la reactivación de la economía a nivel global provocó un incremento en la demanda y, en consecuencia, un aumento en los costos de los fletes marítimos.



**Figura 15.** Costo porcentual de fletes.

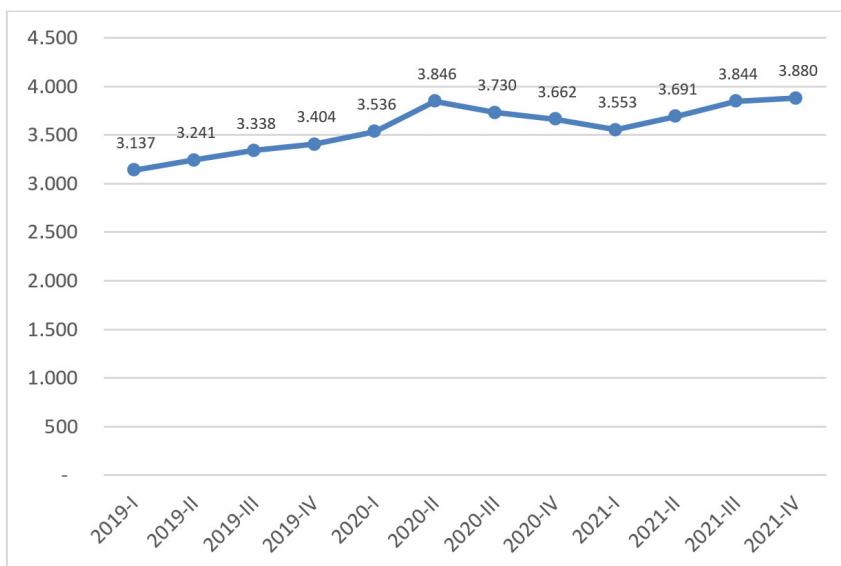
Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

En cuanto a los fletes, durante la fase de restricciones en la movilidad y el comercio no se registraron incrementos significativos; sin embargo, la pandemia generó impactos económicos que derivaron en aumentos notables en etapas posteriores.

### Tasa representativa del mercado (TRM)

La TRM en relación con el valor del dólar estadounidense (USD) es un factor clave para una organización como COTECMAR. Por una parte, la mayoría de las ventas de servicios de reparación se realizan en USD; por otra, diversos bienes y equipos adquiridos en el mercado internacional se negocian en esta misma moneda. La Figura 16 presenta el comportamiento de la TRM durante el periodo analizado, agrupado trimestralmente con base en la información del Banco de la República. Se observa una tendencia general al alza; no obstante, durante el segundo trimestre de 2020 se produjo un pico que se aparta de dicha tendencia.

Lo anterior demuestra que, en términos independientes, la influencia del COVID-19 en la TRM fue mínima, en parte porque el impacto y las restricciones afectaron de manera similar a la mayoría de los países.



**Figura 16.** Comportamiento de la TRM.

Fuente: Elaboración propia con base en Superintendencia Financiera de Colombia (2024)

