

# Puertos Inteligentes: Estrategia de desarrollo para el Puerto del Callao

Fundación Valenciaport (FVP)  
Krista Lucenti (Coordinadora)

Sector de Integración y  
Comercio

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-02351

Noviembre 2021

# Puertos Inteligentes: Estrategia de desarrollo para el Puerto del Callao

Fundación Valenciaport (FVP)  
Krista Lucenti (Coordinadora)

Noviembre 2021

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

Fundación Valenciaport.

Puertos inteligentes: estrategia de desarrollo para el Puerto del Callao / Fundación Valenciaport; Krista Lucenti, coordinadora.  
p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2351)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Harbors-Management-Peru. 2. Marine terminals-Peru. I. Lucenti, Krista, coordinadora.

II. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Integración y Comercio. III. Título. IV. Serie.

IDB-TN-2351

Códigos JEL: F0, F01, F02, F03, F04, F05, F6, R4, O1, O3.

Palabras clave: puertos inteligentes, inteligencia artificial, internet de las cosas, sistema de comunidad portuaria, sistema de gestión portuaria, tecnologías de la información y la comunicación, ventanilla única de comercio exterior, 4G, 5G, COMPORT.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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 CNUDMI (UNCITRAL). 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 CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# PUERTOS INTELIGENTES ESTRATEGIA

DE DESARROLLO PARA EL

**Puerto del Callao**



## Agradecimientos:

El informe **Puertos Inteligentes: Estrategia de desarrollo para el Puerto del Callao**, fue financiado y desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) mediante fondos del KPK (Knowledge Partnership Korea Fund for Technology and Innovation), escrito por la Fundación Valenciaport (FVP) y contó con el apoyo de las instituciones públicas peruanas. Agradecemos especialmente la coordinación y apoyo de la Autoridad Portuaria Nacional (APN) y el resto de instituciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), así como la colaboración del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), el Gobierno Regional y la Municipalidad del Callao; y el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN); así como a las asociaciones y entidades privadas que colaboraron en el desarrollo como DP World, APM Terminals Callao y Transportadora Callao S.A.

El Proyecto se enmarca en la iniciativa de Puertos Inteligentes (Smart Ports), desarrollada por el Sector de Integración y Comercio (INT) y coordinada por la Especialista Senior, Krista Lucenti, con el apoyo del consultor Javier Martínez; y bajo la supervisión del Gerente del Sector, Fabrizio Operti, y del Jefe de División, Jaime Granados.



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1 • INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2 • CONTEXTO OPERATIVO, POLÍTICO Y SOCIAL</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Contexto Operativo</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Contexto Social</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Contexto Institucional y Legislativo</b>	<b>5</b>
2.3.1 Contexto Institucional	5
2.3.2 Contexto Legislativo	7
<b>3 • MARCO CONCEPTUAL: EL PUERTO INTELIGENTE</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Niveles de transformación hacia un puerto inteligente</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Áreas de la gestión portuaria</b>	<b>12</b>
<b>4 • HOJA DE RUTA</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Plan de Acción</b>	<b>13</b>
<b>5 • BARRERAS Y RETOS A SUPERAR</b>	<b>43</b>
<b>6 • CONCLUSIÓN</b>	<b>46</b>

## ACRÓNIMOS

<b>4G</b>	<i>Cuarta Generación de Tecnología Móvil</i>
<b>5G</b>	<i>Quinta Generación de Tecnología Móvil</i>
<b>AI/IA</b>	<i>Inteligencia Artificial</i>
<b>AIS</b>	<i>Sistema de Identificación Automática</i>
<b>APMT</b>	<i>APM Terminals</i>
<b>APN</b>	<i>Autoridad Portuaria Nacional</i>
<b>CEPAL</b>	<i>Comisión Económica para América Latina y el Caribe</i>
<b>COMPORT</b>	<i>Comunidad Portuaria del Callao</i>
<b>DP</b>	<i>Dubai Ports</i>
<b>FAST</b>	<i>Facilitación Aduanera para la Seguridad y la Transparencia</i>
<b>IoT</b>	<i>Internet de las Cosas</i>
<b>ITS</b>	<i>Sistema de Transporte Inteligente</i>
<b>KPI</b>	<i>Indicador de Rendimiento</i>
<b>LSPN</b>	<i>Ley del Sistema Portuario Nacional</i>
<b>LTE</b>	<i>Long Term Evolution</i>
<b>MEF</b>	<i>Ministerio de Economía y Finanzas</i>
<b>MINCETUR</b>	<i>Ministerio de Comercio Exterior y Turismo</i>
<b>ML</b>	<i>Machine Learning</i>
<b>MPOS</b>	<i>Sistema de Operación Multipropósito</i>
<b>MTC</b>	<i>Ministerio de Transporte y Comunicaciones</i>
<b>OCR</b>	<i>Optical Character Recognition</i>
<b>OSITRAN</b>	<i>Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público</i>
<b>PCS</b>	<i>Sistema de Comunidad Portuaria</i>
<b>PDS</b>	<i>Sistema de Detección y Posicionamiento</i>
<b>PEI</b>	<i>Plan Estratégico Institucional</i>
<b>PESEM</b>	<i>Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Economía y Finanzas</i>
<b>PMIS/PMS</b>	<i>Sistema de Gestión Portuaria</i>
<b>RORO</b>	<i>Roll-On Roll-Off</i>
<b>SCADA</b>	<i>Sistema de Supervisión del Control y Adquisición de Datos</i>
<b>SENASA</b>	<i>Servicio Nacional de Sanidad</i>
<b>SOA</b>	<i>Arquitectura Orientada a Servicios</i>
<b>SUNAT</b>	<i>Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria</i>
<b>TEU</b>	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i>

<b>TI</b>	<i>Tecnologías de la Información</i>
<b>TIC</b>	<i>Tecnologías de la Información y la Comunicación</i>
<b>TOS</b>	<i>Sistema de Operación en las Terminales</i>
<b>TSCA</b>	<i>Transportadora Callao</i>
<b>VAR</b>	<i>Realidad Virtual y Aumentada</i>
<b>VTS</b>	<i>Sistema de Gestión del Tráfico Marítimo</i>
<b>VU</b>	<i>Ventanilla Única</i>
<b>VUCE</b>	<i>Ventanilla Única de Comercio Exterior</i>





## 1 • INTRODUCCIÓN

El Manual de Puertos Inteligentes<sup>1</sup> es un documento creado para facilitar la monitorización y evaluación del proceso de transformación de los emplazamientos portuarios en puertos inteligentes por parte de las Autoridades Portuarias y los Operadores de Terminales. El manual, el cual basa su contenido en la identificación de buenas prácticas internacionales para la implementación de puertos inteligentes, enumera distintas iniciativas de puertos inteligentes e incluye un listado de indicadores cuantitativos y cualitativos que pueden ser medidos de cara al seguimiento y valoración del desarrollo alcanzado. El Manual integra una visión holística del ecosistema legal y tecnológico necesario para crear puertos inteligentes.

Dentro de este contexto, el presente “Informe ejecutivo adaptado al Puerto del Callao”, da una visión agregada y resumida del estado operativo, físico, sistémico, gubernamental y social del Puerto del Callao (Perú), proporcionando así un enfoque multidimensional del proceso de transformación de dicho emplazamiento portuario de cara a convertirse en un puerto inteligente.

---

1. Para obtener más información sobre los beneficios de los Puertos Inteligentes, así como casos de estudio útiles, favor consultar nuestra publicación anterior [Manual de puertos inteligentes: Estrategia y hoja de ruta | Publications \(iadb.org\)](#)

## 2 • CONTEXTO OPERATIVO, POLÍTICO Y SOCIAL

El Puerto del Callao, oficialmente conocido como el Terminal Portuario del Callao, es un puerto marítimo de la costa central del Perú bañada por el Pacífico sur-oriental. El Puerto está integrado dentro del municipio de El Callao a través de un modelo de puerto-ciudad, ubicándose dentro de la Provincia Constitucional del Callao, anexo a la ciudad de Lima.

### 2.1 CONTEXTO OPERATIVO

El Puerto del Callao es el principal puerto del país en cuanto a tráfico y a capacidad de almacenaje. De la misma manera, es el puerto más importante dentro de la región del Pacífico Sur y el sexto respecto a movimiento de carga (2.340.657 TEU) dentro de la lista de actividad portuaria de América Latina y el Caribe de 2018.

Aproximadamente el 63% de la carga que moviliza es contenedorizada, el 20% corresponde al movimiento de granel sólido, el 9% a granel líquido, el 6% carga general y el 1% carga rodante. Esto lo hace a través de tres muelles de carga:

- Terminal de Contenedores Muelle Sur, especializado en operaciones de contenedores.
- Terminal Norte Multipropósito, habilitado para usos múltiples (contenedores, Dry Bulk, RORO, etc).
- Terminal Norte de Embarque de Concentrados de Minerales, especializado en minerales.

A través de un modelo landlord, la Autoridad Portuaria Nacional (APN) realiza la concesión de estos muelles. En concreto, los muelles están concesionados de la siguiente forma:

- Terminal de Contenedores Muelle Sur, concesionado a DP World Callao (Dubai Ports World).
- Terminal Norte Multipropósito, concesionado a APM Terminals.
- Terminal Norte de Embarque de Concentrados de Minerales, concesionado a Transportadora Callao S.A.

El **Terminal de Contenedores Muelle Sur, operado por DP World**, tiene un muelle de 650 metros de largo con un calado de 16 metros que permite recibir buques de hasta 15 mil TEU. Dicho muelle dispone de 6 grúas *post-panamax*, un patio de contenedores de 14.5 hectáreas y 21 grúas de patio. Se espera que, dentro del proceso de adenda, este terminal se expanda hasta tener un muelle de 910 metros. Durante el año 2018, por el Terminal de Contenedores Muelle Sur se movieron alrededor de 1,4 millones de TEUs, es decir, en torno al 60% de la carga contenerizada del Callao. En ese terminal, las líneas navieras que tienen mayor participación de mercado son Hamburgo Sud (21%), Hapag Lloyd (17%), MSC (15%) y Maersk (10%). En promedio el tamaño de las naves que arriban a este terminal es de 3000 TEUs, aunque han llegado a atender naves que superan los 5000 TEUs.

El **Terminal Norte Multipropósito, operado por APMT**, tiene una línea de atraque de 1800 metros, 13.5 metros de calado y puede servir buques de un tamaño máximo de 9200 TEUs. El Terminal Norte Multipropósito está diseñado para el manejo de carga contenerizada y carga general como: metales, granos, fertilizantes y químicos, carbón, vegetales, aceite de pescado y maquinarias, entre otros. Dicho muelle incluye un silo de grano y está equipado con seis grúas panamax y cuatro grúas móviles. Durante el año 2018, por el Terminal Norte Multipropósito se movieron alrededor de 1 millón de TEUs, es decir, en torno al 40% de la carga contenerizada del Callao. Por otro lado, ese terminal también movilizó 7,7 millones de toneladas de mercancía no contenerizada (1,8 millones de toneladas de carga general, 5,4 millones toneladas de granel sólidos y 0,3 millones de toneladas de carga rodante).

El **Terminal Norte de Embarque de Concentrados de Minerales, operado por Transportadora Callao S.A.**, presta un servicio de recepción, transporte y embarque de carga mineral a granel a través del

FIGURA 1 • ACTIVIDAD PORTUARIA 2018

# ACTIVIDAD PORTUARIA 2018

## Los puertos Top 20 en América Latina y el Caribe

### MOVIMIENTO POR ZONA PORTUARIA



La CEPAL elabora cada año un informe que muestra el detalle de los movimientos de carga en contenedores en puertos de la región, en base a información recopilada directamente con las autoridades portuarias y operadores de los terminales marítimos.

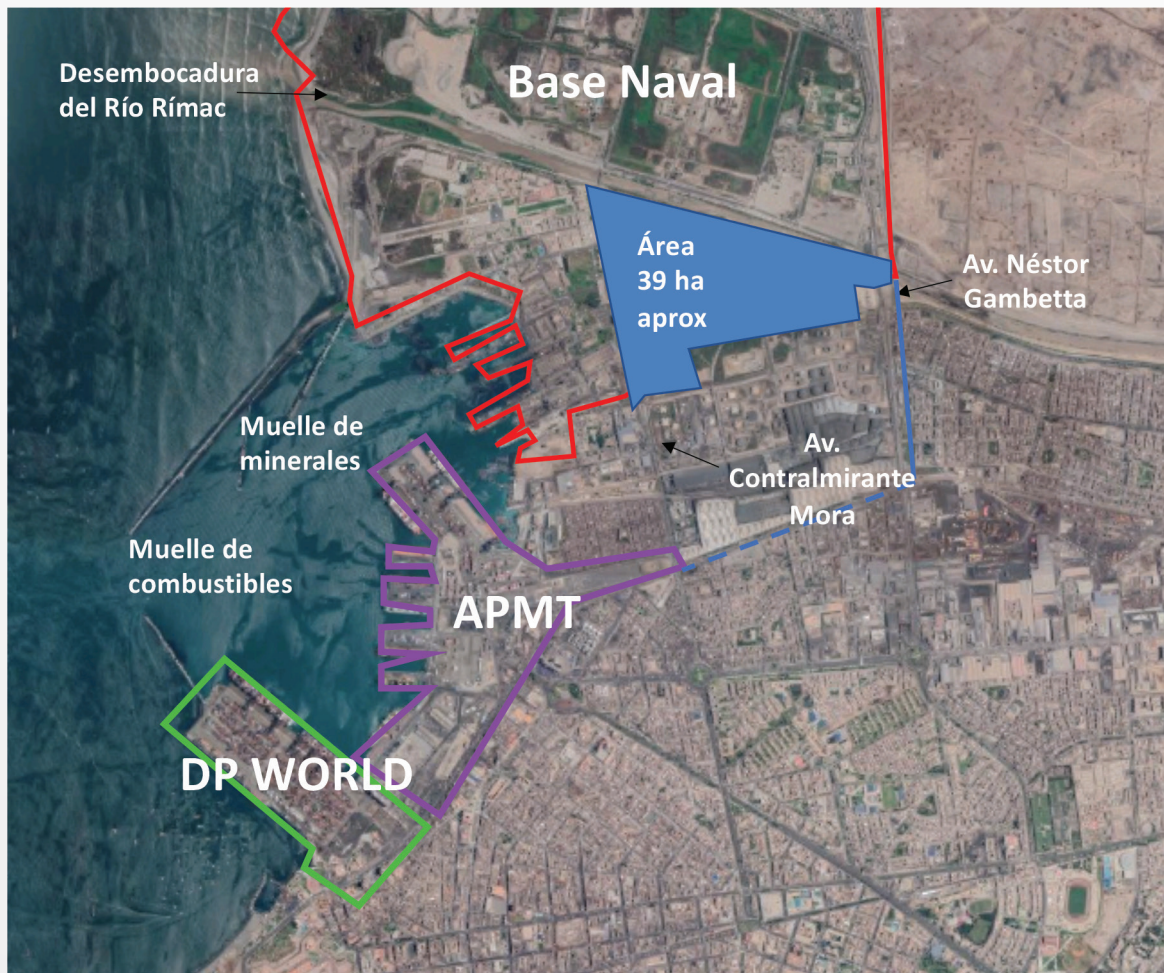
En 2018 esta actividad aumentó 7,7% en los 118 puertos analizados, con un volumen aproximado total de 53,2 millones de TEU.

Esta infografía muestra los puertos ubicados en los primeros 20 lugares según el volumen de carga operado.

Fuente: CEPAL.

