Efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos de la región Caribe de Colombia

Diany Yineth Casallas Monroy
Paula Natalia Jiménez Pinillos

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Programa de Negocios Internacionales
Bogotá, D.C.
2023

Efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos de la región Caribe de Colombia

Diany Yineth Casallas Monroy
Paula Natalia Jiménez Pinillos

Directora
Estibaliz Aguilar Galeano

Trabajo de grado para optar al título de profesional en Negocios Internacionales

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Programa de Negocios Internacionales
Bogotá, D.C.
2023

Resumen

La región Caribe maneja un gran porcentaje del total de movimientos y operaciones portuarias de Colombia y sus principales puertos se encuentran en las ciudades de Cartagena, Santa Marta y Barranquilla, donde si bien se han llevado a cabo iniciativas sostenibles se evidencia el rezago en infraestructura y tecnología respecto a puertos internacionales, por lo que se buscó identificar el efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos del Caribe colombiano, determinando cuáles son las prácticas sostenibles que hacen competitivos a los principales puertos del mundo y describiendo las prácticas implementadas por los puertos de la región Caribe colombiana para finalmente establecer criterios de sostenibilidad que favorezcan la competitividad en los puertos de dicha región. Para cumplir con los objetivos se tomó como apoyo la teoría de la Competitividad Ambiental de Porter que destaca la necesidad de buscar un equilibrio sostenible entre la conservación de recursos naturales y el desarrollo productivo, esto mediante una investigación documental recolectando datos de múltiples fuentes de información enfocadas en los tres puertos de la región Caribe y tres puertos internacionales de gran relevancia y desarrollo tecnológico que además trabajan activamente en estrategias sostenibles para el desarrollo de sus actividades, Shanghái, Cataluña y Rotterdam. Esto permitió determinar que la sostenibilidad en los puertos se está convirtiendo en una necesidad para cumplir con los acuerdos internacionales dinamizando los procesos y generando puntos de mejora para hacerlos más competitivos.

Palabras clave: Puertos marítimos, competitividad ambiental, prácticas sostenibles, competitividad y región Caribe de Colombia.

Abstract

The Caribbean region handles a large percentage of the total movements and port operations in Colombia and its main ports are located in the cities of Cartagena, Santa Marta and Barranquilla, where, although sustainable initiatives have been carried out, the lag in infrastructure and technology with respect to international ports is evident, which is why it is sought to identify the effect of sustainable practices on the competitiveness of the Colombian Caribbean ports, determining which are the sustainable practices that make the main ports of the world competitive and describing the practices implemented by the ports of the Colombian Caribbean region to finally establish sustainability criteria that favor competitiveness in the ports of said region. To meet the objectives, Porter's theory of Environmental Competitiveness was taken as support, which highlights the need to seek a sustainable balance between the conservation of natural resources and productive development, this through documentary research collecting data from multiple sources of information focused on in the three ports of the Caribbean region and three international ports of great relevance and technological development that are actively working on sustainable strategies for the development of their activities, Shanghai, Catalonia and Rotterdam. This made it possible to determine that sustainability in ports is becoming a necessity to comply with international agreements, streamlining processes and generating improvement points to make them more competitive.

Key words: Seaports, environmental competitiveness, sustainable practices, competitiveness and the Caribbean region of Colombia.

Tabla de contenidos

Introducción 8

Planteamiento del problema 9

Objetivos 11

Objetivo General. 11

Objetivos Específicos. 11

Justificación 11

Marcos de referencia 13

Antecedentes 13

Investigaciones internacionales. 13

Investigaciones nacionales. 13

Marco teórico 15

Marco conceptual 16

Puertos 17

Marco normativo 18

Metodología 19

Capítulo 1. Prácticas sostenibles que hacen competitivos a los principales puertos del mundo 21

Puertos más competitivos del mundo 21

Prácticas Sostenibles 22

Regulación medioambiental. 22

Acciones ambientales. 23

Competitividad. 25

Competitividad ambiental 26

Equilibrio con las necesidades de la población. 26

Desarrollo productivo y conservación del ambiente. 27

Recursos para las futuras generaciones. 28

A manera de síntesis 29

Capítulo 2. Prácticas sostenibles implementadas por los puertos de la región Caribe de Colombia 30

Puertos de la región Caribe 31

Sistema tecnológico y desarrollo. 31

Afectaciones para la vida humana y el medio marino. 33
Prácticas sostenibles 34
Regulación medioambiental. 34
Acciones ambientales. 35
Competitividad. 36
Competitividad ambiental. 37
Equilibrio con las necesidades de la población. 37
Desarrollo productivo y conservación del ambiente. 38
Recursos para las futuras generaciones. 39
A manera de síntesis 39
Capítulo 3. Criterios de sostenibilidad que favorecen la competitividad en los puertos de la región Caribe de Colombia 41
Criterios de sostenibilidad por implementar en los puertos del Caribe colombiano 47
Entes de control internos para tener un sistema que permita evaluar los resultados. 47
Investigaciones constantes sobre el estado ambiental y las afectaciones generadas. 48
Proyectos de desarrollo sostenible que cuenten con mayor tecnología e innovación. 48
Mayor inversión en infraestructura. 49
Conclusiones 50
Referencias 53

Lista de tablas

Tabla 1 Marco normativo de la sostenibilidad ambiental en los puertos marítimos. 18
Tabla 2 Categorías y descriptores de los objetivos 20
Tabla 3 Comparativa entre puertos internacionales y principales puertos del Caribe colombiano. 42

Introducción

El reciente interés que se le ha dado a las prácticas sostenibles y su implementación en diferentes sectores económicos debido al énfasis de la legislación internacional sobre el cuidado y conservación del medio ambiente, ha representado un factor potencial en el cambio internacional hacia un futuro más próspero y sostenible, por lo cual los principales puertos del mundo han empezado a implementar medidas que les proporcione una forma ágil y eficaz de cumplir con lo requerido por los entes mundiales y la comunidad internacional.

La presente investigación tiene como finalidad identificar cual es el efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos del Caribe colombiano, de manera que se refleje si la implementación de actividades que propician un aporte a la conservación del medio ambiente y al bienestar social representan un factor competitivo en los puertos del caribe y del mundo. De esta forma, en el presente documento se encuentra en una primera instancia el planteamiento del problema, donde se detalla el desenvolvimiento de la actividad comercial marítima y los efectos ambientales que se producen en el transcurso de su desarrollo en el panorama portuario donde se plantea su principal problemática, a partir de lo cual se establece la pregunta problema.

Además, como elementos base de la investigación se presentan los marcos de referencia, iniciando con los antecedentes donde se describen los resultados desde el campo de la investigación de mano de estudios realizados por entes internacionales, nacionales y de la institución Uniagustiniana, posteriormente el marco teórico aborda la teoría de la Competitividad Ambiental aportada por Porter, la cual es el apoyo principal para el desarrollo de la presente investigación, después se presenta el marco conceptual en el cual se definen los conceptos que generan la principales variables a indagar en la investigación y por último se presenta un marco normativo en donde se reflejan los reglamentos más destacados que abordan la problemática planteada.

Posteriormente se presenta el procedimiento metodológico a realizar mediante un enfoque cualitativo y un alcance descriptivo de la competitividad y la sostenibilidad, a través de una investigación documental tomando como población de estudio el sector portuario del Caribe colombiano y todos los entes que lo componen. A continuación, se realiza el desarrollo de los objetivos, en donde el Capítulo 1 aborda las prácticas sostenibles que hacen competitivos a los principales puertos del mundo, en donde se toman como ejemplo los puertos de Rotterdam,

Shanghái y Cataluña destacando su avance en tecnología e innovación abarcando las características que son delimitadas bajo la tabla número dos.

Por otro lado, el Capítulo 2 expone las prácticas sostenibles implementadas por los puertos de la región Caribe de Colombia, donde se muestra los puertos de Barranquilla Cartagena y Santa Marta adicionando sistema tecnológico y desarrollo y afectaciones para la vida humana y el medio marino, finalmente el Capítulo 3 contempla criterios de sostenibilidad que favorecen la competitividad en los puertos de la región Caribe de Colombia, en donde se realiza una comparativa entre puertos internacionales y nacionales que permiten observar factores negativos y positivos de las prácticas sostenibles en la actividad portuario de manera que se observe si hay factores competitivos; y por último se finaliza con las conclusiones que se dan a partir del análisis realizado en el desarrollo de los objetivos.

Planteamiento del problema

El transporte marítimo es uno de los medios de traslado de mercancías más importantes del mundo, clasificándose como el más utilizado a la hora de llevar y traer mercancía a nivel intercontinental, pues según la Organización Mundial del Comercio - OMC este representa más de 80% del transporte del volumen del comercio mundial, catalogado incluso como “el alma del comercio mundial” (OMC, s.f.). Por esta razón los puertos que son el destino de partida y de llegada de este transporte, representa un punto esencial, ya que contempla la carga y el desembarque de grandes volúmenes de mercancía que serán distribuidos alrededor del mundo.

Debido a que esta actividad involucra todo tipo de aspectos, se resaltan las afectaciones que se producen en aspectos sociales, económicos y ambientales, ya que la actividad portuaria puede generar tanto riquezas como riesgos ambientales según el AGQ labs (centro tecnológico químico enfocado en ofrecer soluciones sostenibles en diferentes sectores económicos), los riesgos producidos por dicha actividad van desde dispersión de emisiones de gases, derrame de sustancias, expulsión de partículas aguas de lastre, derrames de líquidos y tóxicos, aguas de lastre y residuos por actividades de degrado; por estas circunstancias se debe establecer parámetros que controlen y minimicen los problemas anteriormente mencionados (AGQ Labs, 2021).

A nivel internacional existen varios mecanismos que busca regular la sostenibilidad y frenar los daños ambientales relacionados con todo tipo de actividades económicas, tales como las desarrolladas en los principales puestos del mundo, por ejemplo, Pérez (2020) resalta que entre los

principales mecanismos existen la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible RIO +20, el Acuerdo de París contra el cambio climático, la agenda 2030 de la Asamblea General de Las Naciones Unidas, la Alianza Global de Datos para el Desarrollo Sostenible, los estándares Accountability y el Convenio de SOLAS que establece normas mínimas relativas a los buques, teniendo en cuenta la integridad, estabilidad y resistencia idóneas para minimizar cualquier riesgo que pueda significar contaminación al medio marino.

Así mismo en el panorama nacional existen diversas regulaciones relacionadas con sostenibilidad en los puertos, la Ley 99 de 1993 que busca transformar los patrones insostenibles de producción y consumo (República de Colombia, 1993), el CONPES 3744 donde se identifican las medidas que deben fortalecerse para lograr un desarrollo portuario sostenible, el CONPES 3934 y el CONPES 3918 que dicta la Estrategia para la implementación de los ODS en Colombia, generando una hoja de ruta para cada una de las metas establecidas.

> En Colombia, la región Caribe maneja un gran porcentaje del total de movimientos y operaciones portuarias del país (CONPES 3744, 2013) a través de sus principales puertos ubicados en las ciudades de Cartagena, Santa Marta y Barranquilla, lo que indica que buena parte de la economía regional se apoya en dichas operaciones. La Región Caribe, nombrada por muchos como la capital del TLC (Tratado de Libre Comercio), debido a su privilegiada posición geográfica para la exportación e importación de mercancía, actualmente no se encuentra encaminada a la disposición de estrategias sólidas que le permitan mantener la continuidad en el largo plazo de sus actividades comerciales, siendo precisamente el diseño del direccionamiento estratégico enfocado al desarrollo sostenible, una de sus mayores falencias (Solano, 2017, p.2).

Según lo descrito por Solano (2017) no se contempla con amplitud la idea de sostenibilidad en puertos ubicados en la región Caribe pese a que representa uno de los grandes motores en la distribución de mercancía internacional en el país.

La competitividad en los puertos es un aspecto fundamental, pues estos deben contar con la capacidad operativa e instalada que sea capaz de cubrir los requerimientos de la demanda tanto nacional como internacional que le permitan obtener así una posición destacada en el entorno mundial y aunque Colombia cuenta con 10 puertos ubicados en Barranquilla, Santa Marta, La Guajira, Urabá, Ciénaga, Golfo de Morrosquillo, San Andrés, Cartagena, Tumaco y Buenaventura, se siguen presentando diversas barreras que afectan de manera directa su competitividad (Juárez, 2022).

Según Velandia et al. (2013) “Una de las mayores barreras con la que cuentan estos puertos es con la del rezago en infraestructura y tecnología. Al mismo tiempo, y como factor externo, la falta de inversión en recursos y en vías de acceso” (p. 19). Para que los puertos puedan ser competitivos, deben crecer y desarrollarse de manera proporcional con el movimiento de carga de comercio exterior, adicionalmente, los accesos marítimos de Colombia se ven afectados por la sedimentación, lo que requiere grandes inversiones en dragados de mantenimiento, afectando la operación portuaria y actualmente existe una presión para incrementar las profundidades de los canales de acceso, por la creciente tendencia en el aumento del tamaño de los buques, para llevar a cabo esta ampliación, la “Política portuaria para un país más moderno” plantea lineamientos para la ampliación de la capacidad portuaria de manera ordenada y ambientalmente sostenible (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior la presente investigación busca responder la siguiente pregunta: ¿Cuál es el efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos del Caribe colombiano?

Objetivos

Objetivo General.

Identificar el efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos de la región Caribe de Colombia.

Objetivos Específicos.

1. Identificar las prácticas sostenibles que hacen competitivos a los principales puertos del mundo.
2. Describir las prácticas sostenibles implementadas por los puertos de la región Caribe de Colombia.
3. Establecer criterios de sostenibilidad que favorezcan la competitividad en los puertos de la región Caribe de Colombia.

Justificación

En sectores como el empresarial, el desarrollo sostenible contribuye a un progreso que genera una mayor eficiencia en cuanto a la logística de dicho sector, ya que aquellos activos sostenibles gozarán de una ventaja competitiva que las empresas más sostenibles para obtener mayor

información y mejores condiciones, por lo contrario, aquellas compañías menos sostenibles obtendrán menos financiación a mayores costos (Forética 2018).

En el caso del sector portuario la sostenibilidad es uno de los resultados positivos que se obtiene a partir de una automatización en los puertos, la cual busca en primera instancia fomentar la competitividad, por lo cual se tiene en claro que tanto la sostenibilidad como la competitividad se pueden obtener si en primera instancia se pretende mejorar algún aspecto, como puede ser la inyección de capital en el sector:

> Se requiere una mayor inyección de capital, y mejorar la eficiencia en la prestación de servicios por parte de las Sociedades Portuarias, considerando la calidad en los servicios y la capacidad de manejo de carga de manera sostenible, nuevas tecnologías de comunicación y mejores equipos e instalaciones. A la vez, deben estar preparadas para competir globalmente, lo que implica una rápida adaptabilidad a nuevas condiciones del mercado. debido a la inversión en puertos, que a su vez contribuye a hacer más competitivo este sector La digitalización del sector favorece el desarrollo de cadenas logísticas sostenibles, integradas y competitivas (Sandri, 2013, p.10).