## Indicadores del proceso logístico

### Indicadores logísticos

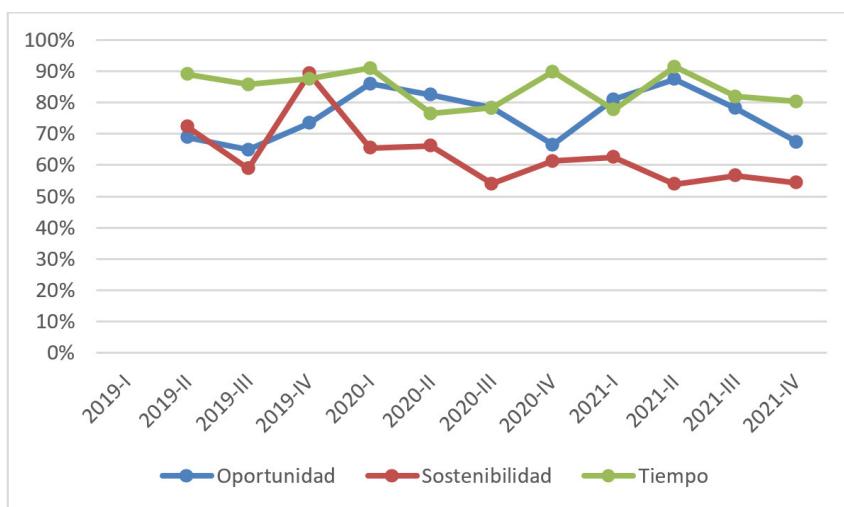
COTECMAR cuenta con tres indicadores para evaluar su proceso logístico: tiempos logísticos, oportunidad en las compras y sostenibilidad en las compras. Estos indicadores se recopilan trimestralmente a partir de la información de compras registrada en el ERP-SAP. El indicador de tiempos logísticos mide el cumplimiento de los plazos de entrega acordados al momento de realizar las compras. El indicador de oportunidad en las compras evalúa la capacidad de las áreas logísticas para atender oportunamente los requerimientos de las áreas productivas. Finalmente, el indicador de sostenibilidad en las compras refleja el porcentaje de compras respaldadas por estrategias de aprovisionamiento sostenible, como contratos marco, acuerdos de consignación o VMI (Vendor Managed Inventory).

La Figura 18 muestra el comportamiento de los tres indicadores durante el periodo de análisis. Cabe señalar que durante el primer trimestre de 2019 no se realizó la medición, ya que los indicadores estaban en proceso de actualización.

El indicador de tiempos logísticos se mantuvo relativamente estable, con solo tres períodos por debajo del 80 %. Dos de estos coinciden con el segundo y tercer trimestre de 2020, los cuales fueron críticos en Colombia por las restricciones y problemas de

transporte. El indicador de oportunidad en las compras mejoró hasta el primer trimestre de 2020; sin embargo, las restricciones a la presencialidad, la adaptación a nuevos requerimientos y la rotación de personal contribuyeron a su deterioro, alcanzando un mínimo del 68 % en el cuarto trimestre de 2020.

Por su parte, el indicador de sostenibilidad en las compras fue el que presentó los resultados más bajos durante los distintos períodos. Su descenso se evidenció desde el primer semestre, debido a la escasez de elementos rutinarios, como máscaras de respiración, previamente amparados por estrategias de suministro, así como de productos importados, que comenzaron a escasear antes de la declaración de las medidas de aislamiento en Colombia (Figura 17).



**Figura 17.** Indicadores del proceso logístico.

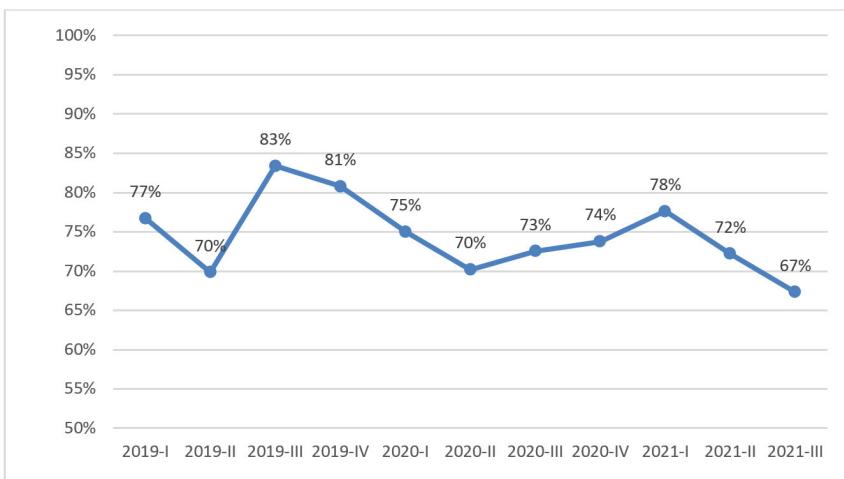
Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