Sistema Automatizado de Recepción, Transferencia y Embarque de la Carga. Para ello, TSCA dispone de una faja transportadora de 3.5 kilómetros que transporta el mineral a granel desde almacenes privados hasta los almacenes de la transportadora y directamente hacia los buques amarrados en el muelle de minerales. Durante 2018 únicamente se movilizaron tres tipos minerales: cobre (56.5%), zinc (34.9%),

FIGURA 2 • MAPA DEL PUERTO DEL CALLAO



Fuente: APN.

y plomo (8.6%), siendo el flujo de TSCA el del 90% de minerales dentro del Puerto del Callao (el 10% restante se mueve en contenedores).

Debido a la conformación geográfica del Puerto del Callao y a su integración total dentro del entorno urbano de la ciudad de El Callao, se dispone únicamente de dos accesos principales al entorno portuario: el Acceso Norte, a través de la Avenida Néstor Gambetta, Avenida Atalaya o Avenida Argentina, y el Acceso Sur a través de Jirón Manco Cápac. La existencia de estas dos únicas vías hace que la congestión y los atascos en los accesos sean una de los principales problemas a los que se enfrenta el Puerto del Callao y sus terminales.

Además de la instalación portuaria, existen hasta 18 almacenes extraportuarios en los alrededores, los cuáles son empleados para almacenar contenedores durante largos periodos de tiempo. Estos almacenes son en la actualidad una de las principales causas de congestión y amenaza de la seguridad ya que contribuyen a que se formen colas de camiones esperando a recibir los contenedores, y la presencia de estos camiones en las calles hace que se den oportunidades para perpetrar robos u otros delitos.

## 2.2 CONTEXTO SOCIAL

El Puerto del Callao es un puerto-ciudad integrado en la ciudad de El Callao, cerca del área metropolitana de Lima (Perú). El puerto del Callao se desarrolla al oeste de la provincia de Lima a orillas del Océano Pacífico y a 15 kilómetros del centro histórico de Lima, ciudad con la que se encuentra conurbada.

FIGURA 3 • LOCALIZACIÓN FAJA TRANSPORTADORA



Fuente: APN.

El Callao cuenta con una población de 994 mil habitantes y Lima cuenta con una población de más de 12 millones de habitantes, constituyendo una de las mayores áreas urbanas de Latinoamérica.

Su unión con Lima junto con su alta densidad poblacional, hace que la congestión y la escasez de infraestructuras viales que dan acceso a la ciudad, y por tanto al Puerto, sea uno de los principales problemas que afectan la entrada y salida de vehículos de las zonas portuarias y extraportuarias. Por otro lado, la baja inversión realizada por las autoridades locales y provinciales en los últimos años ha impedido la renovación de los accesos y las infraestructuras viarias. En este contexto, es necesario la promoción y el impulso de proyectos que consigan renovar los accesos urbanos al Puerto. La reducción de las colas de camiones contribuiría a mejorar la apariencia y a reducir la sensación de depresión y bajo desarrollo social y económico de la zona.

Finalmente, la sensación de inseguridad es uno de los principales problemas a abordar dentro del municipio del Callao y sus inmediaciones. Problemas como el tráfico de estupefacientes, el cobro de peajes a los transportistas al pasar por ciertas zonas o los altos índices de criminalidad son problemas que deben ser atajados para favorecer al desarrollo de la ciudad y del Puerto del Callao.

## 2.3 CONTEXTO INSTITUCIONAL Y LEGISLATIVO

### 2.3.1 • CONTEXTO INSTITUCIONAL

En Perú, el Sistema Portuario Nacional está conformado por agentes públicos y privados, como el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), la Autoridad Portuaria Nacional (APN), el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT), Terminales de Uso Público, Terminales de Uso Privado, agencias marítimas, líneas navieras, terminales extraportuarios, dueños de carga, trabajadores portuarios, centros de estudios técnicos y centros universitarios, entre otros.

**Autoridad Portuaria Nacional (APN):** Nacida tras la aprobación de la Ley del Sistema Portuario Nacional (LSPN), la APN es un organismo público descentralizado encargado del desarrollo del Sistema Portuario

Nacional, el cual está adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Entre sus funciones, la APN está encargada del fomento de la inversión privada en los puertos y la coordinación de los distintos actores públicos o privados que participan en las actividades y servicios portuarios, teniendo como objetivo establecer y consolidar una sólida comunidad marítimo-portuaria que enlace a todos los agentes, estatales y privados, con un objetivo común: el fortalecimiento de la competitividad de los puertos nacionales para hacer frente al fenómeno de la globalización y a los retos planteados por la necesidad de desarrollar a plenitud su sector exportador y productivo.

**Municipalidad Provincial del Callao:** Organismo público con poder jurídico a nivel provincial cuyo objetivo es garantizar el desarrollo social, cultural y económico del Callao a través de la realización de un modelo de desarrollo ecoeficiente y con calidad de vida para sus ciudadanos. Todas las iniciativas de la Municipalidad tienen como objetivo final situar a El Callao como el centro estratégico más importante de la región del Pacífico Sur. Entre sus poderes y funciones, la Municipalidad es la encargada de regular todos los espacios públicos e infraestructuras urbanas, es decir, el suelo urbano del municipio del Callao.

**Gobierno Regional del Callao:** El Gobierno Regional del Callao es el órgano con personalidad jurídica de derecho público y patrimonio propio, que tiene a su cargo la administración superior de la Provincia Constitucional del Callao. Su objetivo es lograr que la Región del Callao alcance un desarrollo humano armónico y equilibrado con identidad regional y conciencia ambiental, brindando servicios públicos y privados eficientes que cubran a toda población y alcanzando el orden territorial, la seguridad y la reducción de los niveles de riesgo y vulnerabilidad. Entre sus competencias se encuentran la gestión de las materias de educación, salud y empleo, así como la gestión de las infraestructuras de telecomunicaciones y la elaboración de planes para la regulación, actuación y ejecución de proyectos en la Región.

**Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR):** Organismo público con competencias a nivel estatal encargado de definir, dirigir, ejecutar, coordinar y supervisar la política de comercio exterior y turismo en el país como órgano rector del sector. Dentro del ámbito portuario y de manera conjunta con APN, MINCETUR dirige actualmente el proyecto de VUCE 2.0, el cual está plasmado y respaldado por el Plan Nacional de Competitividad, aprobado por el Decreto Supremo N°237–2019-EF para el periodo entre 2019 y 2030. Complementariamente, MINCETUR también está colaborando en la creación de un Sistema de Citas a nivel global que conecte el conjunto de sistemas de citas implementados por las terminales portuarias.

**Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC):** Organismo público con competencias a nivel estatal encargado del desarrollo de sistemas de transporte, y de la infraestructura de transporte y telecomunicaciones a nivel nacional. Dentro del ámbito de transportes y del entorno portuario, el MTC es el encargado de dirigir el proyecto de Antepuerto, el cual se utilizará como amortiguador para reducir la congestión de camiones en los accesos al Puerto. De la misma forma, el MTC también está impulsando otros proyectos enmarcados dentro del proyecto de Hub Logístico especificado en el Plan de Productividad y Competitividad Nacional (Medida 7.9) como el Plan Piloto basado en el reordenamiento de carriles, la instalación de escáneres en las terminales, el desarrollo de tres centrales camioneras, el establecimiento de una línea de ferrocarril en la conexión Lima-Ica, o la definición de corredores logísticos en el Perú.

**Ministerio de Economía y Finanzas (MEF):** Es el organismo del Poder Ejecutivo encargado de planear, dirigir y controlar los asuntos relativos a presupuesto, tesorería, endeudamiento, contabilidad, política fiscal, inversión pública y política económica y social. Dentro del ámbito portuario, es el encargado de gestionar y promover la inversión pública que se emplea para realizar proyectos dentro del ámbito portuario y urbanísticos del Callao.

**Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT):** Es una entidad adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas encargada de administrar los tributos del gobierno nacional (con excepción de los municipales) y facilitar el comercio exterior promoviendo el cumplimiento tributario y aduanero mediante el uso de la tecnología y el fortalecimiento de la conciencia tributaria. Dentro del ámbito portuario, SUNAT ha completado recientemente un proceso de digitalización total de la aduana a través de la ejecución del proyecto FAST (Facilitación Aduanera para la Seguridad y la Transparencia), el cual ha digitalizado los procesos de inspección en la carga y descarga de mercancías al 100%, y ha mejorado la transparencia y trazabilidad de llegada, permanencia y retirada de los contenedores.

**Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA):** Organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Agricultura con Autoridad Oficial en materia de Sanidad Agraria, Calidad de Insumos,

Producción Orgánica e Inocuidad agroalimentaria. Entre sus servicios prestados, el SENASA se encarga de la inspección, verificación y certificación fitosanitaria y zoonosológica, además del diagnóstico, identificación y provisión de controladores biológicos. Dentro del ámbito portuario, el SENASA dispone de una sede en el Puerto del Callao para establecer el control de sanidad agraria en las mercancías entrantes y salientes en dicho emplazamiento.

**Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN):**

Organismo público, descentralizado, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros que tiene como funciones generales supervisar, regular, normar, fiscalizar y sancionar actividades o servicios que involucran la explotación de la infraestructura de transporte de uso público como carreteras, aeropuertos, puertos, vías férreas – incluida la prestación de servicios públicos de transporte ferroviario de pasajeros en las líneas del Metro de Lima y Callao – así como la Hidrovía Amazónica. Dentro del ámbito portuario, OSITRAN es el encargado de supervisar los contratos de concesión y las entidades prestadoras en la infraestructura portuaria en el ámbito de su competencia con autonomía, capacidad técnica, eficiencia y transparencia.

**Comunidad Portuaria (COMPORT):**

COMPORT Callao es el colectivo conformado por actores privados y públicos que participan en la cadena logística portuaria del Puerto del Callao. Su principal objetivo es impulsar y coordinar las tareas y proyectos que contribuyen al fortalecimiento de la Comunidad Portuaria del Callao. Su Consejo Ejecutivo está integrado por las entidades privadas Transportadora Callao (presidencia), APM Terminals Callao, DP World Callao, la Asociación Marítima del Perú, la Asociación Peruana de Agentes Marítimos, la Asociación Peruana de Operadores Portuarios, la Asociación de Agentes de Aduana del Perú, la Unión Nacional de Transportistas del Perú y el Consejo Nacional de Usuarios del Sistema de Distribución Física Internacional de Mercancías (Conudfi). A su vez, el componente privado está respaldado por el sector público formado por la Autoridad Portuaria Nacional, Gobierno Regional de Callao, Municipalidad de Callao, etc, encargados de contribuir a la coordinación del ámbito público-privado de cara al fortalecimiento de la Comunidad Portuaria.

### 2.3.2 • CONTEXTO LEGISLATIVO

En el presente documento se enumeran algunas de los componentes más importantes dentro del marco legislativo que regula el desarrollo del marco logístico-portuario del Puerto del Callao:

- *Ley N° 27943 - Ley del Sistema Portuario Nacional (LSPN); modificada por el Decreto Legislativo N° 1022 y su Reglamento, Decreto Supremo N° 003–2004-MTC, y sus modificatorias: Es el principal cuerpo normativo del ordenamiento portuario nacional a través del cual se creó la APN. El ámbito de aplicación de la LSPN se manifiesta en la regulación de las actividades y de los servicios portuarios, y en la delimitación de competencias entre las distintas entidades públicas vinculadas con el ámbito portuario. La LSPN regula todas las relaciones jurídicas que nacen, se desarrollan y se extinguen dentro de la zona portuaria. En este orden de ideas, dentro de la zona portuaria, la LSPN atribuye competencias exclusivas a cargo de la APN y de las Autoridades Regionales Portuarias, según corresponda.*
- *Decreto Supremo N° 009–2012-MTC y Decreto Supremo N° 010–2015-MTC, que aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Portuario (PNDP) y su modificatoria. El PNDP es el documento técnico normativo elaborado por la APN que tiene como objetivo orientar, impulsar, ordenar, planificar y coordinar el desarrollo, modernización, competitividad y sostenibilidad del SPN. Este Plan es aprobado por Decreto Supremo refrendado por el MTC en el marco de la política del sector transportes y comunicaciones.*
- *Plan Estratégico Institucional (PEI) 2017–2019 del Ministerio de Economía y Finanzas, y la actualización de sus metas hacia 2022. El PEI 2017–2019 es el documento de gestión institucional que establece la misión, los objetivos y las acciones estratégicas a través de los cuáles se determina la ruta estratégica y las entidades responsables de la toma de decisiones en la entidad, acorde con los objetivos del Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Economía y Finanzas (PESEM) 2017–2021, aprobado con Resolución Ministerial N° 411–2016-EF/41. A través de este documento y su posterior actualización hacia 2022 se contempla la síntesis de la fase estratégica, la descripción de la misión institucional, los objetivos, estrategias, indicadores y metas previstas en relación a los proyectos de inversión priorizados, que constituyen la ruta para la obtención de los resultados esperados por el Ministerio de Economía y Finanzas. Dentro de este Plan Estratégico se puede identificar como uno de los proyectos*



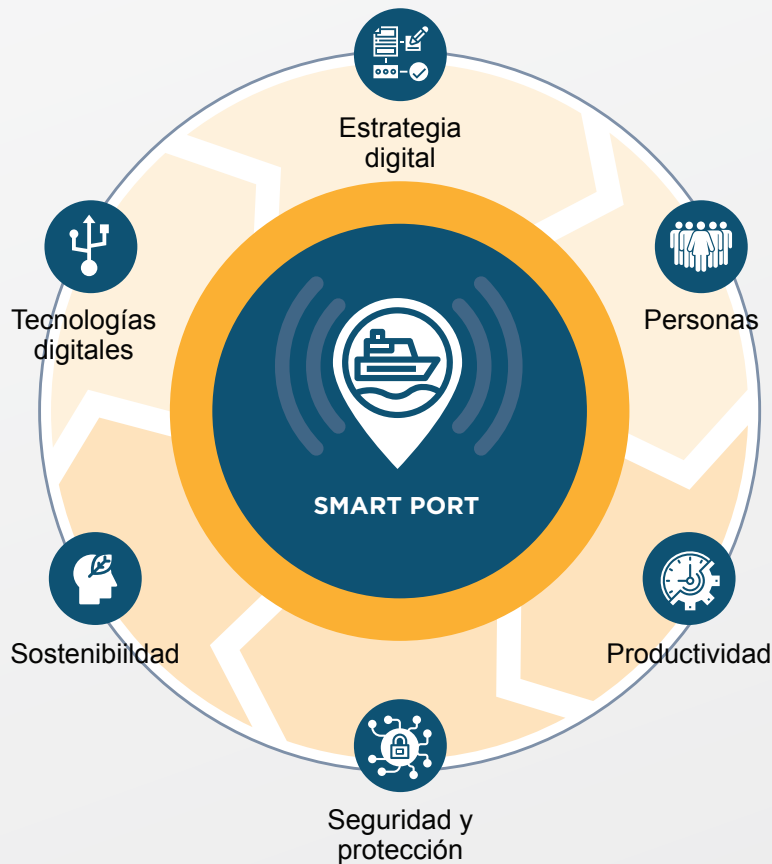
prioritarios la evolución de los puertos peruanos, y en concreto del Puerto del Callao, hacia el modelo Smart Port.