Tal y como lo menciona Sandri (2013) ser competitivo también puede implicar ser sostenible, si se inyecta capital en la infraestructura eficiente, se pueden incluso abaratar costos y tiempo incluso puede implicar ser referentes a nivel internacional.

Por lo anterior la presente investigación busca identificar el efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos de la región Caribe de Colombia, mediante la identificación de las prácticas de este tipo que hacen competitivos a los principales puertos del mundo, describiendo las prácticas sostenibles implementadas por los puertos de la región caribe de Colombia y estableciendo criterios de sostenibilidad que favorezcan la competitividad internacional.

Además, esta investigación propone las bases para visiones alternativas enfocadas en la sostenibilidad, como punto de partida para el desarrollo portuario, contribuyendo a los entes interesados con información sobre las capacidades y objetivos alcanzables que posicionarán a los puertos del Caribe como potenciales puntos de comercio internacional.

Marcos de referencia

Antecedentes

Investigaciones internacionales.

En España destacan dos investigaciones, una realizada por la CEPAL (Comisión Económica para América latina y el Caribe) donde la aplicación de políticas medioambientales orientadas a la protección y conservación del medio ambiente en los alrededores de los principales puertos españoles involucra la gestión económica y la integración de las nuevas leyes de protección, para transicional a un modelo más sostenibles en cuanto a la operación de puertos. (CEPAL, 2011)

En cuanto al otro estudio desarrollado por Álvaro Peral y Juan Jiménez de la Universidad de Cádiz España titulada "Los Puertos inteligentes elementos para el desarrollo sostenible" (2021) donde se aborda problemáticas ambientales tales como emisiones de gases nocivos y la contaminación generada por los buques de carga en las principales puertos españoles, utilizando herramientas metodológicas que analizaba y evaluaban las diferentes tecnologías qué hacen parte de un puerto sostenible, tales como autoabastecimiento que permitiera a los buques una conexión eléctrica en tierra, de manera que estos fueran eléctricos, un sistema como una Big Data que recolecta datos y precisara tiempos, y que a su vez gestionará la energía utilizada en los puertos, sin embargo dichas tecnologías estaban en un proceso relativamente lento puesto que requería una fuerte inversión.

También el estudio desarrollado por Jasmine Siu Lee Lam y Wei Yim Yap (2019) titulado "A Stakeholder Perspective of Port City Sustainable Development" investiga en las ciudades portuarias de China, Guangzhou y Shenzhen perspectivas de desarrollo sostenible, encontrando como resultado, avances económicos, sociales y ambientales que abordan las necesidades tanto de residentes de la zona como de grupos ecologistas, recomendando la implementación nuevas tecnologías para aumentar la productividad, mejorar la seguridad y reducir los impactos ecológicos negativos.

Investigaciones nacionales.

En el contexto nacional se han desarrollado diferentes investigaciones como "Estrategias para el desarrollo sostenible del sector portuario en el Caribe Colombiano" en las cuales se hacen evidentes los problemas medioambientales que ocasionan la operación de puertos marítimos si no son manejados de manera óptima al poner en riesgo la integridad y la salud de los habitantes que

viven alrededor de estas zonas (Porto et al.2017), así como en la investigación titulada “Desafíos del puerto de Buenaventura-Colombia para la automatización de sus procesos logísticos” donde se presentan los retos logísticos que enfrentan los puertos colombianos para la automatización de sus procesos, todo esto teniendo como referencia puertos internacionales como los de Rotterdam y Shanghái reconocidos por gestionar sus procesos mediante energías limpias con maquinaria eléctrica y de origen eólico, lo que ha permitido determinar que la mejor alternativa para incrementar la competitividad de los puertos es la automatización de procesos mediante tecnología e innovación que permita optimizar los procesos para que no afecten la capacidad de operación de los puertos, esto, según sus recomendaciones con la búsqueda de empresas o personas que ya tengan experiencia con la implementación de procesos de automatización en otros puertos del mundo, para garantizar su correcta ejecución (Agudelo et al.,2019).

Por otro lado según lo planteado en “Factores en el desempeño de la competitividad de los puertos de la costa caribe Colombiano casos : puertos de Santa Marta, Barranquilla y Cartagena”, para el caso específico de 3 de los principales puertos del Caribe colombiano se contemplan los agentes que hacen posible el desarrollo portuario en los puertos del Caribe, proponiendo la búsqueda de factores internos y externo que pueden influir en mayor o menor medida en el desarrollo de este sector, aumentando o disminuyendo su capacidad competitiva, lo que permitió categorizar factores determinantes para el desarrollo portuario competitivo tales como movilización, manejo o acceso a conectividad (uso de TIC) circulación y distribución de carga, mercancía o pasajeros, capacidad instalada, redes logísticas, especialización asociada a la competitividad esta última refiere a la capacidad de cada puerto colombiano en cuánto a su característica más destacable, las ventajas que representaban las condiciones macro y microeconómicas (Muñoz, 2021).

De las anteriores investigaciones, se analiza que, en los puertos españoles se aplica la política ambiental la cual se basa en la conservación, protección, mejorando la calidad del medio ambiente, la protección de la salud de las personas, la utilización prudente y racional de los recursos naturales, además, se ha podido establecer que se pueden alcanzar avances económicos, sociales y ambientales simultáneamente teniendo como pilar fundamental la tecnología para aumentar la productividad, mejorar la seguridad y reducir los impactos ecológicos negativos.

Adicionalmente, teniendo en cuenta las investigaciones nacionales y analizando la problemática ambiental de los puertos marítimos, se destaca el valor del desarrollo sostenible, debido a que no se le dé el manejo adecuado se pondrá en riesgo la salud e integridad de los habitantes que viven cerca de estas zonas , siendo la contaminación en el aire proveniente de los buques y tractocamiones que también generan gases tóxicos para el ser humano, uno de los problemas más importantes que generan los puertos marítimos.

Así mismo de la revisión de investigaciones previas se concluyó que la mejor alternativa para incrementar la competitividad de los puertos es la automatización a través de la tecnología e innovación teniendo como referentes los puertos de Rotterdam y Shanghái, ampliamente reconocidos por el uso de energías limpias que no generan un impacto negativo para el medio ambiente sin sacrificar su capacidad operativa.

Marco teórico

Teniendo en cuenta los objetivos de la presente investigación la teoría elegida es la Competitividad Ambiental, ya que si se quieren cubrir las necesidades de la población, es fundamental impulsar la búsqueda de un equilibrio sostenible que involucre la estabilidad entre la conservación de los recursos naturales para las futuras generaciones, impulsado economías nuevas que generen un desarrollo productivo, debido a que sin una sostenibilidad adecuada, el crecimiento y el desarrollo adecuado no sería posible, teniendo como base las políticas de la sostenibilidad ambiental aumentando la rentabilidad o generando un impacto positivo en el medio ambiente.

En ese sentido de acuerdo con lo anterior, este modelo se establece en un primer momento como la “hipótesis de Porter” en 1991, donde plantea si existe una relación entre las regulaciones o normativas ambientales más exigentes y una mayor competitividad empresarial, más adelante realiza una investigación más exhaustiva y concluye que:

> Las compensaciones de productos ocurren cuando la regulación ambiental produce no solo menos contaminación, sino que también crea productos de mejor rendimiento o de mayor calidad, productos más seguros, costos de productos más bajos (quizás debido a la sustitución de materiales o menos productos de empaque con mayor valor de reventa o chatarra (debido a la facilidad en el reciclaje o desmontaje) o costos más bajos de eliminación de productos para los usuarios. (Porter & Van der Linde, 1995, p.6).

Este modelo busca un sistema ganar-ganar, ya que pretende adaptarse a las exigencias de los consumidores que reclaman la necesidad de empresas con más ética y responsabilidad con el medio ambiente, lo cual obliga a las organizaciones a buscar procesos orientados a la disminución de la contaminación en el medio ambiente a través de la innovación mejorando y maximizando sus ganancias.

Expone además que la contaminación se relaciona con un uso inadecuado de los recursos, una escasa eficiencia de factores de producción o pérdidas energéticas, en generan un despilfarro económico y una exploración innecesaria o incompleta de los recursos; proponiendo que para reducir la contaminación lo más adecuados es mejorar la productividad, a través de políticas que incentiven procesos ambientales (como la reducción de impuestos), lo que impulsa la innovación empresarial; esta hipótesis se determina en 2 puntos:

> Impacto de las regulaciones medioambientales en políticas de innovación, su opción tecnológica se calcula mediante la inversión en investigación más desarrollo, en capital y nuevas tecnologías y aplicaciones con éxito de patentes.
>
> Impacto de la regulación medioambiental, donde se evalúa variables como la productividad y los costos.
>
> En el primero el principal objetivo es la prueba de que algunas regulaciones medioambientales más estrictas podrían aumentar la innovación, mientras que el segundo punto el objetivo principal es analizar si el seguimiento de unas políticas medioambientales más estrictas puede beneficiar a la empresa. (Alfranca, 2009, p.37)

Otras características se sumaron a la teoría para el 2001 donde Porter incluye junto con Esty, variables que permitirían relacionar la competitividad y las regulaciones ambientales, considerando así la concentración de partículas urbanas, el uso de energía por unidad del PIB, la concentración urbana de SO2 y participación en las exportaciones de recursos naturales del PIB versus el PIB per cápita (Esty y Porter 2001).

Marco conceptual

El concepto de desarrollo sostenible tiene su origen en la Comisión Brundtland, en su informe titulado Nuestro Futuro Común de 1987, donde se define como el que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las de generaciones futuras, esto en las dimensiones social, económica y ambiental (Informe Brundtland, 1987). Lo anterior, partiendo de la erradicación de la

pobreza en todas sus formas y dimensiones, luchando contra la desigualdad preservando el planeta, dando lugar a un crecimiento económico que debe ser sostenido, inclusivo y sostenible fomentando a su vez inclusión social (Asamblea de las Naciones Unidas, 2015).

Para esto, debe apoyarse en las prácticas de desarrollo sostenible, que son las acciones que contribuyen a la reducción del impacto ambiental negativo que se presenta como consecuencia de actividades productivas, satisfaciendo las necesidades de las generaciones actuales, garantizando un equilibrio entre el crecimiento de la economía, el respeto al medioambiente y el bienestar social (Banco Santander, 2022).

Se divide en tres dimensiones: la ambiental, la económica y la social, las cuales se centran en la conservación de la biodiversidad sin renunciar al progreso económico y social, sus bases son: ahorrar energía, cuidar el agua, reducir residuos, reutilizar envases reciclables, limitar el uso de plásticos, utilizar transporte sostenible, reutilizar el papel y cuidar la flora y la fauna, por otro lado la sostenibilidad económica, hace referencia a la capacidad de administrar los recursos que tiene, generando rentabilidad de forma responsable a largo plazo, y por último la sostenibilidad social, que es cuando se realiza una actividad económica en un entorno determinado (Banco Santander, 2022).

Puertos.

Conocidos como zonas de desarrollo económico, principales sitios de entrada y salida de mercancías y lugares estratégicos fundamentales en la logística de rutas para la migración continental; los puertos han tenido continuos cambios, donde han sido clasificados y modificados a través de la historia tal y como lo menciona Costa (2006):

> Tradicionalmente los puertos han sido lugares de resguardo de las embarcaciones en los que se podían desarrollar con facilidad las operaciones de carga, descarga, embarque y desembarque. De hecho, el crecimiento y desarrollo de algunas ciudades se ha debido en gran medida a la existencia de un puerto junto a ellas en los que estas actividades (p.1)

Adicionalmente la Real Academia Española define el concepto de puertos como “el lugar natural o construido en la costa o en las orillas de un río, defendido de los vientos y dispuesto para detener las embarcaciones y para realizar las operaciones de carga y descarga de mercancías, embarque y desembarco de pasajeros, etc.” (Real Academia Española, 2001)

Por otro lado, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, art. 11 comprende que para lo que tanto el mar que está delimitado como mar territorial, y las costas que poseen construcciones establecidas para el ejercicio portuario que aun así se encuentra relativamente retiradas, forman parte del concepto percibido como puerto, además añade Las instalaciones costa afuera y las islas artificiales no se considerarán construcciones portuarias permanentes (Convenio de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, 1982).

De igual manera la UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) describe a los puertos como un grandes sistema de servicios, que prestan atención personal utilizada por diferentes entidades económicas, de manera que proporciona contactor internacionales para dichas entidades, además de caracterizarse por ser un mercado global, de servicios intermodales con sistemas tecnológicos altamente avanzados, que pueden transformarse con ayuda gubernamental en puertos modernos que permitan atraer inversión extranjera directa (United Nations Conference on Trade and Development, 1992).

Marco normativo

Tabla 1.

Marco normativo de la sostenibilidad ambiental en los puertos marítimos

Norma	Descripción
Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar o Convenio de SOLAS (1974)	Creado por la Organización Marítima Internacional OMI, donde se establecen normas relativas a los buques, teniendo en cuenta su resistencia e integridad y estabilidad adecuadas para reducir el riesgo de pérdida del buque y de contaminación. También destaca la importancia de reportar inmediatamente cualquier siniestro que puede tener efectos negativos para el medio ambiente. (Convenio SOLAS, 1974)
(Ley 1 de 1991) Sociedad portuaria. Reglamentado por el Decreto 4681 de 2008.	Las sociedades portuarias son anónimas, constituidas con capital privado, público, o mixto, siendo su objetivo la administración y la inversión en construcción y el mantenimiento de puerto, dando prestación de servicios de cargue y descargue, de almacenamiento en puertos, y otros servicios relacionados con la actividad portuaria. (Gobierno de Colombia, s.f).
CONPES 3744 o Política Portuaria para	Se identifican las medidas que deben fortalecerse para lograr un desarrollo portuario sostenible formulando estrategias que

un País Más Moderno (2013)	contribuyan a mejorar la eficiencia portuaria. Adicionalmente determina que la expansión portuaria que se considera necesaria debe alinearse con la normatividad técnica y ambiental establecida cumpliendo con todos los estudios de factibilidad que varios ministerios entre ellos el de ambiente y desarrollo sostenible consideren necesarios, entre los cuales se encuentra el Diagnóstico Ambiental de Alternativas. (CONPES, 2013)
Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques o Convenio BWM (2017)	Según este convenio, los buques deben gestionar su propia agua de lastre antes de que sea descargada en un nuevo lugar, con el objetivo de prevenir la propagación de agentes patógenos potencialmente perjudiciales y organismos acuáticos. Garantizando la seguridad del transporte marítimo internacional y la prevención de la contaminación del medio ambiente que pueda acarrear algún efecto perjudicial (Organización Marítima Internacional, 2017).

Metodología

Por su naturaleza la presente es una investigación cualitativa, debido a que pretende identificar el efecto de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos de la región Caribe de Colombia.