Los anteriores indicadores se mantuvieron sin cambios en la metodología de medición ni en las metas deseadas durante el periodo observado, con el fin de identificar claramente los impactos generados en el proceso logístico. No obstante, dado que el principal impacto de la pandemia fue el incremento de precios, las medidas de mitigación se concentraron en ajustes presupuestales, como se señala en el Informe de Gestión de COTECMAR de 2020:

Dadas las condiciones del contexto y la incertidumbre generada por la pandemia, la Corporación restringió la ejecución presupuestal, priorizando los gastos requeridos para las medidas de prevención con el cumplimiento estricto de los protocolos de bioseguridad y otras medidas que garanticen la salud de los colaboradores para sostener las operaciones. No se realizó celebración del vigésimo aniversario. (COTECMAR, 2021)

Para obtener el indicador del proceso logístico que se reporta a la alta dirección, se promedian los indicadores mencionados previamente, conformando así el indicador de eficiencia en las compras. Los resultados se presentan en la Figura 18, donde se observa que la tendencia de mejora registrada en 2019 comenzó a revertirse a partir del primer trimestre de 2020. Durante los trimestres siguientes, el indicador no logró superar la franja del 80 %.

Este comportamiento evidencia que los impactos de la pandemia sobre la red de suministro generan consecuencias a largo plazo. Más allá de las medidas restrictivas a nivel nacional, la red de suministro de COTECMAR, al depender en gran medida de componentes extranjeros, se vio afectada por la escasez de componentes electrónicos, la crisis de los contenedores y los cierres de plantas productivas en países europeos y norteamericanos.

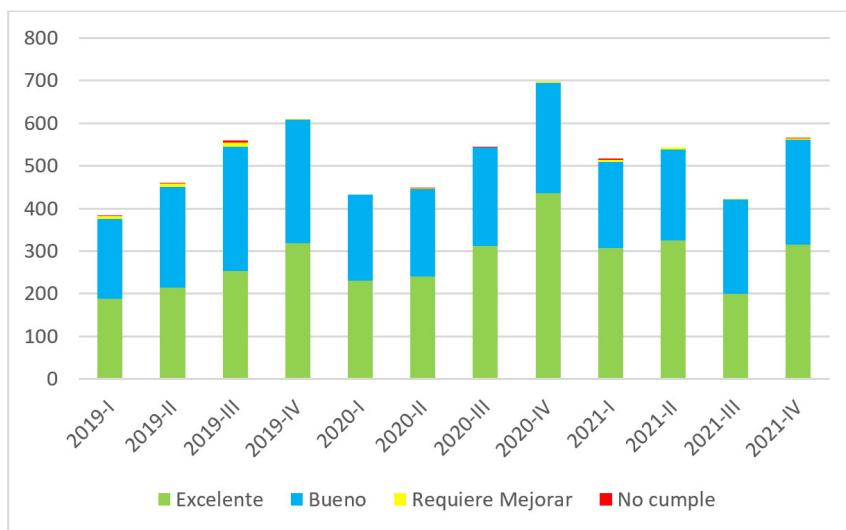


**Figura 18.** Indicador de eficiencia en las compras.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

## Evaluación de desempeño de proveedores

Además, COTECMAR realiza trimestralmente la evaluación del desempeño de sus diferentes proveedores. Esta evaluación sigue un procedimiento establecido conforme al Sistema de Gestión de la Calidad Corporativo y se basa en la información registrada en el ERP-SAP por los supervisores de las órdenes y el área de almacén general. Los resultados de la evaluación, que consideran el cumplimiento de los tiempos de entrega, la calidad, el cumplimiento de las políticas de seguridad y salud en el trabajo, entre otros factores relevantes, clasifican a los proveedores en cuatro categorías: *No cumple*, *Requiere mejorar*, *Bueno* y *Excelente*. La Figura 19 resume el número de proveedores en cada una de estas categorías.



