



NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-02754

Puertos inteligentes y sostenibles: herramientas para la implementación de Sistemas de Comunidad Portuaria

IDOM

Banco Interamericano de Desarrollo
Sector de Integración y Comercio

Agosto 2023



Puertos inteligentes y sostenibles: herramientas para la implementación de Sistemas de Comunidad Portuaria

IDOM

Banco Interamericano de Desarrollo
Sector de Integración y Comercio

Agosto 2023

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

IDOM

Puertos inteligentes y sostenibles: herramientas para la implementación de sistemas de comunidad portuaria / IDOM; editores, Kristia Lucenti, Christian Marquez.

p. cm. – (Nota técnica del BID ; 2754)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Harbors-computer programs-Latin America. 2. Harbors-computer programs-Caribbean Area. 3. International trade-Effect of technological innovations on-Latin America. 4. International trade-Effect of technological innovations on-Caribbean Area. 5. International trade-Data processing-Latin America. 6. International trade-Data processing-Caribbean Area. 7. Business logistics-Data processing-Latin America. 8. Business logistics-Data processing-Caribbean Area. I. Lucenti, Kristia, editor. II. Marquez, Christian, editor. III. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Integración y Comercio. IV. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Comercio e Inversión. V. Título. VI. Serie.

IDB-TN-2754

Códigos JEL: F1, L92, O1, O3, Q55, R11, R42.

Palabras clave: Exportación, Libre comercio, Comercio internacional, Globalización, Relaciones internacionales, Transporte, Innovación, Desarrollo económico, Crecimiento, Cambio tecnológico, Transporte regional, Economía del transporte.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



PUERTOS INTELIGENTES Y SOSTENIBLES

HERRAMIENTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE COMUNIDAD PORTUARIA



Elaborado por
IDOM

Editado por
Krista Lucenti
Christian Marquez

PUERTOS INTELIGENTES Y SOSTENIBLES

HERRAMIENTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE COMUNIDAD PORTUARIA

Elaborado por:
IDOM

Editado por:
Krista Lucenti y Christian Marquez



Índice

Agradecimientos	v
1. Resumen ejecutivo	1
2. Introducción	3
3. Antecedentes e información de contexto adicional	7
3.1. Infraestructura institucional	7
3.1.1. Comunidades portuarias	7
3.1.2. Implementación de un PCS	10
3.2. Gobernanza de un PCS	12
3.2.1. Modelos de gobernanza de PCS	12
3.2.2. Sostenibilidad económica	16
3.2.3. Modelos de ingresos	17
3.2.4. Disposición a pagar por los servicios de un PCS	18
3.2.5. Comparación	20
3.3. Infraestructura tecnológica	20
3.3.1. Servicios de TIC que se emplean en los puertos	21
3.3.2. Ecosistemas TIC portuarios	24
3.3.3. Estándares tecnológicos de la industria portuaria	27
3.4. Factores relativos a las operaciones	28
3.4.1. Herramientas operativas y tecnológicas	28
3.4.2. Estándares operativos	32
3.4.3. Inventario de documentación digital posible	34
3.5. Factores jurídicos	38
3.5.1. Marcos jurídicos internacionales y regionales	38
3.5.2. Marcos jurídicos nacionales y locales	42
4. Cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS....	43
4.1. Introducción al cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS	43
4.2. ¿Quién debe completar el cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS?	43
4.3. Puntuación de la evaluación sobre la preparación para implementar un PCS... ..	44
4.4. Interpretar la puntuación de la evaluación sobre la preparación para implementar un PCS	45

5. Generar y mantener la implicación de las partes interesadas en el PCS: preparar un plan de promoción y demostrar los resultados	47
5.1. Plan de promoción	47
5.1.1. Abordar la resistencia al cambio	48
5.1.2. Descripción de los objetivos	49
5.1.3. Público objetivo	50
5.1.4. Estrategia de comunicación.....	51
5.1.5. Recursos y activos	52
5.1.6. Cronograma.....	52
5.1.7. Evaluación.....	55
5.2. Demostración de resultados: metodologías de evaluación de impacto y beneficios.....	55
5.2.1. Metodología para identificar las ventajas cualitativas de un PCS.....	55
5.2.2. Metodología para calcular las ventajas cuantitativas de un PCS.....	56
6. Conclusiones.....	59



Agradecimientos

Esta publicación se ha elaborado con aportes de Lluís Miró, Martina Peslova, Guillem Manresa y Javier Erice, de IDOM. Ha sido edi-

tada por Krista Lucenti y Christian Márquez, con asistencia técnica de María Lidia Viquez Mora y Victoria Patience.



Resumen ejecutivo

Los puertos son componentes esenciales de las cadenas de suministro globales y vinculan a productores y consumidores de todo el mundo. Cumplen una función crucial para facilitar el comercio internacional, generar empleo e impulsar el crecimiento económico. Sin embargo, hay diversos factores que influyen en la eficiencia y la competitividad de un puerto, incluidos los niveles de integración y colaboración entre las distintas partes interesadas del mismo. Además, dadas las restricciones geográficas de su capacidad, los puertos buscan formas innovadoras de destacarse, que incluyen la implementación de infraestructura y sistemas inteligentes y sostenibles. Una de esas innovaciones, que hasta hace poco se había implementado más en Europa y Asia que en América Latina y el Caribe, son los sistemas de comunidad portuaria (PCS por sus siglas en inglés).

Un PCS es una plataforma electrónica que facilita el intercambio de información entre diversas entidades involucradas en las operaciones portuarias, incluidas las autoridades del puerto, los operadores de las terminales, las empresas navieras, la aduana y otras agencias implicadas en el despacho de mercancías. Al centralizar los datos y agilizar los procesos de trabajo mediante operaciones justas (neutrales, independientes o mixtas), el PCS estimula la colaboración, mejora la eficiencia logística y contribuye a reducir los plazos, los costos y la complejidad de las operaciones portuarias.

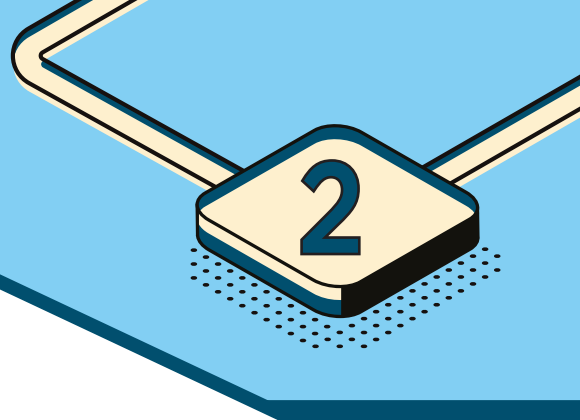
Una de las ventajas principales de un PCS es la mejora de la visibilidad y la transparencia. Al brindar una fuente única de todos los datos pertinentes, un PCS puede ayudar a reducir el riesgo de errores, retrasos y disputas. Esto puede ser especialmente útil para partes interesadas como las empresas de transporte, que necesitan hacer un seguimiento de los movimientos de sus mercancías en diversos medios y en distintos puntos de control regulatorio. Además de mejorar la visibilidad, un sistema de comunidad portuaria también puede fomentar el cumplimiento de distintos reglamentos y estándares. La automatización de numerosos procesos y tareas de rutina reduce la probabilidad de errores y mejora la calidad de los datos disponibles para la realización de análisis de riesgo, como también lo hacen las verificaciones de reglas de negocio. Por ejemplo, un PCS puede utilizarse para generar y enviar automáticamente conocimientos de embarque, declaraciones aduaneras y otros documentos. Otra ventaja clave de los PCS es que mejoran la eficiencia y la productividad, algo que puede ser especialmente valioso en puertos concurridos en los que la congestión y las demoras pueden ser un problema importante. Por último, un PCS puede contribuir a mejorar la seguridad y la protección en las operaciones portuarias. Al centralizar los datos y mejorar la visibilidad de la actividad de un puerto en tiempo real, un PCS puede ayudar a identificar posibles riesgos

y amenazas. Eso puede ser especialmente importante en los puertos con entornos de alto riesgo en los que el robo de carga y otros problemas de seguridad pueden suponer una amenaza significativa. Sin embargo, lograr conectar a las distintas entidades y los diversos sistemas que conforman una comunidad portuaria no es un proceso sencillo.

Esta publicación hace un aporte doble a la bibliografía especializada en PCS. Primero, contiene un resumen de las prácticas legislativas, institucionales, operativas y tecnológicas que requiere la implementación de un PCS, incluido un análisis detallado de diversos modelos de gobernanza y de negocio. Segundo, brinda herramientas útiles para agencias gubernamentales y actores del sector privado interesados en la implementación de un PCS. Esas herramientas incluyen un cuestionario en Excel, que ayuda a las comunidades portuarias a hacer estimaciones sobre su grado de preparación para implementar un PCS y a identificar cualquier

señal de alerta y cualquier brecha que deban abordar con urgencia; pautas para la elaboración de un plan de promoción, un aspecto crucial para atraer y mantener el apoyo de la comunidad portuaria mediante la creación de comités y la identificación de líderes; y una metodología para evaluar las ventajas cualitativas y cuantitativas que tendría para un puerto específico la adopción de un sistema de comunidad portuaria.

La implementación de un PCS es un proceso largo y requiere el compromiso y la implicación constante tanto del sector público como del sector privado. Esta publicación se propone reducir la complejidad del diseño y la implementación de un PCS, al facilitar herramientas útiles para evaluar el grado de preparación de una comunidad portuaria antes de poner en marcha un proyecto de desarrollo de un PCS y, después, para respaldar la ejecución exitosa de ese proyecto y la transición del proyecto a los aspectos operativos.



Introducción

La necesidad de mejorar los procesos portuarios e incrementar su eficiencia ha pasado a ser un aspecto clave en el escenario económico actual. A medida que los puertos han evolucionado, han surgido numerosos sistemas y soluciones en respuesta a los nuevos desafíos que afrontan los ecosistemas portuarios. Uno de los sistemas y soluciones más importantes son los sistemas de comunidad portuaria. Un PCS es una plataforma electrónica que vincula los distintos sistemas que utilizan todas las partes interesadas en la actividad de un puerto y permite el intercambio eficiente de información entre esas partes interesadas (gráfico 1). Según la Asociación Internacional de Sistemas de Comunidad Portuaria (IPCSA), un PCS “optimiza, gestiona y automatiza los procesos portuarios y logísticos mediante un único envío de datos y mediante la conexión de distintas cadenas logísticas y de transporte”¹.

Implementar un PCS puede ayudar a puertos y países a ahorrar tiempo, dinero y esfuerzos. Un sistema de comunidad portuaria también agrega valor, al facilitar una cartera de servicios que agilizan procesos relacionados con el comercio, incluidos el transporte y los requisitos regulatorios. Estas son algunas ventajas de un PCS:

Menos papeleo, trabajo de oficina, tareas administrativas y tiempo de espera para elaborar documentos e información y para enviar o recibir esos documentos e informa-

ción a autoridades estatales y otras partes interesadas.

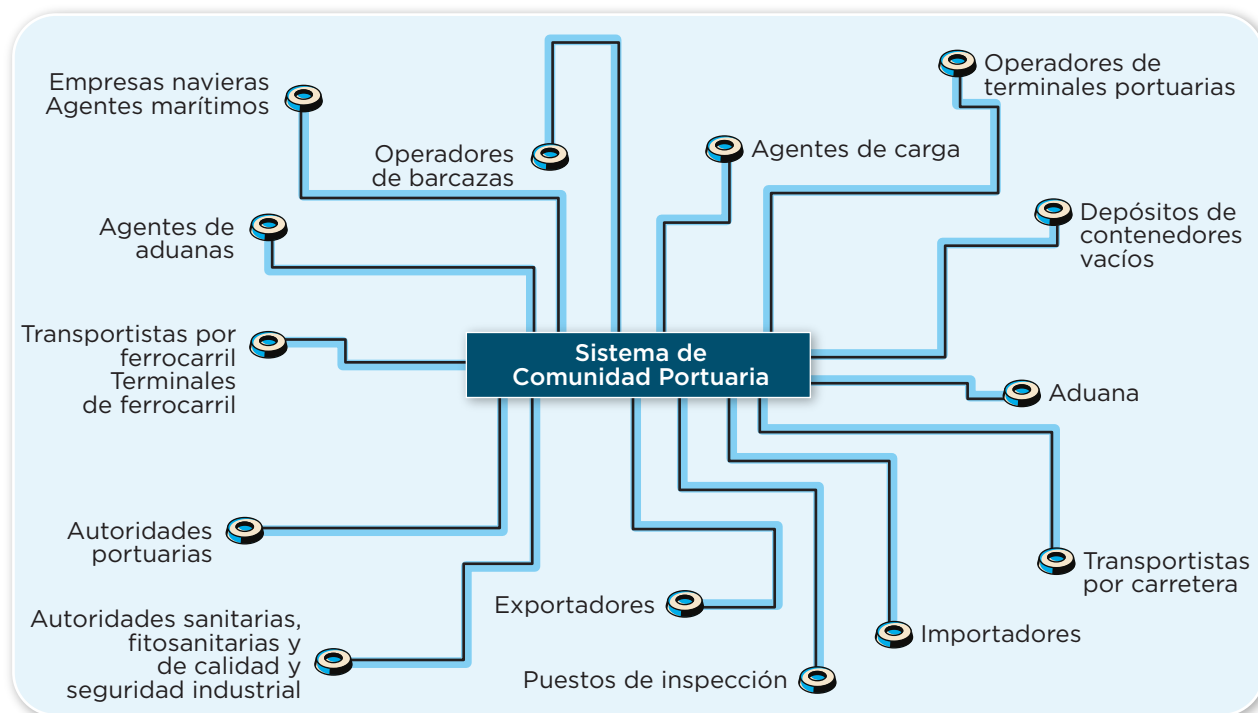
- Menos trabajo duplicado, ya que no es necesario introducir los mismos datos varias veces en distintos sistemas.
- Automatización de informes estándar y ocasionales, que reduce el tiempo necesario para obtener, ordenar y consolidar manualmente los datos y mejora la toma de decisiones.
- Mayor transparencia en la información y más información anticipada sobre las mercancías que van a llegar a un puerto.
- Mejor trazabilidad tanto para el sector público como para el sector privado, dada la disponibilidad de datos en tiempo real y un acceso rápido a la información.
- Puertos más competitivos, dada la coordinación más eficiente de los servicios portuarios y las inspecciones y otros controles de cargas por parte de distintas autoridades estatales.

Sin embargo, lograr conectar los diversos sistemas que utilizan las distintas entidades que conforman una comunidad portuaria no es un proceso sencillo.

En coherencia con su mandato de fomentar la integración regional y la mejora de la productividad en América Latina y el Caribe, el BID aprobó en 2020 un bien público regional

¹ <https://ipcsa.international/pcs/pcs-general/>.

Gráfico 1 Usuarios de sistemas de comunidad portuaria (PCS)



Fuente: IDOM.

para desarrollar y distribuir herramientas que impulsen la implementación de PCS y de ventanillas únicas de comercio.² Además de brindar algunos datos nuevos e información de contexto pertinente, esta publicación aporta tres herramientas fáciles de utilizar:

- Cuestionario en Excel que evalúa el grado de preparación de una comunidad portuaria para implementar un PCS.
- Pautas para desarrollar un plan de promoción, el cual es esencial para generar, impulsar y mantener el interés de las partes interesadas.
- Metodología para evaluar las ventajas cualitativas y cuantitativas que un PCS tendría para un puerto específico.

El resto de esta publicación se estructura de la manera siguiente. La sección 3 presenta los conceptos clave y las partes interesadas más comunes de un PCS, para luego analizar en detalle los modelos de gobernanza, la infraestructura tecnológica y las consideraciones operativas y jurídicas pertinentes. La sección 4 se centra en la primera herramienta práctica para la implementación de un PCS —el cuestionario de evaluación del grado de preparación

² Además de la generación y la transferencia de conocimiento, el BID (a través de su División de Comercio e Inversión) apoya la implementación de plataformas de PCS en más de 12 países de América Latina y el Caribe, tanto en términos financieros como con asistencia técnica.



para implementar un PCS— y debe leerse antes de completar ese formulario. La sección 5 incluye pautas para la elaboración de un plan de promoción y resume una metodología para hacer estimaciones de las ventajas cualitativas y cuantitativas que va a tener un sistema de comunidad portuaria. En conjunto, esas tres herramientas ayudarán a las personas encargadas de evaluar el PCS a analizar las carencias de los sistemas en vigor, a identificar áreas que se puedan mejorar y a comenzar a diseñar un plan de acción a futuro.

En definitiva, las herramientas que se facilitan mediante este bien público regional pueden garantizar que un proyecto de PCS no se ponga en marcha hasta que la comunidad en cuestión esté lista, lo cual evitará costos financieros adicionales, demoras y posibles incumplimientos o falta de uso de las partes interesadas. Contar con una comunidad fuerte y bien preparada para adoptar un PCS, que se haya forjado mediante consultas y cuente con un buen liderazgo, garantizará la implementación satisfactoria de ese PCS en beneficio de todas las partes interesadas.



Antecedentes e información de contexto adicional

Antes de poner en marcha un proyecto de PCS, se debe evaluar el valor de su implementación para cada una de las partes interesadas de la comunidad portuaria en cuestión. Esas ventajas se pueden analizar tanto cuantitativa como cualitativamente. La sección 5.2 presenta metodologías para esos dos tipos de análisis. En términos de las ventajas cuantitativas, el cuadro 1 da algunos ejemplos de los ahorros de costos asociados con la implementación de un PCS, como demostración de una propuesta beneficiosa para todas las partes interesadas.

El cuadro 2 enumera las principales ventajas que un PCS brinda a cada una de las partes interesadas.

La próxima sección debe leerse antes de completar el cuestionario, ya que contiene explicaciones útiles e información de contexto sobre cuatro aspectos distintos de las operaciones portuarias que aborda (las

cuestiones institucionales, tecnológicas, jurídicas y operativas)³.

3.1. Infraestructura institucional

Los aspectos institucionales de los puertos abarcan a los marcos institucionales y las partes interesadas principales necesarios para establecer un comité de la comunidad portuaria (CCP) y, llegado el caso, un PCS.

3.1.1. Comunidades portuarias

Una comunidad portuaria es un conjunto de partes interesadas públicas o privadas que

³ Más información de contexto sobre los PCS disponible en MENDES CONSTANTE, J. "Casos de estudio internacional y buenas prácticas para la implementación de Sistemas de Comunidad Portuaria". Nota técnica del BID n.º IDB-TN-1641. Washington, D.C.: BID, 2019 [en línea]. <<http://dx.doi.org/10.18235/0001665>>.

Cuadro 1 Ahorros asociados con proyectos de PCS en todo el mundo

País/Puerto	PCS	Ahorro
Países Bajos	Portbase	USD 59 millones al año
Jamaica	Jamaica PCS	USD 13 millones al año
Valencia	ValenciaportPCS	USD 27 millones al año
Singapur	Portnet	USD 80 millones en tres años

Fuente: Sitios web de los PCS pertinentes y proyectos de IDOM.

Cuadro 2 Principales ventajas de un PCS, por parte interesada

Parte interesada	Ventajas
Autoridades portuarias	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor facilidad para coordinar actividades y servicios portuarios • Mejor supervisión de las actividades de los operadores portuarios • Desarrollo de una base de datos precisa en tiempo real para la toma de decisiones y la planificación estratégica • Cumplimiento de normas y reglamentaciones
Autoridades marítimas	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor eficiencia en la coordinación de inspecciones de embarcaciones y cargas • Recepción automática de documentación y certificados para el ingreso al puerto, una vez que el agente marítimo en cuestión los haya enviado • Acceso a la trazabilidad de embarcaciones y cargas
Autoridad aduanera	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor trazabilidad y control de cargas, por la disponibilidad de datos en tiempo real y el acceso rápido a la información • Mayor eficiencia en la planificación de inspecciones • Datos de mejor calidad para la realización de análisis de riesgos en relación con las mercancías • Reducción del número de transacciones ilegales • Recepción de las listas de carga o descarga de una embarcación al mismo tiempo que los operadores de las terminales portuarias
Operadores de terminales portuarias	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor competitividad, vinculada con una mayor eficiencia operativa • Mayor precisión para estimar la mano de obra (personal de estiba) y los equipos necesarios en la terminal • Mayor precisión en la planificación, por la disponibilidad de datos e información en tiempo real a los que se accede con antelación
Empresas navieras	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor trazabilidad de las embarcaciones en la zona portuaria • Mayor calidad de datos e información en tiempo real en relación con los servicios prestados a los buques y otras actividades en la zona portuaria • Posibilidad de utilizar los servicios de logística integrados del puerto, en lugar de servicios aislados
Agentes marítimos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los canales de comunicación entre agentes marítimos y autoridades estatales, dado que el PCS es el único punto de entrada • Mayor eficiencia en las operaciones navieras, dado el intercambio de datos entre agentes marítimos, operadores de terminales portuarias, prestadores de servicios, autoridades portuarias, guardacostas, etc. • Mayor eficiencia en la coordinación de inspecciones a bordo de las embarcaciones por parte de distintas autoridades estatales y de servicios portuarios • Cumplimiento de normas y reglamentaciones
Agentes de carga	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma única para gestionar las reservas de empresas navieras • Reducción de los costos de transacción y los errores humanos derivados de un ingreso manual de datos
Agentes de aduanas	<ul style="list-style-type: none"> • Menos demoras para el ingreso manual de datos, dado que la mayoría de la información ya estará en el sistema • Procesos aduaneros más sencillos, sin necesidad de documentación en papel • Mayor eficiencia en la coordinación de inspecciones de cargas por parte de autoridades aduaneras y otras autoridades del Estado • Trazabilidad de cargas en tiempo real, que permite a los agentes de aduanas hacer un seguimiento del estado de la mercancía

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 2 Principales ventajas de un PCS, por parte interesada *(cont.)*

Parte interesada	Ventajas
Coordinadores del transporte de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor rapidez y eficiencia en la coordinación del transporte por carretera, dada la disponibilidad de órdenes de transporte electrónicas y de sistemas electrónicos para la contratación de vehículos • Mayor eficiencia en la coordinación con transportistas y depósitos de contenedores vacíos para buscar o depositar contenedores vacíos
Transportistas	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de tareas y menos tiempo de espera, por el uso de sistemas de reserva de vehículos • Mayor transparencia sobre la duración del procesamiento de cargas en el puerto, que permite a transportistas y camiones planificar mejor sus viajes y mejora los plazos generales de procesamiento • Interoperabilidad entre todos los sistemas de la cadena de suministro del puerto y mayor eficiencia en las comunicaciones • Mejor trazabilidad de las operaciones de los camiones
Importadores/Exportadores	<ul style="list-style-type: none"> • Menos procedimientos manuales, incluido el ingreso de datos • Menos tiempo de retención de cargas de importación y exportación • Mejor trazabilidad de la mercancía • Mayor visibilidad y transparencia sobre el estado de la mercancía, ya que todos los procesos logísticos del puerto se incluyen en un único portal

Fuente: CARLAN, V., SYS, C. y VANELSLANDER, T. "How Port Community Systems Can Contribute to Port Competitiveness: Developing a Cost-benefit Framework". *Research in Transportation Business & Management* 19: 51-64. 2016 [en línea]. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210539516300141>>.

operan en el entorno de un puerto e intervienen directa o indirectamente en los procesos logísticos del mismo. Incluye empresas navieras, agentes marítimos, operadores de terminales portuarias, autoridades aduaneras, agentes de aduanas, transportistas por carretera, etc. Estos apartados tratan sobre comunidades portuarias institucionales con un modelo de gestión establecido.