La investigación cualitativa se describe como un método enfocado en explicar y formar preguntas de investigación que hagan posible en alguna ocasión contestar una hipótesis, de manera que se tomen datos no necesariamente numéricos, como lo son descripciones y observaciones, haciéndolo un método manejable, que se traslada en los acontecimientos y su exégesis. Su propósito está definido en reedificar la realidad de los protagonistas de un colectivo en el que se planea el desarrollo de la investigación (Sampieri et al, 2003).

Además el tipo de investigación es descriptiva, la cual se define como la que busca especificar las características, propiedades y perfiles de cualquier fenómeno que se someta a un análisis donde se recolectan datos sobre diversas variables del fenómeno que se investiga (Sampieri et al, 2017), pues se basará en describir la relación existente entre la competitividad y la sostenibilidad, donde se plantea la hipótesis de que los puertos sostenibles serán los más competitivos a futuro, esto debido principalmente a la creciente tendencia de los puertos que actualmente son considerados

como los más competitivos del mundo de implementar prácticas sostenibles en sus operaciones (Agudelo et al.,2019).

Respecto a la población de estudio, se seleccionó una muestra colectiva ya que aborda al sector portuario y todos los entes que lo componen, donde la población es el sector portuario y la muestra los puertos del Caribe colombiano.

La recolección de información se hará mediante investigación documental, la cual se define como aquella recolección de datos a través de documentos, para posibilitar este tipo de adquisición de conocimiento, de manera que se recurre a recursos documentales por lo general en zonas como bibliotecas que contienen información adquirida a través de los años (Tancara, 1993) Para esto se consultó la información en bases de datos, documentos oficiales de puertos de España, Shanghái, Rotterdam y los puertos del Caribe Colombiano.

El análisis de la información se realizará a través de la delimitación de categorías que responden los objetivos específicos, adecuando para cada categoría descriptores que permitan dar cuenta del propósito de la investigación, teniendo como referente la teoría de la competitividad ambiental de Porter como se presenta en la tabla 2.

Tabla 2.

Categorías y descriptores de los objetivos

Objetivos específicos	**Categorías**	**Descriptores**
Identificar las prácticas sostenibles que hacen competitivos a los principales puertos del mundo.	Prácticas sostenibles	Regulación medioambiental
		Acciones ambientales
		Competitividad
	Competitividad ambiental	Equilibrio con las necesidades de la población.
		Desarrollo productivo y conservación del ambiente
		Recursos para las futuras generaciones.
	Puertos región Caribe de	Sistema tecnológico y

Objetivos específicos	Categorías	Descriptores
Describir las prácticas sostenibles implementadas por los puertos de la región Caribe de Colombia.	Colombia	desarrollo.
		Afectaciones para la vida humana y el medio marino
	Prácticas sostenibles	Regulación medioambiental
		Acciones ambientales
		Competitividad
	Competitividad ambiental	Equilibrio con las necesidades de la población.
		Desarrollo productivo y conservación del ambiente
		Recursos para las futuras generaciones.

Capítulo 1. Prácticas sostenibles que hacen competitivos a los principales puertos del mundo

A continuación, se presenta el desarrollo de cada categoría y sus respectivos descriptores los cuales se presentan en la Tabla 2, que permiten identificar las prácticas sostenibles que hacen competitivos a los principales puertos del mundo, tomando como referente puertos que destacan a nivel global en cuanto a aspecto de competitividad, en cuanto a volumen transportado como es el caso de Shanghái, puertos con importancia logística como Rotterdam, y propuesta altamente tecnológica resaltando a el puerto de Barcelona.

Puertos más competitivos del mundo

El puerto de Shanghái es uno de los puertos más reconocidos en el mundo, siendo uno de los más populares, contemplándose en el territorio chino el cual es uno de los países con mayor exportación a nivel mundial con 2.499.457 millones de dólares al año, encontrándose además en un constante crecimiento, reúne características que lo hacen ser el puerto con mayor movimiento de volumen, siendo este el puerto con mayores facilidades de transporte internacional, reuniendo el comercio de ciudades importantes en China que no cuentan con un puerto capaz de exportar a nivel internacional (Lam et al.2019).

Por otro lado el puerto de Rotterdam se destaca como un puerto muy importante para el comercio internacional, el cual en los últimos años ha comenzado a implementar medidas ambientalmente sostenibles sin dejar de lado su competitividad que ha brindado desarrollo económico y empleos, transportando grandes cantidades de mercancía, por lo que, sus medidas y avances que han sido capaces de mantener en armonía estas dos variables se tomarán en cuenta en la presente investigación (Puerto de Rotterdam, 2021a).

Su importancia radica en la gran cantidad de tráfico con el que cuenta pues es de más de 12,2 millones de TEU con destino a Estados Unidos, China y Suiza, lo que representa una gran diferencia en comparación con otros puertos europeos como el de Hamburgo y Amberes, además, proporciona un aumento de 73,77% del PIB de Países Bajos, contribuyendo a la riqueza y la actividad comercial no solo del país sino del continente (Coneo y Flórez, 2022).

También el puerto de Barcelona ante las necesidades ecológicas y de innovación cuenta con una de las tecnologías más avanzadas de última generación para la actividad portuaria en materia de software y digitalización, que le permite contar con procesos más dinámicos, ágiles y flexibles, categorizando además como el procesador más rápido del mercado lo que permitirá grandes ahorros tanto energéticos como económicos y la eliminación de más de 175 toneladas métricas de emisiones de CO2 durante los próximos 5 años que le ayudarán a mantenerse como uno de los puertos más innovadores de Europa en digitalización y automatización (Kyndryl, 2023).

Prácticas Sostenibles

Las acciones que se denominan prácticas sostenibles han representado un impacto verdaderamente importante en cuanto a lo que se provoca en el medio ambiente, por lo cual es pertinente analizar el manejo control y supervisión de cada uno de los aspectos que componen las prácticas sostenibles en los puertos, de manera que se busque responder al objetivo (Castiblanco, 2020).

Regulación medioambiental.

> Según Cordero (2012): “El propósito de la regulación ambiental es tratar de ayudar a comprender y revelar normativamente los valores detrás de la protección ambiental y los contravalores de los actos que la contraen. Por tal motivo, entender las racionalidades tras la discusión de la regulación ambiental es determinante, sobre todo porque una buena cantidad de ellas se trasladan al debate judicial “(p.364).

Para el 2015 el gobierno municipal de Shanghái estableció una serie de medidas regulatorias para la prevención y el control de la contaminación provocada por los buques en el puerto de Shanghái, comprometiéndose a cumplir la ley de protección ambiental de la república popular de China a través de la orden número 28 implantando 38 artículos, que especifican las medidas administrativas que debían ser de estricto cumplimiento, tales como el adecuado manejo de aguas residuales, el perfecto estado de los buques, libros de registro que contenga los posibles agentes contaminantes provocados por el buque y el control adecuado de mercancía peligrosa (Red de Información Legal del Gobierno de China, 2015).

Adicionalmente, la ley ambiental del puerto de Rotterdam tomó efecto en junio del 2022, la cual es una guía para las compañías y autoridades portuarias para que conozcan los procedimientos de concesión de permisos para actividades en los puertos, así como la introducción del concepto de actividad nociva para el medio ambiente, que conlleva nuevos requisitos más rigurosos para estas actividades que están en concordancia con la Ley de Planificación y Medio Ambiente de los Países Bajos (Puerto de Rotterdam, 2021b).

Además, los puertos marítimos de España garantizan la sostenibilidad ambiental de las infraestructuras portuarias y de las actividades que se desarrollan en las mismas, la ley del Puerto de Barcelona disminuye el efecto ambiental de la actividad y la sostenibilidad del sistema portuario marítimo, mediante prevención, control y lucha contra la contaminación, de ahorro de recursos, de protección del entorno, de reducción y reciclaje de desechos, de educación ambiental y de promoción de sistemas de gestión ambiental en sus instalaciones y las distintas áreas de la actividad (Soriano, 2020).

Acciones ambientales.

Es tomar conciencia o reflexionar sobre temas ambientales en los puertos marítimos, promoviendo las prácticas sostenibles para el cuidado del medio ambiente mediante las acciones portuarias (Universidad de la República de Uruguay, 2020).

Como parte del compromiso del puerto de Rotterdam con la sustentabilidad se ha iniciado un camino hacia la transición energética acelerando la reducción de emisiones de CO_2 incrementando la eficiencia energética y trabajando en atraer nuevos desarrollos innovadores, como la producción de hidrógeno verde, biocombustibles y actividades de reciclaje, apoyándose de la creación de infraestructura, además, la autoridad portuaria está implementando proyectos que facilitan el

abastecimiento de combustibles limpios y que premian a los barcos con mejor desempeño ambiental con un descuento en las tasas portuarias (Puerto de Rotterdam, 2021e).

Lo anterior surge por los perjuicios para el medio ambiente que se dan por la actividad portuaria, cada año en Rotterdam los buques consumen la energía equivalente a 300.000 hogares al mismo tiempo que liberan gases dañinos para la atmósfera entre las que se encuentran 8.000 toneladas de nitrógeno y 600.000 de CO2, por lo que se planteó el objetivo de realizar diez proyectos con una inversión total de 125 millones de euros para el año 2030 entre los que se encuentra una alianza con la petrolera CEPSA para la creación del primer corredor de suministro de hidrógeno entre el sur y el norte de Europa. A que se espera contribuya a un ahorro de hasta 200.000 toneladas de carbono al año (World Energy Trade, 2020).

Con el objetivo de cumplir la ley ambiental de la República Popular de China, desde el 2015 Shanghái se ha puesto a la tarea de transformarse en un ejemplo a la hora de cumplir con acciones que beneficien al medio ambiente, pero con anterioridad se había establecido la necesidad de transición a de Shanghái hacia una zona portuaria sostenible; quien tomó las riendas de la operación fue Shanghái International Port Group (SIPG), quien a partir de un estudio facilitó la toma de decisiones por parte del gobierno municipal de Shanghái para empezar con acciones que permitieran la transición hacia un puerto verde; la estrategia para la creación de puertos verdes se lanzó para el año 2013 donde a través de una serie de medidas reducción de emisiones en el puerto y de ahorro de energía, el puerto de Shanghái ha progresado en el desarrollo de un puerto verde. Como modelo de transición SIPG ha ido disminuyendo año a año el consumo de Diesel incentivando a otras compañías operadoras en el puerto de Shanghái, además cabe resaltar que el consumo de electricidad ha ido aumentando, lo que obliga a las autoridades encargadas del desarrollo logístico en Shanghái a optimizar la estructura energética del puerto y a promover la gradual aplicación de energías limpias tales el gas natural licuado (Huang Cheng y Gao Jie, 2019).

Por otro lado, los puertos de España, son los encargados de coordinar y controlar los 46 puertos de interés general, responsables de la protección del medio ambiente, promoviendo el desarrollo de las políticas ambientales en las Autoridades Portuarias, impulsando la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental, el empleo de tecnologías limpias y buenas prácticas, que permitan conseguir los objetivos ambientales informando al personal de Puertos del Estado y de las Autoridades

Portuarias de las novedades normativas y de los aspectos ambientales que afecten a la actividad portuaria.

Por ello, el compromiso de los Puertos con Desarrollo Sostenible es convertirse en un Puerto Verde, que proteja su actividad comercial sin poner en peligro el medio ambiente. Por otra parte, la Ley incentiva a las mejores prácticas ambientales de los puertos, dirigidas tanto a las Autoridades Portuarias como al resto de agentes públicos y privados que conforman la comunidad portuaria (Marco, 2017).

Competitividad.

La competitividad de un puerto depende de la capacidad de captar, manejar y distribuir mercancías, conectándose con otros puertos marítimos (Competitividad Portuaria. s.f).

El objetivo de la autoridad del puerto de Rotterdam es fortalecer su posición competitiva como un centro logístico y un complejo industrial de clase mundial en términos de tamaño y calidad, enfocado en acelerar la sostenibilidad mediante la innovación, el desarrollo, la gestión y la operación sostenibles del puerto, el mantenimiento del manejo fluido y seguro del transporte marítimo (Puerto de Rotterdam, 2021d).

Es considerada la principal puerta de entrada de la mercancía marítima en Europa, durante el primer semestre de 2021 rompió su récord histórico en volumen de contenedores del 8,7% en términos anuales, además en cuanto al volumen total de mercancías se dio un aumento del 5,8%, también tuvo incremento de sus ingresos del 7,5%, hasta los 387,6 millones de euros, lo que permite que se continúe invirtiendo en proyectos futuros como el de transición hacia energías limpias (El Mercantil, 2021).

Shanghái como puerto marítimo es uno de los mejores posicionados a nivel internacional como los más competitivos en el mundo, debido a los grandes volúmenes de mercancía que transporta anualmente. se estima que incluso para el año 2019 movilizó 43,3 millones de TEU(capacidad de carga de un contenedor); en su tarea de convertirse en un puerto verde han establecido medidas que según la federación China de logística no han hecho más que impulsar la competitividad en los puertos, puesto que por las restricciones del gobierno municipal las empresas del sector portuario crean tecnología con mayor rendimiento que cumplan con las características establecidas en la orden número 28 (para la Prevención y Control de la Contaminación de Buques en el Puerto de Shanghái), además de producir menos contaminación hace más efectivo el proceso logístico,

permitir al gobierno Popular Municipal de Shanghái, la reducción de ciertos recursos y monitoreo más efectivo (Lam et al. 2019).

Sin embargo, los puertos españoles en las exportaciones se pasan del 60% y el 85% de las importaciones, lo que representa el 53% del comercio exterior español con la Unión Europea y el 96% con terceros países. El sistema portuario español es de titularidad estatal, el cual genera un empleo directo e indirecto, integrado por 46 puertos de interés general (Gobierno de España, 2019).

Competitividad ambiental

Es un sistema que abarca campos como la competitividad y la gestión ambiental, buscando mediante estos dos aspectos un crecimiento estratégico de la organización a través del desarrollo sostenible, tomando medidas de análisis de los componentes que le hacen posible a la organización o entidad medidas que desarrollan un mejoramiento económico de manera amistosa con el medio ambiente (Forero et al, 2021).

Equilibrio con las necesidades de la población.

El desarrollo sostenible se fue gestando a partir de satisfacer la necesidad de la población, sin dejar a un lado las necesidades futuras, planteando como principal objetivo un desarrollo económico que beneficiara a la sociedad y que pertenecía tanto al sector de creación de productos como al sector del consumo de estos (Naredo,1997).

Entre las prioridades fundamentales de las autoridades del puerto de Rotterdam se encuentra crear un ambiente portuario seguro, sano y atractivo tanto para personas al interior del puerto como para residentes locales mediante un personal altamente capacitado para actuar ante alguna emergencia velando por la seguridad y por evitar afectaciones a estas personas (Puerto de Rotterdam, 2021c).

Por medio de la orden 28 del gobierno municipal popular de Shanghái se pretende no solo reducir las emisiones y contaminantes provocados en la zona portuaria, también contempla un panorama general en donde como objetivo se establece la supervisión de la actividad portuaria, puesto que se considera que la contaminación provocada en esta zona afecta las actividades laborales en el entorno de la ciudad, por lo cual consideran pertinente como plan de respuesta a la ley medioambiental de gobierno el control y supervisión de la actividad portuaria (Red de Información Legal del Gobierno de China , 2015).