- *Plan Nacional de Competitividad y Productividad, aprobado por Decreto Supremo N° 237–2019-EF*: El Plan Nacional de Competitividad y Productividad 2019–2030 (PNCP), elaborado por el Consejo Nacional de Competitividad y Formalización, propone y desarrolla un paquete de iniciativas para la mejora del nivel actual de logística en el sector transportes. Se prevé la implementación del corredor integrado, que busca mejorar la conectividad puerto-aeropuerto y el acceso a los mismos.
- *Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad*: El Plan Nacional de Infraestructura representa el primer esfuerzo del Estado peruano por definir una visión y objetivos para el cierre de brechas en infraestructura. Para ello se han priorizando 52 proyectos y articulado las inversiones para potenciar el crecimiento, la competitividad y el desarrollo en el país, desde una perspectiva sectorial y territorial.
- *Decreto de Urgencia N° 006–2019*: Decreto de Urgencia que regula la participación del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) en la ejecución de obras de infraestructura en instituciones educativas del ámbito rural y dicta otras medidas para la inclusión y desarrollo social. Este decreto puede ser explotado para impulsar el desarrollo social y educativo de la Región del Callao, acercándola mediante la construcción de infraestructuras educativas hacia un modelo más innovador e igualitario socialmente.
- *Decreto de Urgencia N° 008–2019*: Decreto de Urgencia que establece Medidas Extraordinarias para la Reactivación de Obras públicas Paralizadas a Nivel Nacional con el objetivo de acelerar el cierre de brechas en infraestructura y servicios para la población, contando con el control concurrente de la Contraloría General de la República para verificar su correcta ejecución. Dicho decreto puede ser utilizado para impulsar el desarrollo de Obras Públicas como la construcción de un Antepuerto en el Callao, cuya construcción se encuentra paralizada desde hace varios años.
- *Decreto de Urgencia N° 018–2019*: Decreto de Urgencia a través del cual el Poder Ejecutivo establece medidas extraordinarias para la Promoción e Implementación de los Proyectos Priorizados en el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad. Este decreto puede ser explotado para complementar la actuación del Plan Nacional de Infraestructura con otros proyectos que pueden potenciar dicha actuación.
- *Decreto Legislativo N° 1492*: A raíz de la pandemia del COVID-19, el Gobierno peruano ha aprobado recientemente el Decreto Legislativo N.º 1492, el cual obliga a todas entidades públicas y privadas del ámbito logístico-portuario a garantizar la transparencia de todas las operaciones realizadas, así como a digitalizar un gran número de procesos para asegurar un funcionamiento automatizado durante la pandemia. La aprobación de esta ley se ve como una iniciativa muy alineada con los objetivos de la iniciativa de Smart Ports, y que facilitará las operaciones de trazabilidad de la carga y la transmisión de información automática en el futuro.

### 3 • MARCO CONCEPTUAL: EL PUERTO INTELIGENTE

Un puerto inteligente (*Smart Port*) es un concepto ligado a la Industria 4.0<sup>2</sup> o Cuarta Revolución Industrial en el que el puerto utiliza las tecnologías emergentes, tales como el Internet de las Cosas (*Internet of Things*), grandes datos (*Big Data*), blockchain o tecnologías de registro distribuido (*Distributed Ledger Technologies o blockchain*), técnicas de aprendizaje automático e inteligencia artificial (*machine learning, artificial intelligence*) y otros métodos, para la mejora de la competitividad económica y la eficiencia del puerto, la sostenibilidad social, ambiental y energética de las operaciones, así como la seguridad y la protección de las instalaciones. En un puerto inteligente se consigue transformar la cadena de valor del puerto en un ecosistema abierto e interconectado en todos sus ámbitos (Figura 4).

FIGURA 4 • COMPONENTES DEL SMART PORT



La transformación digital del puerto para convertirse en un puerto inteligente requiere, no solo de un uso de las tecnologías digitales, sino también de una adecuada estrategia digital y de una transformación de las personas. No existirá un *Smart Port* sin *Smart People*. En este sentido se necesitará un importante componente de capacitación, gestión del cambio, transformación y adquisición de las habilidades personales para dar una respuesta apropiada a los nuevos retos de un puerto inteligente.

Convertirse en “inteligente” significa volverse más atractivo y competitivo tanto para los clientes y usuarios como para el entorno donde se desarrolla. La inteligencia artificial, el Internet de las Cosas, el Big Data y otras tecnologías permiten que los puertos se vuelvan más inteligentes en términos de flujo, situación o gestión de clientes, facilitando así la toma de decisiones y la mejora de procesos de cara a una operación más eficiente, limpia y respetuosa. Sin embargo, estas transformaciones todavía están en su infancia.

2. Concepto ligado a la aparición de una cuarta etapa de evolución técnico-económica de la humanidad. También definida como cuarta Revolución Industrial.

## “No existe un Smart Port sin Smart People”

Miguel Garín. Director desarrollo internacional.  
Fundación Valenciaport

Por otro lado, un puerto inteligente no debe considerarse una mera aplicación de tecnología digital. La inteligencia de un puerto también se basa en su capacidad para desarrollar un enfoque de colaboración entre compañías navieras, instalaciones logísticas y terminales portuarias, transportistas y operadores logísticos, así como en la relación con la ciudad y las comunidades locales donde se desarrolla el puerto. La autoridad portuaria o el gestor de la infraestructura portuaria debe coproducir y combinar cuestiones técnicas y tecnológicas. El desafío es crear ecosistemas, comunidades de interés y prácticas que hagan que todo el sistema sea más inteligente.

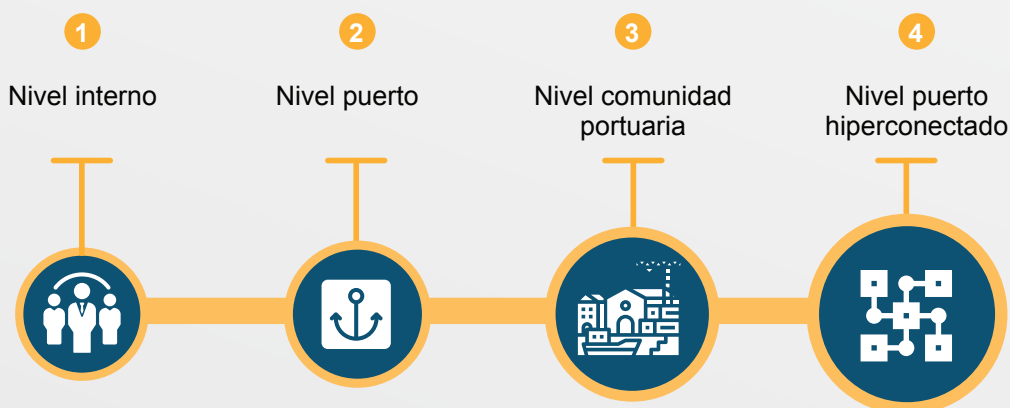
De la misma manera, las mejoras operativas que está proporcionando la industria 4.0 en otros sectores, también pueden proporcionar beneficios inmediatos a los puertos, incrementando su productividad, seguridad, protección y sostenibilidad, al tiempo que permite reducir costes operativos e incrementar beneficios.

De acuerdo a estas necesidades, la implementación del puerto inteligente requerirá de una estrategia digital y de innovación, de una hoja de ruta, un plan de inversiones, y una importante organización y gestión del cambio.

### 3.1 NIVELES DE TRANSFORMACIÓN HACIA UN PUERTO INTELIGENTE

Para la consecución de un puerto inteligente se identifican cuatro niveles sobre los que desarrollar acciones concretas dentro de un proceso de transformación digital (Figura 5). Un puerto es un sistema complejo y no es suficiente con que solo una de los componentes del puerto sea inteligente, sino que se debe tener un enfoque holístico de la transformación digital para alcanzar un puerto inteligente tomando en consideración estos cuatro niveles.

FIGURA 5 • NIVELES DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL HACIA UN PUERTO INTELIGENTE



#### Nivel 1: La transformación digital interna

Tanto las entidades privadas (terminales APMT, DP World y TSCA) como las públicas (APN, MINCETUR o SUNAT) tienen un gran nivel de desarrollo o están trabajando en su consecución dentro del nivel de transformación digital interna. En el programa VUCE 2.0 se está trabajando adicionalmente en la transformación digital interna de distintas instituciones que proporcionan servicios de control e inspección en frontera, como SENASA. Las terminales APMT y DP World cuentan con sistemas operativos TOS muy eficientes, sistemas SCADA para la sensorización de sus accesos y maquinaria, conectividad inalámbrica mediante WiFi, sistemas de vigilancia a través de cámaras OCR, sistemas

de posicionamiento de maquinaria. SUNAT ha alcanzado un nivel de digitalización pleno a través de la ejecución del programa FAST, el cual ha digitalizado los procesos de inspección en la carga y descarga de mercancías al 100%, y ha mejorado la transparencia y trazabilidad de llegada, permanencia y retirada de los contenedores.

## Nivel 2: El puerto conectado

La iniciativa de VUCE 2.0 promovida por MINCETUR y APN se enmarca dentro de este nivel. Se trata de una herramienta avanzada para optimizar los procesos y simplificar los trámites de comercio exterior requeridos por las entidades de control y otros servicios del Estado, y permite que las mercancías en el Puerto fluyan sin papeles. La VUCE 2.0 pretende conectar e integrar a todos los agentes del puerto a través de su componente portuario. Los sistemas de citas y agendamiento también se configuran como un componente fundamental del puerto conectado.

**“Los activos físicos conforman la infraestructura portuaria mientras que los activos digitales conforman su *infoestructura*”**

*Francesc Sánchez. Director General.  
Autoridad Portuaria de Valencia.*

## Nivel 3: La comunidad portuaria conectada

En el marco de este tercer nivel se puede enmarcar la creación del Sistema de Comunidad Portuaria (PCS) del Callao. El PCS pretende interconectar a toda la Comunidad Portuaria a través de un sistema digital de comunicaciones que permita coordinar acciones como la asignación de citas para el transporte, la comunicación de eventos para el arribo de naves entre todos los agentes implicados, la presentación de documentos digitales relevantes para autorizar el transporte de cargas o la interconexión de los distintos sistemas de seguridad y videovigilancia. Actualmente, este tercer nivel es visto como una de las necesidades más inmediatas que permitirá interconectar al conjunto de agentes de la comunidad portuaria.

**“Para transformarse, la industria portuaria debería cambiar su enfoque estratégico del simple control de recursos a la gestión de recursos, de la optimización de procesos internos a la interactividad externa, y de maximizar el valor del cliente para maximizar el valor del ecosistema general.”**

*Yan Jun. CEO.  
Shanghai International Port (Group) Co., Ltd.*

## Nivel 4: El puerto hiperconectado

El cuarto nivel es el menos explotado actualmente. Sin embargo, ya se empiezan a dar iniciativas relacionadas con la implementación de tecnologías 4.0 como la conexión con plataformas digitales globales. A través de esta iniciativa el Puerto del Callao busca interconectarse con la ciudad y el resto de instalaciones portuarias a nivel nacional e internacional. En el futuro la utilización de otras tecnologías como IoT, el Big Data, la Inteligencia Artificial, Realidad Aumentada, está llamada a incrementar notablemente la eficiencia del Puerto del Callao interconectando las infraestructuras, las personas, los transportes, las mercancías y las empresas. Desde el punto de vista medioambiental, el Puerto y el municipio de El Callao se encuentran en una etapa inicial en la que se están comenzando a realizar iniciativas tanto desde entidades públicas como privadas para favorecer e impulsar la implementación de medidas sostenibles basadas en energías renovables y en el control de emisiones. La reducción de emisiones de partículas con la faja transportadora es ya una realidad y el monitoreo de emisiones de CO<sub>2</sub> es una de las iniciativas que se encuentra actualmente en marcha y existe interés en las mejoras e incentivos a nivel energético.

### 3.2 ÁREAS DE LA GESTIÓN PORTUARIA

Tras describir los niveles de transformación digital en los que se puede encontrar un puerto, es importante resaltar las distintas áreas de actuación donde aplicar esta transformación digital y las soluciones inteligentes disponibles para ello. No es raro que un determinado departamento de una autoridad portuaria esté invirtiendo en plataformas digitales a nivel de comunidad portuaria, mientras que otros departamentos sigan utilizando procesos manuales para estas funciones.

Para ello, se han especificado once áreas de gestión portuaria (Figura 6) que es necesario considerar en la puesta en marcha de un puerto inteligente.

FIGURA 6 • ÁREAS DE LA GESTIÓN PORTUARIA



## 4 • HOJA DE RUTA

### 4.1 PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción del Smart Port Callao se encuentra conformado por un número significativo de actuaciones que involucra a toda la comunidad portuaria. El plan de acción cuenta con los siguientes componentes:

- **Liderazgo:** la ANP actuará como impulsor del Smart Port Callao buscando que todas las iniciativas identificadas se implementen de forma adecuada en el Puerto para la consecución de los objetivos marcados.
- **Coordinación:** el plan es transversal, lo que implica a toda la comunidad portuaria. Esto conlleva que sus actuaciones tendrán consideraciones en todas las empresas e instituciones del sector, incluyendo las inversiones que cada parte debe ejecutar, además de que se necesitará de la participación de todas ellas.
- **Seguimiento de las actuaciones:** el Plan debe ser puesto en marcha, sin embargo, muchas son las medidas de seguimiento que se deben de llevar a cabo para que el Plan lleve una inercia y pueda ser conducido gracias al impulso de todos.
- **Actualización:** el plan debe ser diseñado como un documento vivo, permitiéndole adaptarse rápidamente a los cambios derivados en el entorno. Prever el devenir del sector y del entorno en el que nos encontramos es una tarea complicada. Es por ello que es necesario asegurar una actualización del presente documento frente a futuros desafíos y cambios en la tecnología, normativa o nuevos resultados de estudios que puedan derivar en cambios en los objetivos a alcanzar.

El Plan de Acción Smart Port Callao ha sido consensuado con las entidades competentes para su aplicación en el Puerto del Callao durante un periodo de 5 años comprendido entre 2020 y 2025. Dicho plan comprende distintas iniciativas las cuáles han sido asociadas a los cuatro posibles niveles de transformación digital en los puertos previamente descritos. De la misma forma, las iniciativas han sido agrupadas en cuatro categorías (corto plazo, medio plazo, largo plazo y acción permanente) definidas en función de su rango temporal de impacto.