Las comunidades portuarias tienden a desarrollarse a lo largo del tiempo, de tal manera que algunos países o puertos ya cuentan con comunidades portuarias más avanzadas y otros todavía están en etapas tempranas de ese proceso. Identificar el nivel de madurez de la comunidad será útil para garantizar que, al desarrollar el PCS, se pongan en marcha estrategias de promoción y

planes de mitigación de riesgos adecuados. Los niveles de madurez se pueden diferenciar según la escala siguiente:

- **Bajo:** Se han establecido relaciones entre partes interesadas y procesos empresariales, pero aún es necesario que lleguen a un acuerdo sobre los criterios y la base con los que se va a construir la comunidad portuaria.
- **Medio:** Se han definido los objetivos estratégicos y la hoja de ruta de la comunidad portuaria y se han digitalizado los procesos centrales de las partes interesadas.
- **Alto:** La comunidad portuaria está lista para poner en marcha proyectos clave de colaboración, como un PCS y otros proyectos que reúnan a diversas partes interesadas.

3.1.1.1. Partes interesadas de las comunidades portuarias

Los ministerios e instituciones específicos implicados en una comunidad portuaria, sus funciones y sus objetivos variarán según el país. Incluyen **instituciones públicas**, como puertos, autoridades marítimas y agencias aduaneras; y **partes interesadas privadas**, como empresas de transporte, agentes marítimos y agentes de aduanas. Para acceder a un listado de posibles partes interesadas en un PCS, consulte el [apéndice 1](#).

Las instituciones públicas implicadas en las comunidades portuarias deben tener un mandato para cumplir ciertas funciones pertinentes para su jurisdicción (consulte el [apéndice 2](#) para ver el listado completo de esas funciones).

3.1.1.2. Comité de la comunidad portuaria

Los CCP son comités directivos que generan un consenso entre las partes interesadas, mejoran la comunicación y la coordinación y abordan las cuestiones necesarias para un sector exigente. Un CCP debe tener el reconocimiento y el apoyo de otros integrantes de la comunidad portuaria, contar con recursos suficientes, estar disponible para liderar distintas iniciativas y tener los poderes ejecutivos necesarios para cumplir sus funciones.

3.1.2. Implementación de un PCS

Una vez que se ha establecido un CCP ampliamente aceptado por las partes interesadas, se puede comenzar a trabajar en la implementación de un PCS. Antes de ponerlo en marcha, se deben tomar ciertas medidas para evitar riesgos como una tasa de implicación baja en la comunidad portua-

ria o falta de recursos para modificar el sistema de gestión. Esos pasos esenciales se explican en los próximos apartados.

3.1.2.1. Paso 1: Creación de comités de PCS

Para implementar de una manera satisfactoria un PCS y asegurarse de que sus integrantes estén dispuestos a adoptar procesos nuevos y una cultura, se deben crear ciertos comités que reúnan a representantes de esas mismas agencias y organizaciones. La comunidad portuaria debe entender que la implementación de un PCS y la redefinición de procesos correspondiente beneficiarán a todas las partes interesadas (no solamente a un integrante o sector específico de esa comunidad), al agilizar el trabajo en las cadenas logísticas del puerto. Eso tiene sentido porque, en un mundo globalizado, la competencia se da entre las cadenas logísticas de distintas zonas geográficas, no entre distintas compañías dentro de una misma cadena logística o de un mismo puerto.

El primer paso para mejorar la aceptación de un proyecto de PCS entre la comunidad portuaria, es generar un marco institucional de tres niveles para promover un enfoque holístico sobre el incremento de la eficiencia y la resiliencia en esa comunidad.⁴ Cada comité estará presidido por una persona y deben reunirse periódicamente para mantener el impulso del proceso de creación de un PCS. Debe haber un comité para cada nivel. Los distintos niveles se describen bre-

⁴ Esta es una práctica recomendable reconocida por la Asociación Internacional de Puertos y Terminales (IAPH). BANCO MUNDIAL. "Accelerating Digitization: Critical Actions to Strengthen the Resilience of the Maritime Supply Chain". Washington, D.C.: Banco Mundial, 2020 [en línea]. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/773741610730436879-0190022021/original/AcceleratingDigitalizationAcrossTheMaritimeSupplyChain.pdf>.



vemente a continuación (consulte el [apéndice 4](#) para obtener más detalles):

- **Nivel 1: Comité interministerial**

Este comité se centrará en la coordinación estratégica para impulsar la innovación, las reformas de políticas y las revisiones jurídicas y regulatorias. Normalmente está compuesto por responsables de tomar decisiones de alto rango, como titulares de ministerios, viceministerios y secretarías permanentes. Lo ideal es que este comité interministerial se reúna una vez por trimestre y que esas reuniones las presida un o una representante del gobierno, dado que la implementación de un PCS requiere un enfoque de “todo el gobierno”. En los países que ya cuenten con comités interministeriales operativos, se debe tratar especialmente de incluir el sistema de comunidad portuaria como un elemento clave de la agenda de estos, en lugar de crear comités nuevos.

- **Nivel 2: Comité directivo**

El comité directivo debe reunir a quienes ocupen la dirección general de las agencias estatales y a responsables de la gestión de entidades privadas. La función principal de este comité es liderar la hoja de ruta digital sobre el comercio y la logística marítimos, además de tratar de garantizar la sostenibilidad de plataformas y sistemas digitales. El comité directivo podría reunirse una vez al mes, y sus integrantes en representación de la autoridad portuaria, la agencia de asuntos marítimos, la aduana o la entidad responsable del comercio exterior pueden ser buenas opciones para ocupar la presidencia de este comité.

- **Comité de procesos**

El comité de procesos empresariales debe reunir a representantes de las partes inte-

resadas tanto estatales como privadas involucradas en el proyecto. Cada entidad debe designar a dos personas, preferiblemente especialistas en procesos empresariales de las entidades pertinentes.

Este comité deberá participar en el análisis, la optimización, la automatización, la reestructuración y la reformulación de la hoja de ruta de procesos empresariales. Este comité debería cumplir una función crucial para la evolución y la sostenibilidad de los procesos empresariales digitales a largo plazo. La idea es que este comité se reúna una vez por trimestre, y la mejor opción para presidirlo sería una persona que represente a la agencia que lidere el proceso de implementación del PCS.

3.1.2.2. Paso 2: Creación de grupos de trabajo

Una vez que se hayan definido los comités descritos en el apartado 3.1.2.1, se deberán crear grupos de trabajo que reúnan a distintas partes interesadas en la cadena logística del puerto. Su labor es resolver los problemas que pueda haber, tratar de mejorar procesos específicos y reestructurar procedimientos específicos de la cadena logística del puerto. Cuando sea necesario, podrá ser el comité de procesos empresariales quien designe a esos grupos de trabajo e identifique a las partes interesadas de la comunidad portuaria que deben formar parte de ellos.

Los grupos de trabajo y los comités del PCS deben estar en la misma sintonía y conocer las labores que cumple cada uno. En las etapas tempranas, se recomienda crear no más de 2 o 3 grupos de trabajo, para garantizar que funcionen bien. Se debe asignar a una persona representante de la comunidad

portuaria la labor a tiempo completo de coordinar esos grupos de trabajo.

3.1.2.3. Paso 3: Designación del embajador o embajadora del PCS

Los embajadores y embajadoras serán responsables de promocionar el PCS tanto dentro del entorno del puerto como fuera de este. Deberán garantizar que todas las partes interesadas de la comunidad portuaria entiendan el concepto del PCS, los cambios que generará la implementación de este y las ventajas que supondrá tanto para toda la comunidad como para la población en general, al reducir los plazos y costos del comercio internacional.⁵ No es necesario seleccionar embajadores y embajadoras de una entidad o autoridad específica: la decisión dependerá de las circunstancias particulares de la comunidad portuaria en cuestión.⁶ Elegir a un embajador o embajadora influyente puede incrementar la implicación de partes interesadas importantes para el proyecto y garantizar la aceptación de los niveles políticos más altos y de empresas navieras y operadores de terminales con mucho poder.

3.2. Gobernanza de un PCS

La implementación y el funcionamiento eficaces de un PCS dependerán en gran medida del diseño de su modelo de gobernanza. Tras analizar cuidadosamente los recursos financieros necesarios para implementar un sistema de comunidad portuaria, se deberá responder la pregunta de quién va a gestionarlo una vez que se haya establecido. Esa decisión deberá tomarse en una etapa temprana del proyecto, y deberán analizarse los recursos humanos y financieros necesarios para esa gestión. Al evaluar la viabilidad económica y financiera de un proyecto de PCS, se suele utilizar un plazo de aproximadamente 10 años.

Los modelos de gobernanza y flujos de ingresos deben definirse en función de las partes implicadas en el proyecto. Las próximas secciones analizarán el modelo de gobernanza y de negocio del PCS y explicarán las cuestiones clave que definen la sostenibilidad económica de un PCS y los modelos de ingresos más comunes entre los sistemas de comunidad portuaria a nivel mundial. También incluyen un breve ejercicio comparativo con PCS de todo el mundo.

La sección también analiza la disposición de los usuarios a pagar por los servicios de un PCS, puesto que aportar valor será un aspecto clave para garantizar la sostenibilidad económica de la plataforma con un modelo en el que el uso se paga.

3.2.1. Modelos de gobernanza de PCS

En términos del modelo de responsabilidad y negocio, es vital distinguir la propiedad de la plataforma del PCS de la organización o autoridad que lo gestiona (el operador del PCS). Hay dos modelos de gobernanza principales: el modelo de responsabilidades y el modelo de operaciones.

El modelo de responsabilidades tiene que ver con hacerse cargo de la plataforma, el

⁵ La Asociación Internacional de PCS (IPCSA) considera recomendable, entre otras cosas, designar embajadores y embajadoras que promuevan y desarrollen el concepto del PCS. IPSCA. "How to Develop a Port Community System. Simple, Efficient Solutions for Swift and Smooth Supply Chains" [en línea]. <<https://ipcsa.international/wp-content/uploads/2020/07/ipcsa-guide-english-2015.pdf>>.

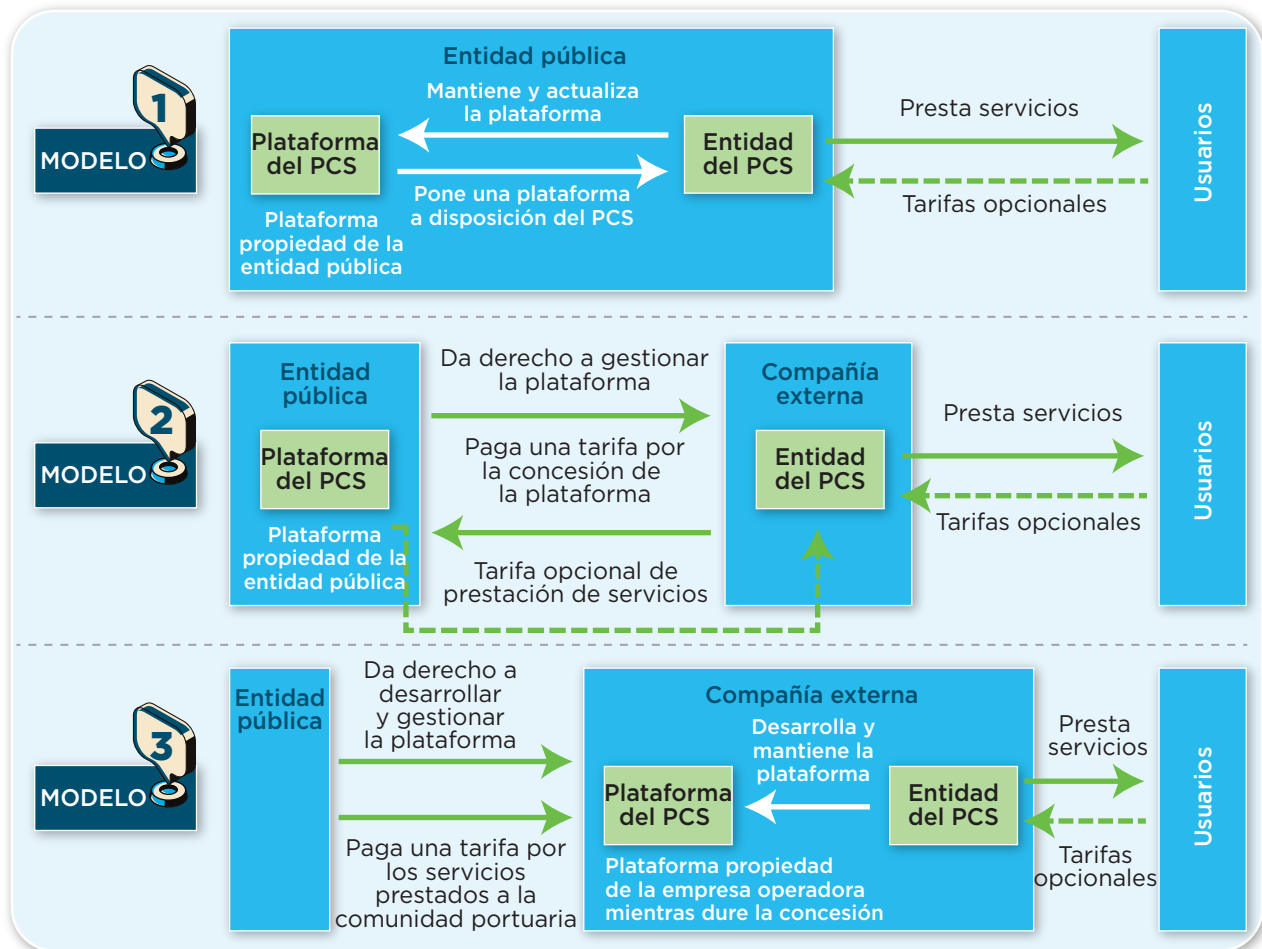
⁶ En el PCS de Barcelona, la entidad embajadora fue la Autoridad Portuaria de Barcelona; en Callao, el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo y la Autoridad Portuaria Nacional; en San Antonio (Chile), el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y la Empresa Portuaria San Antonio; en Jamaica, la Autoridad Portuaria de Jamaica y la Asociación de Transporte Marítimo de Jamaica; en Rotterdam, la Autoridad Portuaria de Rotterdam y la Autoridad Portuaria de Amsterdam; y en Abu Dhabi, la Compañía de Puertos de Abu Dhabi (que es similar a una autoridad portuaria).

software y el hardware del sistema de comunidad portuaria. Dependiendo del tipo de entidad propietaria de la plataforma, este modelo puede ser público (quien tiene la propiedad y el control del PCS es un organismo público), privado (quien tiene la propiedad y el control del PCS es una entidad privada) o una asociación público-privada (APP, en la que hay al menos una entidad pública y una privada que comparten la propiedad y el control de la plataforma del PCS, así como los riesgos financieros y técnicos correspondientes).

El modelo de operaciones hace referencia a la unidad organizativa que gestiona el PCS una vez que este se ha implementado y se han desarrollado sus distintos módulos. Quien opera el PCS es responsable de la atención al cliente, el mantenimiento correctivo y adaptativo, la comercialización de servicios, etc. Como los modelos de responsabilidades, los modelos de operaciones pueden ser públicos, privados o basados en una APP.

El gráfico 2 muestra tres tipos básicos de modelos de gobernanza de PCS que se

Gráfico 2 Modelos de gobernanza de PCS



Fuente: IDOM.

utilizan a nivel internacional. Las diferencias entre esos modelos dependerán de los modelos de responsabilidades y los modelos de operaciones, y de la relación entre ambos tipos de modelos. Los modelos se examinarán en los próximos apartados.

3.2.1.1. Modelo 1: Público

En este modelo, quien controla y gestiona la plataforma del PCS, y es además propietario de esta, es un organismo público. Se trata de una solución sencilla: ese organismo público gestiona el sistema de comunidad portuaria a través de una entidad operadora de su propia órbita. En este modelo de gobernanza y operaciones totalmente público, el organismo público puede subcontratar total o parcialmente las operaciones y el mantenimiento.

En este sentido, el PCS es un servicio público. Sin embargo, aunque es un modelo sencillo, un sistema que se gestiona así puede ser menos dinámico, ya que los procesos de toma de decisiones suelen ser más lentos en los organismos públicos. Además, no permite que otras partes interesadas participen en las decisiones estratégicas sobre inversiones en la plataforma. Podría haber un consejo asesor externo que reúna a otras partes interesadas, pero todas las decisiones son en última instancia responsabilidad del organismo público. Aunque el PCS es un servicio público, el organismo público podría optar por cobrar una tarifa a quienes utilicen el PCS para cubrir los gastos operativos y los gastos en capital de este.

Algunos ejemplos internacionales del modelo 1 son los puertos de Jamaica, el puerto de Bilbao (España), el puerto de Algeciras (España), el puerto de Los Ángeles (Estados Unidos) y los puertos de Israel, en los que la propiedad y la gestión están en todos los casos en manos de autoridades estatales.

El cuadro 3 presenta un análisis FODA de este modelo, desde la perspectiva de la autoridad portuaria o de cualquier otro organismo público encargado de la promoción del PCS.

3.2.1.2. Modelo 2: Público-privado

En el modelo 2, la propiedad de la plataforma del PCS aún corresponde a un organismo público, pero la gestión y las operaciones están a cargo de una empresa externa, que puede ser también pública o consistir en una APP creada especialmente para desarrollar, mantener y gestionar ese PCS durante el período de vigencia del contrato en cuestión. En este modelo de responsabilidades y operaciones, el organismo público aporta la infraestructura, pero otorga una concesión a la empresa externa que va a gestionarla. Algunos ejemplos de este modelo de gobernanza son Portic (puerto de Barcelona) y Portbase (puerto de Rotterdam y puerto de Ámsterdam).

En este escenario, los organismos públicos cumplen una función activa en los sistemas de comunidad portuaria para garantizar que estos presten servicios de manera equitativa y neutral a todas las partes interesadas, mientras que son empresas privadas las que gestionan los PCS en el plano comercial. El desafío aquí es justificar que los servicios sean de carácter público y, por lo tanto, que el PCS deba regularse para proteger a quienes utilicen el puerto de posibles prácticas monopólicas en lo que respecta a la fijación de precios, el acceso a la información, la neutralidad, un uso inadecuado de los datos y la equidad.

El cuadro 4 presenta un análisis FODA de este modelo, desde la perspectiva de la autoridad portuaria o de cualquier otro organismo público encargado de la promoción del PCS.



Cuadro 3 Análisis FODA del modelo de gobernanza 1

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor control de la plataforma • Servicios operados por el Estado, lo cual implica mayor estabilidad a largo plazo • Posibles sinergias con otros recursos del Estado en materia de TIC • Inversiones básicas garantizadas • Sencillez jurídica y adopción rápida del modelo • Control total de los costos de implementación, desarrollo y operaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones burocráticas de los procedimientos administrativos públicos (por ejemplo, para contratación de personal, financiación, subcontratación, etc.) • Los ciclos de vida de los productos de TIC son mucho más cortos que los proyectos de infraestructura portuaria; por eso, está menos justificado que un proyecto de PCS lo gestione un organismo público (algo que suele suceder en los proyectos de infraestructura física)
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de know-how interno • Mayor capacidad de impulsar planes y estrategias nacionales • Prioridad de los servicios para fomentar la competitividad de la comunidad portuaria, por encima de los criterios empresariales 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de una falta de dinamismo, por la lentitud de las respuestas a las necesidades de la comunidad portuaria más allá de los servicios básicos • Riesgo de ejecución, por falta de conocimientos especializados • Modelo no autosuficiente en términos financieros, a menos que se cobren tarifas por sus servicios • Amenazas jurídicas, por la imposición de un monopolio

Fuente: IDOM.