Desarrollo productivo y conservación del ambiente.

Está basado en la premisa de un desarrollo que implica la preservación de los recursos naturales, donde se busca que no se deje de promover el desarrollo tanto económico como productivo al reconocer y mitigar el deterioro ambiental generado por actividades humanas (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2019).

En el puerto de Rotterdam se está gestando la transición energética mediante varias estrategias entre las que se encuentran la alianza con la petrolera CEPSA para la construcción de un corredor de hidrógeno verde, el cual mediante el suministro de combustibles verdes contribuirá a la descarbonización para combatir el cambio climático y, al mismo tiempo, asegurar que la zona portuaria siga contribuyendo de forma importante a la prosperidad y el empleo, creando valor económico y social al trabajar con clientes y partes interesadas para lograr un crecimiento sostenible (Puerto de Rotterdam, 2022).

Lo anterior lleva a concluir que las autoridades del puerto de Rotterdam han desarrollado una estrategia coherente y comprensible para alcanzar un desarrollo sostenible que se divide en cuatro elementos: un entorno vivo saludable, resiliencia climática, circularidad y transición energética, además desde 2020, la estrategia de sostenibilidad de este puerto se compone de 21 documentos donde se presenta la correlación existente entre las estrategias regionales, nacionales e internacionales para llevar a cabo la elaboración de la estrategia, los esquemas y planteamientos (Różewicz, 2020).

Además, gracias al desarrollo de China a nivel internacional y el rendimiento ha tenido ha empezado a transicionar a un puerto que posea tecnología ecológica, actualmente de la mano de Yu Fulin, director de la Comisión Municipal de Transporte de Shanghái. se han implementado tecnología verdes de transporte y operación que le permitan a los usuarios realizar actividades más seguras a través de servicio no tripulados, además se han unido empresas reconocidas en el sector y a nivel internacional como COSCO Shipping Corporation que dentro de su conjunto operativo ha actualizado vehículos que utilizan amoniaco, electricidad y metanol, también buques que funcionan con metanol y batería esto con el fin de reducir emisiones en el medio como CO_2 (Xinhua, 2022).

Debido a que los puertos de España están en nuevas políticas, acuerdos y legislaciones entre diversos países, provenientes de la Unión Europea, los cuales se pueden ir convirtiendo en

requisitos fundamentales para la actividad portuaria, entre estos proyectos se destaca, el Proyecto HADA para el diagnóstico y predicción de la calidad del aire, para así controlar la contaminación atmosférica por partículas, diseños de barreras contra vientos, y el proyecto INDAPORT que desarrolla un Sistema de Indicadores Ambientales propio del Sistema Portuario (Marco, 2017).

Recursos para las futuras generaciones.

A partir del informe de Brundtland elaborado para la Organización de Naciones Unidas en 1987 se comenzó a plantear la idea de preservar los recursos para garantizar que las futuras generaciones pudieran disfrutar de estos, al mostrar al mundo sobre costo ambiental que traía como consecuencia el avance económico, mencionando por primera vez el término desarrollo sostenible que se basa en satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Por lo que se comenzaron a adoptar mecanismos para equilibrar el consumo de recursos naturales (Santacoloma, 2014).

Shanghái es uno de los puertos más reconocidos en el mundo, que mueve un gran porcentaje de la economía China y gran cantidad de volumen en el mundo; para Shanghái siempre existirá la necesidad de ser un puerto de intercambio abierto e innovador que esté en una constante actualización, motivado por seguir siendo el número uno de los puertos más representativos, la municipalidad con imposición del gobierno y el sector empresarial no hacen más que establecer estrategias que le permitan a Shanghái seguir siendo lo que es, por lo cual se establecen planes a futuro de lo que es necesario para este puerto, exigiendo un desarrollo que se adapte a la exigencias medioambientales, ya que según medios internacionales a el puerto de Shanghái todavía le hace falta para llegar a lo que se visualiza en el mundo como un puerto sostenible (Sun, 2021).

El puerto de Rotterdam en su búsqueda de asegurar que las empresas puedan prosperar en el futuro, proporcionando ingresos y empleos generando el menor impacto posible sobre el clima y la naturaleza se encuentra desarrollando un proyecto de transición energética basándose en cuatro pilares fundamentales que son: eficiencia e infraestructura, un nuevo sistema energético, un nuevo sistema de combustibles y transporte sustentable para ser carbono neutro para el año 2050 (Puerto de Rotterdam, 2021e).

Cabe resaltar que el sistema portuario de España se encuentra en un proceso de transformación digital hacia el concepto de puertos 4.0, lo cual conlleva nuevos requerimientos normativos y de conectividad, de modo que es necesaria la implantación de las nuevas tecnologías que el mercado

ofrece hacia la digitalización. Se concluye que actualmente los puertos españoles están en un puesto medio-alto de la digitalización y que siguen actualizando e innovando para ser cada vez más competitivos en este mercado (González et al., 2020).

A manera de síntesis

Los tres puertos contemplan las prácticas sostenibles como alternativas para el crecimiento y el desarrollo económico como el bienestar ambiental y social, moviéndose bajo una iniciativa de mantenerse competitivos y vigentes en el mundo; cada uno de estos puertos contempla procesos diferentes debido al marco que los rodea, puesto que los factores a los que se ven sometidos son principalmente la razones por las cuales han tenido un desarrollo hacia la sostenibilidad diferente.

Como se puede observar en el caso de Shanghái donde el gobierno tomó la iniciativa de fomentar el cambio, pero quienes realmente toman las riendas para el proceso hacia un puerto sostenible fueron las empresas e instituciones que operaban en dicho puerto, puestas que estas en su afán de acomodarse a los estándares establecidos por la municipalidad y el gobierno, buscaron ser más ágiles, eficaces y capaces a la hora de controlar todo aspecto relacionado con la actividad aduaneras.

Sin embargo, en su momento Shanghái no se podía enorgullecer de ser un puerto totalmente sostenible. Puesto que todavía presenta dificultades en el momento de fomentar alternativas, tales como la estudiadas por Linjie Hou y Geerling donde en su estudio “Dinámica en operaciones portuarias y de interior sostenibles en Shanghái” muestran que uno de los retos más grandes para el puerto es resolver alternativas que disminuyan la contaminación por el transporte interno y externo en el puerto, y que las razones de su difícil implementación se derivan de las condiciones que no se pueden abarcar en totalidad como el sistema tecnológico que es tan extenso que no se puede transicionar de manera rápida (Hou y Geerling, 2016). Con el tiempo para el 2022 diferentes entidades como la empresa COSCO ha logrado que el compromiso de operar en un ambiente sostenible sea posible contribuyendo a los primeros pasos hacia una puerto verde.

Por otro lado, del puerto de Rotterdam se puede decir que, tras ser por años un puerto altamente competitivo pero que contaminaba y afectaba negativamente en gran medida al medio ambiente, en la actualidad, pese a que no puede ser considerado un puerto completamente sostenible, mediante la implementación de diferentes estrategias, alianzas y herramientas tecnológicas y de innovación se encuentra trabajando por reducir sus emisiones de carbono.

Lo anterior con el fin de poder garantizar que sus actividades no afecten a la población local velando por la seguridad dentro y fuera del puerto al mismo tiempo que se enfoca en el uso adecuado de recursos para no comprometer los recursos de las futuras generaciones sin perder el foco en seguir aumentando su competitividad de la mano de estas estrategias ambientalmente sostenibles.

Además, la ley del puerto de Barcelona minimiza el impacto ambiental a través de criterios de prevención, control y lucha contra la contaminación, ahorro de recursos, protección del entorno, reducción y reciclaje de desechos, educación ambiental, comprometiéndose a promover el desarrollo de las políticas ambientales, impulsando la implantación de sistemas de gestión ambiental, el empleo de tecnologías limpias y buenas prácticas, que permitan conseguir los objetivos ambientales fijados en informar el personal de puertos del estado y de las autoridades portuarias de las novedades normativas y de los aspectos ambientales relevantes a qué afecten la actividad portuaria.

El compromiso de los puertos con el desarrollo sostenible es convertirse en un puerto verde, que pueda salvaguardar su actividad comercial sin poner en peligro su futuro, su ley pretende otorgar incentivos a las mejores prácticas sostenibles en los puertos, en la categoría de competitividad se destacan los puertos españoles ya que pasan el 60% de las exportaciones y el 85% de las importaciones, lo que representa el 53 % del comercio exterior español con la unión europea y el 96% con terceros países, por lo que estos puertos españoles se han modernizado y han adquirido tecnología, dado a estos factores se ha permitido el crecimiento, llevando un mayor control de la actividad portuaria y la optimización de sus recursos y al desarrollo productivo y conservación del ambiente.

Capítulo 2. Prácticas sostenibles implementadas por los puertos de la región Caribe de Colombia

A continuación, se presenta el desarrollo de cada categoría y sus respectivos descriptores planteados en la Tabla 2 (sección Metodología), que resuelve el objetivo de describir las prácticas sostenibles implementados por la región caribe de Colombia, tomando como referente Santa Marta el cual lidera en el cargamento a granel, Barranquilla puesto que desenvuelve como un puerto multipropósito y el puerto de Cartagena el cual cuenta con un manejo especializado en contenedores.

Puertos de la región Caribe

El puerto de Barranquilla es considerado como un terminal multipropósitos puesto que este se dedica al manejo de mercancía a granel tanto de líquidos como sólidos, aumentando además su participación en la manipulación de todo tipo de contenedores; igualmente este posee varios accesos para las embarcaciones y líneas navieras, contando con una constante inversión y mejoramiento de sus procesos logísticos y operativos, permitiéndole así posicionarse como uno de los mejores puertos multipropósitos de Latinoamérica (Rodríguez y Hernández, 2019).

Por otro lado, el puerto de Santa Marta es uno de los puertos más importantes de la región Caribe colombiana, pues es el puerto líder en cuanto a la carga a granel y presta servicios portuarios y logísticos multipropósito teniendo como pilar fundamental la satisfacción de sus clientes u otras partes interesadas, así como la prevención de la contaminación la preservación del medio ambiente brindando ambiente de trabajo seguro fomentando la responsabilidad social empresarial (Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta, s.f.).

Finalmente, el Grupo Puerto de Cartagena se destaca como uno de gran relevancia al ser el único puerto especializado en el manejo de contenedores y que fomenta a su vez el desarrollo socio-económico del país al ofrecer servicios portuarios y logísticos con indicadores de productividad que se encuentran entre los más altos a nivel mundial y que han ido en aumento durante la última década que lo ha posicionado como líder en el entorno portuario al ser el principal puerto exportador del país (Grupo Puerto de Cartagena, s.f).

Sistema tecnológico y desarrollo.

La implementación y uso de sistemas tecnológicos modernos en puertos, permite que la gestión de información y procesos se agilicen permitiéndole a la terminal marina un crecimiento competitivo en su entorno (Murcia, 2005).

El puerto multipropósito de Barranquilla se ha clasificado como uno de los grandes a nivel Latinoamérica, lo que lo ha llevado a ser parte de un proceso de desarrollo tanto a nivel logístico como operativo, que le permita a Colombia seguir siendo parte de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) implementado estrategias de inversión y planes de crecimiento para así mantenerse como un puerto capaz y relevante, además ha traído beneficios en cuanto desarrollo tecnológico y logístico a nivel internacional, reconociéndose a sí mismo como “la puerta de oro de Colombia” (Rodríguez y Hernández, 2019).

Así mismo como se mencionó con anterioridad el puerto de Barranquilla se ha propuesto mejorar y optimizar sus procesos por medio de tecnologías como la Blockchain, que permite registrar datos e información de manera más ágil, creando un sistema de información permanente y verificada, también se añaden sistemas de autenticación biométrica que le permiten a los usuarios realizar tareas con más eficiencias como reducir tiempos en basculas, controlar inventarios, liquidar plantillas, localizar zonas de descargue y cargue, etc. (Sociedad Portuaria Puerto de Barranquilla, 2020).

Por su parte, según el más reciente informe de sostenibilidad presentado por la Sociedad Portuaria del Puerto de Santa Marta en el año 2019, para esta época se habían implementado diferentes avances tecnológicos tales como el rediseño del módulo de software de graneles limpios, buscando eficiencia y la seguridad, el aumento de capacidad y de servidores además de la mejora a la seguridad informática contribuyendo a mejorar los procesos y así mismo se han hecho grandes inversiones de dinero que entre otros beneficios previenen posibles derrames que constituyan una amenaza para los ecosistemas teniendo registros de indicadores de la gestión ambiental que son regularmente monitoreados por agencias gubernamentales empresarial (Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta, 2019).

Gracias a la capacidad y a la especialidad que posee el puerto de Cartagena en cuanto al manejo de contenedores, este es capaz de recibir buques Post-Panamax[1], teniendo una capacidad de calado de 16 metros, con un tamaño de 1698 metros, con una administración logística adaptada a cualquier tipo de carga, posicionándolo como el mejor en Colombia en el manejo de contenedores de exportación hacia Estados Unidos, esto debido a que cuenta con un infraestructura y tecnología sobresaliente (Acosta et al., 2019).

Además el puerto de Cartagena cuenta con una tecnología sobresaliente, acoplándose continuamente a innovadoras propuestas y herramientas, después de los acontecimientos ocurridos por la pandemia, en el puerto de Cartagena se planteó que la actualización de sistemas virtuales era fundamental para las operaciones así llegó la implementación de tecnologías como los gemelos digitales, los cuales son modelos en escala virtual que le permite al puerto visualizar, predecir y

[1] Los buques Post-Panamax se establecieron en conjunto con las capacidades del Canal de Panamá, esto con el tiempo debido a las mejoras que ha tenido el Canal de Panamá las dimensiones y capacidades de estos barcos han aumentado y su clasificación ha cambiado, pero el estándar sigue siendo una manga (ancho) mayor a 32,3 metros, 294 metros de eslora (largo), 57,91 metros de alto y 12 metros de calado (Sabonge, 2014).

analizar operaciones, reduciendo riesgos y creando métodos más baratos y seguros (Grupo Puerto de Cartagena, 2022).

Afectaciones para la vida humana y el medio marino.

El medio marino es el ecosistema más grande de la superficie de la tierra y es fundamental para el desarrollo de la vida por lo que cualquier acción que afecte a este tendrá consecuencias ya sea a corto o largo plazo sobre la vida humana. Los principales problemas ambientales que enfrentan los mares y océanos son: la contaminación, la sobrepesca y el deterioro de los hábitats y biodiversidad marina, lo que genera daños ecosistémicos que pueden ser irreversibles (Baus, 2019).