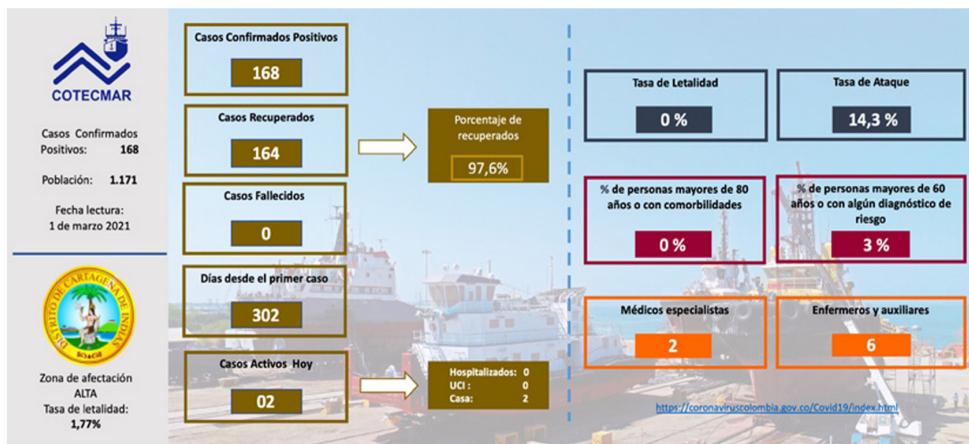
**Figura 19.** Evaluación de desempeño de proveedores.

Fuente: Elaboración propia con base en COTECMAR (2022)

La información presentada permite inferir que la mayoría de los proveedores mantuvieron un buen desempeño, ya que las cantidades en las categorías *No cumple* y *Requiere mejorar* son apenas visibles. No obstante, la gráfica muestra una marcada disminución en el número de proveedores empleados durante los primeros trimestres de cada año. Tanto en 2019 como en 2021, el número tiende a aumentar en el segundo trimestre; en contraste, durante 2020 se mantuvo casi sin variación. Si se considera que en estos dos trimestres se incorporaron nuevos proveedores para implementar las distintas recomendaciones frente a la pandemia de COVID-19, se puede deducir que los proveedores destinados a ejecutar actividades operativas disminuyeron. Esto se debe a que ellos también requirieron tiempo para implementar las directrices emitidas por COTECMAR respecto a la pandemia.

## Talento humano

En cuanto al manejo del talento humano, la pandemia representó un reto para la humanidad y para su gestión en las distintas organizaciones. COTECMAR, a través del área de HSEQ (*Health, Safety, Environment, and Quality*), implementó diversas estrategias y protocolos para afrontar la pandemia tanto a nivel interno como externo. A nivel interno, se establecieron protocolos obligatorios como el distanciamiento físico, la señalización y el uso de tapabocas, entre otros; a nivel externo, se realizó el monitoreo y reporte de la situación a nivel local. La Figura 20, tomada del *Informe de gestión 2020*, evidencia el seguimiento y monitoreo que COTECMAR mantuvo durante la pandemia.



**Figura 20.** Tablero de indicadores relacionados con el COVID-19 en COTECMAR.

Fuente: COTECMAR (2021)

Las medidas adoptadas buscaban minimizar el riesgo de contagio, garantizar la estabilidad de los trabajadores y proporcionar herramientas tangibles e intangibles que permitieran a los empleados y sus familias afrontar una pandemia para la cual el mundo no estaba preparado.

## Conclusiones

El COVID-19 es, sin lugar a dudas, una de las mayores calamidades de los últimos años, tanto por su impacto como por su imprevisibilidad, ya que pocos sectores contaban con medidas para enfrentar una situación de tal magnitud. Esto incrementó los costos de implementación de medidas, pues fue necesario ejecutarlas en un contexto en el que los costos ya estaban elevados. Además, la organización mostró un nivel medio de flexibilidad que permitió mitigar los costos derivados de la pandemia, gracias a su relación con los proveedores.

Pese a las estrategias de compra, los incrementos en cantidades y/o precios de ciertos elementos llevaron a COTECMAR a reorganizar su presupuesto en 2020. Según su *Estado de resultados*, los egresos operacionales aumentaron un 29 %, "principalmente por los impactos que ha debido asumir la Corporación para atender situaciones extraordinarias derivadas de las actividades de HSEQ para protección del personal" (COTECMAR, 2021).