Cuadro 4 Análisis FODA del modelo de gobernanza 2

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Control de la plataforma, manteniendo las ventajas de la gestión de una entidad diferenciada • Posibles sinergias con otros recursos del Estado en materia de Tecnologías de Información y Comunicación TIC • Control de los costos de implementación, desarrollo y operaciones • Inversiones en la plataforma y en el mantenimiento adaptativo de esta garantizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamentación y aplicación complejas de la relación entre las entidades titulares de la propiedad de la plataforma y la gestión del PCS • Gobernanza compleja de la empresa que gestiona el PCS, si esta tiene accionistas que son agentes privados
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas de separar la propiedad y la gestión de la infraestructura • Apertura de la gestión del PCS a la comunidad portuaria, para atraer ideas e impresiones nuevas • Capacidad de implementar una estrategia en materia de logística y de centrarse en el valor 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades para alinear los objetivos de las entidades titulares de la propiedad de la plataforma y la gestión del PCS • Incapacidad de lograr los objetivos mínimos de sostenibilidad económica establecidos para la empresa externa

Fuente: IDOM.

3.2.1.3. Modelo 3: Privado

En el último modelo, es una entidad privada la que tiene tanto la propiedad como la gestión de la plataforma del PCS. Por lo tanto, una empresa externa está a cargo del diseño, el desarrollo, las operaciones y el mantenimiento del PCS. Algunos ejemplos de modelos totalmente privados son el puerto de Hamburgo (DAKOSY), el puerto de Felixstowe (Destin8) y el puerto de Dubai (Dubai Trade).

El cuadro 5 presenta un análisis FODA de este modelo, desde la perspectiva de la autoridad portuaria o de cualquier otro organismo público encargado de la promoción del PCS.

3.2.2. Sostenibilidad económica

Al planificar proyectos de PCS, es importante garantizar su sostenibilidad económica a largo plazo. Hay varios sistemas de financiación posibles para los sistemas de comunidad

portuaria, que deben establecerse en la legislación y la reglamentación del país o el lugar en el que se vaya a implementar el proyecto.

Lo ideal es que los ingresos sean suficientes para cubrir tanto los costos operativos de la plataforma como la inversión en hardware y software cuando se implemente. Sin embargo, eso puede ser difícil de lograr. Esa es la razón por la cual en muchos puertos se aplica un modelo de financiación en el que los ingresos cubren total o parcialmente los costos operativos a medio o largo plazo.

A largo plazo, se recomienda que los PCS sean autosuficientes (es decir, que sus gastos sean menores que los ingresos que obtienen de sus usuarios). Todos sus beneficios deben reinvertirse en mantenimiento, mejoras y desarrollo del sistema para sumar nuevos servicios o mejorar los servicios vigentes, además de cubrir el mantenimiento de las TIC aplicadas. En términos de su finan-

Cuadro 5 Análisis FODA del modelo de gobernanza 3

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor agilidad y flexibilidad • Adopción rápida de experiencia y conocimientos • Reducción de los riesgos asociados con el desarrollo y la ejecución, al tener entidades con experiencia a cargo de esos procesos • Negocio que debería ser totalmente autosuficiente, por los ingresos que le aporta la comunidad portuaria • Modelo más flexible para la comercialización de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos control gubernamental • Dificultad (e incluso imposibilidad) de implementar planes y estrategias nacionales, si el organismo público quisiera implementarlos • Incapacidad de regular las tarifas cobradas por el uso del PCS • Incapacidad del organismo público para desarrollar know-how a nivel interno
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de todo el know-how del operador al organismo público al finalizar la concesión • Implementación sencilla para la administración pública • Libertad comercial del operador, que motiva la búsqueda de servicios nuevos que satisfagan las necesidades de la comunidad portuaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Restricciones de la inversión a largo plazo, dadas las limitaciones de la capacidad de lograr beneficios con esa inversión • Posibilidad de un trato discriminatorio entre empresas privadas, contrario al ideal de un PCS como plataforma abierta y neutral

Fuente: IDOM.

ciación, los PCS se pueden gestionar de las siguientes maneras:

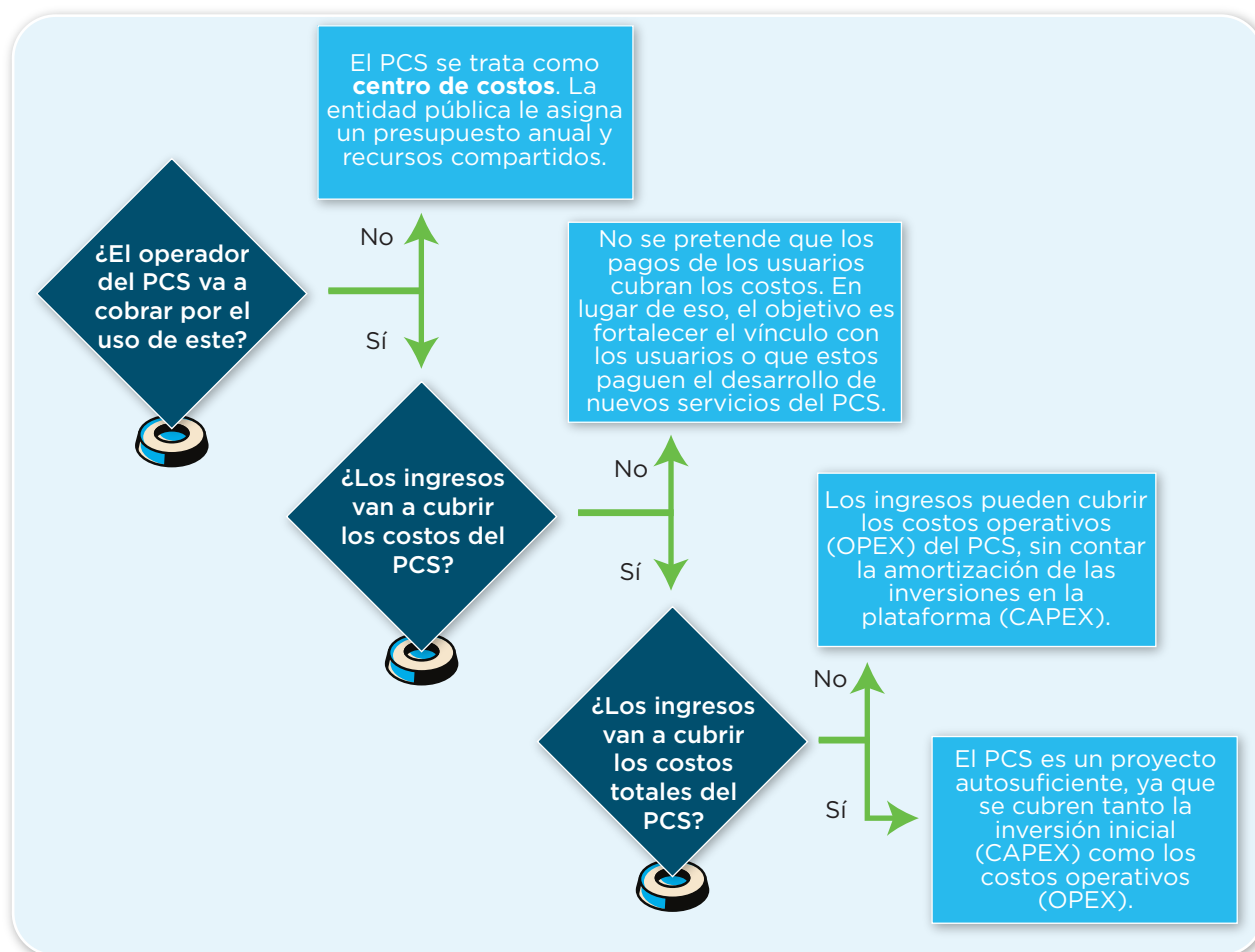
- Centro de costos: El presupuesto público anual asigna ciertos recursos al PCS para el mantenimiento de la plataforma.
- Centro de beneficios: El operador del PCS cobra por utilizarlo, para cubrir total o parcialmente los costos de operaciones y mantenimiento con los servicios prestados a las entidades privadas de la comunidad portuaria.

El gráfico 3 muestra un esquema para la toma de decisiones sobre un modelo de financiación. Esto debe tenerse en cuenta al empezar a implementar un proyecto de PCS, para decidir la medida en que los clientes del mismo deberán hacer aportes para la sostenibilidad de este.

3.2.3. Modelos de ingresos

Hay varios sistemas de cobro de servicios de PCS, como suscripciones anuales, mensuales

Gráfico 3 Esquema para la toma de decisiones sobre los modelos de financiación de PCS



Fuente: IPCSA.^a

^a https://unctad.org/system/files/non-official-document/MyEM6th_day03ppt_Morton_en.pdf.

o semanales y pagos por transacción. Puede haber dos o más sistemas distintos que se apliquen en un mismo PCS, con una tarifa mensual fija y pagos por transacción. Eso puede ser útil, por ejemplo, para las empresas que utilicen esporádicamente un sistema de comunidad portuaria. También se puede cobrar por servicios adicionales, como notificaciones, integraciones, etc. El cuadro 6 resume los distintos esquemas posibles.

La comercialización de los servicios que presta un PCS en una comunidad portuaria es muy importante para el flujo de ingresos de este, y sus usuarios deben estar dispuestos a pagar las tarifas que establezca el operador del PCS.

3.2.4. Disposición a pagar por los servicios de un PCS

Al principio, ninguna comunidad portuaria del mundo está dispuesta a pagar por los

servicios de un PCS. El proceso para lograr que una comunidad portuaria acepte que debe pagar ciertas tarifas suele ser largo. Comienza cuando se obtiene la aceptación de la comunidad portuaria para obtener las ventajas que se mencionaron en el apartado 5.2.2. Sin embargo, sería una ingenuidad pensar que todas las partes interesadas accederían a pagar ciertas tarifas tras escuchar una simple explicación de las ventajas cualitativas y cuantitativas teóricas de un PCS, pese a la reducción de los costos operativos que este puede permitirles.

Los integrantes de una comunidad portuaria suelen invertir tiempo y recursos para mantener sus propios sistemas y los procesos que utilizan para controlar y optimizar sus operaciones cotidianas. Por ello, les puede llevar tiempo confiar en sistemas externos. Teniendo en cuenta eso, al establecer la estructura tarifaria del PCS se deben considerar los servicios de valor agregado

Cuadro 6 Tarifas habituales en los PCS

Tarifa	Descripción
Tarifa de inscripción	Se paga una sola vez, al inscribirse en un PCS.
Tarifa de suscripción	Se puede pagar semanal, mensual o anualmente y varía según el tipo de parte interesada. Los operadores de terminales portuarias suelen pagar más que las empresas de logística como agentes marítimos, agentes de carga, etc. También es frecuente diferenciar entre distintas empresas del mismo tipo según su tamaño, número de usuarios o volumen de carga.
Tarifa por transacción	Difieren para distintos usuarios, según el número de mensajes electrónicos (EDI, XML, etc.) que envíen a través de la plataforma del PCS (listas de carga de embarcaciones, órdenes de autorización de contenedores, etc.).
Tarifa por unidad	Se aplica según el número de movimientos, unidades TEU, toneladas, barriles, embarcaciones, declaraciones de aduanas, horas, etc. de la empresa usuaria del PCS a lo largo de un año.

Fuente: BID,^a IAPH.^b

^a https://publications.iadb.org/publications/english/document/International_Case_Studies_and_Good_Practices_for_Implementing_Port_Community_Systems.pdf.

^b https://www.iaphworldports.org/n-iaph/wp-content/uploads/2020/11/ReportOnPCSBenchmarkSurvey_TFPCS_Jun2011.pdf.

que se van a brindar a la comunidad portuaria, así como las características de cada usuario. Los usuarios estarán más dispuestos a pagar por servicios que mejoren sus operaciones e incrementen el nivel de eficiencia. Los esfuerzos necesarios para adoptar un sistema nuevo deben ser mínimos, y las ventajas de ese sistema deben ser directas y fácilmente reconocibles y concretarse con rapidez. La adopción temprana de nuevos servicios de valor agregado será más rápida si el sistema del usuario se puede integrar fácilmente con el PCS y se requieren pocos cambios en los procesos y prácticas vigentes.

Otro factor a tener en cuenta es si hay alguna alternativa al PCS en la comunidad portuaria en cuestión. Si no hay otro sistema disponible en esa comunidad que ofrezca servicios comparables con los del PCS, puede resultar más fácil convencer a las partes interesadas de los beneficios de pagar por los servicios que este brinda. A continuación, se enumeran algunas acciones que podrían considerarse para mejorar la disposición de los integrantes de la comunidad portuaria a pagar por el uso del PCS:

- Comparar los costos de cada proceso o servicio con los ahorros que genera el sistema de comunidad portuaria y cuantificar el valor agregado de cada servicio que prestaría el PCS (consulte los apartados 5.2.2.1 y 5.2.2.2). Esto ayudaría a fijar un precio aceptable para cada servicio, inicialmente tal vez para cubrir únicamente los gastos operativos.
- Los servicios podrían dividirse entre obligatorios y opcionales para establecer una estructura de tarifas justa:
 - La tarifa para servicios obligatorios podría fijarse para cubrir los costos operativos de esos servicios. Esos servicios obligatorios podrían vincularse con procesos B2G y son servicios para los cuales los usuarios del puerto no tienen alternativa, en términos de completar las transacciones y los procedimientos necesarios para el transporte marítimo de mercancías.
- Para los servicios opcionales, el operador del PCS deberá convencer a las partes interesadas con una demostración clara de las ventajas de utilizar los servicios que este ofrece. Pueden ser servicios B2B para los que existan alternativas o sistemas de procesamiento, y el usuario tendrá la opción de elegir. El valor agregado del PCS en sí mismo es que puede aprovechar la información que aportan otros servicios para facilitar la introducción de datos necesarios para enviar mensajes y realizar transacciones. Las tarifas de servicios opcionales pueden cubrir, además de los gastos operativos, los gastos en capital realizados para diseñar los servicios de valor agregado del PCS, ya sea total o parcialmente.
- Un modelo de ingresos equitativo tiene en cuenta las distintas características de las partes interesadas de la comunidad portuaria. Quienes trasladen mucha carga deberán pagar tarifas distintas de las de quienes transporten menos. Los modelos de ingresos que se presentan en el apartado 5.3.3 podrían ser un punto de partida para el diseño de este modelo.

Un enfoque clásico de costo-beneficio en relación con los PCS, en el que los usuarios potenciales acepten pagar una tarifa a

cambio de las ventajas que brinda la plataforma, no siempre será la mejor opción. Al comienzo de un proyecto de sistema de comunidad portuaria, se recomienda centrar los esfuerzos en lograr un alto nivel de participación en los servicios del PCS, en lugar de buscar un rápido retorno de la inversión inicial. Una vez que su uso se generalice entre las partes interesadas más importantes y la comunidad portuaria empiece a ver las ventajas reales de la plataforma, será más fácil aplicar una estructura de tarifas. Eso puede darse a corto o largo plazo, según las necesidades de cada puerto. Puede tardar hasta que se hayan implementado todos los servicios iniciales del PCS y se hayan establecido las operaciones de la plataforma.

Hay muchos sistemas de comunidad portuaria en todo el mundo que se financian plenamente con recursos públicos y, por lo tanto, no cobran tarifas. Algunos ejemplos de PCS que no cobran tarifas son los puertos de Los Ángeles (Port Optimizer), Israel (MAINSYS) y Bilbao (ePuertoBilbao).

Con plazos adecuados y una buena gestión, un PCS puede ser sostenible en el plano económico y, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de las empresas privadas que integren la comunidad portuaria. Ese es el caso de Portic (puerto de Barcelona) y Portbase (puerto de Rotterdam y puerto de Ámsterdam), cuyas comunidades portuarias afirman tener un alto nivel de satisfacción y cuyos PCS generan ingresos suficientes para cubrir sus gastos operativos.

3.2.5. Comparación

A continuación, se presenta un breve ejercicio comparativo con cuatro PCS de todo el mundo:

- ePuertoBilbao—Puerto de Bilbao, España
- Portic—Puerto de Barcelona, España
- Portbase—Puerto de Rotterdam, Países Bajos
- Dubai Trade—Puerto de Dubai, Emiratos Árabes Unidos

Aunque cada comunidad portuaria tiene un contexto y unas circunstancias particulares que definirán su modelo de gobernanza, analizar otras prácticas recomendables y hacer un ejercicio de comparación puede ser útil para establecer con más garantías el modelo de cada país.

Este ejercicio de comparación identifica el modelo de gobernanza (descrito en el apartado 3.2.1) de estos PCS y analiza sus respectivas estructuras tarifarias. El cuadro 7 resume el modelo de gobernanza y las tarifas que se cobran en cada uno de esos puertos.

Estos cuatro PCS se consideran maduros, pero se debe tener en cuenta que la mayoría fueron, en sus comienzos, entidades con financiación estatal y después pasaron a considerarse rentables a medida que aumentaba el interés por sus servicios. De hecho, los PCS de Barcelona, Rotterdam y Dubai empezaron siendo iniciativas estatales con financiación pública. Este ejercicio de comparación se explica con más detalle en el [apéndice 12](#).

3.3. Infraestructura tecnológica

Este apartado cubre las prácticas más recomendables del sector de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicables a los puertos, e identifica las tendencias a nivel global que afectan a los sistemas y las plataformas de comunidad portuaria de todo el mundo.

Cuadro 7 Modelo de gobernanza y estructura tarifaria de una selección de PCS a nivel mundial

PCS	Modelo de gobernanza	Tarifas
ePuertoBilbao	Modelo 1	No se cobran tarifas
Portic	Modelo 2	Tarifa de inscripción Tarifa de suscripción
Portbase	Modelo 2	Tarifa de suscripción Tarifa por transacción o por unidad
Dubai Trade	Modelo 3	Tarifa de suscripción Tarifa por transacción o por unidad

Fuente: IDOM.

3.3.1. Servicios de TIC que se emplean en los puertos

Los líderes portuarios que ingresan en la era de los puertos inteligentes deben tomar decisiones cada vez más complejas sobre la inversión en nuevas tecnologías, como big data, Internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA) y cambio de monedas digitales para mejorar el desempeño operativo, los procesos automatizados y la competitividad. Los apartados del 3.3.1.1 al 3.3.1.5 abordan tendencias tecnológicas que se están convirtiendo en pilares clave de los entornos portuarios inteligentes.

3.3.1.1. Servicios de computación en la nube

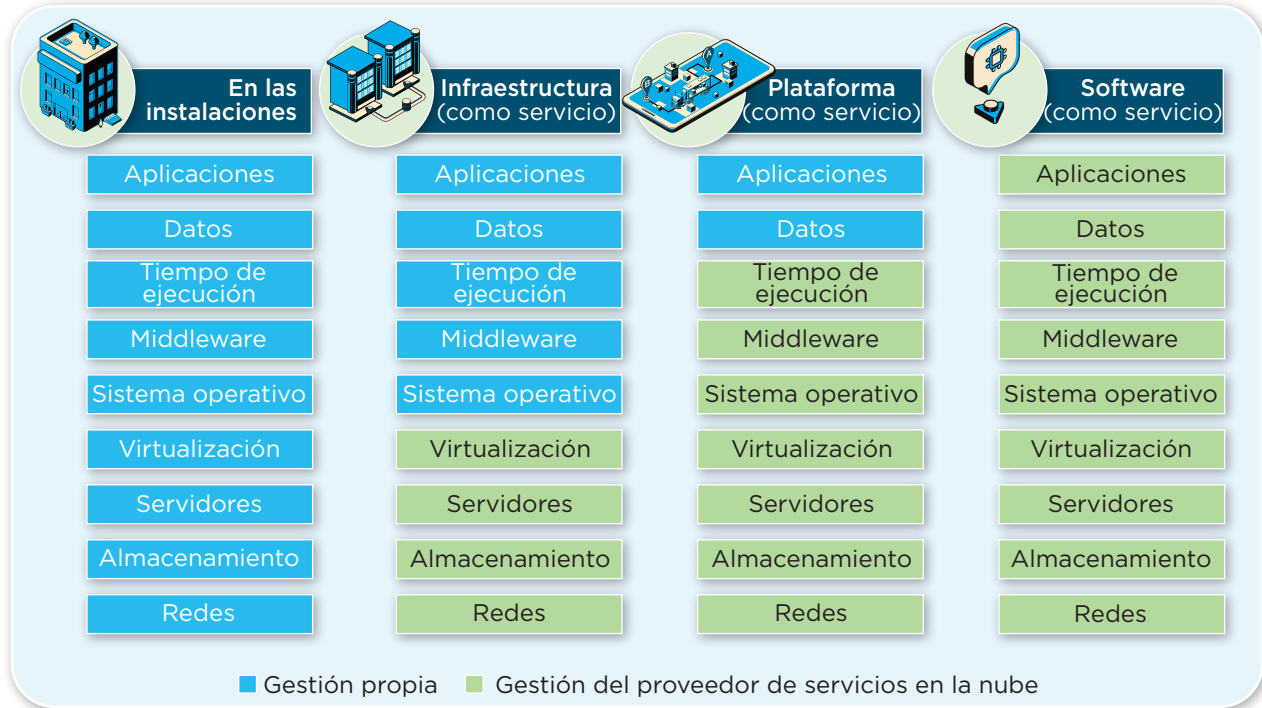
La mayoría de la industria naviera opera todavía con soluciones locales de software, pero las soluciones en la nube son cada vez más importantes para el sector portuario. Las ventajas de los servicios de computación en la nube incluyen mayor flexibilidad, seguridad, adaptabilidad, disponibilidad y ahorro de costos. Según el motor de bases de datos que se utilice, se pueden hacer

copias de seguridad de los datos continuamente en dos o hasta tres zonas geográficas distintas. Como resultado, los datos seguirán estando plenamente a disposición de los usuarios en caso de un apagón u otro problema local, sin necesidad de emplear dispositivos adicionales, y en ningún caso se interrumpirá el servicio ni se perderá información.