Como foco representativo de ciudad portuaria que se posiciona como distrito especial reconocido en Latinoamérica, el puerto de Barranquilla corre con consecuencias climáticas que afectan a la habitantes que residen en las cercanías del puerto, mostrando como principal problema la contaminación provocada por las emisiones provenientes de los barcos, amenazando de manera significativa a la población y al medio ambiente; además también se destaca la falta de regulaciones ante las emisiones generadas por el movimiento marítimo, esto correspondiente a las pocas investigaciones, estudios e importancia que se le implementa al asunto, generando una ausencia de zonas donde se controlen dichas emisiones (Prieto, 2019).

En el caso de Santa Marta al ser una ciudad con puerto marítimo es propensa a que algunas actividades propias de este generen consecuencias negativas para la población, por ejemplo, la actividad de exportación de carbón se ha convertido en un gran problema para la comunidad, ya que tanto en el Puerto Carbonífero ubicado en la Playa de Don Jaca como en el Puerto de la Bahía de Santa Marta se han presentado hundimientos de barcazas que transportan el carbón hasta los buques lo que ha afectado directamente a la contaminación del medio marino, por otro lado, según diversos análisis se pudo determinar el mal estado de la calidad del aire en zonas portuarias lo cual puede generar efectos negativos en la salud de la población cercana (Diazgranados et al.,2015).

Por su parte en Cartagena una de las problemáticas ambientales que más afecta a la población es la contaminación del medio marino, que perjudica tanto al ecosistema marino como a la población aledaña, donde surge la preocupación del hallazgo de diferentes tipo de contaminantes, derivados tanto de la industria portuaria como de la actividad industrial cercana a la bahía; las investigaciones han encontrado derivados del petróleo, aguas residuales y metales pesados como

el mercurio, que se han demostrado responsables de todo tipo de sintomatologías que deterioran la salud humana (Sánchez et al., 2020).

Prácticas sostenibles

Regulación medioambiental.

Tal como se presentó en la Tabla 1 del presente documento, a nivel nacional en relación con puertos existen 2 normativas principales entre las que se encuentra la Ley 1 de 1991 que regula el funcionamiento de las sociedades portuarias, donde se presentan sus obligaciones en diferentes aspectos entre los que se encuentran los ambientales y el CONPES 3744 donde se tienen en cuenta los parámetros necesarios para desarrollar una política portuaria sostenible.

Por otro lado, existen normas de calidad como la ISO 14001 de 2015 que no son de obligatorio cumplimiento y que los puertos de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena voluntariamente han decidido certificar su cumplimiento mediante la integración de un sistema de gestión ambiental.

El puerto de Barranquilla cuenta un sistema de gestión ambiental que está basado en la normativa ambiental NTC-ISO 1401 2015, en donde se enfatiza la perspectiva ambiental que debe tomar la alcaldía de Barranquilla, planteando y plan para imprevistos y previstos para las situaciones medioambientales que se presenten (Alcaldía de Barranquilla, 2019).

Respecto a las regulaciones ambientales establecidas en el puerto de Santa Marta se establecen algunas normas de protección ambiental, esto teniendo en cuenta la gran importancia que representa la responsabilidad social empresarial para este puerto implementando un sistema de gestión ambiental con un seguimiento permanente de sus actividades con el fin de proteger el entorno, esto mediante protocolos determinados ante algún tipo de emergencia ambiental para mitigar sus efectos negativos, además contar desde el año 2005 con certificaciones por su cumplimiento de las normas ISO 9001 y la ISO 14001 (Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta, 2023 b).

En cuanto a regulación medioambiental, el puerto de Cartagena ha desarrollado un sistema de gestión integral y como parte de este se ha certificado en diversas normas internacionales entre las cuales se encuentra el sistema de gestión ambiental bajo la certificación ISO 14001:2015 al igual que los puertos tanto de Santa Marta como de Barranquilla, donde se destaca que en el ejercicio de sus operaciones de prestación de servicios portuarios y logísticos a los participantes del comercio internacional cumple los requisitos determinados por esta norma garantizando que el potencial

riesgo e impacto ambiental propio de sus actividades se controla y monitorea regularmente (Grupo Puerto de Cartagena, s.f).

Acciones ambientales.

Uno de los principales contaminantes que se presenta en el transporte de mercancía por medio de vía marítima, es la llamada agua de lastre que se deposita en tanques ubicados en casco del barco, teniendo como finalidad estabilizar la embarcación; el proceso tiene comienzo con el llenado en el puerto de origen y descargue en el puerto de destino, a esta actividad se le asocia riesgos a la salud y al medio marino debido a que esta agua puede llegar a contener diferentes organismos que son especie foránea e invasoras capaces de provocar daños ambientales; por esta razón diferentes organismos internacionales como la IMO (Organización marítima internacional) han planteado planes de acción para contrarrestar la problemática, creándose en Colombia la Estrategia Nacional y Plan de Acción para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques 2016- 2030 (Martínez et al., 2016) para su desarrollo se definieron cuatro líneas de acción:

> Investigación y desarrollo científico en reconocimiento biológico portuario de referencia y tecnologías de tratamiento de agua se lastre a bordo.
>
> Apropiación de conocimientos y transferencia de capacidades técnicas.
>
> Reglamentación jurídica para implementación de la gestión de agua de lastre.
>
> Gestión para reducir riesgos de introducción EEI y OAP a través del agua de lastre (p, 16).

Por otro lado en cuanto al control y vigilancia por hidrocarburos el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos asigna a la DIMAR (Dirección General Marítima) como ente regulador y de control en caso de desastre tecnológico, natural o antrópico que genere daño a los ecosistemas marítimos y fluviales afectando a la naturaleza y la vida humana; dicho organismo plantea por medio de la Resolución (0510-2020) MD-DIMAR-SUBMERC-AREM 7 de septiembre de 2020 mecanismos que le permitan efectuar las operaciones adecuadas para cada escenario en el cual se involucre el manejo de hidrocarburos (Dirección General Marítima, 2020).

Uno de los proyectos que se desarrolla en el puerto de Barranquilla, para la generación de un ambiente saludable, y el impulso de un puerto más eficiente, es el uso de paneles solares en las bodegas para generar energía solar, que se pueda utilizar en dichos paneles y en las dársenas (El Heraldo, 2022).

Además, la Alcaldía de Barranquilla adelanta varios proyectos de protección ambiental, especialmente en las costas de puerto mocho, la iniciativa de la alcaldía es plantear un plan de recuperación las playas y puertos, destinando recursos y estimular a la población para que esta se vea inmersa en un papel ambiental, para que la iniciativa abarque temas sociales y ambientales (Alcaldía de Barranquilla, 2022).

Respecto a acciones ambientales desarrolladas por el puerto de Santa Marta, se destaca su compromiso con el desarrollo de operaciones de forma armónica con el medio ambiente contribuyendo a la conservación de la biodiversidad mediante campañas de reforestación así como su unión a iniciativas lideradas por autoridades locales y regionales, la prevención de contaminación con la ejecución de campañas de reciclaje así como planes de manejo integral de residuos (Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta, 2021).

Adicionalmente, el puerto de Cartagena reconoce la importancia de la preservación y conservación del ambiente para el óptimo desarrollo de sus operaciones portuarias futuras y como consecuencia de esto la organización implementó un sistema de gestión integrado lo cual permite que se desarrollen las operaciones dentro de los parámetros de protección del entorno mediante combustión limpia gracias al uso de maquinaria tecnológica evitando el uso de diesel, asegurando agua de calidad mediante análisis periódicos de la calidad del agua tanto potable como marina realizando seguimientos de las operaciones para prevenir la ocurrencia de incidentes que puedan afectar los recursos naturales, el cuidado para la preservación de especies resguardadas, la implementación de edificios verdes donde se controla el consumo de agua y se recolecta agua lluvia para su uso posterior, uso de energía consciente que incluye energías alternativas y una fuerte campaña de sensibilización al interior del puerto respecto a prácticas ambientalmente sostenibles todo esto con el fin de mitigar el impacto de las actividades portuarias que pueden generar sobre el ecosistema y los recursos naturales (Grupo Puerto de Cartagena, s.f).

Competitividad.

El puerto de Barranquilla se caracteriza por tener una posición estratégica que beneficia la economía interna del país, que le permite una participación a nivel exterior en cuanto a cargamento de 4.551.631 de toneladas brutas, posicionándolo con un porcentaje del 6% a nivel nacional, además se perfila como uno de los puertos más competitivos a nivel mundial debido a su capacidad instalada gracias a las tecnologías que han sido invertidas para su desarrollo (Muñoz, 2021).

A nivel de competitividad el puerto de Santa Marta cuenta con algunas fortalezas como la profundidad de sus aguas, el tamaño destinado para operación además cuenta con línea férrea y tiene vías de acceso tanto con el oriente, occidente y el centro del país, sin dejar de lado algunos aspectos en los que puede mejorar como el manejo de los operadores portuarios y la falta de inversión en cuanto a equipos rodantes (Acosta et al.,2019).

En cuanto al puerto de Cartagena se caracteriza por su especialidad en el manejo de contenedores, lo que lo hace más eficiente y capaz de recibir todo tipo de mercancías transportadas por ese medio, además cuenta con buenas vías en cuanto a descargue y acceso fluvial, influenciando a que sus posibilidades logísticas aumenten, además posee procesos de seguridad y calidad que le garantiza ser un puerto competitivo a nivel internacional (Acosta, Rico y Henríquez, 2019).

Competitividad ambiental

Equilibrio con las necesidades de la población.

La actividad portuaria en el puerto de Barranquilla influye en gran medida en la tasa de desempleo de la zona, puesto que las actividades tales como el comercio se desarrollan bajo el contexto en el que se esté realizando los movimientos en el puerto, debido a que si se está realizando un mal desempeño logístico y la competitividad decrece, la calidad de vida de la población se verá afectada, por lo cual es deber del gobierno nacional el impulsar e incentivar el desarrollo logístico de barranquilla, permitiéndole ser foco de modernidad de transporte marítimo e inversión extranjera, generando a la población beneficios (Rodríguez y Hernández, 2019).

Además en el puerto de Barranquilla se desarrollan planes proyectados a generar un desarrollo social que le permita a sus habitantes mejorar sus condiciones de vida, como los planteados por la sociedad portuaria Puerto de Barranquilla, que para el año 2000 crearon la fundación FUNDAPORT, la cual contribuye a todo tipo de proyectos sociales que pretenden crear una sociedad justa, libre y equitativa para la población de Barranquilla, aportando en proyectos como Aprendamos a envejecer, Sembradores de paz o Pisotón (Sociedad Portuaria Puerto de Barranquilla, 2018).

En el código ético del puerto de Santa Marta se establecen una serie de parámetros respecto a los estándares de comportamiento en las relaciones con partes interesadas, donde se establece que se deben respetar a las comunidades locales, así como sus creencias y su diversidad apoyando

iniciativas que den valor social y cultural teniendo como meta reducir al máximo el impacto ambiental negativo en la ejecución de sus actividades (Puerto de Santa Marta, 2023a).

Por otro lado el puerto de Cartagena desarrolla diferentes proyectos de educación, cultura y medio ambiente con la población cercana al puerto de Cartagena donde se destaca la importancia de la música y el arte como herramienta para impulsar la gestión cultural de comunidades vulnerables incorporando tecnologías en aulas de clase lo que permite incrementar la calidad de la educación, programas de atención a madres comunitarias así como programas de expresión artística ligadas a la conservación y el cuidado del medio ambiente para promover la conciencia ambiental en los niños de la comunidad (Grupo Puerto de Cartagena, s.f.).

Desarrollo productivo y conservación del ambiente.

La alcaldía de Barranquilla establece dos medidas que pretenden realizar un adecuado uso del medio ambiente en la ciudad de barranquilla, el primero es el Sistema de gestión ambiental bajo el nombre "somos un ambiente de calidad" que define las políticas y el idóneo manejo de recursos ambientales, estableciendo compromisos básicos para su actividad los cuales son, proteger el medio ambiente, incluida la prevención de la contaminación, cumplir con los requisitos legales aplicables y la mejora continua del desempeño del sistema de gestión ambiental; en cuanto al funcionamiento específico de gestión ambiental en el puerto de Barranquilla se desempeña el proyecto "Puerto Futuro" que plantea el desarrollo de un puerto más profundo con la capacidad de recibir buques de gran calado, además de gestionar proyectos de protección de agentes contaminantes en los puertos (Alcaldía de Barranquilla, 2023).

Además uno de los principales objetivos de la Sociedad Portuaria Regional de Santa Marta desde el momento de su constitución, ha sido contribuir al desarrollo tanto económico como social y cultural no solo de la ciudad sino del departamento del Magdalena, respecto al cual se reconoce una responsabilidad por lo que se desarrollan diversos programas sociales, ambientales, culturales y económicos con el objetivo de fomentar el desarrollo y crecimiento además estimular, proveer y propiciar el mejoramiento del nivel de vida de la población afectada presentando además reportes de sostenibilidad en concordancia con la adherencia del puerto a la iniciativa de la responsabilidad social empresarial (Romero y González, 2017).

Por otro lado, con respecto a Cartagena, la alcaldía en conjunto con la comunidad estableció para el 2022 la Alianza Ambiental por Cartagena. Que pretende la adaptación y restauración tanto

de cuerpos de aguas como zonas costeras que se vean afectadas por los cambios y condiciones climáticas, de manera que fortalezcan los mecanismos involucrando a la población, este proyecto se lleva a cabo con el liderazgo Susana Muhammad, quien es la actual Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022).

Recursos para las futuras generaciones.

Para el 2021 la Alcaldía de Barranquilla dio inicio al plan de convertir a Barranquilla en la primera biodiverciudad de Colombia, fortaleciendo la actividad portuaria y haciéndola más competitiva, al mismo tiempo que se pretende proteger los recursos naturales; " puerto futuro" como se le denominó al proyecto pretende como primera medida elaborar un plan de protección para la playa Puerto Mocho, además plantea la creación de una terminal que atraque buques de gran calado, y permita que estos realicen operaciones logísticas más rápidas y de manera más ágil, incluyendo también a la comunidad portuaria interesada; la encargada de la realización del proyecto de la mano con la alcaldía será la empresa Royal Haskoning DHV, quien aseguró en su momento la realización de estudios pertinente que proceder de la mejor manera para realizar las actividades propuestas en el proyecto (Alcaldía de Barranquilla, 2021).

Teniendo en cuenta las necesidades futuras de la población cercana al puerto y en la conservación de los recursos naturales, en el puerto de Santa Marta se desarrollan diferentes campañas realizadas tanto con los trabajadores del puerto como con la comunidad para el manejo integral de residuos, la instalación de 11 puntos ecológicos en el año 2020 donde se indica como es el proceso de separación y disposición de residuos (Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta, 2021).

La ciudad de Cartagena de Indias se encuentra trabajando en proyectos para implementar características de una ciudad inteligente, afectando directamente al su puerto, esto mediante el cuidado y la protección del medio esto desde un enfoque a futuro teniendo en cuenta los recursos para las siguientes generaciones ya que esto es un pilar fundamental en el desarrollo de las ciudades inteligentes al trabajar por preservar los recursos con implementación de tecnología y campañas de sensibilización (Ramírez y Abreo, 2019).