FIGURA 7 • PLAN PUERTO INTELIGENTE 2020–2025

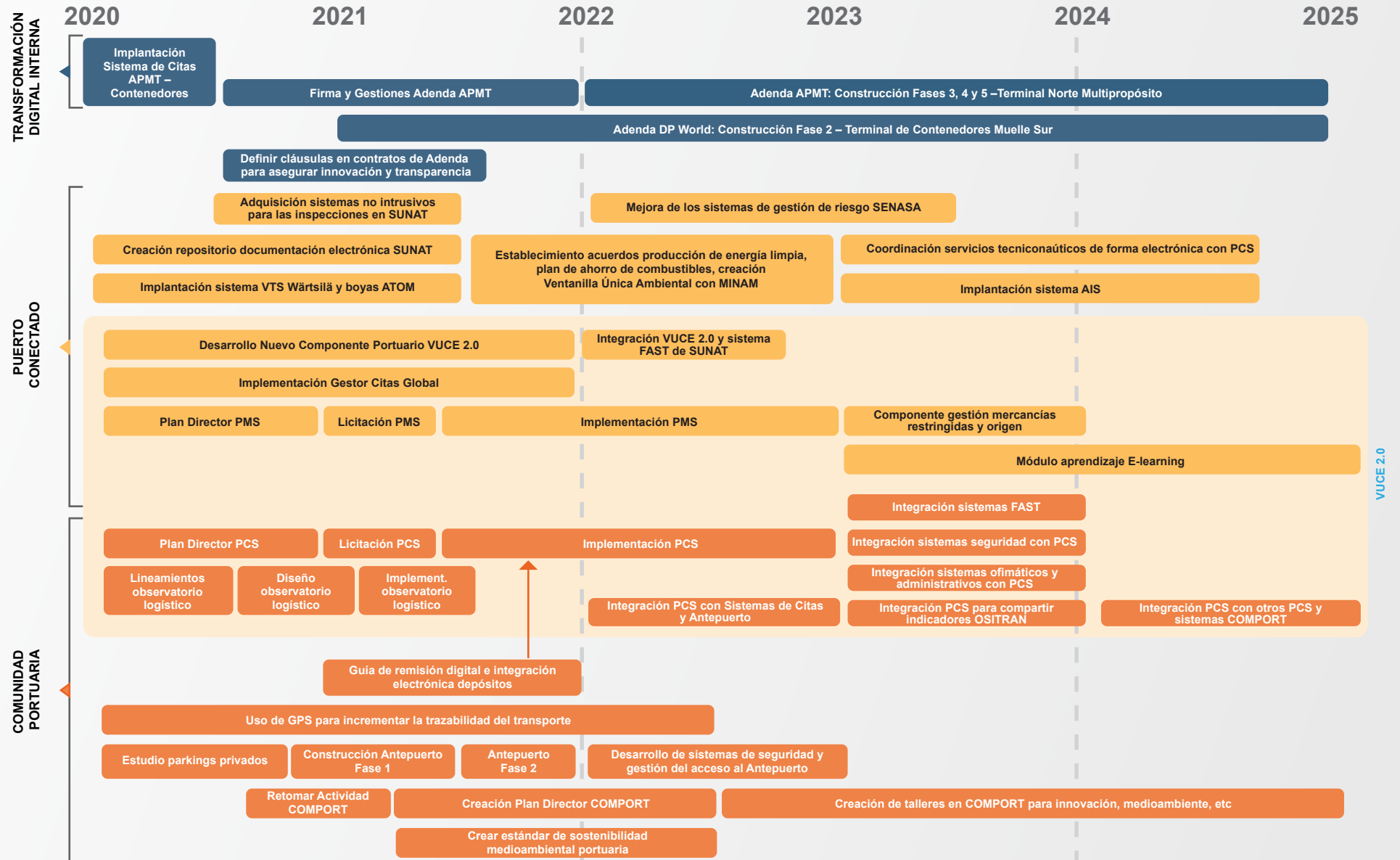


FIGURA 7 • PLAN PUERTO INTELIGENTE 2020–2025 (continuación)

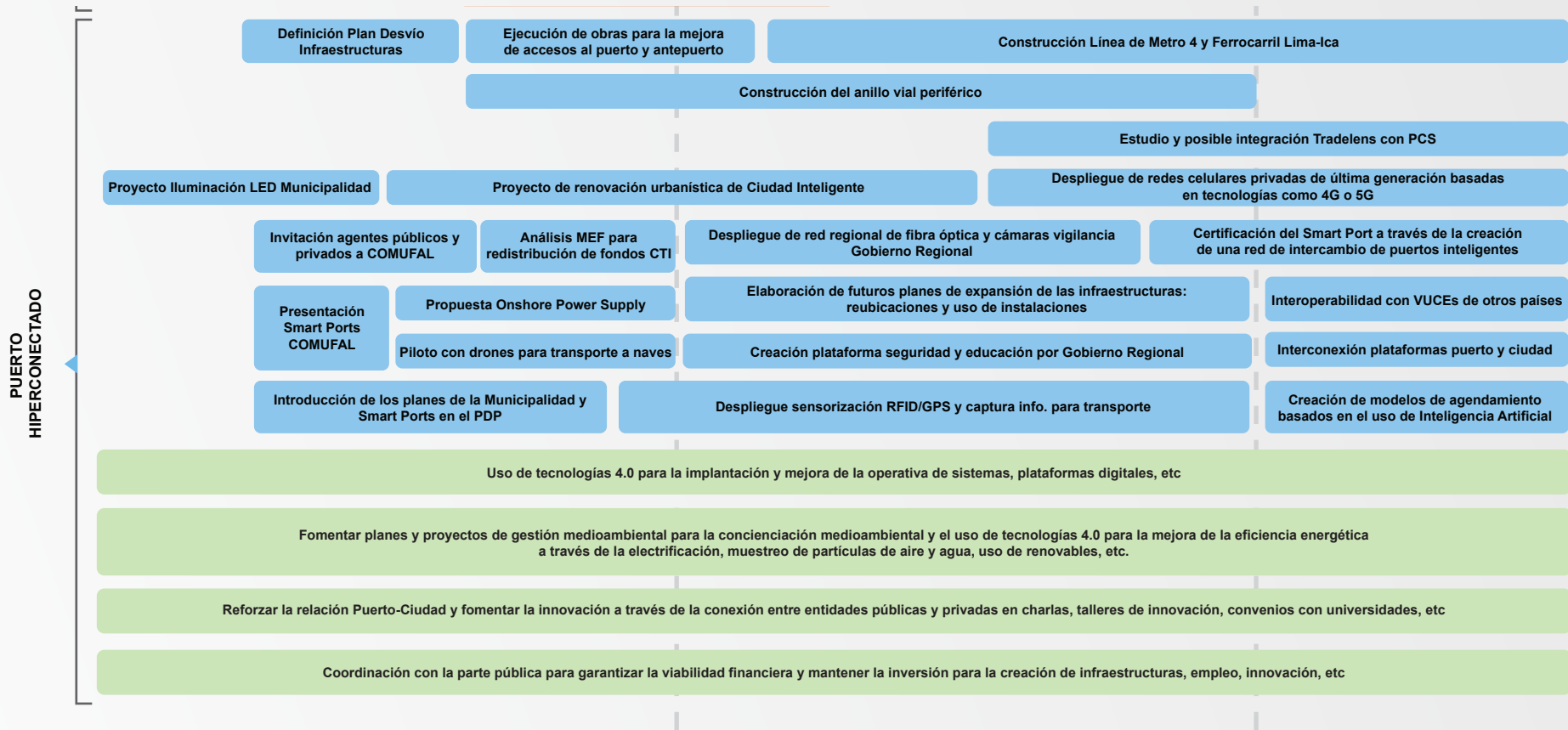
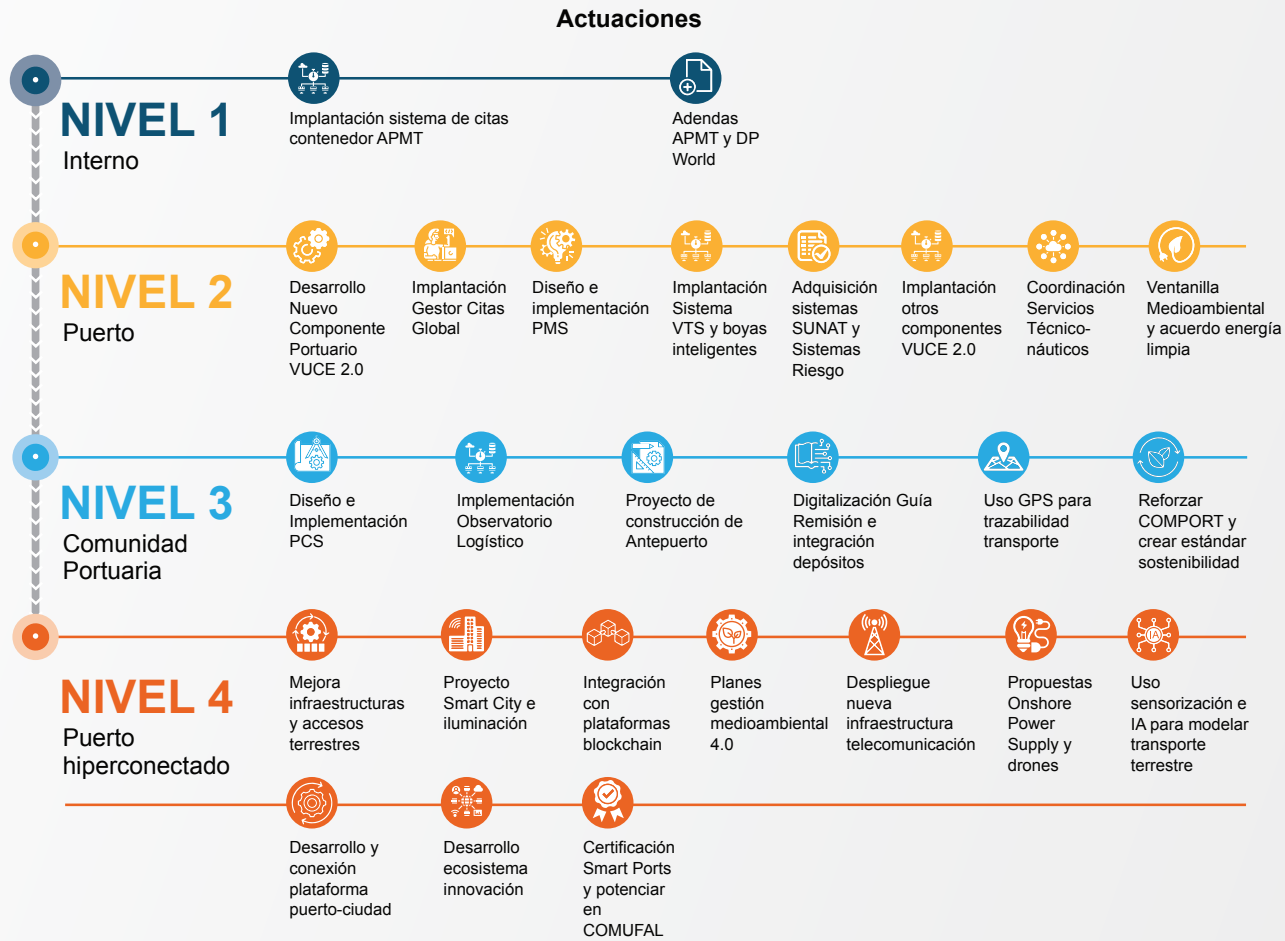




FIGURA 8 • INICIATIVAS HOJA RUTA – PLAN ACCIÓN



NOTA: El Puerto del Callao presenta un elevado grado de madurez a nivel interno. Por ello, el número de iniciativas a realizar dentro de este nivel es inferior al del resto de niveles.

**NIVEL 1**

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CITAS PARA CONTENEDOR EN APM TERMINALS**

**Descripción de la iniciativa:**

El diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Citas en terminales de contenedores es considerado como uno de los componentes tecnológicos más importantes de cara a mejorar el tránsito y agilizar el flujo de camiones que entran y salen del terminal portuario. Mediante el uso del procedimiento de citas no solo se acelera el flujo de camiones en la terminal, sino que también se optimizan los tiempos de espera y se incrementa la eficiencia operativa del recinto, dando lugar a reducir la congestión de flujo terrestre en el exterior del recinto portuario.

**Líder de la iniciativa:** APM Terminals

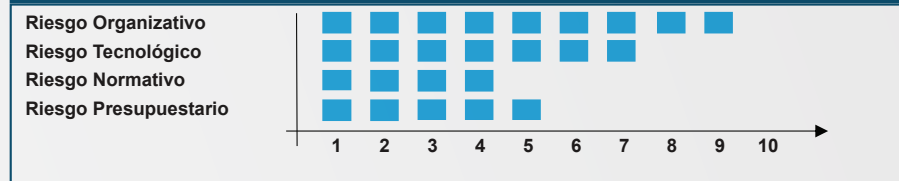
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. A principios del año 2020, APM Terminals implantó su Sistema de Gestión de Citas "1-Stop VBS" para el transporte de carga contenedorizada, aunque tiene todavía pendiente cubrir la asignación de citas para el transporte de bulk o carga suelta.
2. A lo largo de 2020 se realizaron distintos pilotos en coordinación con la APN con el objetivo de comprobar el funcionamiento del recién implementado Sistema de Citas, y así asegurar su correcto funcionamiento en el futuro.
3. Desde finales de 2020, el Sistema de Gestión de Citas está totalmente operativo en el terminal portuario de APM Terminals.

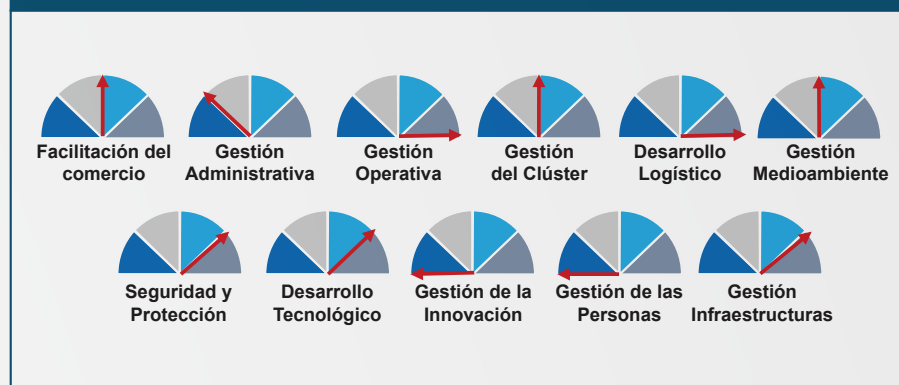
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 1**

**ADENDAS DP WORLD Y APM TERMINALS**

**Descripción de la iniciativa:**

La firma y posterior ejecución de los contratos de Adenda de los terminales portuarios Norte y Sur supondrán una expansión de la infraestructura tanto en dimensiones como en maquinaria. Con la expansión del Terminal Norte Multipropósito se espera alcanzar una capacidad de 2.800.000 TEU. Respecto al Terminal de Contenedores Muelle Sur se espera ampliar el muelle hasta 960 metros y alcanzar un área de 30.3 hectáreas, además de nueva maquinaria.

**Líderes de la iniciativa:** APM Terminals, DP World y APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Adenda APMT**

1. La firma de la Adenda para la expansión del Terminal Norte Multipropósito, la cual realizará APM Terminals, se esperaba para finales de 2020.
2. Tras la firma, se prevé que las obras para expandir dicho terminal comiencen a principio de 2022.
3. Se estima que las obras para la Expansión del Terminal Norte Multipropósito se extenderán hasta más allá del año 2025.

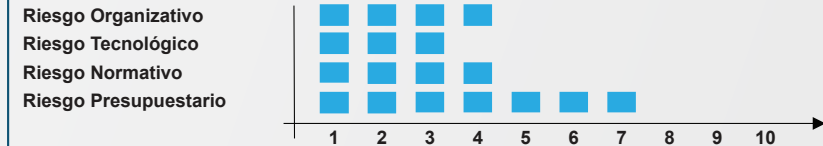
**Adenda DP World**

1. Tras la firma del contrato de Adenda en 2020 para expandir el Terminal de Contenedores Muelle Sur, se prevé que las obras de la fase 2ª comiencen a principio de 2021.
2. En el periodo comprendido entre 2022 y finales de 2023 se estima que se finalizarán las obras de la Fase 2A y que comenzarán las correspondientes a la fase 2B. La segunda fase tiene una duración máxima estipulada de 540 días.
3. A lo largo del año 2024 se ejecutará la fase 2C en la que se incorporarán una grúa pórtico de muelle y tres grúas de patios. La tercera fase también tiene una duración máxima estipulada de 540 días.