Otra ventaja de los servicios en la nube es que los sistemas pueden crecer solamente cuando es necesario que lo hagan, lo cual implica una optimización de recursos porque los usuarios solamente pagan por lo que usan, sin necesidad de brindar más infraestructura. Además, las medidas de seguridad que implementan los servicios en la nube suelen ser mayores que las que se pueden implementar en una empresa dada.

Los proveedores actuales de servicios de computación en la nube permiten acceder a diversos recursos “como servicio” que abarcan desde infraestructura hasta software, como se muestra en el gráfico 4. Aprovechar un modelo de provisión de software como servicio (SaaS) permite a los

Gráfico 4 Modelos de servicios en la nube



puertos eliminar costos ocultos y períodos de inactividad imprevista en las terminales⁷.

3.3.1.2. Tecnologías de código abierto

El término “de código abierto” se utiliza para hablar del software que se distribuye con licencia para permitir que el usuario final vea, modifique y mejore el código fuente del programa y vuelva a distribuirlo. Permite a los y las especialistas en programación sumar opciones y corregir posibles problemas mucho más rápido de lo que se haría con código cerrado.

Como muchos otros sectores, la industria portuaria está desarrollando herramientas en servidores de aplicaciones con tecnología de código abierto, que incorporan una

mayor flexibilidad y menores costos relacionados con licencias de software.

⁷ Recientemente se han publicado informes que afirman que se prevé que la adopción de servicios de SaaS por parte de la industria portuaria se incremente hasta alcanzar el 67% en los próximos cinco años. A una conclusión similar llegó una encuesta de Navis sobre comprensión de la estrategia de las terminales en relación con las tecnologías basadas en la nube (“Understanding Your Terminal Strategy with Cloud-Based Technologies”). Esta encuesta se basa en las respuestas de 79 clientes de Navis y aporta una visión del nivel de interés actual y los plazos previstos para trasladar a la nube los sistemas operativos para terminales (TOS) y otras aplicaciones de terminales. Concluyó que el interés del mercado por las soluciones en la nube se ha incrementado casi un 40% (de un 54% en 2019 a un 93% en 2020) y que un 79% de las organizaciones encuestadas ya habían establecido plazos para trasladar sus operaciones a la nube o estaban analizando la posibilidad de hacerlo.



3.3.1.3. Protocolos de comunicación

Dada la cantidad de partes interesadas que interactúan en las comunidades portuarias, es necesario implementar mecanismos y normas de interoperabilidad para las comunicaciones tanto B2G como B2B. Esos mecanismos se basan en estándares internacionales recomendados por organismos como el centro CEFAC/ONU, la Organización Marítima Internacional (OMI) o la Organización Mundial de Aduanas (OMA). El [apéndice 5](#) contiene una descripción detallada de tres de esos protocolos: el protocolo SOAP (Simple Object Access Protocol), el protocolo REST (protocolo de transferencia de estado representacional) y el protocolo EDIFACT/ONU (protocolo de intercambio electrónico de datos para la administración, el comercio y el transporte de la ONU).

3.3.1.4. Ciberseguridad

A medida que los puertos se digitalizan más, se hace más esencial garantizar la seguridad de los sistemas y procesos de TIC que utilizan. Sin embargo, muchos de los avances digitales del sector portuario se diseñaron e implementaron sin tener en cuenta la ciberseguridad.⁸ Un factor que impulsa la evolución y la complejidad de las amenazas ciberfísicas es la convergencia y el carácter interconectado de los sistemas basados en TIC, los sistemas de reconocimiento de dominio (*domain awareness systems*) y los sistemas de tecnología operativa. Los numerosos integrantes diferenciados pero interdependientes que componen el ecosistema de la comunidad portuaria podrían colaborar para reducir esos riesgos. El [apéndice 6](#) describe con más detalle las vulnerabilidades y las prácticas recomendables para abordarlas.

3.3.1.5. Industria 4.0

Desde 2010, los puertos han entrado en una era de transformación digital y han comenzado a adoptar las prácticas asociadas con lo que se conoce como “Industria 4.0”: soluciones de Internet de las cosas (IoT) y basadas en sensores, blockchain, ciberseguridad, integración horizontal y vertical de sistemas, computación en la nube, impresión 3D y fabricación aditiva, big data y business analytics, realidad aumentada y simulaciones y modelos. En ese contexto, también se está extendiendo rápidamente el término “Puerto 4.0”. El gráfico 5 ilustra esa transformación.

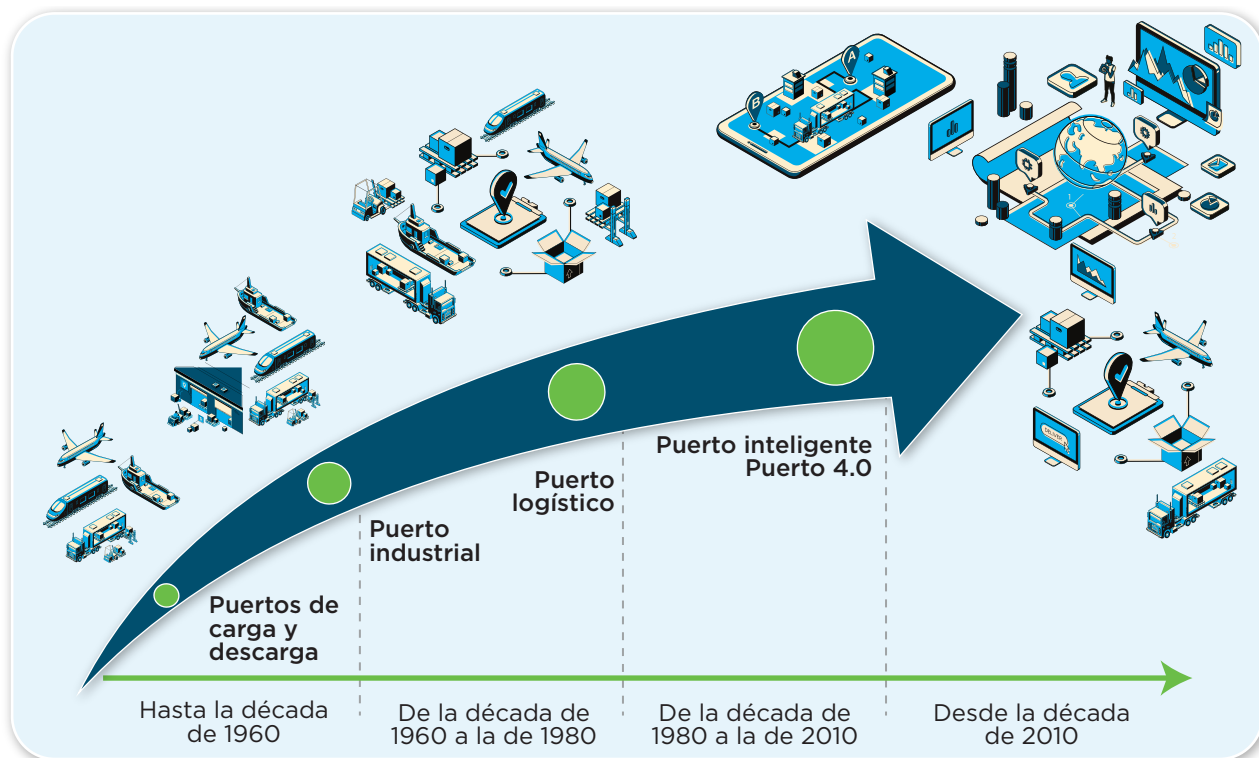
Estos factores pueden agruparse en tres categorías principales: métodos y herramientas avanzados, soluciones y sistemas integrados a nivel horizontal y vertical, y nuevos desafíos. El cuadro 8 presenta algunos ejemplos de cómo se están aplicando en el sector portuario.

Las soluciones de IoT y las basadas en sensores, así como las soluciones con integración horizontal y vertical, lideran el avance de las tecnologías emergentes, especialmente en lo que respecta a los sistemas operativos de las terminales. En comparación, otras tecnologías, como blockchain, impresión 3D, realidad aumentada, big data e inteligencia artificial, no han evolucionado lo suficiente.⁹ La implementación de medidas

⁸ BANCO MUNDIAL. “Accelerating Digitization: Critical Actions to Strengthen the Resilience of the Maritime Supply Chain”. Washington, D.C.: Banco Mundial, 2020 [en línea]. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/773741610730436879-0190022021/original/AcceleratingDigitizationAcrossTheMaritimeSupplyChain.pdf>.

⁹ El Banco Interamericano de Desarrollo, a través de su División de Comercio e Inversión, ha publicado un Manual de puertos inteligentes para ayudar a las autoridades portuarias y a los operadores de terminales a hacer un seguimiento del proceso de transformación de los puertos en puertos inteligentes y a evaluar ese proceso. Está disponible en: <https://publications.iadb.org/es/manual-de-puertos-inteligentes-estrategia-y-hoja-de-ruta>.

Gráfico 5 Impacto de la Industria 4.0 en el sector portuario



Fuente: DE LA PEÑA ZARZUELO, I., SEOANE, M. J. F. y BERMÚDEZ, B. L. "Industry 4.0 in the Port and Maritime Industry: A Literature Review". *Journal of Industrial Information Integration*, 20: 100-173. 2020.

de ciberseguridad y la generación de confianza para compartir información en un mundo cibernético hipercompetitivo pueden ser la mayor barrera que impide un auténtico despegue de esas nuevas tecnologías.

3.3.2. Ecosistemas TIC portuarios

Los principales ecosistemas TIC portuarios del mundo se nutren de múltiples fuentes de datos internas y externas que permiten una descripción detallada de todos los hechos vinculados con las operaciones del puerto y su entorno. El gráfico 6 presenta la mayor parte de los recursos de información y datos sobre puertos que se pueden emplear en los PCS.

Las plataformas de los ecosistemas portuarios son importantes para garantizar que las partes interesadas puedan comunicarse con un PCS. El cuadro 9 resume algunas de las principales plataformas de intercambio de datos disponibles en los puertos con altos niveles de digitalización.

Para evaluar la madurez tecnológica de una comunidad portuaria, una medida recomendable es hacer un inventario de los sistemas y plataformas vigentes en esa comunidad. Eso facilita la labor de identificar brechas en procesos como el centrado en ser un puerto sin papel. El cuadro 10 enumera las distintas áreas que deben analizarse en el marco de esta evaluación.

Cuadro 8 Aplicación de las tendencias de la Industria 4.0 en los puertos

Grupo	Tendencias de la industria 4.0	Aplicación en los puertos
Métodos y herramientas avanzados	IoT, soluciones basadas en sensores, big data y computación en la nube	Mantenimiento predictivo de las grúas de las terminales
	Blockchain	TradeLens
	Drones, robótica y automatización	Vehículos de guiado automático
	Impresión 3D y fabricación aditiva	Impresión de repuestos para embarcaciones y grúas
	Realidad aumentada y realidad virtual	Control de las puertas de entrada
Soluciones y sistemas integrados a nivel horizontal y vertical	Integración horizontal y vertical de sistemas y aplicaciones con estándares nuevos	Sistemas operativos avanzados para terminales
	Simulaciones y modelos	Nuevos proyectos de infraestructura
	Soluciones en materia de energía	Provisión de electricidad en el puerto
	Gestión de activos inteligentes	Modelos de gemelos digitales y modelos de información sobre instalaciones para las infraestructuras portuarias
Nuevos desafíos	Ciberseguridad	Violaciones de los sistemas de TIC de los ecosistemas portuarios
	Conectividad, normas y sistemas de bases de datos federadas de múltiples partes interesadas	Redes 5G

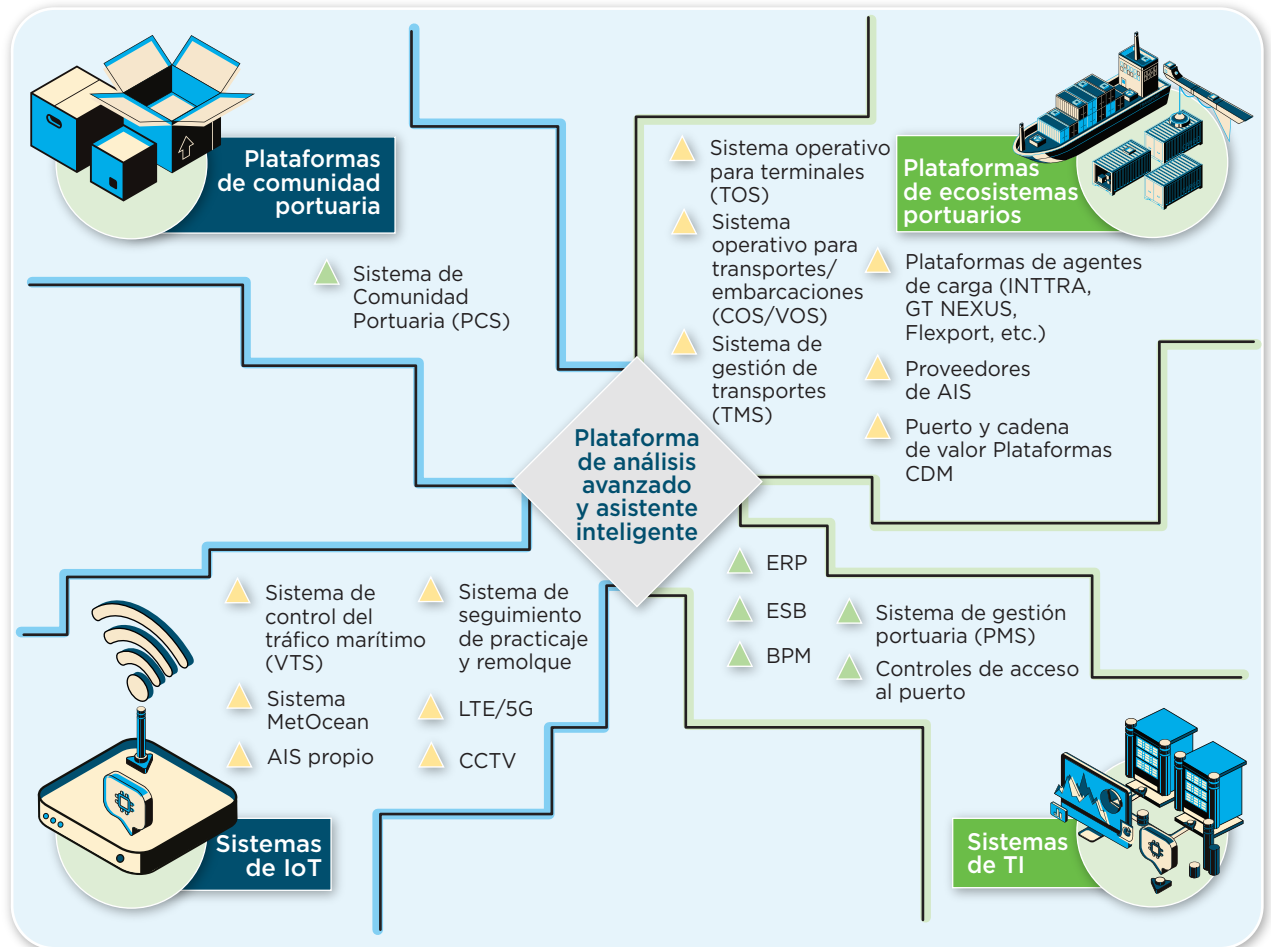
Fuente: DE LA PEÑA ZARZUELO, I., SEOANE, M. J. F. y BERMÚDEZ, B. L. "Industry 4.0 in the Port and Maritime Industry: A Literature Review". *Journal of Industrial Information Integration*, 20: 100-173. 2020.

Cuadro 9 Principales plataformas de intercambio de datos, por parte interesada

Parte interesada	Sistema o plataforma
Estado nacional	Ventanilla única nacional, ventanilla única sobre reglamentación transfronteriza, ventanilla única marítima, ventanilla única de comercio
Aduana	Sistema de gestión aduanera
Autoridad portuaria	Sistema de gestión del puerto, sistema de gestión del tráfico marítimo, sistema de identificación automática
Operadores de terminales portuarias	Sistemas de operaciones para terminales, sistemas de apertura de puertas
Agentes de carga	Plataformas de reservas (INTTRA, GT Nexus, etc.)
Empresas navieras	Sistemas de operaciones de transporte
Agentes marítimos	Plataformas globales vinculadas con las empresas navieras
Transportistas por carretera	Sistemas de gestión de transportes

Fuente: IDOM.

Gráfico 6 PCS y otros sistemas empleados en los puertos



Fuente: IDOM.

Cuadro 10 Pautas para analizar la madurez tecnológica de una comunidad portuaria

Punto central	Preguntas clave	Comentarios
Tipo de parte interesada	¿Qué partes interesadas públicas y privadas integran la comunidad portuaria?	Describe los usos más comunes de distintos sistemas de TIC por parte de agentes de carga, agentes de aduanas, transportistas por carretera y ferrocarril, y empresas de logística en general.
Tipo de sistema	¿Qué tipos de sistemas utilizan los distintos agentes? (Por ejemplo, sistema de gestión aduanera, sistema de operaciones de la terminal, aplicaciones de trámites aduaneros, etc.)	Excluya los sistemas que excedan el ámbito de los procesos logísticos (por ejemplo, los sistemas ERP de empresas específicas).

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 10 Pautas para analizar la madurez tecnológica de una comunidad portuaria *(continuación)*

Punto central	Preguntas clave	Comentarios
Tipo de software	¿Se trata de un software interno, un software comercial ampliamente disponible, etc.?	Identifique al fabricante.
Funciones	¿Qué funciones principales tiene ese sistema?	Incluya cualquier función singular del sistema.
Tipo de infraestructura tecnológica	¿Se trata de un sistema híbrido, basado en la nube o físico (local)?	Haga un esquema general de la arquitectura tecnológica, si resulta útil.
Adopción	¿En qué medida han adoptado el sistema los usuarios potenciales de este?	En la medida de lo posible, especifique el módulo o la función adoptados.
Gestión del sistema	¿Quién gestiona el sistema? (Por ejemplo, un departamento de TIC, un equipo de otro departamento, etc.)	Indique si la gestión se hace internamente o se subcontrata.
Protocolos de seguridad	¿Cuáles son los mecanismos de seguridad vigentes en lo que respecta a acceso, comunicación, certificaciones, dispositivos físicos, etc.?	Señale si se aplica algún estándar de seguridad, como los estándares ISO 27001 o NIST.
Integraciones	¿Qué medidas de integración entre sistemas se aplican en relación con otras plataformas?	Identifique el tipo de interfaz (SFTP, FTP, servicio web, servicios de correo electrónico, API, etc.).
Tecnologías 4.0	¿Se utilizan tecnologías como blockchain, IoT, IA, etc.?	Identifique cualquier función nueva y cualquier resultado vinculados con la adopción de nuevas tecnologías.
Planes a futuro	¿Las partes interesadas tienen previsto renovar o mejorar sus sistemas de información a futuro?	Diferencie entre el corto, medio y largo plazo (menos de un año, de uno a tres años y más de tres años).

Fuente: IDOM.

3.3.3. Estándares tecnológicos de la industria portuaria

Varios organismos internacionales han avanzado en los últimos años en el desarrollo de estándares tecnológicos para la comunicación y los procesos de documentación que emplean las partes interesadas de las comunidades portuarias. Esa estandarización es clave para garantizar la interoperabilidad y la interconectividad entre las distintas plata-

formas de un ecosistema portuario o entre los sistemas nacionales de países con actividades conjuntas. Los PCS deben cumplir los estándares establecidos por los organismos internacionales, para poder garantizar el intercambio seguro de datos entre países en esos formatos estandarizados. Algunos de los organismos responsables de establecer estándares son el Centro para la Facilitación del Comercio y el Comercio Electrónico de la ONU (CEFACT/ONU), la Digital Container

Shipping Association (DCSA), la Organización Mundial de Aduanas (OMA), la Organización Marítima Internacional (OMI) y el grupo de trabajo sobre optimización de puertos. Para ver una lista detallada de esos estándares, consulte el [apéndice 7](#).

3.4. Factores relativos a las operaciones

Esta sección analiza los procedimientos de documentación vinculados con los procesos físicos y operativos portuarios y los procesos logísticos (por ejemplo, aquellos que permiten a los buques superar las ventanillas únicas marítimas o de comercio exterior o los procesos integrados con el PCS o que comparten interfaz con este).