A manera de síntesis

Se determinó que los puertos de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena cuentan con características que los destacan frente a los demás puertos del Caribe colombiano, razón por la cual

fueron seleccionados para la presente investigación y de ellos se ha podido determinar que aunque todos cuentan con regulaciones ambientales para evitar afectaciones negativas a la población cercana y al medio ambiente, así como contar con certificación de la norma ISO 14001 e incluso con diversos programas que contribuyen al desarrollo de la población lo largo de sus años de operación han presentado fallas por negligencia, falta de control e interés real por parte de las autoridades.

Con respecto al puerto de Barranquilla, este se caracteriza por ser un terminal multipropósito con la capacidad de recibir todo tipo de cargamentos, reconocido a nivel nacional por sus operaciones y posición estratégica; incluso mencionado por las oportunidades de desarrollo que posee, llegando incluso a ostentar el nombre de " la puerta de oro de Colombia"; e influyendo en gran medida en la economía de los habitantes de la zona, puesto que si hay un mal o buen manejo de puerto, repercute en la tasa de desempleo del lugar. no obstante, a pesar de contar con proyectos medioambientales incentivados por la alcaldía, los cuales pretenden motivar e incluir a la población para la ayuda y regeneración del medio ambiente, omiten planes de regulación para agentes contaminantes provenientes de los buques y la actividad portuaria, además de resaltar la falta de investigaciones control e interés de las autoridades; por esta razón la alcaldía ha desarrollado proyectos que contrarresten los daños provocados por la contaminación involucrando a los entes portuarios y realizando visiones a futuro posicionando a Barranquilla en una capital de desarrollo ambiental, pero para esto hacen falta recursos, tiempo y compromiso.

Por otro lado se puede decir que el puerto de Santa Marta cuenta con varias fortalezas como la profundidad de sus aguas y las múltiples vías de acceso disponibles además de las grandes inversiones que ha realizado con el fin de prevenir posibles derrames de material contaminante al mar u otras formas de contaminación mediante varias herramientas como registros de indicadores de gestión ambiental, la certificación de la norma ISO 14001 o norma de gestión ambiental que busca identificar los riesgos ambientales para disminuirlos así como campañas de reforestación, programas sociales, ambientales, culturales y económicos para fomentar el crecimiento de la región.

Pero pese a lo anterior no ha estado libre de fallas que han ocasionado consecuencias ambientales tanto para el medio marino como para la población que habita cerca al puerto, pues se han presentado hundimientos de cargamentos de carbón los cuales, se ha demostrado han

contribuido en gran medida a la contaminación a pesar de las medidas con las que por ley debe contar para disminuir estos impactos negativos.

En cuanto al Puerto de Cartagena este está especializado en el manejo y control de contenedores, desarrollando una logística ágil y capaz de cualquier operación en cuanto al descargue y cargue de mercancía, dándole la capacidad de adaptarse a cualquier situación que requiera los servicios de exportar e importar, sin embargo en el aspectos medioambiental pese a contar con certificación de la norma ISO 14001 carece de planes de acción, que le permita retroceder o controlar los efectos contaminantes que provoca la actividad portuaria tanto para la población como para el ecosistema marino; reportando incluso la negligencia y poco control que tienen las autoridades portuarias respectos a diversos entes contaminantes.

Sin embargo, no obstante, las dificultades en cuanto a la población cercana al puerto, se han desarrollado proyectos de educación, cultura y medio ambiente dándole la importancia que para el puerto representa la preservación de recursos tanto para su funcionamiento en el futuro, así como para las futuras generaciones. lo que va en concordancia con los planes de la ciudad de Cartagena de convertirse en una ciudad inteligente.

Capítulo 3. Criterios de sostenibilidad que favorecen la competitividad en los puertos de la región Caribe de Colombia

Con el fin de analizar los factores relacionados con competitividad y el cuidado ambiental se propone una comparativa entre los puertos internacionales analizados en el presente estudio y los de la región Caribe colombiana, tomando como punto de partida las categorías establecidas a partir de lo propuesto en la hipótesis de Porter donde plantea si existe una relación entre las regulaciones o normativas ambientales más exigentes y una mayor competitividad empresarial, donde concluye que se debe producir menos contaminación mientras se brinda mejor rendimiento o calidad, lo que lleva a las organizaciones a buscar procesos orientados a la disminución de la contaminación en el medio ambiente a través de la innovación mejorando y maximizando sus ganancias (Porter & Van der Linde, 1995).

Lo anterior con el objetivo de establecer criterios de sostenibilidad que favorezcan la competitividad en los puertos del Caribe colombiano tomando como referencia el Capítulo 1 del presente documento donde se describen las prácticas sostenibles de 3 de los puertos más competitivos del mundo.

Tabla 3.

Comparativa entre puertos internacionales y principales puertos del Caribe colombiano

Puertos Internacionales	**Puertos del Caribe Colombiano**	**Diferencias entre los puertos del Caribe y los internacionales**
Categoría: Regulación medioambiental		
Se caracterizan por sus estrictas regulaciones ambientales, por ejemplo, el puerto de Shanghái cumple la Ley de protección ambiental de la república popular de China que regula el manejo de aguas residuales, el estado de los buques, y el control de mercancía peligrosa, por otro lado, la ley ambiental del puerto de Rotterdam al introducir el concepto de actividad nociva para el medio ambiente da lugar a requisitos más rigurosos y finalmente la ley del Puerto de Barcelona que fomenta la prevención, control, lucha contra la contaminación y la promoción de sistemas de gestión ambiental.	A nivel nacional existen 2 normativas principales que son la Ley 1 de 1991 donde se presentan las obligaciones portuarias referentes a aspectos ambientales y el CONPES 3744 donde se tienen en cuenta los parámetros para una política portuaria sostenible, por otro lado, existen normas de calidad como la ISO 14001 de 2015 que los puertos de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena voluntariamente han certificado mediante la integración de un sistema de gestión ambiental.	Tanto a nivel nacional como internacional se busca hacer un seguimiento constante de las operaciones portuarias, sin embargo, según la información obtenida, en los puertos internacionales se promueve la constante investigación de los agentes contaminantes presentes con el fin de actualizar sus políticas y medidas regularmente, mientras que a nivel nacional no se han dado actualizaciones recientes a las medidas de protección del ambiente.
Categoría: Acciones ambientales		
Teniendo como objetivo convertirse en puertos verdes se han comenzado acciones para una transición energética reduciendo emisiones, ahorrando energía disminuyendo el consumo de	A nivel general uno de los principales contaminantes en el transporte de mercancía por medio de vía marítima, es el agua de lastre ante esto se ha creado en Colombia la Estrategia Nacional y Plan de	Tanto en los puertos internacionales como en los del Caribe se ha comenzado la transición energética mediante la implementación de diferentes fuentes de energías limpias para

Puertos Internacionales	Puertos del Caribe Colombiano	Diferencias entre los puertos del Caribe y los internacionales
Diesel para la gradual aplicación de energías limpias tales como gas natural licuado en el caso de Shanghái, mientras que en Rotterdam se han reducido de emisiones de CO2 incrementando la eficiencia energética con desarrollos como la producción de hidrógeno verde, biocombustibles y actividades de reciclaje, mediante proyectos que premian a los barcos con mejor desempeño ambiental así como alianzas con grandes empresas e inversiones de dinero para contribuir a un ahorro de hasta 200.000 toneladas de carbono al año y finalmente en los puertos de España donde se promueve el desarrollo de las políticas ambientales, impulsando la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental, el empleo de tecnologías limpias y buenas prácticas.	Acción para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques 2016- 2030 Mientras que a nivel individual cada puerto toma acciones diferentes, en Barranquilla se usan paneles solares para generar la energía, en Santa Marta se dan campañas de reforestación así como el apoyo a iniciativas lideradas por autoridades locales y regionales y en Cartagena se promueve la combustión limpia con uso de maquinaria tecnológica evitando el uso de Diesel, con análisis periódicos de la calidad del agua, el cuidado para la preservación de especies resguardadas, la implementación de edificios verdes, uso de energía consciente y una fuerte campaña de sensibilización al interior del puerto.	convertirse en puertos verdes, sin embargo la diferencia radica en los tipos de proyectos implementados, por ejemplo a nivel internacional se plantea el uso de energías limpias como gas licuado, hidrógeno verde y biocombustibles las cuales generan descuentos como incentivo para su uso, así como alianzas con grandes empresas que permitan ahorrar grandes cantidades de carbono e inversión en infraestructura. Mientras que a nivel nacional los proyectos se caracterizan por ser de menor impacto al consistir en campañas locales que incluyen reforestación y reciclaje, así como el cuidado de los recursos, teniendo como energía limpia la implementación de paneles solares y el uso de tecnología que disminuye el uso de diesel.
Categoría: Competitividad		
Los puertos internacionales se caracterizan por su buen manejo y control en cuanto al transporte de mercancía	Los puertos caribeños se destacan tanto por su posicionamiento como por su desarrollo en cuanto a las	Los puertos del caribe tienen características que los hacen destacables en comparación a los puertos internacionales,

Puertos Internacionales	Puertos del Caribe Colombiano	Diferencias entre los puertos del Caribe y los internacionales
representando porcentajes importantes de ingresos en las regiones donde se encuentran, destacados por tecnología y estrategia, se posicionan como entes de ejemplares en cuanto su perspectiva competitiva, puesto a que están dispuestos a mejorar los elementos que componen su estructura para así posicionarse como puntos referenciales de invasión y desarrollo.	especializaciones que posee cada uno, creando puertos que se caracterizan por su habilidad en específico, haciéndolos competitivos en el área especializada, siendo referentes para otros puertos a nivel regional.	tales como la especialización en modelos específicos, sin embargo su proceso de desarrollo competitivo respecto a los puertos internacionales ha sido más lento puesto que la innovación se ha acoplado a medida que crece su actividad, por lo que los puertos internacionales han obtenido más posibilidades de ser fuertes debido a que manejan más cantidad de volumen y sus operaciones son más constantes en comparación a las operaciones en los puertos caribeños.
Categoría: Equilibrio con las necesidades de la población		
Dentro del panorama portuario internacional, los puertos se han caracterizado por la inclusión de la comunidad a la generación de puertos más sostenibles, puesto que otorgan prioridad al beneficio de la comunidad aledaña, estableciendo organismos de control y vigilancia que supervisen las actividades en la zona portuaria, enfatizando en el control de posibles riesgos que puedan dañar a la	Para las poblaciones que se encuentran en las cercanías de los puertos, existen proyectos y programas de educación, concientización y formación que pretenden aportar a la comunidad la cultura del cuidado al medio ambiente, desarrollando programas que impulsan el enriquecimiento cultural, y apoyen a la comunidad y la involucran en un desarrollo social, buscando impulsar el estableciendo de	A pesar de tener programas de integración social e involucrar a la comunidad, los puertos del caribe carecen de organismos de control interno que les permita verificar si la acciones son realizadas de manera correcta con los protocolos establecidos, para así dar garantías al cumplimento de las actividades necesarias que cubren las necesidades de la población.

Puertos Internacionales	Puertos del Caribe Colombiano	Diferencias entre los puertos del Caribe y los internacionales
comunidad, capacitando al personal que trabaja en dicha zona, y estableciendo sistemas de gestión ambiental.	comunidades educadas, libres y poderosas que convivan equitativamente y que puedan aprovechar el entorno en donde se encuentran.	
Categoría: Desarrollo productivo y conservación del ambiente		
Comprometiéndose con el cuidado del medio ambiente, los puertos internacionales han establecido proyectos y medidas que les permitan llegar a un desarrollo que contemple el cambio a elementos que constituyen mejoras para así cumplir con ideales medioambientales, empleando un constante enfoque en el análisis de actividades y la tecnología que pueda mejorar y optimizar los procesos.	A nivel nacional el desarrollo portuario se empieza a encaminar, a un crecimiento sostenible que pretende dirigir al sistema portuario a crear relaciones con la comunidad y al desarrollar métodos que le permitan relacionar un crecimiento económico enfocado en procesos sostenible y modernos, haciendo frente a los requerimientos que exige ser puertos sostenibles.	En cuanto a desarrollo los puertos internacionales y los nacionales, los dos toman posturas que relacionan la actividad del cuidado del medio ambiente como una fuente importante de progreso, que les permitirá a futuro cumplir con los compromisos ambientales que han asumido, sin embargo en Colombia los proyectos de desarrollo sostenible en el Caribe están en una etapa de crecimiento, por lo que aún están tomando forma puesto que hasta hace relativamente poco se empieza a relacionar sostenibilidad a un desarrollo portuario.
Categoría: Recursos para las futuras generaciones		
Se desarrollan diferentes proyectos que buscan garantizar la conservación de los recursos naturales	Proyectos como “puerto futuro” implementado en Barranquilla que busca fortalecer la competitividad,	Respecto a la conservación de recursos para las generaciones futuras todos los puertos expuestos se

Puertos Internacionales	Puertos del Caribe Colombiano	Diferencias entre los puertos del Caribe y los internacionales
mediante un desarrollo que se adapte a la exigencias medioambientales, proyectos de transición energética basados en eficiencia e infraestructura, un nuevo sistema energético y de combustibles y transporte sustentable para ser carbono neutro, así como la transformación digital hacia el concepto de puertos 4.0, haciendo necesaria la implantación de las nuevas tecnologías, aspecto en el que los puertos españoles se encuentran en un puesto medio-alto.	protegiendo los recursos naturales, las campañas para el manejo integral de residuos en Santa Marta y los diferentes proyectos de la ciudad de Cartagena para implementar características de una ciudad inteligente tienen como enfoque principal la búsqueda de conservación de recursos para las siguientes generaciones al trabajar por preservar los recursos con implementación de tecnología y campañas de sensibilización.	encuentran implementando diferentes tipos de proyectos que les permitan disminuir su impacto negativo sobre los recursos y la vida, sin embargo, los del caribe se enfocan en implementar tecnología ya existente mientras que los internacionales buscan una innovación mediante la creación de nuevas tecnologías especializadas en la operación portuaria.

A partir de la comparativa entre puertos internacionales y principales puertos del Caribe colombiano, se evidencia que Colombia tiene como fortaleza la especialización de los puertos por tipo de mercancía y carga, lo cual se establece como ventaja competitiva en la región, ya que desarrolla habilidades y capacidades que solo surgen al especializarse en dicho tipo de carga, o en una característica que enaltece el nivel competitivo de cada puerto, ya sea el mejor en capacidad logística, tecnológica o humana (Espinoza, 2023)

Otras ventajas incluyen el comienzo de una transición energética que es una fortaleza que comparte con todos los puertos internacionales analizados en la presente investigación y que es fundamental para alinearse con el panorama portuario internacional, como el puerto de Rotterdam en donde se analizó que dicha transición aporta no solamente una ayuda medioambiental, sino una seguridad energética que les permita no depender de una sola fuente de energía como la proveniente de combustibles fósiles el cual se prevé que es finito, al mismo tiempo que le garantizara una

herramienta de apoyo que le permita dinamizar los procesos en los puertos generando competencia a nivel internacional (Larrea, 2022).