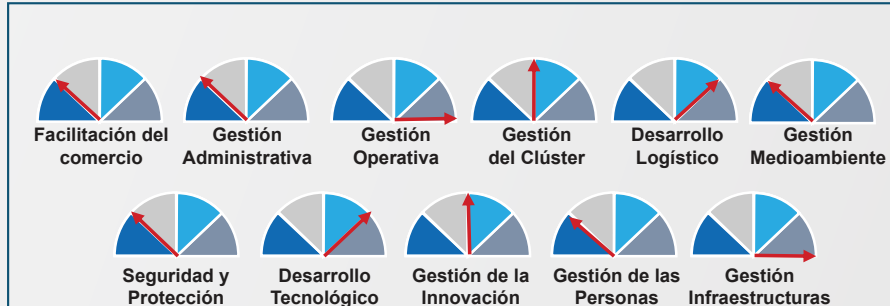
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 2**

**DESARROLLO NUEVO COMPONENTE PORTUARIO VUCE 2.0**

**Descripción de la iniciativa:**

Dentro del proyecto de VUCE 2.0, se planea renovar la actual Ventanilla Única de Comercio Exterior incorporando el Nuevo Componente Portuario, el cual sustituirá al actual sistema REDENAVES. El nuevo componente será el encargado de coordinar y conectar a todas las entidades públicas que participan en las distintas actividades relacionadas con la gestión de la la escala, mejorando así la eficiencia de la respuesta de las distintas autoridades involucradas en la recepción, despacho y tránsito de naves. De esta manera se llevará a cabo una optimización de los procesos que permitirá reducir los tiempos y el coste de las transacciones e incrementar la interoperabilidad entre los distintos sistemas empleados en el ámbito del Comercio Exterior. El nuevo componente integrará nuevos módulos de Business Intelligence, CRM, Auditoría Interna y Gestión del Riesgo.

**Líder de la iniciativa:** MINCETUR y APN

**Planificación y fases de desarrollo**

1. Según los plazos fijados en el Plan Nacional de Competitividad y Productividad al 2030, esta iniciativa debe estar completada a mediados de 2021, aunque en esta Hoja de Ruta se ha considerado que los efectos de la pandemia COVID-19 podrían extenderlo hasta finales de ese año.
2. Tras la implementación del Nuevo Componente Portuario será necesaria realizar una integración total entre dicho sistema y el sistema FAST de Aduanas. Esta integración está prevista que se comience al inicio de 2022.

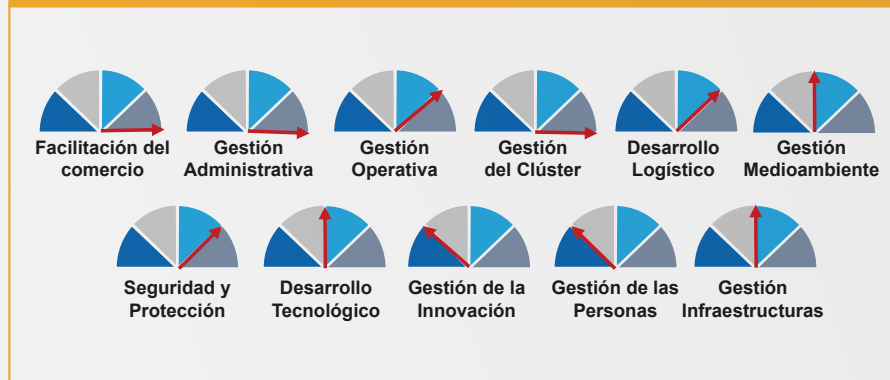
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 2**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CITAS GLOBAL**

**Descripción de la iniciativa:**

Dentro del proyecto de VUCE 2.0 también se planea realizar la implementación de un Sistema de Citas Global, que permitirá coordinar y comunicar los Sistemas de Gestión de Citas desarrollados por cada una de las terminales, con el objetivo de agilizar el flujo del tráfico terrestre y garantizar la coordinación de los flujos de transporte de manera que se aseguren unos niveles óptimos de competitividad y se consiga reducir el problema de congestión que afecta a los accesos terrestres del Puerto del Callao. Resulta recomendable que los sistemas de citas de los almacenes privados se incluyan dentro de dicho sistema, ya que son otros de los factores que contribuyen al problema de congestión terrestre.

**Líder de la iniciativa:** APN, MTC y terminales

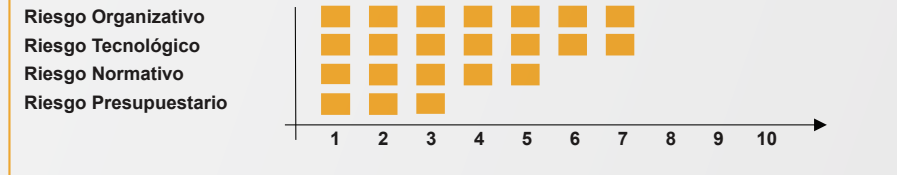
**Planificación y fases de desarrollo**

1. Se estima que una primera versión del Sistema de Citas Global podría estar listo a finales de 2021.
2. Tras implementar una primera versión del Sistema de Citas Global, se espera que a lo largo del año 2022 se integre dicho sistema con los módulos principales del PCS, de manera que se consiga una conexión con terminales y antepuerto, contribuyendo a la mejora de la congestión terrestre.

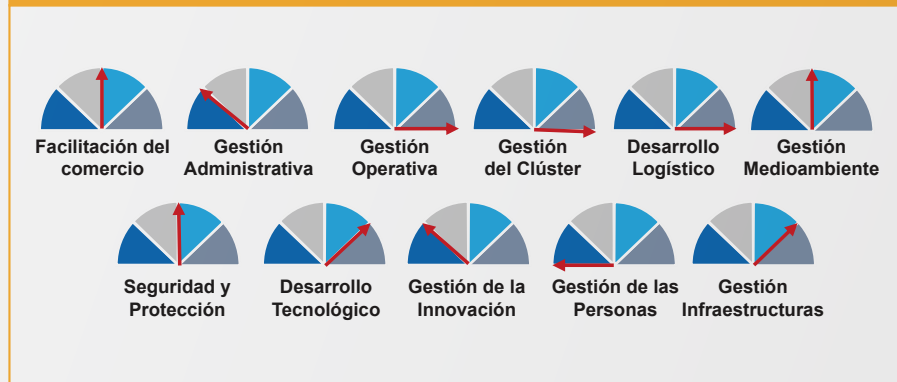
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 2**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PORTUARIA (PMS)**

**Descripción de la iniciativa:**

Dentro del proyecto de VUCE 2.0, otro de los proyectos identificados es la creación de un Sistema de Gestión de Puertos o Port Management System (PMS). El PMS es un sistema con un amplio nivel de funcionalidades que se empleará para coordinar y facilitar una gestión más eficiente y eficaz de las operaciones portuarias por parte de ANP a través de la captación y análisis de la información de los distintos sistemas que lo integran. De esta manera, el PMS permitirá realizar un control de todas las actividades y servicios portuarios en tiempo real, así como una optimización de los recursos, tiempos de espera, trazabilidad de la información, etc.

**Líder de la iniciativa:** MINCETUR y APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

1. A lo largo del año 2020 se llevará a cabo la elaboración de un Plan Director para definir las funcionalidades del sistema PMS.
2. Posteriormente, a principios de 2021 se ejecutará una posterior licitación para decidir qué empresa implementa dicha solución.
3. Tras este proceso, se comenzará con su implementación a mediados de 2021, la cual se espera que finalice a finales de 2022.

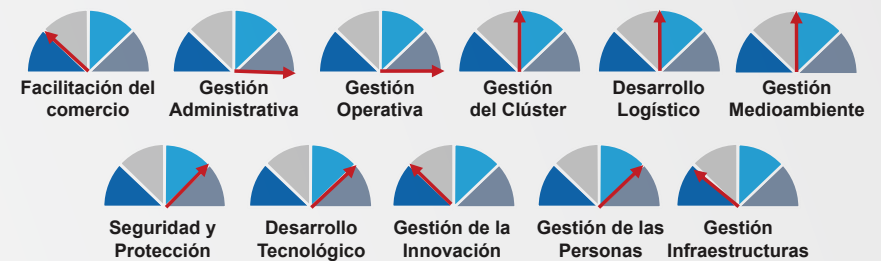
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 2**

**IMPLEMENTACIÓN SISTEMA VTS Y BOYAS INTELIGENTES**

**Descripción de la iniciativa:**

**Sistema VTS**

La Dirección de Contrataciones del Material (DIRCOMAT) de la Autoridad Marítima del Perú ordenó a finales de 2019 la implantación de una solución VTS (Servicio de Tráfico Marítimo) a través del grupo tecnológico Wärtsilä. Esta solución se instalará como solución a las densas nieblas y que hacen peligrosas a menudo las condiciones de navegación en el Puerto. La solución proporcionará la tecnología necesaria para garantizar operaciones portuarias ininterrumpidas y aumentará los niveles de seguridad, facilitando la llegada, el atraque y las salidas de las embarcaciones visitantes.

**Boyas inteligentes**

APN está llevando a cabo la instalación de un sistema de señalización y balizamiento con tecnología AIS AtoN tipo 3 y un sistema de monitoreo, con el objetivo de mejorar las condiciones de prestación de los servicios portuarios generales durante las operaciones portuarias de ingreso y salida hacia y desde la rada interior. En concreto, el sistema de balizamiento estará conformado por 15 boyas de babor y de estribor, las cuales contribuirán a incrementar la seguridad laboral y la protección del medio ambiente.

**Líder de la iniciativa:** APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Sistema VTS**

1. Tras la decisión tomada a finales de 2019 para la adquisición del sistema VTS, se estima que la solución puede estar lista a principios de 2021.

**Boyas inteligentes**

1. El conjunto de boyas inteligentes se encuentra operativo desde mediados de 2020.

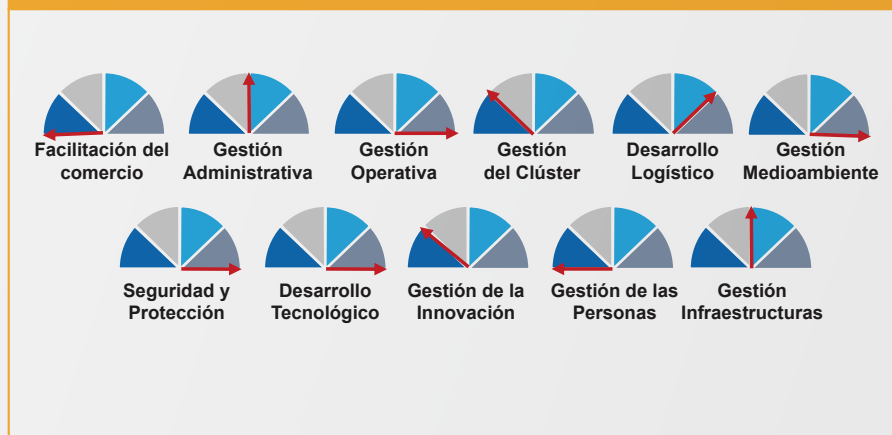
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL
■				■			■

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 2**

**ADQUISICIÓN SISTEMAS SUNAT Y MEJORA DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO**

**Descripción de la iniciativa:**

**Creación de un repositorio de documentación electrónica:**

Proyecto que permitirá incluir la versión electrónica de documentos como, por ejemplo, la emisión del certificado de origen. Esta iniciativa está siendo ejecutada conjuntamente con Alianza Pacífico.

**Adquisición de sistemas no intrusivos:**

Iniciativa llevada a cabo por SUNAT para garantizar la seguridad física y la trazabilidad de la carga a través de la reducción de la participación de las personas en los procesos de inspección de las mercancías. En concreto se planea la adquisición de sistemas no intrusivos para realizar las inspecciones.

**Sistemas gestión riesgo**

SUNAT propone llevar a cabo una iniciativa para mejorar la gestión de riesgos en SENASA, ya que es una fuente de congestión en la parte terrestre. Esta iniciativa necesitaría de una modificación de la legislación de SENASA.

**Líder de la iniciativa:** SUNAT

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Repositorio de documentación electrónica**

La creación del repositorio de documentación electrónica se estima que esté completada a mediados de 2021.

**Sistemas no intrusivos**

1. La iniciativa relacionada con la adquisición de sistemas no intrusivos para inspecciones podría estar completada a mediados de 2021.

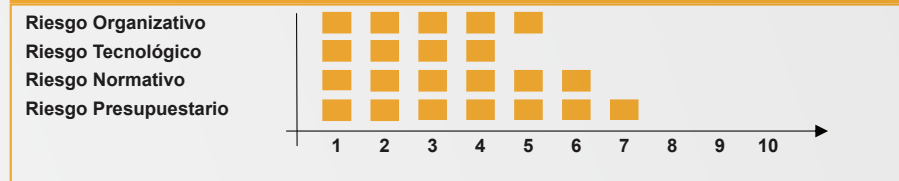
**Sistemas gestión riesgo**

1. Se propone que dicha actuación comience a principios de 2022 y concluya a mediados de 2023.

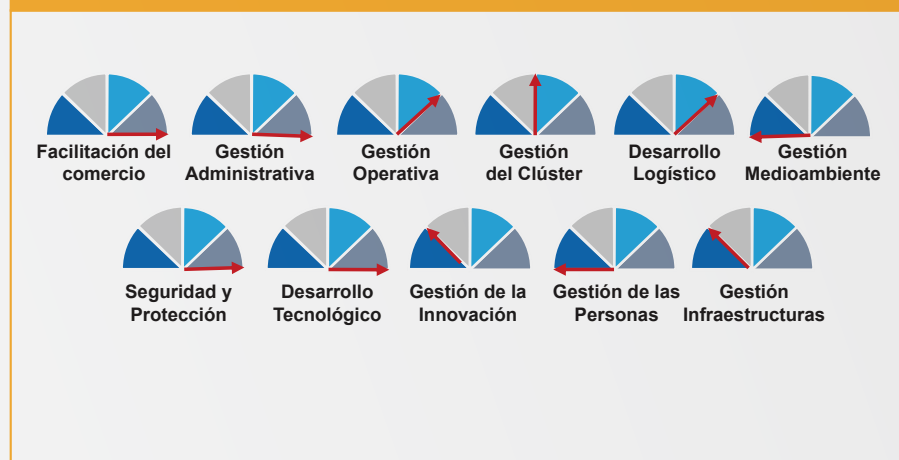
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**





**NIVEL 2**

**IMPLEMENTACIÓN DE OTROS COMPONENTES VUCE 2.0**

**Descripción de las iniciativas:**

Implementación de los componentes de gestión de mercancías restringidas y del certificado de origen: Tras la implantación del Nuevo Componente Portuario y el PMS, en el proyecto VUCE 2.0 se abordará la implementación de dos componentes para la gestión de mercancías restringidas y origen.

Implementación del módulo de aprendizaje E-learning: En paralelo a la ejecución de las anteriores iniciativas y una vez se concluya su implementación, se procederá a implementar un módulo de aprendizaje E-learning para facilitar el uso de las nuevas herramientas creadas dentro del proyecto de VUCE 2.0.

Interoperabilidad VUCE con VUCEs de otros países: Tras la completa ejecución del proyecto de VUCE 2.0, se propone estudiar la posibilidad de interconectar dicha VUCE con las VUCEs de otros países con los que se tengan relaciones comerciales activas.

**Líder de la iniciativa:** MINCETUR y APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Componente mercancías restringidas y certificado origen**

1. Se prevé que la creación de ambos componentes se complete a lo largo del año 2023.

**Módulo aprendizaje E-learning**

1. Se estima que la implementación del módulo de aprendizaje E-learning tendrá lugar en el periodo comprendido entre 2023 y finales de 2024, cuando todos los módulos estén correctamente implementados.