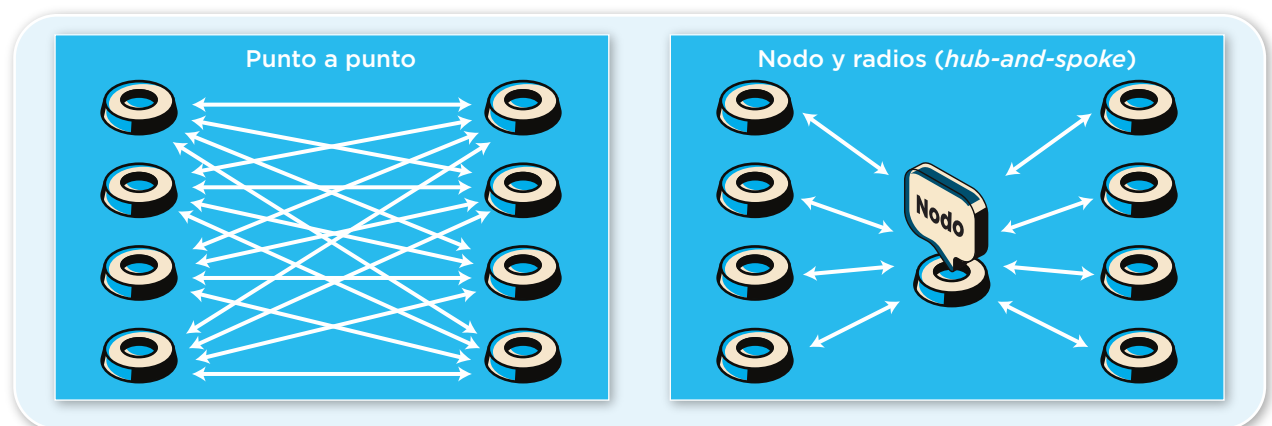
Esos documentos se dividen en tres categorías, según los principales procesos portuarios (gráfico 7). Se trata de (i) procesos de embarcaciones, relacionados con la entrada a puerto, la estancia en este y la salida e incluyen servicios portuarios básicos

como los servicios técnico-náuticos y otros servicios portuarios; y (ii) procesos de entrada y (iii) procesos de salida, que incluyen los flujos de carga de importación y exportación con transbordo.

3.4.1. Herramientas operativas y tecnológicas

Esta sección brinda información sobre aspectos operativos y tecnológicos de gran importancia que se deben tener en cuenta al evaluar si un país o una comunidad portuaria están listos para implementar un PCS. En los mapas de procesos, el énfasis está en el análisis de procesos operativos para establecer el nivel vigente de digitalización (comparando las prácticas vigentes con las más recomendables) y para orientar la toma de decisiones de tal manera que esta incluya identificar y priorizar procesos que se deban integrar en las distintas etapas de implementación de un PCS. El área tecnológica se centra en un aspecto fundamental del concepto de un

Gráfico 7 Modelos de IOMS



Fuente: The Geography of Transport Systems^a.
^a RODRIGUE, J.-P. The Geography of Transport Systems. 2020.

sistema de comunidad portuaria: su función como un integrador que permite el intercambio inteligente y seguro de información entre partes interesadas públicas y privadas.

3.4.1.1. Mapa de procesos centrales

Los mapas de procesos pueden ser útiles para identificar los flujos de los procesos centrales. Un mapa de procesos es una representación gráfica de cómo se hace un trabajo, con descripciones ilustrativas. Ayuda a visualizar los detalles minuciosos de los procedimientos en cuestión y orienta la toma de decisiones. Permite identificar grandes puntos fuertes y debilidades y entender los aportes de pasos (actividades) individuales a cada proceso particular. Ayuda a reducir la duración del ciclo y los defectos de cada proceso y a mejorar la productividad, una vez que se hacen los ajustes necesarios.

Algunos de los elementos principales de un mapa de procesos son las entradas, las salidas y las actividades que implica un proceso. Un buen mapa de procesos logísticos portuarios debe ilustrar el flujo físico de mercancías y el flujo de trabajo de la documentación, junto con las interacciones con las partes interesadas. Debe emplear una lengua compartida (símbolos) que todos los interesados puedan entender fácilmente. Un mapa de procesos ideal debe incluir detalles adecuados sobre trayectorias, decisiones y ciclos de reorganización múltiples.

Para representar esos procesos, se recomienda un enfoque de extremo a extremo, porque permite mostrar de una manera transversal la integración de las partes interesadas de la comunidad portuaria e incluir distintas transacciones documentales y físicas de todo el proceso, de principio a fin. La aplicación de este método permite obte-

ner conocimientos en profundidad sobre las operaciones y relaciones vigentes en la comunidad portuaria y sobre su impacto en las operaciones. También se recomienda emplear la norma Modelo y Notación de Procesos de Negocio (BPMN) 3.0.

Los procesos centrales que se deben representar en el mapa se pueden dividir en dos grupos: macroprocesos (nivel 0) y procesos de bajo nivel (nivel 1), que incluyen las actividades detalladas que realiza cada parte interesada de la comunidad portuaria, entre ellas sus interacciones con otras partes interesadas. El [apéndice 13](#) contiene la lista completa de los procesos que se deben representar en el mapa.

3.4.1.2. Integración de un PCS con otras plataformas digitales

Un PCS es una herramienta o entidad de integración o un sistema de middleware entre diversas entidades (IOMS).¹⁰ Un PCS facilita el intercambio de datos: transforma y adapta los protocolos de comunicación para el intercambio seguro de información entre empresas.

La próxima sección analiza cómo puede un PCS funcionar como un IOMS, así como las alternativas más frecuentes al desarrollo de un IOMS y los principales servicios de integración que se deben examinar al implementar un sistema de comunidad portuaria.

3.4.1.3. Modelos de middleware entre diversas entidades

Se pueden utilizar varios modelos para vincular distintas entidades a un PCS y unificar sus datos. La tecnología de integración que más se

¹⁰ Inter-Organizational Information and Middleware System Projects: Success, Failure, Complexity, and Challenges. *Inter-Organizational Information and Middleware System Projects: Success, Failure, Complexity, and Challenges.*

utiliza es probablemente la de punto a punto o de nodo y radios (*hub-and-spoke*). La integración de punto a punto utiliza middleware (software que presta servicios a aplicaciones de software para permitir el intercambio de datos entre dos sistemas). El middleware facilita tanto la transformación de datos como la mecánica de transporte de datos.

La integración de nodo y radios, por el contrario, no requiere una conexión directa entre cada uno de los sistemas que intercambian datos y cualquiera de los demás sistemas involucrados. En lugar de eso, cada sistema que quiere intercambiar datos de toda la estructura cuenta con un punto de conexión con un único nodo central que ejerce de mediador en las solicitudes, por lo que desvincula a quienes envían y reciben los datos. El sistema de cada una de las entidades implicadas tiene una única conexión, con el nodo.

El gráfico 8 presenta diagramas sencillos sobre la arquitectura de la comunicación de punto a punto y radial, de nodo y radios. Los modelos radiales pueden parecer mucho más sencillos, pero un fallo del nodo puede poner en peligro a todo el sistema. En términos de resiliencia, es fundamental duplicar la infraestructura de un PCS y diseñar un sistema con un alto grado de disponibilidad.

Otro concepto clave del diseño de un PCS es el de un tercero de confianza. Las empresas portuarias delegan al sistema de comunidad portuaria actividades como comunicación, transformación, validación, auditoría, registro de datos y trazabilidad. El PCS puede garantizar asimismo que las entidades involucradas no puedan rechazar la validez de las transacciones electrónicas. El término de “no repudio” es un concepto jurídico que se utiliza para probar el origen y la integridad de los datos.

Los PCS no son responsables del contenido de la información compartida, ni de su veracidad. Estos deben garantizar que los datos no se manipulen en los intercambios y que no se revelen a partes interesadas no autorizadas. En ese contexto, adoptar medidas de seguridad y aplicar estándares internacionales, como ISO 27001, es crucial para cualquier PCS.

3.4.1.4. Alternativas para la implementación de PCS

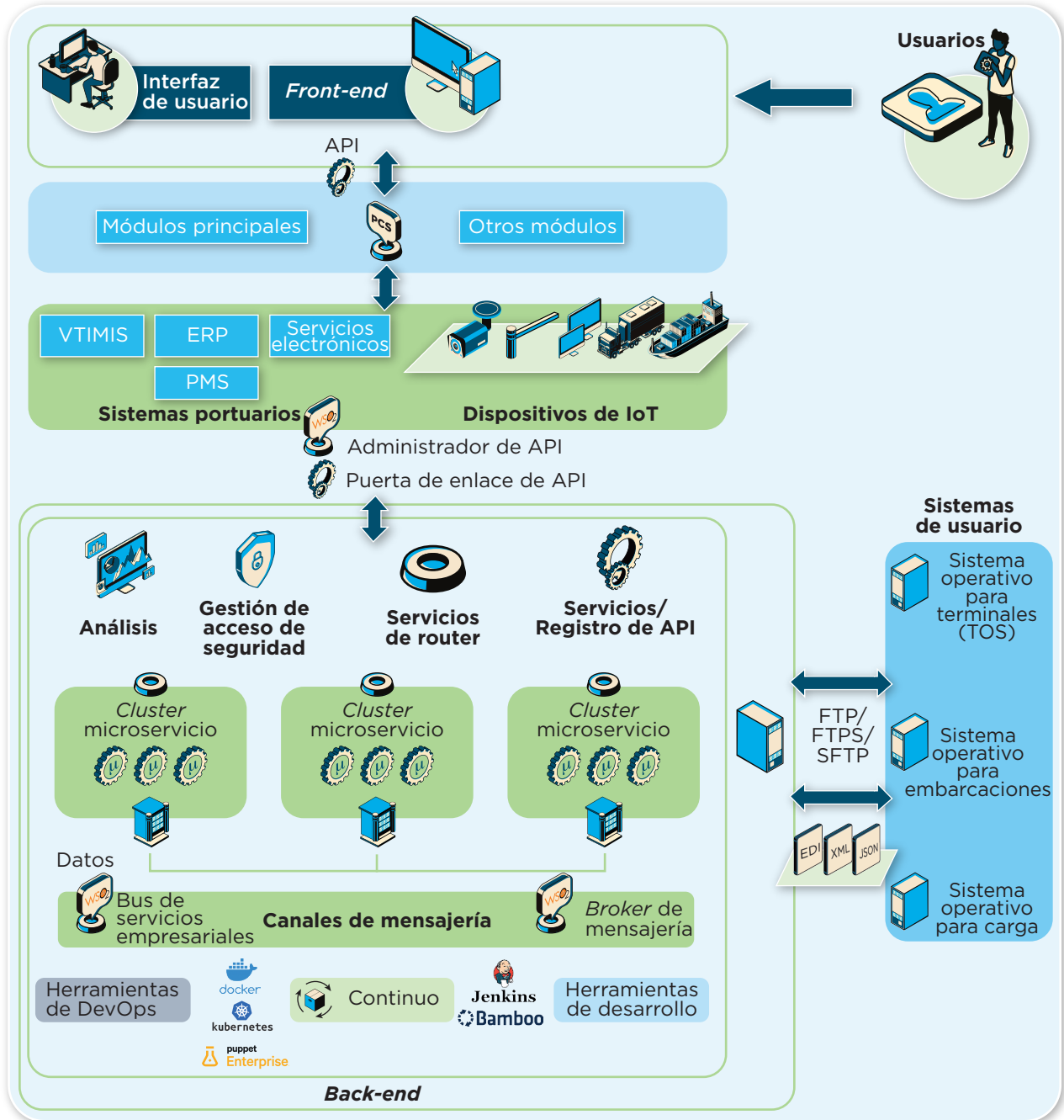
El nodo de un PCS es un programa de middleware que conecta al PCS con los sistemas de otras empresas, aplicando protocolos de comunicación y mensajes estándar. Además, un sistema de comunidad portuaria puede tener otras características clave para garantizar la seguridad de las transacciones.

Los tipos de middleware más utilizados son el middleware basado en mensajes (*message-oriented middleware*) y el middleware basado en API (*API-oriented middleware*). Los PCS modernos suelen integrar en sus proyectos de implementación ambos modelos, según las exigencias del sector y los tipos de servicios necesarios. También pueden emplearse para diseñar un PCS moderno tecnologías nuevas, como blockchain.

3.4.1.5. Servicios de integración de un PCS

Un PCS vincula los negocios de quienes integran la comunidad portuaria. En términos de integración, un sistema de comunidad portuaria entrega a todas las partes interesadas acceso a datos de su interés, lo cual mejora la eficiencia y la eficacia de las interacciones entre ellas. Sin embargo, el nivel de eficiencia y eficacia dependerá de cómo se integren para compartir información los distintos sistemas

Gráfico 8 Arquitectura general de un PCS



Fuente: RODÓN, J. y RAMIS PUJOL, J. Intricacies of Integrating with a PCS. 2014.

(muchos de los cuales se basan en plataformas antiguas). Se deben integrar distintos sistemas internos con aquellos a los que deben tener acceso partes interesadas externas. La Recomendación 37 del CEFACT/ONU señala que las distintas partes interesadas en la cadena comercial deben cumplir con sus obligaciones declaradas a través de un único punto de envío, y sugiere además que distintos operadores económicos deberían compartir datos.

El gráfico 9 muestra cómo un PCS puede manejar distintos tipos de intercambios electrónicos de información entre entidades públicas y privadas utilizando formatos, protocolos y sistemas internos y externos distintos.

3.4.2. Estándares operativos

3.4.2.1. Operaciones de embarcaciones

Este apartado describe las prácticas más recomendables para las operaciones y la estandarización de procesos portuarios según lo que indique la labor del grupo de trabajo sobre optimización de puertos.¹¹ Estos estándares

son aplicables a todos los tipos de embarcaciones de carga (buques portacontenedores, buques de transporte de carga líquida o seca, barcos de pasajeros, etc.).

Se trata de pautas del sector marítimo: no hay ninguna ley encargada de hacerlas cumplir. La precisión y la propiedad de los datos son requisitos importantes, ya que no se pueden planificar adecuadamente las operaciones si no se utilizan datos correctos.

Llegada de embarcaciones just in time (optimización de puertos)

Port Call Optimization es una iniciativa colaborativa de estandarización de procesos portuarios. La lidera un grupo de trabajo compuesto por puertos y empresas navieras de todo el mundo cuyo objetivo común es mejorar la calidad y la disponibilidad de datos maestros y datos de eventos concretos. Esta iniciativa se propone mejorar la seguridad, lograr un ambiente más limpio y recortar costos para

¹¹ <https://portcalloptimization.org/>.

Gráfico 9 Categorías de procesos portuarios de alto nivel



empresas navieras, empresas de transporte, operadores de terminales y puertos.

Una actividad clave es mejorar la calidad y la disponibilidad de datos maestros (por ejemplo, profundidades de los atraques y políticas de admisión de cada puerto), que garantiza la compatibilidad de embarcaciones y atraques y brinda información clara sobre cuándo es seguro llegar o partir (proyecto Avanti¹²). Además, centrarse en mejorar la calidad y la disponibilidad de datos sobre eventos concretos (por ejemplo, horario previsto de llegada al lugar de atraque, horario estimado de realización de las operaciones de carga) permite la planificación *just-in-time* del práctico a bordo, la planificación preliminar de todos los servicios portuarios y la planificación de la salida del buque hacia su próximo puerto (proyecto Pronto¹³).

Estos dos proyectos unen normas vigentes, pero no desarrollan soluciones comerciales. Son los propios puertos los que deben adaptarlos a sus circunstancias específicas. Los proyectos emplean normas y formatos robustos vigentes en los ámbitos náutico y de cadenas de suministro que cumplen los requisitos de transporte marítimo a nivel global. También cuentan con el respaldo de entidades con reconocimiento internacional que tienen antecedentes sólidos para garantizar el desarrollo sostenible y el mantenimiento de las normas pertinentes a largo plazo. Para obtener más detalles sobre la iniciativa Port Call Optimization, consulte el [apéndice 7](#).

3.4.2.2. Operaciones de contenedores

La norma de la DCSA Business Blueprint 3.0¹⁴ es probablemente la más pertinente para el transporte marítimo de contenedores a nivel internacional. Esa norma se desarrolló con aportes de las empresas navieras

que integran la DCSA, otras partes interesadas en el sector y especialistas en tecnología de otros sectores.

La naturaleza universal y de código abierto de esta norma es la razón por la que la incluimos en esta sección, ya que es importante para definir los procesos clave para gestionar contenedores. Los procesos de alto nivel que cubre esta norma incluyen el trayecto de la carga, el trayecto de los equipos y el trayecto de la embarcación.

3.4.2.3. Otras operaciones de carga

La principal fuente de datos sobre estándares operativos para carga que no se traslada en contenedores es la OMI, junto con el Consejo Marítimo Internacional y del Báltico (BIMCO), una organización no gubernamental integrante de la OMI. El BIMCO también promueve y fomenta el desarrollo de normas y reglamentaciones globales para el sector marítimo, incluidas las relativas a reducir un 50% las emisiones de CO₂ del sector para 2050. A nivel político, el BIMCO asesora a los Estados miembros de la OMI sobre las consecuencias de las reglamentaciones propuestas y les sugiere soluciones para garantizar que esas reglamentaciones sean eficaces y viables¹⁵.

La propia OMI publica códigos que las empresas navieras y de transporte marítimo deben cumplir al manejar ciertos tipos de cargas, en particular en lo que respecta a la seguridad operativa. Consulte el [apéndice 7](#) para acceder a un listado completo de esas convenciones e instrumentos de la OMI, tanto obligatorios como opcionales.

¹² <https://portcalloptimization.org/images/Flyer%20port%20call%20optimization.pdf>.

¹³ Ibid.

¹⁴ <https://dcsa.org/documentation/>.

¹⁵ <https://www.bimco.org/about-us-and-our-members>.

3.4.3. Inventario de documentación digital posible

Esta sección entrega pautas sobre los documentos de operaciones portuarias que se han digitalizado en los puertos más importantes a nivel mundial, tanto para cargas transportadas en contenedores como para otros tipos de cargas (líquidas o secas, Ro-Ro, generales, etc.). Para la carga que se transporta en contenedores se analizaron la documentación estándar de la entidad DCSA y las experiencias de otros proyectos de logística portuaria, mientras que para cargas de otros tipos se analizaron convenios como SOLAS y MARPOL (OMI).

3.4.3.1. Documentación relacionada con las embarcaciones

El cuadro 11 muestra los procesos centrales de las embarcaciones y las actividades y documentación principales que requiere cada uno.

Entre los documentos pertinentes de la OMI están los formularios FAL¹⁶ (consulte el [apéndice 7](#)). El estándar 2.1 incluye una lista de documentos que las autoridades públicas pueden pedir a una embarcación y hace recomendaciones sobre la información y el número de ejemplares que se deberían solicitar, como máximo. La mayoría de los servi-

¹⁶ <https://www.imo.org/es/OurWork/Facilitation/Pages/FormsCartificates-default.aspx>.

Cuadro 11 Esquema de procesos de las embarcaciones

	Solicitud de ingreso a puerto (llegada de una embarcación)	Solicitud de servicios portuarios	Solicitud de partida (partida de una embarcación)
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> Envío de declaración de ingreso a puerto Envío de formularios FAL de la OMI y otros documentos relacionados con el ingreso a puerto Gestión de inspecciones de buques Cuarentena (si es necesaria) Horarios oficiales de llegada (al atraque y al lugar de embarque del práctico) 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de solicitudes de servicios Autorización de la autoridad marítima Autorización del operador de la terminal Horarios oficiales de servicios Notificación de ejecución de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Envío de formularios FAL actualizados y otros documentos relacionados con la salida de puerto Solicitud de salida de puerto Horarios oficiales de partida (carga y descarga, en el atraque)
Documentos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> Declaración de ingreso a puerto Formularios FAL de la OMI Declaración Marítima de Sanidad (llegada) Documentos de inspección Documentación SOLAS Información sobre cargas peligrosas 	<ul style="list-style-type: none"> Documentación MARPOL (sobre gestión de residuos) Solicitud de servicios portuarios Autorización de la ejecución de servicios portuarios Informe de servicios portuarios 	<ul style="list-style-type: none"> Salida de puerto Declaración Marítima de Sanidad (partida)

Fuente: IDOM.

cios marítimos nacionales de ventanilla única marítima de los países que han adoptado el Convenio FAL aplican estas normas para definir los campos que incluyen los formularios.

El Grupo PROTECT¹⁷ es una referencia sobre prácticas recomendables para la estandarización de documentación marítima y la definición de formatos para el intercambio electrónico de datos entre agentes marítimos y autoridades estatales. Se creó en la década de 1990 y sus actividades fomentan la elaboración de los informes electrónicos que requieren las autoridades estatales de las embarcaciones que entran o salen de un puerto o de una zona portuaria. En enero de 2020, el Grupo PROTECT se incorporó a

la entidad IPCSA, para impulsar y desarrollar conocimientos y diseñar nuevos intercambios electrónicos para autoridades portuarias de todo el mundo. Para más información sobre las iniciativas del Grupo PROTECT, consulte el [apéndice 7](#).

Todos los documentos relacionados con los procesos de ingreso a puerto y los servicios portuarios básicos (servicios técnico-náuticos, vertido de residuos, aprovisionamiento de buques, etc.) se digitalizan y automatizan cuando se implementa un PCS. El cuadro 12 resume la documentación relacionada con las embarcaciones.

¹⁷ <https://ipcsa.international/protect/about-protect/>.