Además del incentivo de la integración de las comunidades que permite que las personas cercanas al puerto se involucren en los proyectos para que puedan entender de qué manera podrían ser afectados y tener una comunicación efectiva con las autoridades portuarias para hacer saber sus preocupaciones y concretar soluciones, a su vez posee una legislación que regula y responde a diferentes problemáticas ambientales, trabajando en conjunto con entidades internacionales que establecen acuerdos mundiales para la conservación y protección del medio ambiental lo cual es similar a lo que están haciendo en otros puertos del mundo.

Por el contrario, se evidencia que hay algunas debilidades relacionadas con el rezago tecnológico de los puertos del Caribe, pues en los puertos internacionales analizados se puede evidenciar que sus proyectos energéticos con gas licuado e hidrógeno verde requieren de una tecnología que no ha sido implementada lo que limita el desarrollo de proyectos ambientales y competitivos, así mismo la falta de organismos de control que permitan evaluar constantemente los resultados para conocer las necesidades y problemáticas ambientales.

Además, en puertos como el de Barranquilla no se ha podido establecer una infraestructura idónea para resolver el problema de la sedimentación, que provocan retrasos en la actividad portuaria, generando desventajas para realizar una logística más efectiva; sólo hasta tiempos recientes se han establecido medidas como dragado de mantenimiento[2] que hasta ahora se ha empezado a implementar en dicho puerto generando un resultado exitoso (Ministerio de Transporte, 2023).

Criterios de sostenibilidad por implementar en los puertos del Caribe colombiano

Teniendo en cuenta el análisis de la comparación entre los puertos de Colombia y los puertos internacionales seleccionados, a continuación, se plantean criterios que debería tener en cuenta Colombia a nivel de sostenibilidad para ser más competitivo.

Entes de control internos para tener un sistema que permita evaluar los resultados.

Tanto entes gubernamentales como entes corporativos han planteado planes, proyectos y metodologías de control y manejo de aspectos medioambientales que les permita cumplir con las

[2] El dragado de mantenimiento es el proceso de excavar y eliminar material del fondo de un cuerpo grande de agua (EDDY pump corporation, 2021)

condiciones establecidas por las normas nacionales del país; entes como la DIMAR son los encargados del control y seguimiento de derrames y contaminantes en las zonas marítimas, pero no siempre están en primera instancia cuando este tipo de situaciones ocurren, y quienes responden primero son miembros del personal portuario que por falta de capacitación no manejan de la mejor manera los daños que se provocan por diferente tipo de contaminantes (Rodríguez y Hernández, 2019).

Por ejemplo, en el caso del puerto de Rotterdam uno de los aspectos más importantes respecto a sus controles internos es contar con un personal altamente capacitado para actuar ante situaciones de riesgo ambiental (Puerto de Rotterdam, 2021c) por lo que para los puertos del Caribe se podría implementar la capacitación por parte de la DIMAR del personal corporativo que se desenvuelve en los puertos para este tipo de situaciones.

Investigaciones constantes sobre el estado ambiental y las afectaciones generadas.

Como se evidencia en el análisis anterior uno de los puntos a resaltar es la falta de investigación periódica para la cual se propone establecer como ente investigativo el IDEAM que es la entidad que se encarga de la información científica y de los estudios ambientales que proporcionan información sobre el estado medioambiental en diferentes partes del territorio nacional.

Además, como alternativa corporaciones que operan en el puerto y que mediante sus políticas de responsabilidad social empresarial pueden trabajar en conjunto con facultades universitarias del campo medioambiental en la región como la Universidad Jorge Tadeo Lozano sede Santa Marta mediante su facultad de ciencias naturales e ingeniería o la universidad de Cartagena con los programas de su facultad de ciencias exactas y naturales, esto para la creación y desarrollo de proyectos que permitan las investigaciones y el análisis de las condiciones climáticas que se desarrollen en las zonas portuarias.

Proyectos de desarrollo sostenible que cuenten con mayor tecnología e innovación.

Aunque ya existen proyectos que contemplan la sostenibilidad ambiental, se pueden reforzar los ya existentes, así como desarrollar nuevos mediante la exploración de energías alternativas poco exploradas tales como de hidrógeno verde que está siendo utilizado en otras partes del mundo como el puerto de Rotterdam (Puerto de Rotterdam, 2021e) y que desde ahora se contempla que puede tener gran potencial en Latinoamérica y en este contexto por su capacidad de movilizar grandes buques utilizando menos energía.

Por lo que teniendo ya esas ventajas lo que es necesario es enfocarse en este tipo de oportunidades, lo que se puede hacer mediante el apoyo de entidades tales como la DIMAR y el Ministerio de Ambiente contemplando también alianzas con entidades privadas que mediante su inversión conjunta puedan aportar al desarrollo de estos proyectos.

Mayor inversión en infraestructura.

La infraestructura en un factor importante en el desarrollo económico y competitivo de un país, especialmente en zonas portuarias donde se da el mayor recaudo de inversión nacional, por lo cual la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) resalta que es importante mejorar la infraestructura a nivel tecnológico y que esta debe acoplarse a los estándares internacionales para sí no quedarse atrás en un panorama competitivo (Rozas y Sánchez, 2004).

Con base en los resultado de la comparación de puertos internacionales y nacionales, se encontró que la infraestructura colombiana está dando sus primeros pasos a una mejora medioambiental y competitiva, dichos avances también se ven reflejados por entidades gubernamentales tales como la Alcaldía de Barranquilla, que ha planeado la inserción de paneles solares en las zonas portuarias, mostrando así un interés gubernamental por mejorar la infraestructura de dichas zonas, ocasión que podrían aprovechar las empresas que operan en el puerto aprovechando los planes estructurales planteados por entes nacionales.

Teniendo en cuenta esto se podría implementar esta estrategia de las alcaldías locales de ciudades portuarias u otras entidades gubernamentales para incentivar este tipo de proyectos mediante el apoyo de entidades como el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Infraestructura FONDES mediante el financiamiento de proyectos de infraestructura y la Agencia Nacional de Infraestructura ANI para coordinar, planear, contratar, estructurar, administrar, evaluar y ejecutar proyectos para el diseño, administración, explotación, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura de transporte en todos sus modos mediante la realización de auditorías (Agencia Nacional de Infraestructura, 2012).

Los criterios planteados responden a favorecer la competitividad en los puertos de la región Caribe de Colombia entre los que se encuentran establecer entes de control internos para evaluar resultados de manera que se esté más presente en la actividad que se desarrolla, en el puerto, realizar investigaciones constantes sobre el estado ambiental y las afectaciones generadas para tener a la mano información actualizada, desarrollar proyectos sostenibles que cuenten con un mayor grado

de tecnología e innovación mediante la exploración de energías alternativas para estar a la par con la tecnología de puertos internacionales y finalmente realizar mayor inversión en infraestructura que permita un desarrollo logístico más ágil y eficaz.

Conclusiones

Para el desarrollo de la investigación se tomó como punto de partida la hipótesis de Porter en donde se realizó una comparativa entre los principales puertos del mundo, para de esta manera contemplar qué relación tenía la sostenibilidad con la competitividad en el panorama portuario; de manera que se menciona la relación de las prácticas sostenibles con la necesidad de conservación en las entidades productivas a nivel internacional.

El compromiso demostrado por los puertos internacionales para desarrollar medidas que cumplan con los acuerdos internacionales relacionados con el cuidado del medio ambiente, ha dado paso a que ciertas prácticas representan factores que los hagan competitivos frente a otros puertos del mundo, una de ellas es el desarrollo de tecnología limpia implementada por ejemplo en el puerto de Shanghái donde se actualizo maquinaria de transporte ecológico para así disminuir la contaminación y dinamizar los tiempos logísticos, o en Rotterdam donde se ha empezado a implementar la utilización de biocombustibles como el hidrógeno verde que hace posible el movimiento de grandes buques desligándose de la dependencia de combustibles que serán limitados en el futuro.

Por otro lado, otra práctica que los ha llevado a la sostenibilidad es el desarrollo de alianzas de organismos gubernamentales con empresas que operan en el panorama portuario, ya que a través de incentivos las empresas desarrollan actividades como el estudio de las condiciones climáticas en la zona o la capacitación del personal para responder rápidamente a casos de contaminación tales como la provocada por los hidrocarburos.

Los puertos del Caribe colombiano implementan una serie de prácticas que tienen como objetivo cumplir con acuerdos internacionales que buscan tanto la protección y el cuidado del medio ambiente, como el bienestar social de las personas aledañas a las zonas portuarias, una de ellas son las alianzas que se realiza con las comunidades para la limpieza y concientización del cuidado ambiental de las playas, acercando a la población para que esta se apropie de la importancia medioambiental que tienen las payas y su ecosistemas.

Otra práctica tendiente a la sostenibilidad es la transición energética y tecnológica que pretende transformar a puertos como el de barranquilla en puertos que funcionan con energía renovables como la solar, o en Cartagena donde se incentiva el uso de maquinaria que no utilice diésel; además en Cartagena la digitalización de procesos en modelos virtuales, que les permite predecir y analizar situaciones eliminando riesgos.

A partir del análisis realizado sobre las prácticas sostenibles de los puertos nacionales de la región del Caribe, en comparación con los internacionales más destacados en este ámbito, se establecieron una serie de criterios que favorecerían la competitividad ambiental en los puertos de Colombia entre los que se encuentran establecer entes de control interno para evaluar resultados para ser capaces de evitar daños ambientales y en caso de que se presenten mitigar sus consecuencias negativas, realizar investigaciones constantes sobre el estado ambiental y las afectaciones generadas estableciendo como ente investigativo el IDEAM que mediante el apoyo de facultades universitarias del campo medioambiental puedan desarrollar proyectos que mejoren las condiciones en la zonas portuarias.

También para fortalecer la competitividad ambiental se propuso desarrollar proyectos sostenibles que cuenten con un mayor grado de tecnología e innovación mediante la exploración de energías alternativas enfocándose en el gran potencial proyectado contemplando alianzas con entidades privadas y finalmente realizar mayor inversión en infraestructura mediante el incentivo por parte de las alcaldías locales y el apoyo de entidades como el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Infraestructura FONDES mediante el financiamiento de proyectos de infraestructura y la Agencia Nacional de Infraestructura ANI .

En cuanto a los efectos de las prácticas sostenibles en la competitividad de los puertos del Caribe, se resalta que gracias a la imposición de los compromisos medioambientales establecidos por acuerdos internacionales y exigidos por la población tanto consumidora como adyacente a los pueblos se han empezado a generar mejores maneras de dinamización y rapidez en la logística que incluyan el cumplimiento de los acuerdos medioambientales impulsando así medidas; tales como: la independencia energética que es un proceso que permite no solamente una gran mejora a nivel medioambiental, sino además una seguridad energética que evita la dependencia de los procesos en una sola fuente de energía, garantizando una herramienta para dinamizar los procesos en los puertos, esta independización va estrechamente ligada al avance tecnológico e innovación que

hacen parte fundamental de las actividades portuarias para promover la competitividad a nivel internacional.

Por otra parte, la creación y promoción de un ambiente portuario seguro, sano y atractivo para todas las partes involucradas se puede lograr mediante un personal altamente capacitado para actuar ante alguna emergencia que ponga en peligro la integridad del medio marino velando por la seguridad y por evitar afectaciones a estas personas. Tal cual como se menciona en la teoría de la competitividad ambiental de Porter donde el creciente reclamo de los consumidores de organizaciones con más ética y responsabilidad con el medio ambiente lo cual las obliga a mejorar sus procesos para disminuir sus impactos negativos sobre el medio ambiente, así como maximizando sus ganancias, lo cual es posible a partir de la inversión en nuevas tecnologías que permiten optimizar y automatizar los procesos, así como disminución de costos a largo plazo.

Así pues, se ha evidenciado que las prácticas sostenibles en la actividad portuaria se están implementado en el mundo, la transición sostenible es tanto una necesidad como una realidad, la cual es tomada en cuenta y desarrollada por puertos que por su importancia tanto productiva como operativa, han desarrollado medidas que respondan a las obligaciones legislativas planteadas en los acuerdos que protegen el medio ambiente, y que en el transcurso de mejora en generado no solo una respuesta a lo exigido, sino que se han desarrollado factores que han generado una dinamización en los procesos, que influye en un prospecto competitivo para el sector.

Referencias

Acosta Arévalo, A. M., Rico Caballero, K. J., Henríquez Díaz, Y. M. (2019). Competitividad de los puertos de la región Caribe-colombiana ante los puertos internacionales.

Agencia Nacional de Infraestructura (2012). Portal ANI. Quiénes Somos. https://www.ani.gov.co/informacion-de-la-ani/quienes-somos

AGQ Labs (2021, agosto 24). Riesgos ambientales de la actividad portuaria. AGQ Labs Colombia. https://agqlabs.co/2021/08/24/riesgos-ambientales-actividad-portuaria/

Agudelo Castaño, J. C., Caro Cano, N., & García Castrillón, B. (2019). Desafíos del puerto de Buenaventura-Colombia para la automatización. Institución Universitaria Esumer, Medellín.

Alcaldía de Barranquilla (2019). Obtenido de https://www.barranquilla.gov.co/intranet/comprometidos-con-la-gestion-ambiental-2

Alcaldía de Barranquilla (2021). Obtenido de https://www.barranquilla.gov.co/desarrolloeconomico/primera-piedra-futuro-portuario-barranquilla-alcalde-pumarejo

Alcaldía de Barranquilla (2022). Obtenido de https://www.barranquilla.gov.co/mi-barranquilla/en-barranquilla-playa-si-hay-distrit

Alcaldía de Barranquilla (2023). Obtenido dehttps://www.barranquilla.gov.co/control-interno/sistema-de-gestion-ambiental-inicia-recuperación-y-ordenamiento-de-puerto-mocho

Alfranca, O. (2009). Regulación ambiental e innovación. Clm. Economía: Revista económica de Castilla-La Mancha, 15, 9-31.

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015.

Banco Santander. (2022). Santander. Obtenido de https://www.becas-santander.com/es/blog/que-es-la-sostenibilidad.html

Baus Pinto, A. M. (2019). Análisis sobre la eficiencia del derecho internacional. Universidad San Francisco De Quito USFQ, Quito.

Canales y Ana Herrero Germán Granda, J. S. P. R. R. (2018). Informe Forética 2018 sobre la evolución de la RSE y Sostenibilidad La recompensa del optimista.

CEPAL (2011). Políticas portuarias sostenible. Obtenido de boletín fal 299 CEPAL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36086/FAL-299-WEB_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cheng y Gao Jie, H. (2019). Carretera de desarrollo del puerto verde del puerto de Shanghái. chinaports. https://www.chinaports.com/portlspnews/423

Coneo Gómez, A y Flórez Herrera, Y. (2022-03-29.). Análisis del Puerto de Rotterdam en el comercio europeo e internacional. Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2013). CONPES 3744 Política Portuaria Para Un País Más Moderno. Bogotá.