**Interoperabilidad**

1. La interoperabilidad con otras VUCEs se explorará a partir de 2024 tras implementar todos los componentes.

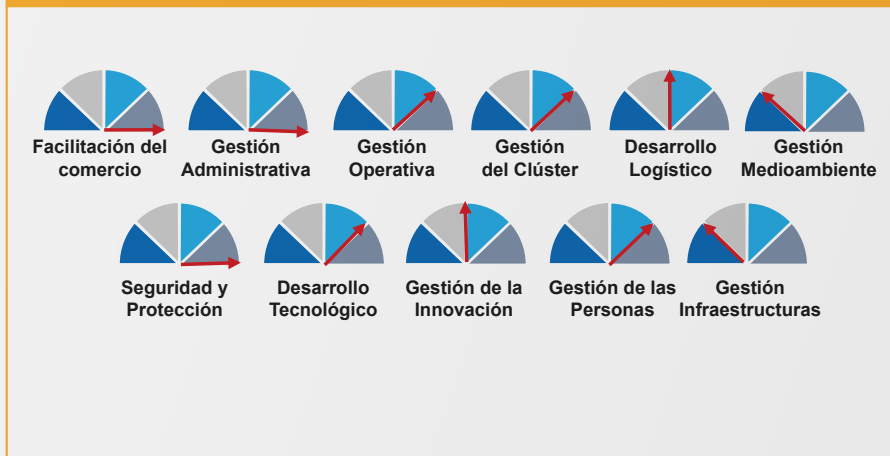
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 2**

**COORDINACIÓN SERVICIOS TÉCNICO-NÁUTICOS**

**Descripción de las iniciativas:**

Tras la implementación del PCS, se propone seguir mejorando la conectividad en el segmento marítimo a través de la conexión de los servicios técnico náuticos de forma electrónica. Gracias a esta iniciativa se garantizará una óptima comunicación en el segmento entre los servicios náuticos y de atención al buque. Esta conexión podría incluirse como un nuevo módulo dentro del diseño del PCS.

**Líder de la iniciativa:** MINCETUR y APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

1. Se estima que dicha implementación comience a principios de 2023.
2. Se prevé que la ejecución del proyecto se extienda hasta mediados del año 2024.

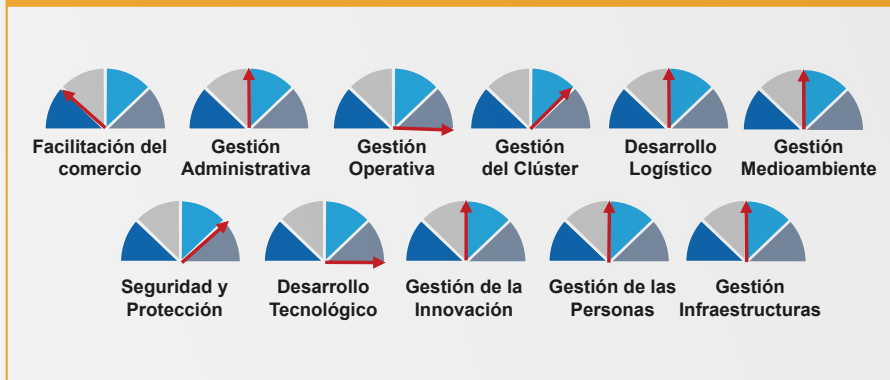
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 2**

**ACUERDOS ENERGÍA LIMPIA Y VENTANILLA ÚNICA AMBIENTAL**

**Descripción de las iniciativas:**

**Energía limpia y ahorro de combustible**

Como iniciativa a nivel medioambiental se propone el establecimiento de un plan de ahorro de combustible, así como la redacción de acuerdos de energía limpia entre APN y las terminales.

**Ventanilla Medioambiental**

Cómo continuación a las iniciativas medioambientales, se propone que APN estudie la creación de un Ventanilla Única con el Ministerio del Ambiente (MINAM), además de afianzar los acuerdos de energía limpia con las distintas terminales.

**Líder de la iniciativa:** APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Energía Limpia y Ahorro de Combustible**

1. El establecimiento de acuerdos de energía limpia y ahorro de combustible se fija de cara a la segunda mitad del año 2021.

**Ventanilla Única Ambiental**

1. Se propone realizar el estudio en colaboración con el MINAM a lo largo de 2022.

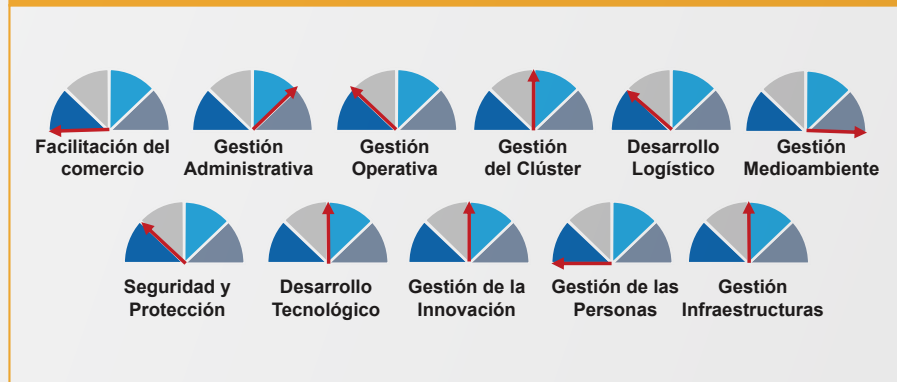
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 3**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE COMUNIDAD PORTUARIA**

**Descripción de la iniciativa:**

El diseño e implementación de un Sistema de Comunidad Portuaria (PCS) es considerado como uno de los componentes del proyecto de VUCE 2.0 más importantes a abordar dentro del ámbito de Comunidad Portuaria. El PCS es concebido como un sistema digital de comunicaciones que permitirá interconectar a toda la Comunidad Portuaria, de cara la coordinación de distintas actividades dentro de la operativa logístico-portuaria como, por ejemplo, la coordinación y asignación de Citas para el transporte terrestre y los almacenes de manera digital, la comunicación de eventos para el arribo de naves, la presentación de documentos en formato digital o la interconexión de los distintos sistemas de seguridad.

**Líder de la iniciativa:** APN y MINCETUR

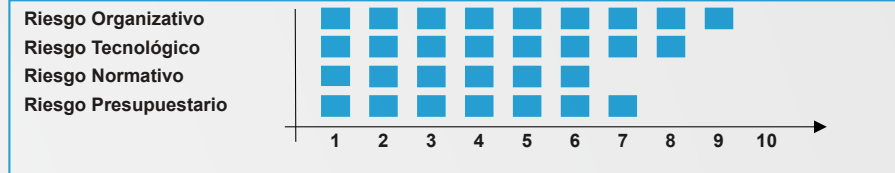
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. El diseño de los diferentes módulos y funcionalidades del PCS se está llevando a cabo desde mediados de 2020 a través de la ejecución del Plan Director.
2. Tras ello se dará paso a una posterior licitación para decidir qué empresa implementará el sistema, proyecto cuyo inicio se prevé para mediados de 2021.
3. A lo largo del año 2022 se espera que finalice la implementación de los módulos principales del PCS, incluyendo la integración con el Sistema Gestor de Citas Global, que conectará a terminales y antepuertos y contribuirá a la mejora de la congestión terrestre.
4. Tras la implementación del PCS será necesario realizar una integración total entre dicho sistema y el sistema FAST de Aduanas, los sistemas de seguridad del Puerto, los sistemas administrativos, los sistemas de OSITRAN y una conexión de los servicios técnico náuticos. Esta integración está prevista que se comience al inicio de 2023.

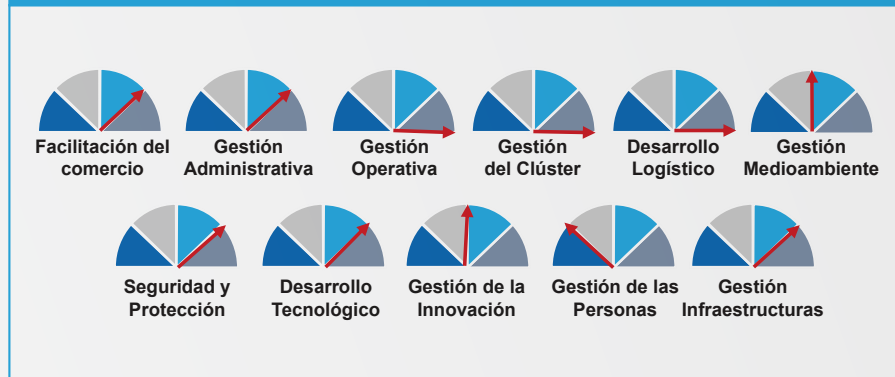
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 3**

**IMPLEMENTACIÓN DEL OBSERVATORIO LOGÍSTICO**

**Descripción de la iniciativa:**

Dentro del proyecto de VUCE 2.0 se está desarrollando una iniciativa de Observatorio logístico, la cual tiene como objetivo canalizar la información relacionada con la parte logística y de comercio exterior de los distintos sectores de transporte a nivel nacional y facilitar su acceso a la partes públicas, privadas, academias y usuarios finales. Para ello, el observatorio realizará distintos estudios, definirá múltiples indicadores, hará uso de las distintas bases de datos, creará un entorno de visualización y permitirá la descarga del contenido. Los indicadores se enfocarán en distintos aspectos relacionados con la parte de flujos, costos, infraestructuras y la componente medioambiental.

**Líder de la iniciativa:** APN y MINCETUR

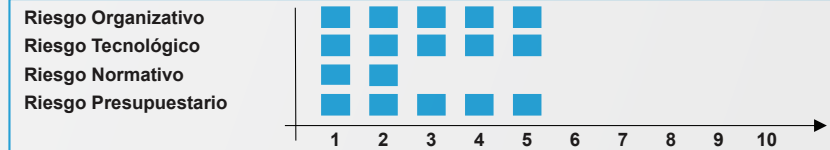
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. En una primera fase se definirán los lineamientos estratégicos, los contenidos y la gobernanza de la plataforma. Esta fase concluirá a mediados de 2020 y está siendo llevada a cabo por IDOM.
2. En una segunda fase se estructurará el proceso de contratación del diseño y la implementación, donde se procederá a realizar el diseño de la plataforma. Esta fase concluirá a finales de 2020.
3. En una tercera fase donde se implementará la plataforma y se incorporarán nuevos indicadores, actualizaciones y donde se realizarán las labores de mantenimiento. Esta fase se realizará a lo largo del año 2021.

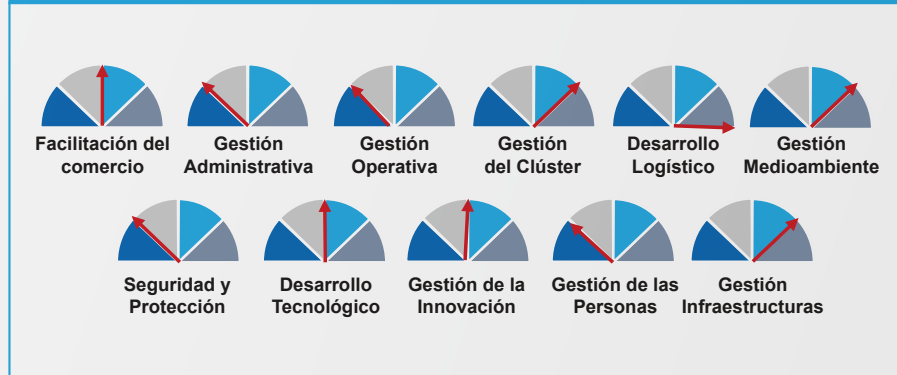
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 3**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL ANTEPUERTO**

**Descripción de la iniciativa:**

El antepuerto se utilizará como amortiguador para reducir la congestión de camiones en los accesos al Puerto. Tras la ejecución de unos estudios de viabilidad y la aprobación del Informe de Viabilidad se dará comienzo a las obras las cuáles se estructurarán en dos fases. La primera fase de obras hará disponibles 735 plazas e incluirá la construcción de distintas áreas como un área de servicios, un área administrativa, un área de descanso, etc. La segunda fase incrementará el número de plazas hasta 1096. Complementando a su infraestructura, el antepuerto contará con un componente tecnológico que le permitirá gestionar la llegada y salida del transporte terrestre a través de una conexión con el sistema de citas global. Tras la construcción del Antepuerto, se considera prioritario diseñar e implementar un sistema de seguridad y de gestión del acceso al Puerto para los transportistas, dónde se verifique la identidad del conductor y el número de cita y matrícula a través del uso como sistemas biométricos, sistemas de reconocimiento facial, conexión digital con el Sistema de Citas Global, etc.

**Líder de la iniciativa:** MTC

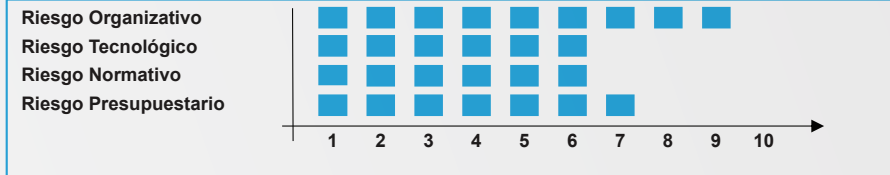
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. En primer lugar, en la segunda mitad de 2020 se tenían previsto realizar unos estudios para evaluar la viabilidad del antepuerto y el nivel de pre-inversión requerido a nivel de perfil.
2. Respecto a la ejecución de las obras se estima que la primera fase concluya a mediados de 2021 y que la segunda fase esté completa a finales del mismo año.
3. Finalmente, las obras para mejorar los accesos al Puerto y antepuerto junto con la instalación de sistemas de seguridad y acceso, se espera que comiencen a principios de 2021 y se extiendan hasta mediados del año 2022.

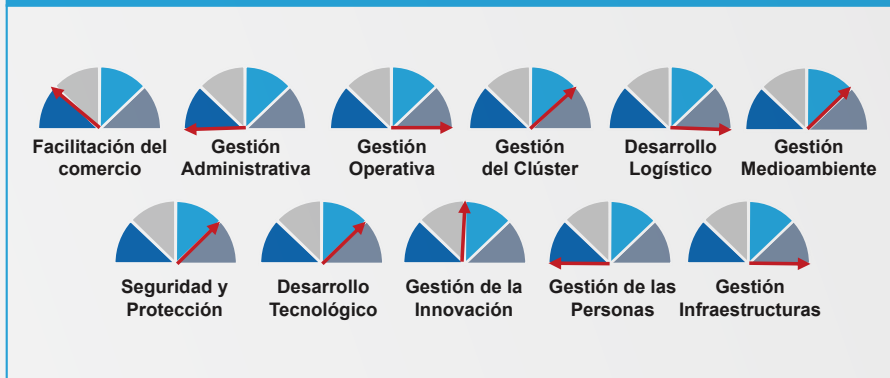
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 3**

**DIGITALIZACIÓN DE LA GUÍA DE REMISIÓN E INTEGRACIÓN ELECTRÓNICA DE DEPÓSITOS**

**Descripción de la iniciativa:**

Actualmente la solicitud física de la documentación a los camiones contribuye a reducir la eficiencia operativa y a incrementar los niveles de congestión en el tráfico terrestre. Se considera fundamental que todos los almacenes y terminales digitalicen sus procesos logísticos (DP World ya lo ha hecho a través de su sistema TMS) para poder realizar una solicitud y entrega de información totalmente electrónica y digitalizada. La digitalización y conexión de las distintas entidades logísticas de forma electrónica podría realizarse a través del PCS. Se considera interesante incluir estas necesidades dentro del Plan Director del PCS, e intentar abordarlas en su implementación.

**Líder de la iniciativa:** MTC, APN

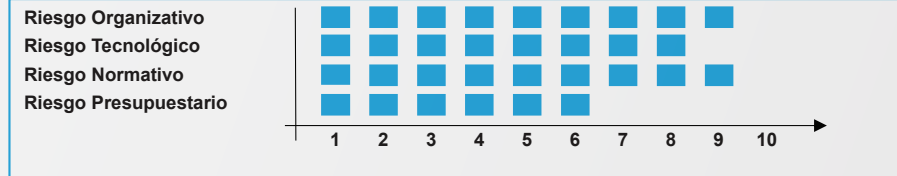
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. La digitalización de la guía de remisión e integración electrónica de los almacenes y terminales se espera que se realice a lo largo del año 2021.