Cuadro 12 Documentación relacionada con las embarcaciones: procesos de ingreso a puerto y servicios portuarios básicos

Documento	Descripción
Declaración de ingreso a puerto	Documento enviado por el agente marítimo a la autoridad portuaria pertinente para anunciar la llegada de la embarcación. Normalmente va acompañado de los formularios FAL (si la legislación los requiere) o de otros documentos que cumplan funciones similares.
Formularios FAL de la OMI	Los documentos que requiere la OMI (si se han incorporado esos requisitos al marco legislativo nacional) en sus formularios FAL: <ol style="list-style-type: none"> 1. Declaración General de la OMI (Formulario FAL 1) 2. Declaración de carga (Formulario FAL 2) 3. Declaración de provisiones del buque (Formulario FAL 3) 4. Declaración de efectos de la tripulación (Formulario FAL 4) 5. Lista de la tripulación (Formulario FAL 5) 6. Lista de pasajeros (Formulario FAL 6) 7. Manifiesto de mercancías peligrosas (Formulario FAL 7)
Declaración Marítima de Sanidad	Cuando una embarcación llega a un puerto y debe someterse a ciertas normas sanitarias, es obligatorio que el capitán o la capitana informe sobre las condiciones de salud imperantes a bordo y sobre cualquier circunstancia a bordo que pueda provocar el contagio de una enfermedad infecciosa.
Información relativa a la seguridad humana correspondiente al apartado XI-2/9.2.2 del Convenio SOLAS	La información sobre seguridad hace referencia a la posesión de ciertos certificados de seguridad a bordo y un cuestionario sobre información relativa a la seguridad ^a .

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 12 Documentación relacionada con las embarcaciones: procesos de ingreso a puerto y servicios portuarios básicos *(continuación)*

Formulario de notificación por adelantado para verter residuos a las instalaciones de recepción del puerto	Documento facilitado por la OMI para informar sobre el vertido de residuos en el puerto de destino, que solicita datos sobre el tipo de residuos según el Convenio MARPOL, la capacidad máxima de almacenamiento exclusivo en metros cúbicos, la cantidad de residuos que permanecen a bordo, el puerto en el que se verterán los residuos restantes (si se conoce) y la cantidad estimada de residuos que se van a generar entre la emisión de la notificación y el próximo puerto (solo en los casos de servicios de gestión de residuos).
Solicitud de servicios portuarios	Documento enviado por el agente marítimo o el capitán o la capitana de la embarcación para solicitar servicios portuarios a la autoridad o los prestadores de servicios del puerto (incluidos servicios técnico-náuticos, servicios MARPOL, aprovisionamiento de buques, etc.).
Informe de servicios portuarios	Documento enviado por el prestador de servicios a la autoridad portuaria tras la ejecución de un servicio portuario. Incluye los horarios de inicio y final de los servicios y cualquier otro detalle que requiera la autoridad portuaria.
Autorización de la ejecución de servicios portuarios	Autorizaciones necesarias en la mayoría de los puertos para la ejecución de servicios portuarios, como la autorización de la autoridad portuaria, la autoridad marítima o la terminal para acceder a sus instalaciones para la prestación de ese servicio. A veces se requiere también la autorización de la autoridad marítima.
Información sobre cargas peligrosas	Cualquier documentación relativa a cargas peligrosas, como la hoja informativa sobre la seguridad de los materiales (MSDS), que la OMI recomienda y que las terminales y las autoridades estatales requieren para autorizar la entrada de ese tipo de cargas.
Salida de puerto	Documento que da permiso a una embarcación para abandonar un puerto, una vez que haya cumplido con toda la documentación y otras formalidades que requieran las autoridades estatales de ese puerto. Permite a la embarcación abandonar la zona aduanera de ese país, y suele emitirlo la autoridad portuaria.

Fuente: IDOM.

^a Los requisitos completos están disponibles en: http://tfig.unece.org/pdf_files/A9R65C2.pdf.

3.4.3.2. Documentación sobre cargas trasladadas en contenedores

La base de los estándares de mensajes y documentación internacionales para las operaciones de carga en contenedores es el Ship Message Design Group (SMDG)¹⁸, que desarrolla, mantiene y fomenta el uso de mensajes EDI del protocolo EDIFACT/ONU en el sector marítimo. Algunos de los documentos que se analizan en este apartado se pueden enviar en formato electrónico, siguiendo estas normas.

Los documentos relativos al comercio internacional y al transporte marítimo se dividirán en tres grupos, según el flujo de

la carga: **entrada, salida y transbordo**. Se distribuyen entre los procesos de alto nivel según se muestra en los cuadros 13 y 14. Los transbordos se han incluido entre los procesos de entrada en amarillo.

La documentación relativa a carga (mercancías) o equipos (contenedores) en operaciones de exportación, importación y transbordo se describe en detalle en el [apéndice 8](#).

¹⁸ SMDG: Grupo de usuarios para el intercambio electrónico de datos (EDI) en el sector del transporte marítimo de contenedores. Para más información, consulte el sitio web <https://smdg.org>.

Cuadro 13 Procesos de salida

	Por tierra	Operaciones portuarias	Carga de mercancías
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> Preparación de documentación para la exportación Reservas Recogida de contenedores vacíos Procesamiento aduanero Transporte por carretera o ferrocarril Recogida de la carga 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de asignación de camiones Gate-in en la terminal Envío de VGM Inspecciones aduaneras y de otros tipos Manejo de cargas peligrosas Apilado de carga Cut-off Carga contenida en la embarcación 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de embarque Manifiestos de exportación Despacho definitivo de aduanas
Documentos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> Reserva (contenedores) Orden de salida de contenedor vacío Instrucciones de transporte Orden de transporte por carretera o ferrocarril Declaración aduanera de exportación, despacho de aduanas Gate-out de contenedores vacíos EIR (contenedores) Documentos jurídicos de transporte Lista e informe para la descarga de carga transportada por ferrocarril 	<ul style="list-style-type: none"> Orden de aceptación de carga VGM (contenedores) EIR (contenedores) Lista de carga (contenedores) Plano de estiba (contenedores) Plan de carga (otros tipos de carga) Gate-in (terminal) Autorización de cargas peligrosas Facturas y pagos de servicios de la terminal Asignación de camiones 	<ul style="list-style-type: none"> Informes del proceso de carga Manifiesto de carga para exportación Conocimiento de embarque Declaración de despacho definitivo de aduanas

Fuente: IDOM.

Cuadro 14 Procesos de entrada y transbordo

	Proceso de descarga	Operaciones portuarias	Por tierra	Transbordo
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> Envío de manifiesto de importación de carga Notificación de llegada Envío de lista de descarga Declaración de aduanas Horario estimado/real de realización (terminal) 	<ul style="list-style-type: none"> Descarga de la mercancía en la terminal Inspecciones aduaneras y de otros tipos Pagos de servicios de la terminal Asignación de camiones en la terminal Manejo en la terminal 	<ul style="list-style-type: none"> Instrucciones de destino para contenedores vacíos Asignación de camiones (depósitos de contenedores vacíos) Transporte por carretera o ferrocarril Gate-in de contenedores vacíos 	<ul style="list-style-type: none"> Declaración de transbordo Pago de aduanas Proceso de descarga Proceso de carga

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 14 Procesos de entrada y transbordo *(continuación)*

	Proceso de descarga	Operaciones portuarias	Por tierra	Transbordo
Actividades <i>(continuación)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Horario estimado/real de partida (agente marítimo) 	<ul style="list-style-type: none"> Liberación de la carga Gate-out (terminal) 		
Documentos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> Declaración de aduanas para la importación Autorización de cargas peligrosas Manifiesto de importación de carga Notificación de llegada Lista de descarga Plano de estiba Informes del proceso de descarga 	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de embarque Orden de liberación de la carga Documentos de inspección (si corresponden) EIR (contenedores) Facturas y pagos de servicios de la terminal Asignación de camiones (terminal) 	<ul style="list-style-type: none"> Orden de transporte por carretera o ferrocarril Lista de carga en ferrocarril Informes del proceso de carga en ferrocarril Autorización de la terminal Autorización de la aduana Documento de transporte por tierra Orden de aceptación de contenedores vacíos Instrucciones de destino para contenedores vacíos EIR (contenedores) 	<ul style="list-style-type: none"> Declaración de aduanas para tránsito en zona franca (transbordo) Pago por transbordo Lista de descarga Plano de estiba Informes del proceso de descarga Documentos de inspección (si corresponden) Informes del proceso de carga

Fuente: IDOM.

3.5. Factores jurídicos

Las iniciativas de implementación de un PCS requieren un repaso de los marcos jurídicos internacionales y regionales, incluidas las normas y la reglamentación sobre temas como digitalización, ciberseguridad, protección de datos y reglamentación empresarial, entre otros. En el marco de la implementación de un PCS también se deben analizar los marcos jurídicos nacionales pertinentes.

3.5.1. Marcos jurídicos internacionales y regionales

3.5.1.1. Marcos jurídicos sobre documentación electrónica

*Organización Mundial del Comercio (OMC): Acuerdo de Facilitación del Comercio (AFC)*¹⁹

El AFC compromete a los Estados miembros a respetar ciertas prácticas recomendables,

¹⁹ https://www.wto.org/english/tratop_e/tradfa_e/tradfa_e.htm.

incluida la presentación de documentación electrónica antes de la llegada de una embarcación.

Además, el Artículo 10.4 del AFC establece que los Estados miembros deben tratar de mantener o establecer una ventanilla única —(con las TIC necesarias para respaldarla)— para la presentación de la documentación y la información que las autoridades requieran para la importación, la exportación y el tránsito de mercancías. De una manera similar, la sección III afirma que cada país debe establecer o mantener un comité nacional de facilitación del comercio o definir un mecanismo para facilitar la coordinación interna.

Organización Mundial de Aduanas (OMA): Desarrollo de un entorno de ventanilla única²⁰

Los documentos relativos a las ventanillas únicas (“Building a Single Window Environment”, “Single Window Data Harmonization Guidelines”, etc.) promueven el uso de estas por parte de las autoridades aduaneras y dan pautas para su implementación. En “Building a Single Window Environment”, la OMA subraya que la voluntad política es clave para garantizar el éxito de ese tipo de proyectos y que esa voluntad debe traducirse en rutinas sostenidas para el desarrollo de políticas que respalden los esfuerzos en ese ámbito. Ese documento concluye que las autoridades aduaneras “deben dar la máxima prioridad a los proyectos de ventanillas únicas” y que la comunicación entre las partes interesadas es esencial durante la etapa de desarrollo de modelos de políticas.

Organización Marítima Internacional (OMI): Convenio FAL para Facilitar el Tráfico Marítimo Internacional y formularios FAL

El Convenio FAL contiene estándares, normas y prácticas recomendadas para sim-

plificar las formalidades, los requisitos de documentación y los procedimientos para la llegada, estancia y partida de barcos. La OMI ha desarrollado documentación FAL estandarizada para autoridades y Estados (formularios FAL).

El Convenio FAL hace obligatorio el intercambio electrónico de formularios FAL entre buques y puertos y recomienda el uso de ventanillas únicas a esos efectos. A los Estados miembros de la UE se les ordenó que aceptaran formularios FAL electrónicos para facilitar el tráfico marítimo en la Directiva (UE) 2010/65.²¹ El cuadro 12 presenta la lista completa de formularios FAL²².

Centro de las Naciones Unidas de Facilitación del Comercio y las Transacciones Electrónicas (CEFACT/ONU) de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE)

La CEPE ha desarrollado una serie de recomendaciones y normas sobre comercio internacional²³, que reflejan las prácticas más recomendables sobre procedimientos comerciales y requisitos de datos y documentos y que se emplean en todo el mundo para simplificar y armonizar los procedimientos comerciales y los flujos de información a nivel internacional. Las recomendaciones específicas para la digitalización y el intercambio electrónico de información son:

²⁰ <http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/single-window/compendium/swcompendiumvofull-parts.pdf>.

²¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?qid=1568879869082&uri=CELEX%3A32010L0065>.

²² <https://www.imo.org/es/OurWork/Facilitation/Pages/FormsCertificates-default.aspx>.

²³ https://unece.org/trade/uncefact/tf_recommendations.

- **La recomendación n.º 18 del CEFAC/ONU (Medidas de facilitación relacionadas con los procedimientos de comercio internacional²⁴)**, establece una serie de recomendaciones sobre prácticas adecuadas y normas para facilitar y armonizar transacciones comerciales, que incluyen documentación comercial al comienzo del proceso, medidas de pago, controles oficiales y transporte de mercancías.
- **La recomendación n.º 33 del CEFAC/ONU (Establecimiento de una ventanilla única para mejorar el intercambio eficiente de información entre comercio y Estado²⁵)**, promueve la implementación de ventanillas únicas que permitan el intercambio de información relativa a las transacciones de comercio internacional, basándose en un marco jurídico que garantice la confidencialidad y la seguridad del intercambio de información.
- **La recomendación n.º 34 del CEFAC/ONU (Simplificación de datos y estandarización del comercio internacional²⁶)**, recomienda simplificar y estandarizar los datos para no duplicar la información que puedan requerir los organismos públicos y promueve la consolidación de información en un único conjunto de datos que permita la interoperabilidad entre autoridades e incluso entre ventanillas únicas.
- **La recomendación n.º 35 del CEFAC/ONU (Establecimiento de un marco legal para una ventanilla única para el comercio internacional²⁷)**, complementa a la recomendación n.º 33 al hacer referencia a cuestiones relativas a los marcos jurídicos de las ventanillas únicas, que incluyen protección de datos, gobernanza, identificación y verificación de datos, documentación electrónica y propiedad intelectual. Esta recomendación sugiere también que

se analice la adopción de instrumentos jurídicos y estándares internacionales.

Ventanilla Única Europea: Reglamento (UE) 2019/1239²⁸

La UE tiene su propia reglamentación sobre la digitalización de procesos marítimos. La iniciativa Ventanilla Única de la UE establece que las ventanillas únicas de todos los Estados miembros del bloque deben estar conectadas con el Entorno de Ventanilla Única Marítima Europea (EMSWe), un mecanismo neutral a nivel tecnológico e interoperable. Las ventanillas únicas marítimas nacionales deben ser un punto de ingreso de la información general para los operadores de transporte, desde el cual los datos obtenidos se transmiten luego a todas las autoridades y los prestadores de servicios portuarios competentes.

Se podrían mantener distintos canales de información de Estados miembros y prestadores de servicios como puntos de acceso opcionales para la transmisión de información, y estos deberían poder actuar también como proveedores de servicios de datos (un ejemplo son los PCS).

El propósito de esta reglamentación es establecer distintos estándares armonizados para el intercambio de la información necesaria para entrar a diversos puertos, de tal manera que se garantice que los conjuntos de datos pertinentes se puedan comunicar igual a cada una de las ventanillas únicas marítimas nacionales. Este reglamento se

²⁴ https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec18/Rec18_pub_2002_ecetr271.pdf.

²⁵ https://unece.org/DAM/cefact/recommendations/rec33/rec33_trd352e.pdf.

²⁶ https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-400E_Rec34.pdf.

²⁷ https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/Publications/ECE-TRADE-401E_Rec35.pdf.

²⁸ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1239/oj>.

propone también facilitar la transmisión de información entre declarantes, autoridades competentes y prestadores de servicios portuarios en un puerto dado y otros Estados miembros. La aplicación de este reglamento será obligatoria a partir de agosto de 2025.

Alianza del Pacífico

La Alianza del Pacífico es una iniciativa de integración y cooperación económicas liderada por Chile, Colombia, México y Perú. El compromiso de digitalizar el comercio exterior se establece en el Acuerdo Marco de la Alianza del Pacífico²⁹, y el capítulo 5 del Protocolo Adicional al Acuerdo Marco³⁰ detalla específicamente los compromisos en materia de facilitación del comercio y cooperación aduanera. El Artículo 5.9 establece las condiciones para implementar y mejorar las ventanillas únicas nacionales de comercio exterior y para armonizar formularios y datos de tal manera que permitan la interoperabilidad de ventanillas únicas entre países.

Además, en las decisiones 1³¹ y 8³², la Alianza del Pacífico define el marco de reconocimiento de documentos firmados electrónicamente y del visualizador de documentos electrónicos, como componentes de las ventanillas únicas de comercio exterior del Marco de Interoperabilidad de la Alianza del Pacífico.

3.5.1.2. Marcos jurídicos de ciberseguridad y protección de datos

Medidas para garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información en toda la Unión Europea: Directiva (UE) 2016/1148³³

La Directiva 2016/1158 de la UE establece las medidas jurídicas destinadas a mejorar el nivel general de ciberseguridad en el bloque. Para lograrlo, esa directiva se debe reflejar

en la legislación nacional de cada Estado miembro y es necesario identificar a los operadores de servicios esenciales. La directiva se propone garantizar lo siguiente:

- La disposición de los Estados miembros a adoptar la directiva, al obligarlos a prepararse adecuadamente para hacerlo, en particular mediante el establecimiento de un equipo de respuesta a incidentes de seguridad informática y una autoridad nacional competente de redes y sistemas de información.
- La cooperación entre todos los Estados miembros, al crear un grupo que facilita y fomenta la cooperación estratégica y el intercambio de información³⁴.
- Una cultura de seguridad en todos los sectores vitales para la economía y la sociedad que dependen de las TIC. Entre ellos están energía, transporte, agua, bancos, infraestructura de los mercados financieros, sanidad e infraestructura digital³⁵.

²⁹ <https://alianzapacifico.net/download/acuerdo-marco-de-la-alianza-del-pacifico/>.

³⁰ <https://alianzapacifico.net/download/protocolo-adicional-al-acuerdo-marco-de-la-alianza-del-pacifico/>.

³¹ <https://alianzapacifico.net/download/decision-n1-rec-onocimiento-de-los-documentos-firmados-electronicamente-en-el-marco-de-la-interoperabilidad-de-las-ventanillas-unicas-de-comercio-exterior-en-la-alianza-del-pacifico/>.

³² <https://alianzapacifico.net/download/decision-no-8-v-isualizador-de-documentos-electronicos-para-la-exportacion-e-importacion-en-las-ventanillas-unicas-de-comercio-exterior-en-la-alianza-del-pacifico/>.

³³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L1148>.

³⁴ Los equipos de respuesta a incidentes de seguridad informática de los Estados deberán constituir una red que promueva una cooperación operativa rápida y efectiva sobre incidentes de ciberseguridad específicos y para compartir información sobre riesgos.

³⁵ Las empresas de los sectores que los Estados miembros identifiquen como proveedores de servicios esenciales deberán tomar medidas de seguridad adecuadas y notificar cualquier incidente grave a la autoridad nacional pertinente. Los proveedores de servicios digitales clave (como motores de búsqueda, servicios de computación en la nube y mercados en línea) deberán cumplir los requisitos de seguridad y notificación que establece la directiva.

Reglamento General de Protección de Datos (RGPD): Reglamento (UE) 2016/679³⁶

El objetivo principal de este reglamento es dar a cada persona el control de sus datos personales y simplificar el entorno regulatorio para las compañías internacionales, al unificar la reglamentación dentro de la UE. Esto significa que las empresas deben obtener únicamente datos esenciales para su actividad y deben asegurarse de protegerlos (por ejemplo, mediante encriptado, tokenización o el uso de seudónimos). El RGPD también da a cada persona el control sobre qué datos reúnen los distintos sitios web y aplicaciones y regula el intercambio de datos personales entre distintas compañías³⁷.

Reglamento (UE) 2019/881, relativo a ENISA (Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad) y a la certificación de la ciberseguridad de las tecnologías de la información y la comunicación³⁸

Esta legislación tiene dos ejes principales: primero, sienta las bases de la estructura y las operaciones de la Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad (ENISA)³⁹; segundo, define los estándares que permiten certificar la ciberseguridad de las TIC dentro de la UE.

Según el Artículo 56, la certificación en materia de ciberseguridad debe ser voluntaria, a menos que la legislación de la UE o de un Estado miembro particular especifique otra cosa. En algunos ámbitos, puede ser necesario imponer en el futuro requisitos específicos en materia de ciberseguridad y hacer obligatoria la certificación pertinente para ciertos productos, servicios y procesos

de TIC, para mejorar los niveles de ciberseguridad en la UE. La Comisión Europea deberá hacer un seguimiento periódico del impacto de cualquier programa de certificación europeo que se haya adoptado en materia de ciberseguridad y replantearse si se debe hacer obligatorio algún programa específico.

3.5.2. Marcos jurídicos nacionales y locales

En este proyecto de investigación se analizaron también prácticas recomendables a nivel nacional y local. Se examinó un panorama general de la reglamentación pertinente de países en los que se han implementado proyectos de PCS, incluidos Perú, España, Chile y Jamaica. Esa legislación cumplió una función importante en el diseño y la implementación de PCS en esos países y puede considerarse recomendable para otros países que tengan previsto hacer lo mismo. El [apéndice 9](#) enumera esas conclusiones en detalle.

³⁶ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>.

³⁷ Por ejemplo, cada vez que un usuario o usuaria acceda a un sitio web o una aplicación, se le deberá informar sobre qué datos se obtienen y sobre cómo se van a utilizar esos datos, y se deberá solicitar su permiso para hacerlo. El RGPD se aplica a la propia UE, al Espacio Económico Europeo y a cualquier zona externa a la que se envíen datos desde la UE.

³⁸ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj>.

³⁹ ENISA se creó en 2004 y se reforzó con la Ley de Ciberseguridad de la UE (Reglamento [UE] 526/2013), que introdujo por primera vez un marco de certificación en materia de ciberseguridad para toda la UE en relación con productos, servicios y procesos de TIC. Este reglamento se derogó mediante el Reglamento 2019/881, que se propone mejorar la fiabilidad de productos, servicios y procesos de TIC con programas de certificación en materia de ciberseguridad por los cuales a las empresas que operen en la UE les resulte ventajoso que se certifiquen sus productos. La agencia ENISA ha tenido una función clave en la creación del marco de certificación en materia de ciberseguridad.

Cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS

4.1. Introducción al cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS

Las prácticas recomendables a nivel internacional que se describen en este documento son referencias, para que las comunidades portuarias puedan evaluar su propio desempeño al analizar la viabilidad de implementar un proyecto de PCS.

El [cuestionario de evaluación](#) del grado de preparación para implementar un PCS (“el cuestionario”), es una herramienta para ayudar a las comunidades portuarias a identificar cualquier brecha que pueda impedirles implementar satisfactoriamente un PCS o retrasar la implementación de este. El cuestionario es un archivo de Microsoft Excel fácil de utilizar que ayuda a los usuarios a evaluar distintos aspectos institucionales, tecnológicos, jurídicos y operativos de su puerto. El gráfico 10 presenta una parte del cuestionario.

Las preguntas de la 1 a la 34 se responden con “Sí” o “No”, mientras que la pregunta 35 solicita información sobre el tipo de carga principal que maneja el puerto en cuestión: seleccionar una opción revelará una o dos preguntas adicionales, dependiendo de la opción elegida. Cada fila de pregunta (excepto la última) incluye una celda con un menú desplegable de respuestas, así como una celda para comentarios y notas. No es obligatorio incluir comentarios,

pero hacerlo puede ser útil para analizar brechas y pasos siguientes. El final de cada fila de pregunta indica en qué sección de este documento se incluyen explicaciones o más información que puedan resultar útiles para responder esa pregunta. La última pregunta requiere que quien la responda identifique los documentos digitalizados en esa comunidad portuaria.

Completar el cuestionario debería llevar aproximadamente una hora, aunque buscar la información necesaria para responder las preguntas y consultar a otras partes interesadas puede requerir bastante más tiempo. Una vez que se hayan contestado todas las preguntas, el documento generará automáticamente una puntuación, que indicará el nivel de preparación de esa comunidad portuaria para implementar un PCS. Para más información sobre la puntuación, consulte la sección 4.3.

4.2. ¿Quién debe completar el cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS?

Los usuarios objetivo del cuestionario son representantes de países y autoridades portuarias que estén analizando la posibilidad de implementar un PCS. Sin embargo, también pueden completarlo actores pertinentes del sector privado que puedan tener interés en poner en marcha o gestionar un sistema de

Gráfico 10 Cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS

Grado de preparación		Puntuación		
Questionnaire not finished		0		
Pregunta n.º		Respuesta (seleccione la que corresponda del menú desplegable)	Comentarios	Para más información, consulte la siguiente sección del Informe Puertos Inteligentes y Sostenibles: Herramientas para la implementación de sistemas de comunidad portuaria.
Aspectos institucionales		0		
<i>Esta sección evalúa la implicación de las partes interesadas más importantes en la implementación de un PCS, la necesidad de crear un comité de la comunidad portuaria con representación pública y privada y las funciones que se espera que cumplan en el proyecto de PCS las entidades públicas.</i>				
1	¿Se ha creado formalmente un comité de la comunidad portuaria?			3.1.1.2
2	¿El comité de la comunidad portuaria incluye a representantes de instituciones públicas y de las partes interesadas del sector privado, así como de los operadores de las terminales y las empresas navieras?			3.1.1.1
3	¿Hay estatutos o normas en vigor que establezcan cómo debe organizarse el comité de la comunidad portuaria?			3.1.1.2
4	¿Hay una persona que presida el comité de la comunidad portuaria con dedicación exclusiva, a tiempo completo?			3.1.1.2
5	¿Se han establecido claramente la frecuencia y la dinámica de las reuniones del comité de la comunidad portuaria?			3.1.1.2
6	¿Se ha hecho un mapa de procesos logísticos y de las relaciones entre las distintas partes interesadas de su comunidad portuaria?			3.1.1.1
7	¿Las partes interesadas de la comunidad portuaria han hecho alguna reestructuración de procesos conjunta (mediante grupos de trabajo con distintos representantes de la cadena logística)?			3.1.2.2

comunidad portuaria o en formar parte de uno. En general, un o una representante de la autoridad portuaria, la aduana o el Ministerio de Comercio o de cualquier otro organismo similar con legitimidad para representar a la comunidad portuaria sería la persona ideal para coordinar la preparación del cuestionario. Ese organismo o agencia debería ser embajador del PCS.

Aunque se recomienda que el cuestionario lo responda una única persona, es posible que no pueda responder individualmente todas las preguntas. Debería poder recurrir a distintas partes interesadas para pedirles apoyo o información adicional. El cuestionario se puede guardar y compartir con otras personas a esos efectos.

En otras palabras, cualquier persona que contribuya a completar el cuestionario debe:

- Tener una visión holística de los procesos portuarios y ser capaz de responder la

mayoría de las preguntas (si no todas) y de identificar a las partes interesadas implicadas en los distintos procesos y actividades

- Tener suficiente influencia y acceso a otras partes interesadas a las que pueda tener que consultar para obtener información adicional, como un Comité Nacional para la Facilitación del Comercio
- Estar dispuesta a promover el proyecto del PCS

4.3. Puntuación de la evaluación sobre la preparación para implementar un PCS

Una vez que se haya completado el cuestionario, la hoja de cálculo generará una puntuación que indicará el grado de preparación de ese país o puerto para implementar un PCS. Las puntuaciones se agrupan en tres niveles de preparación: falta de preparación (de



0 a 12 puntos o una puntuación más alta con al menos una señal de alarma en las respuestas), preparación parcial (de 13 a 23 puntos) y preparación satisfactoria (24 puntos o más).

Las puntuaciones se calculan de la siguiente manera:

- **Preguntas de “Sí” o “No”**

El sistema de puntuación asigna 1 punto a todas las respuestas afirmativas a preguntas institucionales, tecnológicas y jurídicas. Eso también se aplica a las preguntas sobre indicadores operativos relativos a estándares internacionales, con la excepción de las preguntas relacionadas con la documentación digital (pregunta 36 o 37, según el tipo de carga). Para estas, se calcula el porcentaje de documentos que se digitalizan y se asignan puntos a esos porcentajes, de la siguiente manera:

- Menos de un 10% de los documentos se digitalizan (“señal de alarma”): no (0 puntos)
- Más de un 30% de los documentos se digitalizan: sí (1 punto)
- Más de un 60% de los documentos se digitalizan: sí (2 puntos)

- **Señales de alarma**

Hay ciertas preguntas en toda la evaluación de la preparación en las que una respuesta negativa implica que el puerto o país en cuestión no está preparado para avanzar con el proyecto de implementación de un PCS, sin importar lo alta que sea su puntuación general. Una señal de alarma **no** implica que no deba implementarse un sistema de comunidad portuaria, sino que, según las experiencias de otros países, abordar primero esas áreas prioritarias es vital para garantizar el éxito del proyecto.

Una vez que los usuarios hayan obtenido su puntuación en el cuestionario, podrán ver una explicación de ese resultado en la sección 4.4 y planes de acción sugeridos en la sección 5.

4.4. Interpretar la puntuación de la evaluación sobre la preparación para implementar un PCS

Una vez que se hayan completado todas las secciones del cuestionario, se mostrará automáticamente una puntuación, en una escala de 0 a 36 o 37 (según el tipo de carga seleccionado en la pregunta 35). Las puntuaciones se agrupan en tres niveles de preparación: **falta de preparación** (de 0 a 12 puntos o una puntuación más alta con al menos una señal de alarma en las respuestas), **preparación parcial** (de 13 a 23 puntos) y **preparación satisfactoria** (24 puntos o más). Para más información sobre el sistema de puntuación, consulte la sección 4.3. La idea es que esos niveles ayuden a puertos y países a definir el plan de acción que deben adoptar para en última instancia implementar un PCS.

- **Falta de preparación:** Hay dos situaciones posibles en esta categoría, según las respuestas de cada persona a las preguntas de alarma:

- *Al menos una respuesta negativa a cualquiera de las preguntas de alarma:* El puerto o país en cuestión debe centrarse en abordar las cuestiones que plantean esas preguntas para prepararse para implementar un proyecto de PCS.
- *Una puntuación baja (de 0 a 12 puntos), pero sin respuestas negativas a ninguna*




pregunta de alarma: El puerto o país en cuestión debe abordar las cuestiones con puntuaciones negativas, centrándose en las que puedan resultarle más fáciles de abordar a la comunidad portuaria. Sin embargo, puede considerar poner en marcha las etapas tempranas de un proyecto de PCS.

- **Preparación parcial:** El puerto o país puede cómodamente poner en marcha un proyecto de PCS. Sin embargo, debe seguir trabajando para cerrar algunas de las brechas identificadas en el cuestionario, priorizando los aspectos que más

fácil le resulte abordar a la comunidad portuaria.

- **Preparación satisfactoria:** El puerto o país está bien preparado para implementar un PCS. El plan de acción sugerido es implementar las prácticas más recomendables a nivel internacional para abordar cualquier brecha que persista y que se haya identificado en el cuestionario.

Basándose en esta puntuación, los puertos pueden diseñar un plan de acción para remediar sus carencias y avanzar hacia la implementación de un PCS.



Generar y mantener la implicación de las partes interesadas en el PCS: preparar un plan de promoción y demostrar los resultados

Los próximos apartados contienen orientación sobre dos herramientas prácticas que puertos y países pueden utilizar como ayuda para abordar cualquier carencia en sus comunidades portuarias y para avanzar hacia la implementación de un PCS. Impulsar la implicación y el compromiso de partes interesadas clave es vital para la implementación exitosa de un PCS. La primera de esas herramientas es un plan de promoción: si se diseña a medida para las características y necesidades específicas de quienes integran una comunidad portuaria dada, puede ayudar a abordar dudas e impresiones erróneas en relación con el proyecto del sistema de comunidad portuaria. La segunda herramienta es una metodología propuesta para evaluar el impacto y las ventajas que la implementación de un PCS tendría para la comunidad portuaria, algo importante para dar credibilidad a la plataforma y demostrar los resultados de esta.

5.1. Plan de promoción

Es probable que el proceso de implementación de un PCS implique cambiar muchas cosas en el sistema y la comunidad del puerto. Un plan de promoción facilitará esos cambios y modificaciones al sumar al pro-

yecto a todas las partes interesadas. Como pasa con todos los cambios, es normal que haya cierta resistencia. Los siguientes aspectos son fundamentales para hacerle frente:

- Entender la situación vigente y cómo los cambios propuestos van a afectar individualmente a las instituciones y otras partes interesadas
- Identificar y describir público objetivo, mensajes y mensajeros
- Identificar brechas, asignar recursos, establecer objetivos y desarrollar un plan de acción
- Hacer un seguimiento de los resultados y evaluarlos

Uno de los principales productos de un plan de promoción será una hoja de ruta que incluya mensajes específicos que se deban transmitir y acciones que se deban realizar para lograr la implicación de la comunidad portuaria. Se recomienda poner en marcha e implementar el plan de promoción antes de presentar el PCS, algo que deberá hacerse solamente una vez que los organismos estatales pertinentes hayan aprobado la iniciativa.

Los próximos apartados describen las distintas etapas del proceso de desarrollo de un plan de promoción.

5.1.1. Abordar la resistencia al cambio

Un nuevo PCS cambiará la forma en que las partes interesadas de una comunidad portuaria gestionan e intercambian información, lo cual hará posibles procesos logísticos más ágiles y eficientes. Sin embargo, la introducción de un sistema nuevo requerirá cambios en la manera de hacer las cosas. Como se indicó antes, puede haber cierta resistencia a los cambios que pretende generar el plan.

El primer paso para el desarrollo de un plan de promoción es identificar el problema y las partes afectadas, además de definir sus causas y efectos.

Por un lado, quienes lideren el cambio deberán tener y ejercer ciertas características o cualidades generales para generar confianza en la comunidad portuaria. Esas características incluyen credibilidad en términos de sus posibilidades de cumplir su función, habilidades de comunicación eficaces, habilidades de resolución de conflictos y capacidad de influir en quienes los rodean, entre otras. Esas cualidades facilitarán la formación de vínculos fuertes entre las partes interesadas y permitirán debates sobre la cooperación para implementar un proyecto de PCS (aunque paralelamente persistan ciertos desacuerdos con algunos integrantes de la comunidad portuaria), incluir en el proyecto a todas las partes interesadas, compartir abiertamente toda la información relativa al proyecto, etc.

Por otro lado, el plan deberá proponer un enfoque para abordar la transición o la transformación de operaciones y procesos, ya sea en términos de prácticas o de tecnología. Deberá incluir una sección de gestión de cambios para reducir o, si es posible, eliminar dudas y reticencias entre las partes

interesadas. Al predecir ámbitos de resistencia y diseñar una estrategia para reducirlos o eliminarlos, la comunidad portuaria afrontará menos oposición a los cambios necesarios entre las partes interesadas; mayor aceptación del nuevo sistema (PCS); una posible reducción del número de cambios correctivos necesarios cuando se introduzcan los procesos y procedimientos nuevos; una estabilización más rápida del sistema una vez que se hayan corregido sus defectos y su uso se haya generalizado; y una comprensión más rápida de las ventajas que genera.

El desarrollo de un proyecto de PCS requerirá que la mayoría de las partes interesadas de la comunidad portuaria reestructuren sus procesos. Eso, a su vez, implicará sumar al intercambio de información a todas las partes interesadas. En última instancia, se beneficiarán con el nuevo sistema al obtener datos de mejor calidad o agilizar sus procesos, pero es posible que inicialmente sean reticentes a implementar los cambios necesarios, por las razones que se enumeran a continuación:

- La implementación de un PCS requiere una reestructuración de procesos, cambios en los procedimientos de documentación y la adopción de procesos digitales nuevos. Eso puede generar una reducción del personal o traslados de algunos empleados y empleadas a otros puestos, lo cual puede a su vez generar incomodidad e incertidumbre.
- Cada una de las partes interesadas deberá cubrir los costos de adaptar sus sistemas e integrarlos con el PCS, aunque esos costos deberían ser mínimos.
- Ciertos servicios del PCS pueden parecer superfluos cuando se comparan con los sistemas de una parte interesada dada. Sin embargo, aunque es posible que una



parte interesada pueda utilizar sus propios sistemas para realizar ciertas tareas, puede resultar beneficioso para la comunidad portuaria en su conjunto integrar esas tareas en el PCS, porque eso evitará tener que cargar los mismos datos en varias plataformas o tener que gestionar cuentas distintas.

- Las partes interesadas pueden ser reacias a compartir su información, por miedo a que esa información se utilice de mala fe. La gestión de la seguridad de los datos, las funciones y los acuerdos de confidencialidad también puede ser una cuestión delicada para ciertas partes interesadas.
- Es posible que se cobren ciertas tarifas por el uso de algunos servicios del PCS. Si las partes interesadas no entienden las ventajas que el PCS va a tener para ellas, pueden estar menos dispuestas a pagar esas tarifas.
- Según el modelo de negocio elegido, es posible que ciertos servicios B2B sean obligatorios. Por ello, las partes interesadas pueden considerar que el PCS va a eliminar la competencia, ya que es posible que algunas de esas partes interesadas ya presten los servicios que va a brindar ese PCS. Las partes interesadas también pueden hacerse a sí mismas preguntas de carácter jurídico sobre el intercambio de datos.
- Algunas pueden no confiar en el modelo de gobernanza del PCS y pueden, por lo tanto, no estar dispuestas a utilizarlo. Por ejemplo, si un PCS lo gestiona íntegramente una entidad privada, las partes interesadas pueden ser más reticentes a compartir sus datos. Por otro lado, también puede resultar difícil lograr la implicación de las partes interesadas si un PCS lo gestiona una institución pública y el sec-

tor privado confía poco en las instituciones estatales.

- Ciertas partes interesadas pueden considerar que un PCS es una amenaza para su ventaja competitiva, dado que pasarán a compartir recursos con posibles competidores de la misma comunidad portuaria (por ejemplo, entre varias terminales). Como consecuencia de eso, pueden no estar dispuestas a compartir las funciones o servicios de TIC que ofrecen exclusivamente a sus clientes.

Cada puerto o país deberá analizar los problemas específicos que afronta para identificar los principales obstáculos que impiden la aceptación del PCS. Esos obstáculos pueden variar considerablemente según el marco jurídico elegido para el PCS, el modelo de negocio, el modelo de ingresos, el diseño de funciones y otras características del PCS.

5.1.2. Descripción de los objetivos

Una vez que se hayan identificado claramente los principales problemas relacionados con la aceptación del PCS entre las partes interesadas, el paso siguiente será definir el propósito del plan de promoción (es decir, qué se espera lograr al final de la campaña de promoción). El plan de promoción debe adoptar un enfoque SMART para el establecimiento de objetivos⁴⁰.

⁴⁰ En otras palabras, el plan de promoción debe ser: (i) específico (debe establecer objetivos claramente definidos); (ii) medible (se debe poder verificar si se han logrado los objetivos, para hacer un seguimiento de los progresos del plan); (iii) alcanzable (los objetivos deben ser realistas, lo cual significa que deben poderse cumplir con los recursos definidos); (iv) relevante (los objetivos deben contribuir a lograr el propósito general, sin desviarse de este); (v) con límite de tiempo (los objetivos deben poderse lograr en un plazo definido).

Específicamente en lo que respecta al cronograma, es útil establecer objetivos a corto, medio y largo plazo. Por ejemplo:

- **Objetivos a corto plazo:** Estos objetivos ayudarán a medir los avances del proyecto y dictarán pequeñas acciones que servirán de primeros pasos.
 - Lograr la implicación en el proyecto de todos los ministerios y organismos estatales relacionados con puertos y comercio exterior.
 - Involucrar en el proyecto desde el comienzo a todas las partes interesadas de la comunidad portuaria, mediante los comités del PCS.
 - Convencer a la aduana o a los operadores de las terminales portuarias para que sean embajadores del PCS.
- **Objetivos a medio plazo:** Estos objetivos suponen pasos específicos hacia las metas principales del proyecto.
 - Crear una comunidad portuaria cohesionada, estable y bien organizada.
 - Convencer a la comunidad portuaria y a importadores y exportadores de cómo el PCS los va a beneficiar a ellos y al comercio exterior del país.
- **Objetivos a largo plazo:** Estos son los objetivos que deben lograrse al final de la campaña de promoción.
 - Todas las asociaciones profesionales que representan a las distintas partes interesadas de la comunidad portuaria acceden a participar activamente en la implementación del PCS.
 - El PCS pasa a ser la ventanilla única de todas las actividades de logística del puerto.

Los planes de promoción de cada país o cada puerto tendrán requisitos y objeti-

vos específicos de cada uno de ellos, según el análisis realizado en la primera etapa de la metodología.

5.1.3. Público objetivo

Los proyectos de PCS implican la participación de todas las partes interesadas (entidades y organizaciones públicas y privadas) en los procesos logísticos de un puerto. Después de definir las metas del plan de promoción, el paso siguiente será identificar a las partes interesadas que puedan tener el poder suficiente para influir en el proyecto. Se deberá hacer un análisis de las partes interesadas para responder las siguientes preguntas:

- ¿Quién tiene mayor probabilidad de beneficiarse con los cambios propuestos?
- ¿Quién tiene mayor probabilidad de sufrir un impacto adverso con los cambios propuestos?
- ¿Quién tiene el poder y los recursos necesarios para concretar esos cambios?
- ¿Quién es más reticente a aceptar el proyecto?
- ¿A quién puede afectar el proyecto?

La parte interesada que lidere el plan de promoción deberá plantearse la posibilidad de clasificar a otras partes interesadas según su grado de influencia en el proyecto del PCS y según la actitud que adopten en relación con los cambios. El cuadro 15 describe el grado de influencia de las partes interesadas y su posible actitud ante los proyectos de PCS.

Por último, una vez que se haya clasificado a las partes interesadas, se deberá recabar la siguiente información sobre cada una de ellas: nombre y tipo de la parte interesada (entidad pública, privada o APP); cambios



Cuadro 15 Niveles de influencia de las partes interesadas en un proyecto de PCS y sus actitudes ante el cambio

Grado de influencia de la parte interesada	<p>Bajo: Estas partes interesadas tienen una capacidad informal de generar cambios en un proyecto de PCS. Se considera que todos los integrantes de la comunidad portuaria y los usuarios del PCS a futuro (las personas con responsabilidades profesionales y técnicas que trabajan en empresas de la comunidad portuaria) tienen un grado bajo de influencia en el proyecto de PCS.</p>
	<p>Medio: Estas partes interesadas pueden tener cierta capacidad formal de generar cambios. Hay distintos grupos y asociaciones profesionales dentro de la comunidad portuaria que entran en esta categoría porque toman decisiones empresariales.</p>
	<p>Alto: Estas partes interesadas tienen la capacidad formal de generar cambios en el proyecto. Incluyen autoridades portuarias, ministerios de Comercio Exterior o aduanas, por su poder en la comunidad portuaria.</p>
Tipos de actitudes en relación con el cambio	<p>Quienes se oponen tienen una actitud negativa en relación con el cambio y actúan en consecuencia.</p>
	<p>Las partes interesadas indecisas generalmente no tienen una actitud positiva ni negativa en relación con el cambio, pero simplemente aún no están convencidas de su conveniencia.</p>
	<p>Quienes promueven el cambio tienen una actitud positiva en relación con este y están a favor de este porque les va a beneficiar.</p>

Fuente: IDOM.

que afectan a esa parte interesada y resistencia de esta a los cambios, si la hubiera; y grado (alto, medio o bajo) de influencia y actitud de esa parte interesada (si se opone a los cambios, los promueve o está indecisa).