De acuerdo con el *Informe de gestión* de COTECMAR, si bien se presentaron desafíos y sobrecostos debido a la pandemia del COVID-19, la gestión corporativa permitió cerrar el 2020 sin mayores implicaciones que afectaran el balance general de la organización: "Respecto al estado de situación financiera de la Corporación, no se tuvo

variación significativa respecto a los resultados de la vigencia inmediatamente anterior" (COTECMAR, 2021), siendo esta variación de un 5 % para el patrimonio.

Para empresas del tamaño de COTECMAR, es fundamental establecer alianzas con los proveedores, ya que estas proporcionan mayores herramientas para enfrentar eventos no previstos. Estrategias como el VMI permiten contar con una disponibilidad mínima de los elementos garantizada, mientras se estabilizan las eventualidades o los impactos en la red de suministro.

La globalización ha creado más que un simple esquema de cadena, donde un eslabón se conecta con el siguiente. Ha dado lugar también a una red de suministro interconectada, donde un mismo actor puede conectarse de diferentes maneras. La crisis de la pandemia evidenció estas conexiones, que antes pasaban desapercibidas, y permitió identificar puntos en común que condujeron a mejores resultados. Un ejemplo de ello corresponde a los elementos de protección personal, requeridos tanto por COTECMAR como por los contratistas, o a los servicios asociados a las importaciones de diferentes bienes.

La prudencia en la adopción de medidas es igualmente necesaria, lo que implica establecer planes con fases concretas y una mayor planificación. Esto contribuye a evitar la implementación de medidas improvisadas que podrían generar sobrecostos. COTECMAR destaca en este aspecto en la compra de elementos de tecnologías de la información, especialmente en equipos de cómputo. En este grupo de compras se demostró que contar con un plan de renovación de equipos y mantenerlo evitó adquisiciones durante períodos en los que sus costos eran más elevados. Al analizar la TRM, se observa que un evento de proporciones globales mantiene valores con poca variabilidad, a diferencia de lo que puede ocurrir con eventos de carácter nacional y/o regional.

## Agradecimientos

El autor desea agradecer a COTECMAR por su apoyo en la realización de este artículo.

## Declaración de divulgación

El autor declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

## Financiamiento

El autor no declara fuente de financiamiento para la realización de este artículo.

## Autor

**José Abel Carrasco Mora.** Oficial logístico de la Armada Nacional de Colombia. MBA, Naval Postgraduate School, Estados Unidos, y profesional en ciencias naval y administración marítima, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla. Se ha desempeñado como

Jefe de Departamento Logístico en la Fuerza Naval del Sur, Comandante de Compañía Administrativa en el BACAIM4 y Jefe de Departamento Administrativo en COTECMAR.