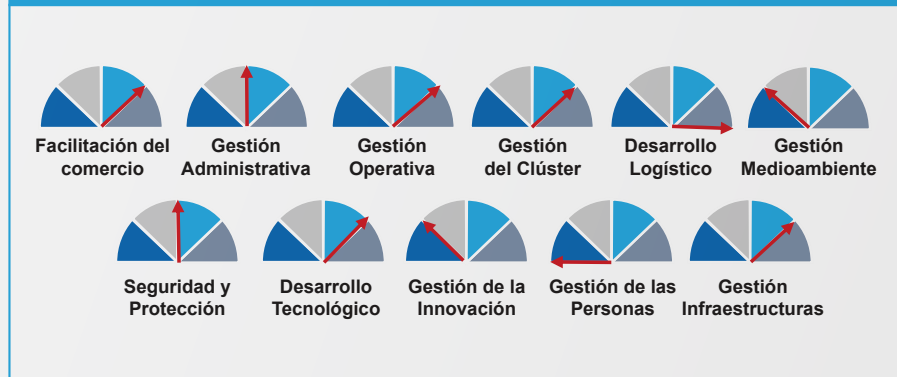
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 3**

**USO DEL GPS PARA LA TRAZABILIDAD DEL TRANSPORTE TERRESTRE**

**Descripción de la iniciativa:**

Tras el rechazo de esta medida en el Plan Piloto por parte de los transportistas, se propone retomar la iniciativa para la implantación de sistemas GPS en el transporte terrestre para mejorar la congestión terrestre y evitar problemas de contaminación de la carga. Se sugiere que esto solo se emplee para las partes más conflictivas, es decir en exportaciones y tránsito. Se identifica que podría ser necesario un ajuste de la legislación por lo que se recomienda retomar esta iniciativa lo antes posible.

**Líder de la iniciativa:** MTC

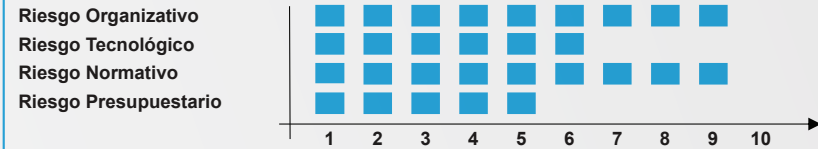
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. En función de los cambios legislativos necesarios y la oposición del sector transportista, esta iniciativa podría retrasar su ejecución hasta finales de 2022.

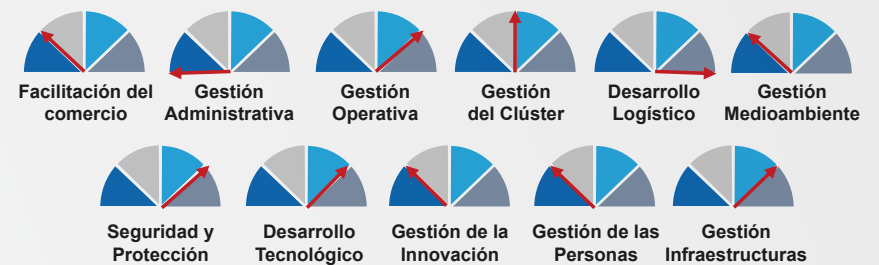
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL
■				■			■

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**





**NIVEL 3**

**REFORZAR EL CONCEPTO DE COMPORT Y CREAR UN ESTÁNDAR DE SOSTENIBILIDAD PORTUARIA**

**Descripción de la iniciativa:**

El fortalecimiento de la COMPORT está llamado a impulsar y mejorar la coordinación de las distintas tareas y proyectos que contribuyen al fortalecimiento de la Comunidad Portuaria del Callao. La actividad de COMPORT se ha visto mermada a raíz de la pandemia, siendo la última reunión celebrada a principios de 2020, aunque se planea retomar su actividad con la mayor brevedad posible. En consecuencia, se plantea la iniciativa de retomar las reuniones y seguir consolidando la Comunidad, dónde se busca integrar a todos los actores privados y públicos. A su vez se propone la elaboración de un Plan Director de Comunidad Portuaria que agrupe las distintas iniciativas de la Comunidad y establezca nuevas medidas para su desarrollo. A su vez se considera que la Comunidad debe impulsar la creación de otras iniciativas como la organización de charlas, coloquios y reuniones con las distintas entidades para fomentar la creación de innovación y el uso de políticas medioambientales en la Comunidad.

Por otro lado, se recomienda la creación de un estándar de sostenibilidad ambiental a nivel Comunidad en el que participen todos los actores públicos y privados. Esta iniciativa está alineada con las medidas medioambientales propuestas puede ser impulsada por APN a través de la COMPORT.

**Líder de la iniciativa:** APN y COMPORT

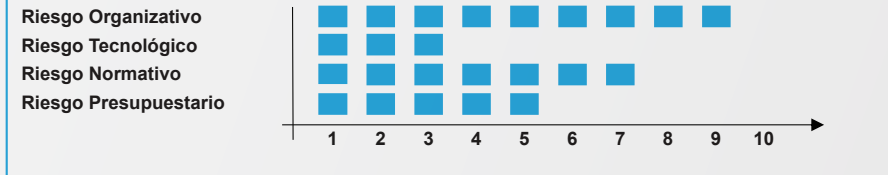
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. Se recomienda iniciar la acción de fortalecimiento de COMPORT lo antes posible, iniciando el Plan Director a mediados de 2021.
2. Tras la consolidación de la Comunidad Portuaria y el inicio del Plan Director para la Comunidad Portuaria, se estima que dicho Plan pueda ejecutarse a finales de 2022.
3. A lo largo de 2022 se debe culminar la creación del estándar de sostenibilidad medioambiental portuaria.

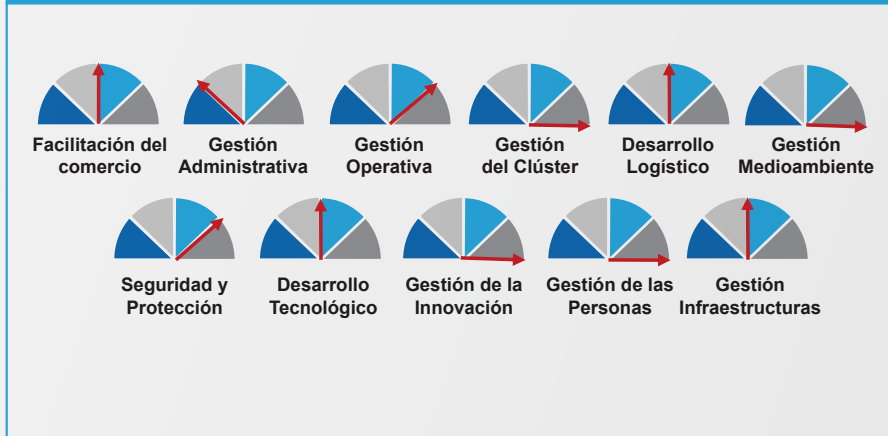
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y ACCESOS TERRESTRES**

**Descripción de la iniciativa:**

**Obras y mejora de accesos terrestres**

El MTC tiene prevista la ejecución de distintas obras para mejorar los accesos terrestres al Puerto y municipio del Callao. Por un lado, se tiene un proyecto para la *construcción del anillo vial periférico*, el cual tendrá 33,7 kilómetros de longitud y hará las veces de autopista de circunvalación a toda Lima. Por otro lado, se realizarán obras para la *construcción de la línea 4 de metro* hasta el Callao. Finalmente, existe un proyecto para facilitar el ingreso del *ferrocarril de la línea Ica-Lima a las Terminales Norte y Sur*. Es de destacar, que SUNAT tiene un interés particular en esta iniciativa, ya que el ingreso de mercancías por vía terrestre al Puerto tendrá un impacto en su operativa.

**Definición del Plan de Desvío de Infraestructuras**

Ante la inminente ejecución de las distintas obras para mejorar los accesos terrestres al Puerto y al Municipio del Callao, esta iniciativa busca establecer un plan de desvío que garantice el funcionamiento del Puerto durante la ejecución de las distintas obras. Se considera imprescindible que la ejecución de este plan de desvío se realice de forma coordinada entre MTC, la Municipalidad y APN.

**Líder de la iniciativa:** MTC

**Planificación y fases de desarrollo**

**Anillo vial**

Se prevé que las obras comiencen a mediados de 2021 y concluyan de cara a finales de 2023.

**Línea 4 de metro**

Se estima que el MTC iniciará la construcción de la línea a mediados de 2022, concluyendo a lo largo de 2024.

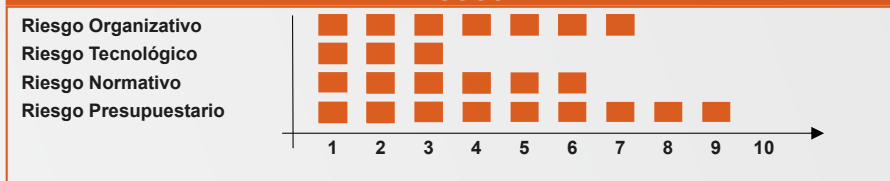
**Ferrocarril Ica-Lima**

Las obras comenzarán a principios de 2022 y se espera que concluyan a lo largo de

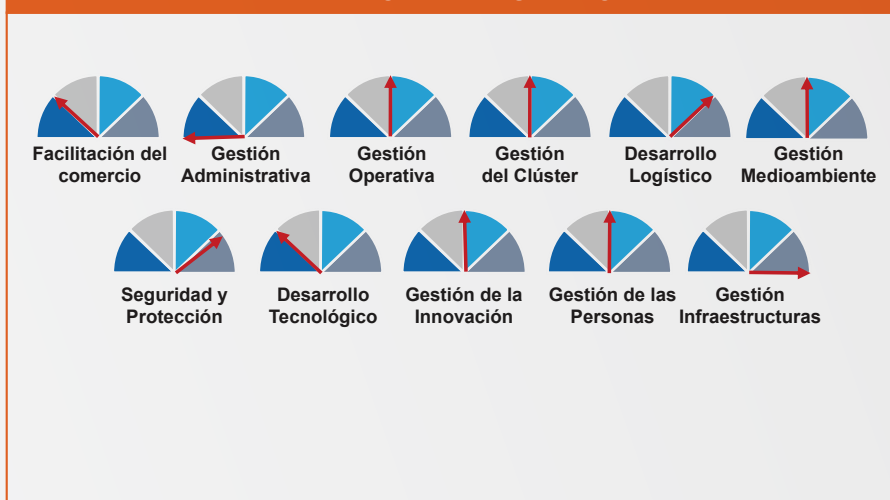
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**PROYECTO DE SMART CITY Y DE MEJORA DE LA ILUMINACIÓN**

**Descripción de la iniciativa:**

**Smart City**

La Municipalidad de Callao tiene en marcha un proyecto de Smart City que busca promover el desarrollo urbano y la competitividad económica del puerto y la ciudad. Hasta el momento se ha trabajado en un componente de Seguridad Ciudadana, y en otro componente de transporte logístico, dónde ya se tienen cámaras de videovigilancia, pero se quiere coordinar también con la parte logística. En el futuro se desarrollará otro componente de gestión de riesgos y mitigación.

**Mejora de la iluminación en accesos**

Complementariamente al proyecto de Smart City, la Municipalidad está realizando un proyecto de iluminación de las vías locales, dónde se están reemplazando las bombillas por modelos LED con mayor potencia y bajo consumo para aumentar la visibilidad y reducir la sensación de inseguridad en las calles. El proyecto iluminará Gambetta desde la Panamericana hasta el Puerto y parte de Faucett.

**Líder de la iniciativa:** Municipalidad del Callao

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Smart City**

Actualmente el proyecto está parado por la pandemia. El perfil y el expediente del proyecto están terminados, falta asignar los fondos para su ejecución. Se recomienda retomar esta iniciativa tras la pandemia y continuar en su ejecución a lo largo del año 2021.

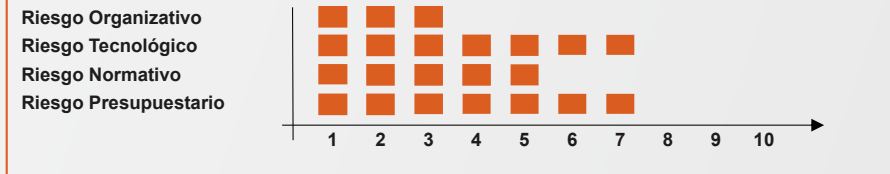
**Iluminación accesos**

El proyecto se encuentra en una etapa en la que se necesita una asignación de recursos y la autorización del Gobierno Regional necesaria para instalar las bombillas. Se recomienda la supervisión del MTC, ya que la Municipalidad solo tiene acceso a las vías locales, no a las nacionales, y por tanto su rango de actuación es reducido. Se estima que la iniciativa podría completarse a principios de 2021.

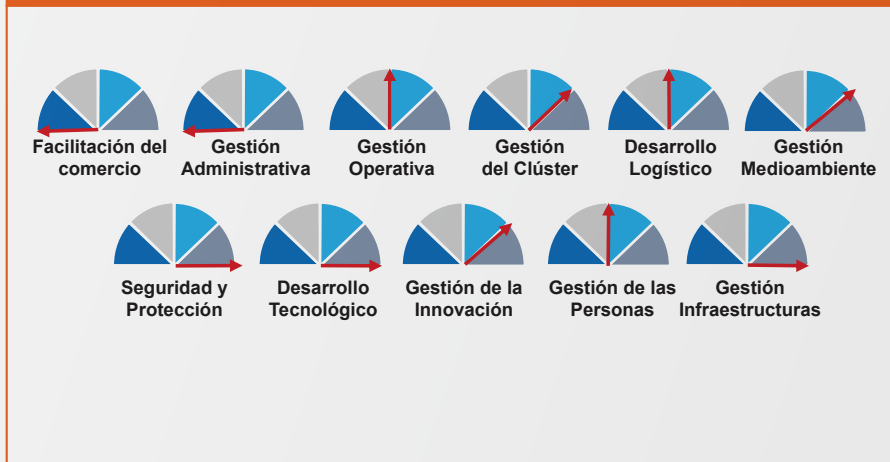
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**INTEGRACIÓN CON PLATAFORMAS BLOCKCHAIN**

**Descripción de la iniciativa:**

Actualmente, APM Terminals envía información a la plataforma blockchain, TRADELENS, sobre los distintos eventos que tienen lugar en la terminal. Con relación a esta iniciativa, APN también está estudiando el impacto que podría tener dicha plataforma en la operativa del Puerto, y por ello planea realizar un piloto con TRADELENS.

Posteriormente, tras evaluar la utilidad de dicha plataforma para el Puerto, se recomienda iniciar un proceso de análisis para estudiar la posible conexión del PCS a la plataforma TRADELENS para comunicar los distintos eventos que tienen lugar en el Puerto del Callao.

**Líder de la iniciativa:** APN

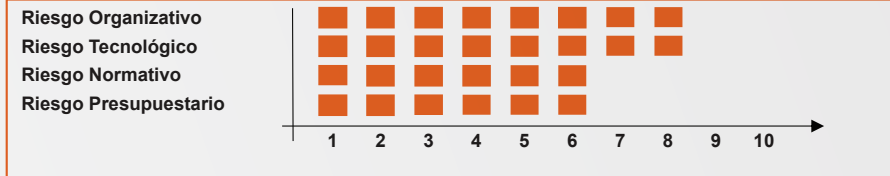
**Planificación y fases de desarrollo:**

1. APN está estudiando realizar un piloto con Tradelens para finales de 2020.
2. Posteriormente, tras evaluar la utilidad de la plataforma se plantea estudiar la conexión de TRADELENS con el PCS a principios del año 2023 cuando el PCS ya esté completamente implementado.
3. En base a los resultados de dicho estudio, se plantea realizar la conexión entre TRADELENS y el PCS en 2024.