Convenio de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar (1982).

Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques o Convenio BWM (2017). Organización Marítima Internacional. Obtenido de https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Paginas/Implementing-the-BWM-Convention.aspx

Convenio SOLAS (1974). Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar.

Cordero Vega, L. (2012). Corte Suprema y Medio Ambiente ¿Por qué la Corte está revolucionando la regulación ambiental?

Departamento Nacional de Planeación (2018). Nueva visión de la Política Nacional, Informe Técnico https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Nueva%20Visi%C3%B3n%20de%20la%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20Log%C3%ADstica%20-%20Informe%20T%C3%A9cnico.pdf

Diazgranados Correa, M., Morales Gutiérrez, L. V., & Palechor Bautista, S. M. (2015). Análisis de la calidad del aire en Santa Marta por efectos del polvillo de carbón en zonas portuarias a partir de un modelo de predicción espacio-temporal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Dirección General Marítima (2020). Resolución Número (0510-2020) MD-DIMAR-SUBMERC-AREM 7 de septiembre de 2020.

EDDY Pump Corporation. (2021, abril 14). Dragado de mantenimiento EDDY Pump; https://eddypump.com/es/educacion/dragado-de-mantenimiento/

El Heraldo. (2022, agosto 30). Especiales, I. Puerto de Barranquilla, una plataforma logística que no se detiene. https://www.elheraldo.co/economia/puerto-de-barranquilla-una-plataforma-logistica-que-no-se-detiene-934513

El mercantil (2021, Julio 22). El puerto de Rotterdam bate su récord de contenedores en un semestre – El Mercantil. El Mercantil. https://elmercantil.com/2021/07/22/el-puerto-de-rotterdam-bate-su-record-de-contenedores-en-un-semestre/eación.

Espinoza, C. (2023). Ventajas competitivas en terminales portuarias de carga a granel. Linkedin.com. https://es.linkedin.com/pulse/ventajas-competitivas-en-terminales-portuarias-de-carga-espinoza?trk=organization_guest_main-feed-card_reshare_feed-article-content

Esty, DC y Porter, ME (2001). Ranking de regulación y desempeño ambiental nacional: ¿un indicador adelantado de la competitividad futura? El informe de competitividad global, 2002, 78-100.

Forero Bustamante, S.., Caro Alarcón, B. Y.., Martínez Mateus, S., y Sánchez Sánchez, F. (2021). Competitividad ambiental, estrategias hacia un desarrollo sostenible y una economía más sustentable. Tecnogestión: Una mirada al ambiente, 18(1). https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/18519

Gobierno de Colombia. (s.f.). *Ley 1 de 1991*. Obtenido de función pública: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=67055

Gobierno de España (2019). Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana Nosotros | puertos.es. Puertos.es. https://www.puertos.es/es-es/nosotrospuertos

González Nicoletta, Molina Beatriz & Soler Francisco. (Octubre de 2020). El impulso de la digitalización de los puertos del sistema portuario español mediante el análisis Business Observation Tool. Obtenido de El impulso de la digitalización de los puertos del sistema portuario español mediante el análisis Business Observation Tool: Universidad Politécnica de Madrid https://doi.org/10.14482/inde.38.2.650

Grupo Puerto de Cartagena (s.f). Gestión ambiental. https://www.puertocartagena.com/es/gestion-ambiental

Grupo Puerto de Cartagena. (s.f). Educación, cultura y medio ambiente. https://www.puertocartagena.com/es/fundacion-puerto-de-cartagena/educacion-cultura-y-medio-ambiente

Grupo Puerto de Cartagena. (2022). El poder de las tecnologías que hoy transforman los puertos. https://www.puertocartagena.com/es/sala-de-prensa/articulos/el-poder-de-las-tecnologias-que-hoy-trasforman-los-puertos

Grupo Puerto de Cartagena. (s.f). Certificaciones. https://www.puertocartagena.com/es/certificaciones

Grupo Puerto de Cartagena. (s.f). Sobre el Grupo. https://www.puertocartagena.com/es/sobre-el-grupo

Hou, L., & Geerlings, H. (2016). Dynamics in sustainable port and hinterland operations: A conceptual framework and simulation of sustainability measures and their effectiveness, based on an application to the Port of Shanghai. The Maritime Commons: Digital Repository of the World Maritime University. https://commons.wmu.se/lib_articles/309/

Informe Brundtland. World Commission on Environment And Development (WCED) (1987): Our Common Future (Brundtland Report), United Nations.

Juárez, C. (7 de abril de 2022). *The logistics world*. Obtenido de https://thelogisticsworld.com/comercio-internacional/principales-puertos-maritimos-de-colombia/

Kyndryl (2023). El Port de Barcelona moderniza su tecnología y avanza en sostenibilidad con Kyndryl. https://www.kyndryl.com/es/es/about-us/news/2023/03/mainframe-modernization-for-port-of-barcelona

Lam, J., & Yap, W. (2019). A Stakeholder Perspective of Port City Sustainable Development. Sustainability, 11(2), 447. MDPI AG. Retrieved from http://dx.doi.org/10.3390/su11020447

Larrea, M. (2022). El Papel de los Puertos en la Transición Energética. Cuadernos Orkestra, núm. 02. Instituto Vasco de Competitividad–Fundación Deusto.

Marco López Marta. (2017). Plan Estratégico Ambiental De La Autoridad. Fundación Valenciaport.

Martínez Vargas, A. P., Cañón Páez, M. L., & Jiménez Beltrán, J. J. (2016). Estrategia Nacional y Plan de Acción para el Control y la Gestión de Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques 2016-2020.

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2022) recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/gobierno-lanza-la-mas-ambiciosa-estrategia-ambiental-por-cartagena/

Ministerio de Transporte (2023). Gracias al dragado de mantenimiento que ejecuta el Gobierno nacional un buque proveniente de África logró ingresar al puerto sin contratiempos. Gov.co. Recuperado el 14 de abril de 2023, de https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/11330/gracias-al-dragado-de-mantenimiento-que-ejecuta-el-gobierno-nacional-un-buque-proveniente-de-africa-logro-ingresar-al-puerto-sin-contratiempos/

Moyano, Á. P., Juan, D. (2021). Los puertos inteligentes: Elementos para un desarrollo sostenible. In Luces en el camino: filosofía y ciencias sociales en tiempos de desconcierto (pp. 2230-2248). Dykinson.

Muñoz Salcedo, M. M. (2021). Factores en el desempeño de la competitividad de los puertos de la costa caribe colombiana casos: Puertos de Santa Marta, Barranquilla y Cartagena.

Murcia Cuenca, J. M. (2005). El futuro tecnológico de las Terminales Marítimas de Vehículos: La integración de sus sistemas de información. Universitat Politècnica de Catalunya.

Naredo, J. M. (1997). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. Obtenido de http://habitat. aq. upm. es/cs/p2/a004. html.

OMC. (s/f). Wto.org.Recuperado: de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/serv_s/transport_s/transport_maritime_s.htm

Pérez Padilla, G. A. (2020). Puertos Sostenibles: Una directriz para medir la sostenibilidad en el sector portuario colombiano. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.

Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, *9*(4), 97–118. http://www.jstor.org/stable/2138392

Porto Solano, A, Barbosa Correa, R, Cohern Jiménez, J, Suarez López, D, Mercado Caruso, Salas Navarro, K (2017). Estrategias para el desarrollo sostenible del sector portuario en el Caribe Colombiano.

Prieto Montañez, D. A. (2019). Estimación de las emisiones atmosféricas de buques en el Puerto de Barranquilla (Master 's thesis, Universidad del Norte).

Puerto de Rotterdam (2021a). Energy transition https://www.portofrotterdam.com/en/port-future/energy-transition

Puerto de Rotterdam (2021b). Environmental law https://www.portofrotterdam.com/en/building-port/safe-port/environmental-law

Puerto de Rotterdam. (2021c) Safe port. https://www.portofrotterdam.com/en/building-port/safe-port

Puerto de Rotterdam. (2021d). About the Port Authority. https://www.portofrotterdam.com/en/about-port-authority

Puerto de Rotterdam. (2021e). Sustainable port. https://www.portofrotterdam.com/en/building-port/sustainable-port

Puerto de Rotterdam. (2022). Sustainable development in the port of Rotterdam. https://www.portofrotterdam.com/en/sustainable-development-in-the-port-of-rotterdam

Ramírez Liliana & Abreo Karen (2019.). Universidad Cooperativa de Colombia Facultad De Ciencias Administrativas Y Económicas Programa Comercio Internacional Módulo: Trabajo de grado (opción de grado). Comparativo entre el puerto de San Diego y el Puerto de Cartagena, partiendo de las características de una ciudad inteligente. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/2aa6002d-e09a-406d-a43b-99dc8753ad38/content

Real Academia Española (2001). Rae.es. https://www.rae.es/drae2001/puerto

Red de información legal del gobierno chino. (2015). Medidas para la Prevención y Control de la Contaminación de Buques en el Puerto de Shanghái. Ministry of justice the people 's Republic of China. https://www.moj.gov.cn/pub/sfbgw/flfggz/flfggzdfzwgz/201507/t20150707_140937.html

República De Colombia - Gobierno Nacional. (1993). Ley 99 de 1993. Santafé de Bogotá.

Rodríguez Zapata, J. A., & Hernández Ramírez, G. M. (2019). El puerto de Barranquilla, una oportunidad comercial para Colombia.

Romero Barrios Barraza, R. A., & González Sulvarado, L. K. (2017). Análisis de la Sociedad Portuaria de Santa Marta como motor de crecimiento económico del departamento del Magdalena: 2008-2015.

Rozas, P., & Sánchez, R. (2004). Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual. CEPAL.

Różewicz, D. (2020). Estrategia de sostenibilidad de Rotterdam: un estudio de caso en políticas municipales. Semestre Económico, 23(54), 225-237. https://doi.org/10.22395/seec.v23n54a11

Rúa Costa, C. (2006). Los puertos en el transporte marítimo.

Sabonge, R. (2014). La ampliación del Canal de Panamá: Impulsor de cambios en el comercio internacional., ISO 690,

Sampieri Hernández, R., Méndez Valencia, S., Mendoza Torres, C. P., & Cuevas Romo, A. (2017). Fundamentos de investigación. Mc Graw Hill Education.

Sampieri Hernández, Roberto; Collado Fernández, Carlos y Lucio Baptista, Pilar (2003). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana. México, D. F.

Sánchez Catalán, F., Mayo Mancebo, G., Rivero Hernández, J. P., Mercado Pérez, J. P., & Johnson, R. B. (2020). Caracterización fisicoquímica de aguas y sedimentos en puerto de carga de la bahía de Cartagena, Colombia.

Sandri, S. (2013). Infraestructura portuaria en Colombia, un reto permanente para el comercio internacional.

Santacoloma, L. (2014). Las generaciones futuras como sujetos de derecho. Palermo.edu. https://doi.org/http://hdl.handle.net/10226/1264

Shanghái desarrollará tecnología ecológica e inteligente para la industria naviera. (2022,11,24). Xinhua al español. Recuperado de http://spanish.news.cn/20221124/4b6646dea8fb40e5bff569b5e6bfb1a9/c.html

Sociedad Portuaria Puerto de Barranquilla. (2020). Puerto de Barranquilla es galardonado por Zona Logística por su proyecto de Transformación Digital. Recuperado el 6 de marzo de 2023, de https://www.puertodebarranquilla.com/index.php/puerto-barranquilla-galardonado-zona-logistica-proyecto-transformacion-digital/

Sociedad Portuaria Puerto de Barranquillas. Nuevos proyectos de Fundaport para 2018. (2018). Recuperado el 6 de marzo de 2023, de https://www.puertodebarranquilla.com/index.php/nuevos-proyectos-fundaport-2018/

Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta (2019). Informe de sostenibilidad. https://www.spsm.com.co/Empresa/Rse/INFORME%20DE%20SOSTENIBILIDAD%202018.pdf

Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta (2023a). Código de Ética

Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta (2023b) Normas de protección industrial https://www.spsm.com.co/Puerto/Normas%20de%20Seguridad%20Integral.pdf

Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta, Quienes somos Puerto de Santa Marta. (s.f.) Spsm.com.co. https://www.spsm.com.co/Empresa/Empresa

Sociedad Portuaria Puerto de Santa Marta. (2021, April 22). Conservación, prevención y concientización: Acciones del Puerto de Santa Marta para el cuidado de la Tierra. Noticias Puerto de Santa Marta. https://noticiaspuertosantamarta.com/conservacion-prevencion-y-concientizacion-acciones-del-puerto-de-santa-marta-para-el-cuidado-de-la-tierra/#:~:text=El%20Puerto%20de%20Santa%20Marta%20ejecuta%20diferentes%20campa%C3%B1as%20de%20reciclaje,reciclaje%20durante%20el%20a%C3%B1o%202020.

Solano, A., Barbosa-Correa, R., Cohen Jiménez, J., Suárez-López, D., Mercado-Caruso, N., & Salas-Navarro, K. (2017). Estrategias para el desarrollo sostenible del sector portuario en el Caribe Colombiano Strategies for sustainable development of the port sector in the Colombian Caribbean. Revista Espacios, 32.

Soriano Laia (23 de 01 de 2020). Revista Técnica de Medio Ambiente. Aspectos ambientales de la Ley de puertos y del transporte en aguas marítimas y continentales de la Generalitat de Cataluña. Obtenido de RETEMA: https://www.retema.es/actualidad/aspectos-ambientales-ley-puertos-del-transporte-aguas-maritimas-continentales

Sun Yankang. (2021). ¿Cómo promover el desarrollo sostenible de la industria naviera? En este momento, la atención del mundo se centra en el North Bund de Shanghái. eastday. https://j.021east.com/p/1635999917036906.

Tancara, C. (1993). La investigación documental. Temas sociales, (17), 91-106.

UNCTAD Secretariat (1992). Port marketing and the challenge of the third-generation port. In United Nations Conference on Trade and Development, Geneva.

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2019). ¿Qué es el Desarrollo Sustentable? Sustentabilidad UANL. http://sds.uanl.mx/desarrollo_sustentable/

Universidad De La República De Uruguay. (05 De junio De 2020). Universidad ad De La República de Uruguay. Obtenido de Acciones ambientales: https://udelar.edu.uy/retema/acciones-ambientales-una-mirada-desde-la-gestion-integral/#:~:text=Se%20trata%20de%20un%20llamado,cada%20actor%20en%20el%20juego.

Velandia, C., Segura, C., Fierro, M. S. (2013). Infraestructura de puertos marítimos como determinante para el incremento de la competitividad en Colombia. Universidad del Rosario, Bogotá.

World Energy Trade. (2020, Octubre 16). El Puerto de Rotterdam presenta una ambiciosa estrategia de energía en tierra para embarcaciones. Worldenergytrade.com; World Energy Trade. https://www.worldenergytrade.com/logistica/puertos-y-aduanas/el-puerto-de-rotterdam-presenta-una-ambiciosa-estrategia-de-energia-en-tierra-para-embarcaciones