<https://orcid.org/0009-0003-7681-705X> - Contacto: jose.carrasco@armada.mil.co

## Referencias

- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia. (2021, 13 de octubre). *Industria colombiana de astilleros recibirá US\$5 millones para acelerar productividad y calidad*. <https://tinyurl.com/257cp9c9>
- Ámbito Jurídico. (2022, 30 de junio). *Hoy se levanta la emergencia sanitaria por covid-19*. <https://tinyurl.com/28ggf6wz>
- ANDI. (2021, febrero). *Informe de mercado: Tapabocas en Colombia*. <https://tinyurl.com/3nbp7hpx>
- Astilleros y Maestranzas de la Armada (ASMAR). (2021). *Memoria anual y estados financieros 2020*. <https://tinyurl.com/2z8vpasr>
- Banco Mundial. (2020, 8 de junio). *La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial*. <https://tinyurl.com/yax6585e>
- BBC. (2020, 10 de marzo). *Coronavirus: Italy extends emergency measures nationwide*. <https://www.bbc.com/news/world-europe-51810673>
- Colombia Productiva. (2021, 12 de agosto). *Rueda de negocios de empresas del sector astillero de Bolívar y Caldas*. <https://tinyurl.com/2yoltl69>
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (2020, 2 de septiembre). *COVID-19: Impactos inmediatos en el transporte aéreo y en el mediano plazo en la industria aeronáutica*. <https://tinyurl.com/26n82mhy>
- Contreras Valiente, J. C. (2017, 1 de enero). *Análisis de los factores determinantes de competitividad del sector astillero en Colombia*. [https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio/85/](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/85/)
- COTECMAR. (2021, enero). *Informe de gestión 2020*. <https://tinyurl.com/5dpa5ary>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*. <https://tinyurl.com/3re4unrf>
- Derín, B. (2023). *The effect of COVID-19 on aviation sector*. En E. Akkortal (Ed.), *Influence of COVID-19 to selected sectors*. Yeditepe University Press.
- International Air Transport Association (IATA). (2020). *Americas focus*. <https://tinyurl.com/3astvcy2>
- Market Watch. (2022). *NYSE American Steel Index*. <https://www.marketwatch.com/investing/index/steel?countrycode=xx>
- Mehmet, T., Hatice, A., & Mehtap, O. (2022). *Turkish shipyards during COVID-19 pandemic*. *GMO Journal of Ship and Marine Technology*.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España. (2023). *Agenda sectorial de la industria naval*. <https://tinyurl.com/4p743c9h>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020a, marzo). *Guía de lineamientos para la desinfección con alcohol*. <https://tinyurl.com/t7prdrhy>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020b, 6 de marzo). *Colombia confirma su primer caso de COVID-19 (Boletín de prensa 050)*. <https://tinyurl.com/yyou2v4c>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Decreto 465 de 2021: Por el cual se establece una medida transitoria para garantizar la disponibilidad y suministro de oxígeno medicinal, en el marco de la emergencia sanitaria causada por la pandemia de la Covid-19*.

- Murat, B., & Murat, P. (2023). Analysis of COVID-19 pandemic effect on ship dismantling. *Journal of Ship Production and Design*, 1-13.
- Organización Internacional del Trabajo. (2020, 8 de abril). *La COVID-19 y la industria automotriz*. <https://tinyurl.com/y5w9mspp>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020, 11 de marzo). *La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia*. <https://tinyurl.com/yaf5yl3t>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2020, 11 de mayo). *Recomendaciones para la limpieza y desinfección en casa con casos sospechosos o confirmados de COVID-19*. <https://tinyurl.com/3jd28nyk>
- Presidencia de la República de Colombia. (2020, 20 de agosto). *Decreto 1156 de 2020*. <https://tinyurl.com/28nd87so>
- Presidencia de la República de Colombia. (2020, 22 de marzo). *Decreto 457 de 2020*. <https://tinyurl.com/28ljqx6v>
- Secretaría de Planeación de Bogotá. (2021, noviembre). *Principales efectos de las medidas tomadas a raíz de la pandemia por el Covid-19 en la economía bogotana*. <https://tinyurl.com/f3te8yrj>
- Statista. (2023, 25 de octubre). *Baltic Dry Index from January 2018 to September 2023*. <https://www.statista.com/statistics/1035941/baltic-dry-index/>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2024). *Tasa de cambio representativa del mercado (TRM)*. <https://tinyurl.com/232oyq7g>
- Trump, D. (2020, 13 de marzo). *Proclamation on declaring a national emergency concerning the novel coronavirus disease (COVID-19) outbreak*. <https://tinyurl.com/269guts8>
- UNCTAD. (2021, abril). *Container shipping in times of COVID-19: Why freight rates have surged, and implications for policy makers*. <https://tinyurl.com/4v5yxx58>
- World Health Organization. (2020, 26 de marzo). *Origin of SARS-CoV-2*. <https://tinyurl.com/45wn4rwc>
- Yulan Lin, Z. H. (2021, marzo). Quarantine for the coronavirus disease (COVID-19) in Wuhan city: Support, understanding, compliance and psychological impact among lay public. *Journal of Psychosomatic Research*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2021.110420>