5.1.4. Estrategia de comunicación

Una vez que se haya identificado y clasificado a una parte interesada (público objetivo), se deberán diseñar los mensajes que se le quieren enviar y se deberá implementar la estrategia de comunicación pertinente. El objetivo de esa estrategia será informar sobre las acciones que se van a realizar en el proyecto del PCS y garantizar que todas las partes interesadas de la comunidad portuaria cuenten con información correcta y actualizada. Esto debería reducir aún más su posible resistencia al cambio e incrementar su implicación en el proyecto.

Una estrategia de comunicación bien diseñada debe lograr lo siguiente:

- Informar a las partes interesadas directa e indirectamente afectadas por el proyecto del PCS.
- Brindar información clara, sin errores ni mensajes incoherentes.
- Desarrollar expectativas realistas mediante un análisis del impacto y de las ventajas futuras de los cambios que se vayan a implementar.
- Obtener el apoyo de quienes lideren los grupos y asociaciones profesionales, para promover el PCS e incrementar su aceptación.
- Recibir comentarios para mejorar la estrategia de comunicación original.

Una metodología clara y sencilla que podría emplearse para diseñar e implementar una estrategia de comunicación es: analizar

a las partes interesadas, definir el contenido, diseñar los mensajes, enviar los mensajes y recibir comentarios. Se deben enviar mensajes a las partes interesadas antes de implementar el PCS y se debe monitorear su impacto y hacer un seguimiento de este durante la etapa de implementación.

En el marco de la estrategia de comunicación, se deberán hacer planes de comunicación individuales (para cada parte interesada) y un plan de comunicación colectivo (para la comunidad portuaria en su conjunto). Esto contribuirá a perfeccionar el contenido general y específico de los mensajes descritos anteriormente y a identificar a los mensajeros correctos.

El cuadro 16 presenta algunos ejemplos de mensajes individuales y colectivos. Esos mensajes y los enfoques que adoptan son solamente sugerencias, no pautas estrictas. Todos los mensajes deben adaptarse a cada país o comunidad portuaria específicos.

5.1.5. Recursos y activos

Mientras se desarrolla el plan de promoción, se le deben asignar recursos y activos para garantizar que se pueda implementar correctamente.

Se deberá hacer un inventario de todos los recursos disponibles y necesarios. En ese inventario se deberán incluir los recursos vigentes que puedan ampliarse o desarrollarse. Se deberá hacer una lista detallada de los recursos necesarios que no estén disponibles en ese momento, examinando específicamente las sociedades y alianzas y los conocimientos que se deban desarrollar, junto con otros aportes necesarios, como investigaciones que respalden ciertas afirmaciones, apoyo de los medios de comunicación, etc.

Se deberán analizar las experiencias anteriores, para ver si se ha abordado alguna iniciativa o proyecto similar a los planes de promoción o las estrategias de comunicación. Puede haber alianzas y sociedades en el entorno del puerto y tal vez se pueda aprovechar la experiencia de las partes interesadas involucradas, al igual que cualquier información o recurso adicional que ya esté disponible y pueda volver a utilizarse. También deberán evaluarse los recursos financieros, humanos y de infraestructura. Esos recursos se describen con más detalle en el [apéndice 11](#).

5.1.6. Cronograma

Una vez que se haya definido la estrategia de los planes de comunicación colectivos e individuales, será necesario establecer un cronograma para cada mensaje que incluya las fechas de inicio y fin. Se recomienda, de manera enfática, poner en marcha el plan de promoción con toda la antelación posible antes de implementar el proyecto del PCS. Eso garantizará que todas las partes interesadas estén informadas y tengan claro el proyecto del sistema de comunidad portuaria y sus ventajas antes de que este se desarrolle. Una vez que se ponga en marcha el desarrollo del sistema, será necesario repetir, actualizar y modificar mensajes enviados previamente en función de los comentarios recibidos de las partes interesadas de la comunidad portuaria.

Se deberán definir claramente el contenido, el momento y la secuenciación de los mensajes para reducir la resistencia al cambio de las partes interesadas. Los mensajes relativos a los objetivos a corto plazo pueden transmitirse primero, seguidos de los relativos a los objetivos a medio y largo plazo.

Ejemplos de mensajes individuales y colectivos sobre la implementación de un PCS

Analizar a las partes interesadas		Definir el contenido		Diseñar el mensaje		Enviar el mensaje	
Tipo de comunicación	Parte interesada	Tipo	Objetivos	Mensaje	Preparación	Canal	
Individual	Aduana	Indecisa	Convencer a la aduana para que sea embajadora del PCS	La participación activa de la aduana es clave para la implementación de un PCS, ya que la aduana tiene información crucial para los servicios del PCS.	Identificar la reglamentación que se debe modificar para reconocer el PCS como un nuevo actor válido en relación con la aduana	Comité interministerial	
Individual	Operadores de terminales portuarias	Opuesta	Convencer a los operadores de las terminales portuarias para que sean embajadores del PCS	Establecer una comunicación de alto nivel para convencerlos de sumarse al PCS como parte interesada clave, transmitiéndoles cómo un PCS sería beneficioso para sus actividades y complementaría los sistemas vigentes	Preparar las ventajas que el PCS tendría para los operadores de las terminales portuarias	Reunión presencial	
Individual	Otras agencias estatales	Indecisa	Lograr la implicación en el proyecto de todos los ministerios y organismos estatales relacionados con puertos y comercio exterior.	Explicar que el PCS es una herramienta útil para facilitar el comercio exterior que los ayudará a coordinar inspecciones con la aduana, los agentes de aduanas y los puntos de realización de inspecciones para eliminar ineficiencias en la coordinación y la comunicación entre las distintas partes (públicas y privadas) involucradas en una inspección	Recopilar la información obtenida durante el diseño de los servicios del PCS y, en especial, las ventajas relativas a la coordinación de inspecciones	Reunión presencial	

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 16

Ejemplos de mensajes individuales y colectivos sobre la implementación de un PCS
(continuación)

Analizar a las partes interesadas		Definir el contenido	Diseñar el mensaje	Enviar el mensaje		
Tipo de comunicación	Parte interesada	Tipo	Objetivos	Mensaje	Preparación	Canal
Colectivo	Toda la comunidad portuaria		Lograr que todas las asociaciones profesionales que representan a las distintas partes interesadas de la comunidad portuaria participen activamente en la implementación del PCS	Explicar el modelo de negocio y el modelo de gobernanza que se hayan elegido para el PCS (un proyecto a largo plazo para toda la comunidad portuaria, como bien común) sin favorecer a partes interesadas específicas de la cadena logística	Preparar una presentación sobre por qué se ha elegido ese modelo de negocio y cuáles son sus principales ventajas y explicar el modelo de ingresos si se van a cobrar tarifas	Reuniones plenarias de los comités
Colectivo	Toda la comunidad portuaria		Convencer a la comunidad portuaria y a importadores y exportadores de cómo el PCS los va a beneficiar a ellos y al comercio exterior del país	Presentar las ventajas cuantitativas que va a tener para la comunidad portuaria la implementación del PCS (por ejemplo, los posibles ahorros tanto para la comunidad portuaria en su conjunto como para importadores y exportadores)	Recopilar la información obtenida durante el diseño de los servicios del PCS y cuantificar sus principales beneficios	Reuniones plenarias de los comités, newsletters y notas en la prensa local
Colectivo	Toda la comunidad portuaria		Lograr la implicación en el proyecto de todos los ministerios y organismos estatales relacionados con puertos y comercio exterior	Destacar el riesgo de no hacer nada y comunicar la necesidad creciente de diferenciar a ese puerto de sus competidores; destacar que la digitalización es esencial y debe priorizarse para que el país siga siendo competitivo en la región	Dar ejemplos de países comparables	Reuniones plenarias de los comités, newsletters y notas en la prensa local
Colectivo	Toda la comunidad portuaria		Involucrar en el proyecto desde el comienzo a todas las partes interesadas de la comunidad portuaria, mediante los comités del PCS	Explicar que el PCS va a minimizar los costos de la integración entre partes interesadas y a generar valor para toda la comunidad portuaria	Dar ejemplos de costos comparables	Reuniones plenarias de los comités



5.1.7. Evaluación

En la última etapa, se deberá evaluar el propio plan de promoción, para poder hacer un seguimiento de los avances. Se deberán diseñar indicadores para monitorear y evaluar la ejecución del plan. Deben ser indicadores cuantitativos, para facilitar la evaluación de los progresos y el impacto del plan de promoción. Podrían utilizarse los siguientes tipos de indicadores:

- Los indicadores de los avances identifican cada una de las etapas del plan de promoción. Esas etapas deben reflejar las fechas límite y actividades principales que se definieron anteriormente y representar pasos pequeños para lograr metas más importantes. Un ejemplo de indicador de los avances podría ser el porcentaje de los mensajes que se han enviado durante la etapa de comunicación. En el [apéndice 10](#) se enumeran ejemplos más detallados de esos indicadores, con información sobre cómo se podrían medir.
- Los indicadores de impacto aportan pruebas de si el plan de promoción ha tenido éxito o no (es decir, de si ha influido de una forma positiva en las opiniones sobre el tema o ha logrado cambiar esas opiniones). Los indicadores de impacto podrían incluir el porcentaje de cumplimiento de los objetivos SMART que se definieron en la etapa 2 del plan de promoción. En el [apéndice 10](#) se incluyen algunos ejemplos de indicadores de impacto basados en los objetivos hipotéticos que se definieron anteriormente, en la sección 5.1.2.

5.2. Demostración de resultados: metodologías de evaluación de impacto y beneficios

Se pueden utilizar distintas metodologías para identificar y medir las ventajas cualitativas y cuantitativas de un PCS para la comunidad portuaria y para demostrar los resultados del mismo, algo esencial para lograr y mantener apoyo para el proyecto.

Las ventajas cualitativas surgen de alinear el proyecto del PCS con los objetivos del plan estratégico para el puerto o para el conjunto del sistema portuario nacional. La comunidad portuaria también obtendrá beneficios de la plataforma, como integración de procesos, visibilidad y transparencia de la información, asistencia al usuario durante las 24 horas y mayor seguridad de la información.

Las ventajas cuantitativas de implementar un sistema de comunidad portuaria incluyen ahorros de tiempo y de costos para la comunidad portuaria. Esas ventajas se basan en una mayor eficiencia y eficacia de las operaciones de las partes interesadas y están relacionadas con los distintos servicios que presta el PCS. Implementar un PCS beneficia a cada una de las partes interesadas y a la comunidad portuaria en su conjunto, al mejorar la competitividad de esta en relación con otras comunidades portuarias.

5.2.1. Metodología para identificar las ventajas cualitativas de un PCS

Dada la expansión del transporte marítimo en las últimas décadas, el intercambio flexible de información ha pasado a ser un factor clave

para la competitividad de toda la cadena logística, especialmente en los puertos. Las cadenas de suministro utilizan muy diversas herramientas tecnológicas potentes, fiables y avanzadas. La función de los puertos como nodos de distribución intermodal es fundamental para mejorar el costo y la fiabilidad de toda la cadena logística. Las empresas navieras y de transporte marítimo basan su elección de puertos no solamente en la capacidad de manejar carga de estos, sino también en los servicios de valor agregado que ofrecen. Un PCS es una plataforma tecnológica que presta algunos de esos servicios.

La mayoría de los sistemas que se emplean en una comunidad portuaria se pueden integrar en el PCS para mejorar la eficiencia y la eficacia de las operaciones de las empresas de esa comunidad portuaria. El sistema debería mejorar la competitividad del comercio exterior y el tránsito en ese puerto y mejorar la calidad de los servicios prestados por quienes integran la comunidad portuaria. De una manera similar, el PCS contribuirá a prever y planificar, lo cual debería a su vez atraer inversión extranjera. También podrían incluirse en el PCS otras plataformas electrónicas, como las ventanillas únicas marítimas y los sistemas institucionales estatales, para brindar a la comunidad portuaria un servicio de valor agregado plenamente integrado.

El desarrollo de un sistema de comunidad portuaria es un paso importante para pasar a ser un “puerto inteligente”. Cuando un puerto cuenta con un PCS, se considera que la comunidad portuaria que conecta esa plataforma ha alcanzado cierto grado de madurez, ya que para lograrlo se requieren procedimientos, operaciones y sistemas de calidad estandarizados. El gráfico 11 presenta

un enfoque de tres niveles para representar las ventajas cualitativas que aporta un PCS:

El [apéndice 14](#) presenta un análisis realizado tras identificar las principales ventajas que comparte toda la comunidad portuaria a nivel estratégico, táctico y operativo.

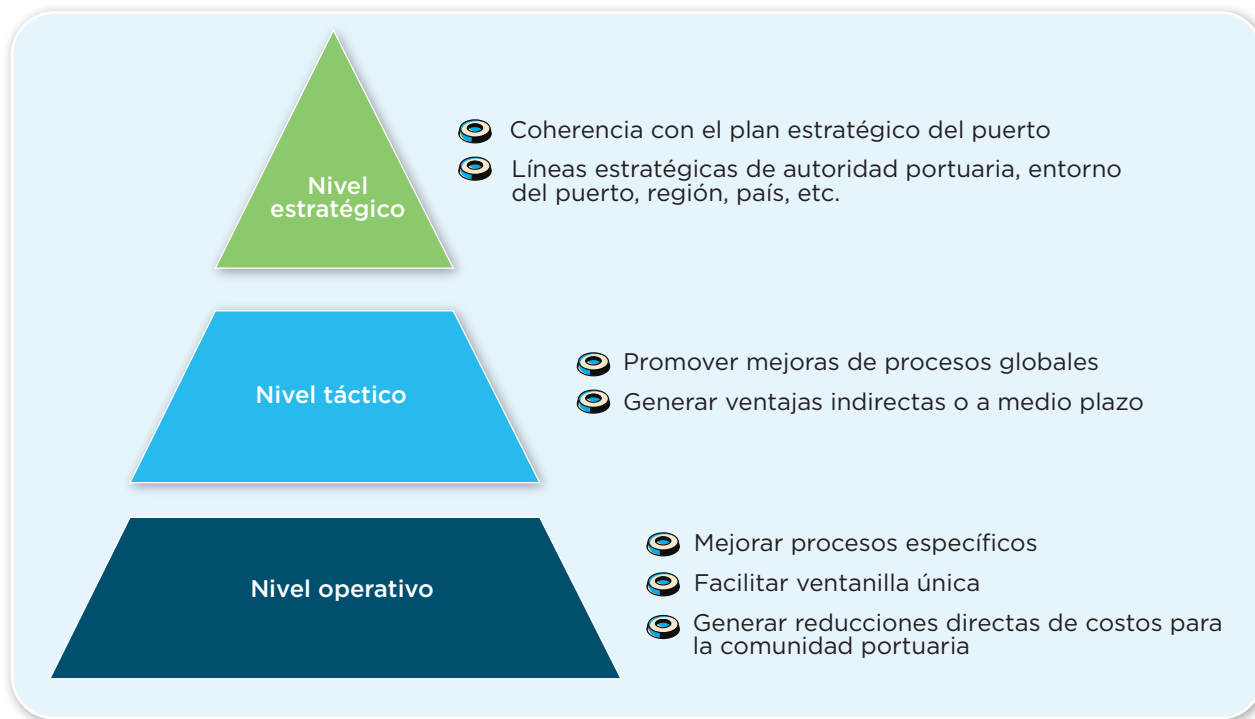
5.2.2. Metodología para calcular las ventajas cuantitativas de un PCS

La implementación de un sistema de comunidad portuaria tiene múltiples ventajas cuantitativas que afectan de formas diferentes a las distintas partes interesadas. En general, un PCS mejora considerablemente la productividad de toda la comunidad portuaria. Otras ventajas incluyen ahorros de costos y otros efectos monetarios positivos. Algunas comunidades portuarias obtienen ventajas del incremento de su eficiencia y su productividad, que hace más competitivas a las partes interesadas y puede a su vez atraer más carga y, con ello, beneficiar a toda la comunidad portuaria. Esas posibles ventajas se pueden cuantificar con un análisis de los procesos vigentes (la situación vigente) y una comparación con cómo funcionarían esos procesos una vez que se hayan reestructurado (la situación a futuro).

Las etapas necesarias para aplicar esta metodología se muestran en el gráfico 12 y se describen a continuación.

- **Mapa de procesos sobre la situación vigente:** Se hace un mapa de los procesos portuarios y del intercambio de documentación entre las distintas partes interesadas, para poderlo utilizar más tarde en la reestructuración de procesos y para proponer las funciones necesarias para que el

Gráfico 11 Enfoques propuestos para analizar las ventajas cualitativas



Fuente: IDOM.

Gráfico 12 Metodología propuesta para calcular las ventajas cuantitativas de un PCS



Fuente: IDOM.

- PCS desarrolle los servicios de valor agregado pertinentes.
- Mapa de procesos sobre la situación a futuro:** Se describe la situación del puerto a futuro, tras el rediseño de procesos en función de un análisis de los cuellos de

botella de los procesos vigentes. Se hace una labor de reestructuración de procesos para optimizar el flujo de mercancías en el puerto. Se recomienda evaluar y confirmar las mejoras propuestas con la comunidad portuaria, para que cada agente pueda

compartir sus ideas y expectativas para el futuro PCS.

- **Comparación de la situación vigente y la situación a futuro:** Primero, se deberán cuantificar las fuentes principales de ahorros de tiempo que se puedan identificar. Esos ahorros surgirán directamente de la reestructuración de procesos realizada en la etapa anterior. Son los integrantes de la comunidad portuaria quienes deben aportar la información necesaria para hacer este análisis. Esa información puede obtenerse mediante reuniones presenciales con las partes interesadas o mediante llamadas a los representantes de la empresa que participen en las reuniones. Para medir los ahorros de tiempo en cada proceso, se le deberá asignar una unidad (la unidad principal será el personal de compañías de la comunidad portuaria que ejecuta los procesos y el tiempo que tarda este en completar cada tarea).
- **Definición de los servicios del PCS:** Tras analizar el mapa de procesos vigentes y evaluar las mejoras propuestas en el análisis a futuro, se propone un conjunto de servicios de valor agregado del PCS, cada uno de los cuales está vinculado con una de esas mejoras. Se identifican los procesos (mensajes/acciones/tareas) que se pueden mejorar con la implementación del PCS. Se identifica a los integrantes de la comunidad portuaria involucrados en cada uno de esos procesos asociados con un servicio de valor agregado del PCS o afectados por este.
- **Transformación del ahorro de tiempo en ahorro de costos:** Para calcular el ahorro financiero asociado con un ahorro de tiempo, se deben dar una serie de pasos. A continuación, se enumeran los pasos más comunes en esos cálculos:
 - Estimar el costo general anual de la mano de obra de cada integrante del personal administrativo de las distintas partes interesadas de la comunidad portuaria (agentes de aduanas, agentes marítimos, operadores de las terminales portuarias, empresas navieras, etc.).
 - Asociar con cada proceso la unidad adecuada (horas/buque, horas/contenedor, etc.) en la situación vigente y en la situación a futuro.
 - Obtener información sobre el tráfico anual de mercancías y embarcaciones, que se puede obtener de las autoridades portuarias y de otras instituciones estatales.
 - Una vez que ya estén disponibles todos los cálculos y variables, el resultado en términos de tiempo que se haya obtenido al comparar la situación vigente y la situación a futuro deberá multiplicarse por el número de embarcaciones, contenedores u otras unidades, y por el costo por hora de la mano de obra. Así se obtendrá una estimación del ahorro monetario generado por cada proceso y servicio del PCS, y la suma de esos ahorros será el ahorro total generado por su implementación.

Conclusiones

La implementación de un PCS es un proceso largo y requiere el compromiso y la implicación constante tanto del sector público como del sector privado.

Esta publicación se propone reducir la complejidad del diseño y la implementación de un PCS, al presentar un panorama general de cómo funciona un PCS y tres herramientas prácticas para ayudar a los países y puertos que quieran desarrollar uno. Crear y gestionar un PCS requerirá recursos humanos y financieros, así como la adopción de modelos de gobernanza e ingresos bien definidos para garantizar la sostenibilidad económica del sistema. La gobernanza del PCS se debe establecer en las etapas iniciales, para garantizar una implementación sin sobresaltos con la orientación y la financiación necesarias. Lo mismo puede decirse sobre la identificación de la infraestructura operativa y tecnológica necesaria. Puede no ser necesario definir un modelo de ingresos (y específicamente si se va a implementar una estructura de tarifas para los servicios ofrecidos) hasta la etapa de implementación o incluso después de esta.

Un buen punto de partida antes de abordar la implementación de un PCS es evaluar el grado de preparación de un puerto

o país con el cuestionario de evaluación del grado de preparación para implementar un PCS que acompaña a esta publicación. Ese cuestionario identificará las carencias institucionales, tecnológicas, jurídicas y operativas que se deben superar antes de que un puerto o país determinado avance con su proyecto de PCS. Además, preparar un plan de promoción y evaluar el impacto y las ventajas del PCS para todas las partes interesadas garantizará el compromiso continuado de estas durante la implementación y las operaciones del sistema.

Las plataformas de PCS son herramientas cada vez más esenciales para gestionar las operaciones logísticas complejas de los puertos modernos. Al facilitar un nodo central para toda la información relacionada con el transporte de mercancías, estas plataformas pueden incrementar la colaboración, recortar plazos y costos y mejorar la seguridad y la protección en toda la cadena de suministro. A medida que la industria naviera crece y evoluciona, la importancia de las plataformas de PCS inevitablemente se incrementará, y esas plataformas seguirán cumpliendo una función clave para facilitar el transporte eficiente y eficaz de mercancías en todo el mundo.