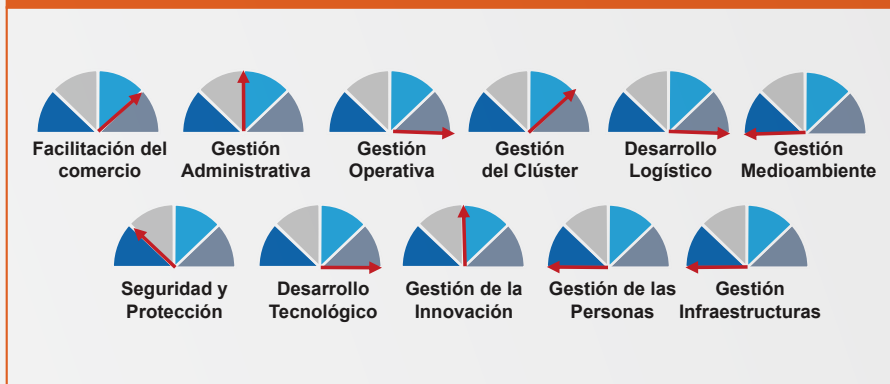
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**PLANES DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL 4.0**

**Descripción de la iniciativa:**

Se propone el desarrollo continuado de iniciativas para fomentar el desempeño ambiental, a través de mecanismos de monitorización ambiental de las actividades portuarias, y medidas que mejoren el desarrollo armónico con el medioambiente, la eficiencia energética de las instalaciones, el uso y generación de *energías renovables* y la progresiva *descarbonización de las operaciones*.

También se recomienda hacer un mayor uso de técnicas basadas en la *electrificación* y el uso de energías renovables, así como de *tecnologías 4.0* para incrementar la sensorización y medición de niveles de contaminación, niveles de ruido, calidad del aire, etc., en la parte medioambiental.

**Líder de la iniciativa:** APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

1. Se propone impulsar esta serie de iniciativas de forma continuada a lo largo del tiempo, intentando incrementar la inversión y la dedicación a dichas iniciativas con el paso de los años.

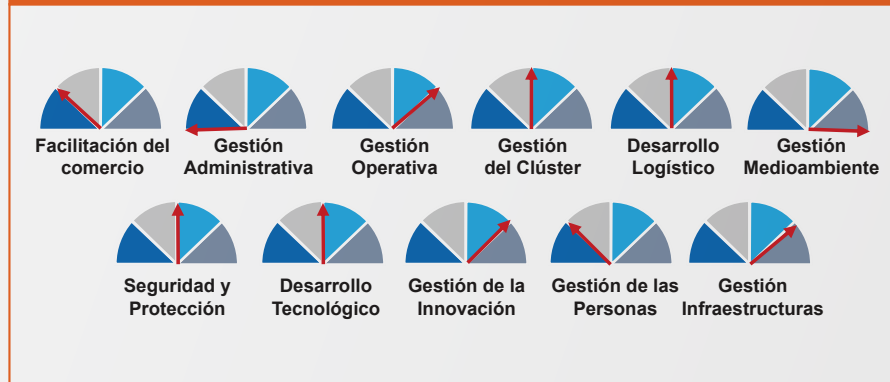
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**DESPLIEGUE DE NUEVA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**

**Descripción de la iniciativa:**

**Despliegue de redes celulares privadas**

Con el objetivo de mejorar la conectividad inalámbrica de las terminales y las instalaciones del Puerto, se propone una iniciativa basada en la realización de un estudio sobre el grado de madurez de las tecnologías 4G y 5G en Perú para evaluar el posible despliegue de redes privadas. En base a los resultados de dichos estudios, se podría comenzar a desplegar una red basada en una de esas dos tecnologías.

**Despliegue de red regional de fibra óptica y cámaras de vigilancia**

Iniciativa basada en la ejecución de los planes del Gobierno Regional del Callao para la extensión del acceso a la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica hasta El Callao y el Puerto a través de una red regional. Además, el Gobierno Regional ejecutará también el despliegue de un mayor número de cámaras de videovigilancia para mejorar la seguridad de las zonas cercanas al Puerto.

**Líder de la iniciativa:** APN y Gobierno Regional

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Despliegue de redes celulares privadas**

Se recomienda realizar el estudio a principios de 2023 cuando la tecnología 5G ya esté lo suficientemente madura para posteriormente comenzar a desplegar una de las dos soluciones (4G o 5G) en 2024/2025.

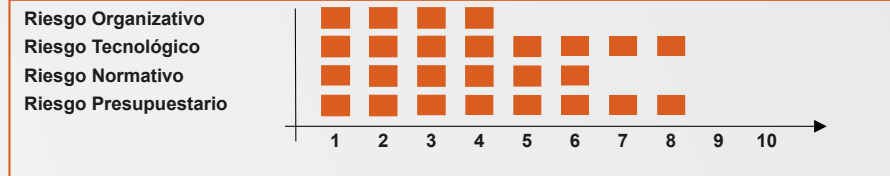
**Despliegue de red regional de fibra óptica y cámaras de Vigilancia**

Se estima que el despliegue de dicha red y de los equipos de vigilancia comience en 2022 y finalice en 2024.

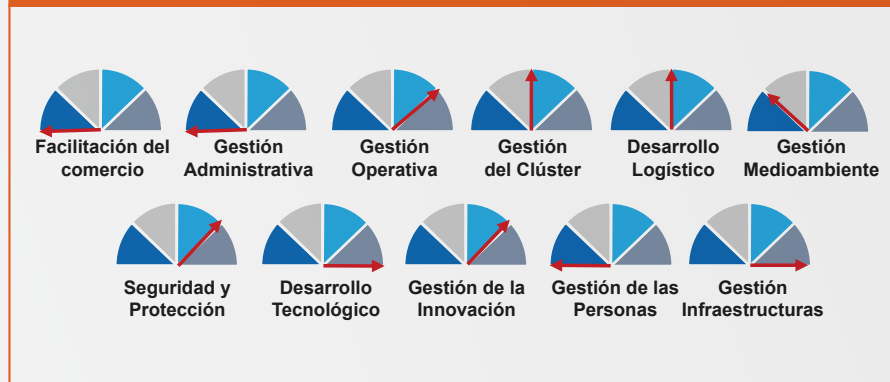
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**PROPUESTA DEL USO DE ONSHORE POWER SUPPLY Y USO DE DRONES**

**Descripción de la iniciativa:**

**Onshore Power Supply**

Iniciativa medioambiental propuesta por el MTC para que las terminales presten energía a los buques (Onshore Power Supply). Ante esta propuesta, las terminales demandan que se desarrolle y se detalle para acabar de expresar su interés.

**Uso de drones para transporte de mercancías en embarcaciones**

Iniciativa propuesta por APN para la realización de un piloto que permita demostrar el posible uso de drones para el transporte de mercancías muy ligeras (por ejemplo, medicinas) a buques.

**Líder de la iniciativa:** MTC y APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Onshore Power Supply**

Se estima que MTC y APN podrían comenzar a estudiar esta acción en el año 2021.

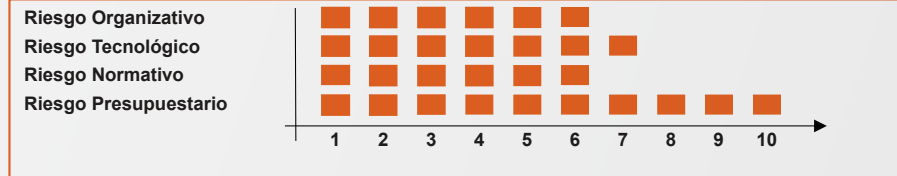
**Uso de drones para transporte de mercancías en embarcaciones**

APN estima que dicha iniciativa podría llevarse a cabo a finales de 2021.

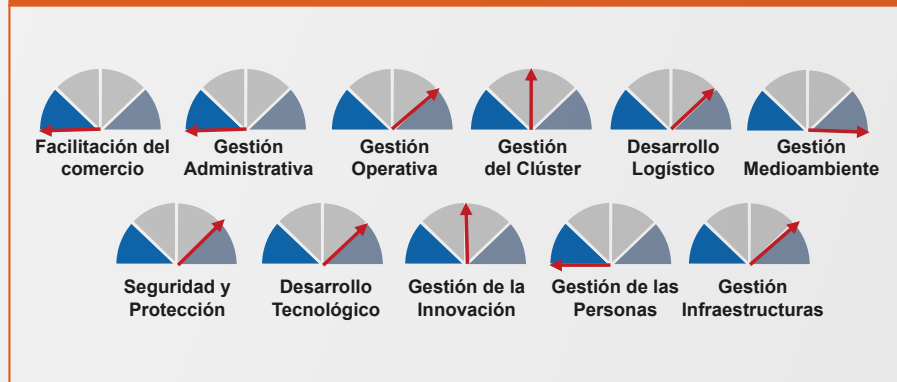
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**USO DE SENSORIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL MODELADO DEL TRANSPORTE TERRESTRE**

**Descripción de la iniciativa:**

**Despliegue de sensorización para la trazabilidad del transporte terrestre**

De manera coordinada con el MTC y las terminales se busca desarrollar un despliegue de sensorización y captura de información en terminales, almacenes, muelles y antepuerto para realizar una monitorización del flujo vehicular. Esto se puede realizar a través del uso de tecnologías como RFID/GPS para mejorar la trazabilidad de los camiones, cámaras de video analítica, etc. Para ello será clave garantizar la conectividad de dichos sensores con las plataformas digitales de las distintas entidades y el PCS.

**Creación de modelos de agendamiento basados en el uso de Inteligencia Artificial**

Tras completar el proyecto de sensorización de terminales, puerto y antepuerto, se propone iniciar una iniciativa basada en la elaboración de modelos predictivos para la mejora de la operativa y los modelos de agendamiento mediante Inteligencia Artificial. Para ello, será necesario llevar a cabo una fase inicial enfocada en el tratamiento masivo de la información, el cual dará posteriormente paso al inicio del modelado predictivo.

**Líder de la iniciativa:** APN y MTC

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Despliegue de sensorización para la trazabilidad del transporte terrestre**

La actuación podría estudiarse a lo largo de 2021 para comenzar a ejecutarla a finales de ese año. Sin embargo, se prevé que el grueso de la iniciativa se ejecute a lo largo del año 2022 y 2023. Para ello será necesario garantizar la conexión de los sensores con las plataformas digitales de entidades y el PCS.

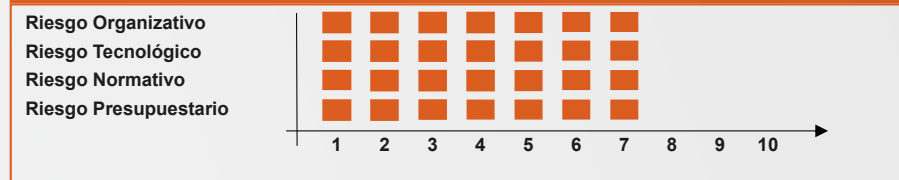
**Creación de modelos de agendamiento basados en el uso de Inteligencia Artificial**

Se estima que este proyecto puede comenzar a dar sus primeros pasos a principios de 2024.

**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**





**NIVEL 4**

**DESARROLLO Y CONEXIÓN DE UNA PLATAFORMA PUERTO-CIUDAD**

**Descripción de la iniciativa:**

**Creación de una plataforma digital para seguridad y educación**

En base a los planes de innovación comentados por el Gobierno Regional se propone la ejecución de una iniciativa de plataforma digital que permita integrar todas las cámaras de seguridad (casi 400) de la Región del Callao y otros ámbitos como Componentes Educativas, Sanitarias, etc.

**Interconexión plataformas puerto y ciudad**

Una vez finalizada la implementación de las plataformas de Smart City, la plataforma del Gobierno Regional, y plataformas a nivel portuario como el PCS, se propone estudiar la conexión y compatibilidad de las mismas para estudiar el intercambio de información entre ellas.

**Líder de la iniciativa:** Gobierno Regional y APN

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Creación de una plataforma digital para seguridad y educación**

La ejecución de esta iniciativa por parte del Gobierno Regional se plantea a lo largo de 2022 y 2023.

**Interconexión plataformas puerto y ciudad**

Se plantea la ejecución de esta iniciativa una vez que las plataformas de Smart City, Gobierno Regional y PCS estén implementadas y en pleno funcionamiento, es decir, a comienzos en 2024.

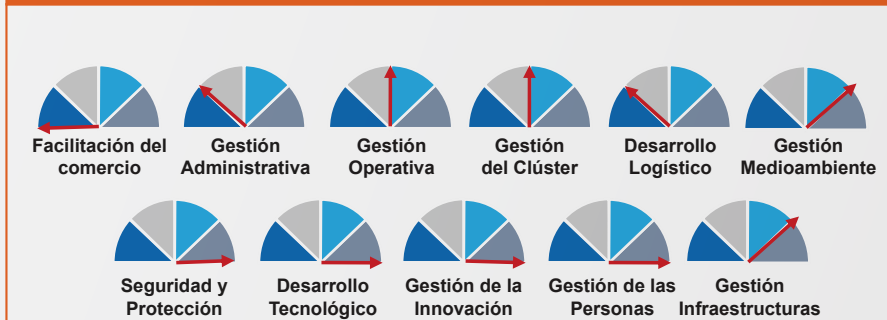
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN TERMINALES Y DESARROLLO DE UN ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN PORTUARIO**

**Descripción de la iniciativa:**

**Gestión de la innovación en terminales**

A lo largo de las entrevistas, distintas entidades como SUNAT u OSITRAN manifestaron su preocupación ante la problemática que se tiene con relación a la resistencia al cambio del Marco Normativo y a la compartición de información que ejercen las terminales tras realizar la firma de los contratos de concesión. Ante esta problemática se propone que APN y MTC realicen de manera conjunta una acción basada en la redacción de cláusulas específicas dentro de los contratos de Adenda que requieran a las terminales incrementar su nivel de digitalización a lo largo de todo el periodo firmado alineándolo con las iniciativas de digitalización de APN, y a facilitar de forma transparente todos los indicadores al auditor OSITRAN.

**Ecosistema de Innovación**

Con la finalidad de establecer medidas que ayuden a mejorar la percepción del Puerto como un activo que impacta positivamente en la ciudad se propone realizar de forma más o menos continuada la organización de charlas, talleres y eventos sociales e incluso introducir otros formatos más innovadores tales como living labs, espacios de co-creación y hackathons.

**Líder de la iniciativa:** APN, Municipalidad, Gobierno Regional

**Planificación y fases de desarrollo:**

**Gestión de la innovación en terminales**

Se recomienda iniciar esta acción tan pronto como sea posible de cara a aprovechar la firma de los contratos de las próximas Adendas para introducir estas cláusulas. Este mecanismo puede seguir utilizándose en el futuro.

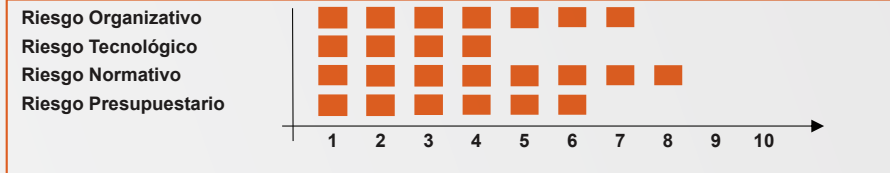
**Ecosistema de innovación**

Estas iniciativas deben realizarse de forma permanente y continuada a lo largo del tiempo.

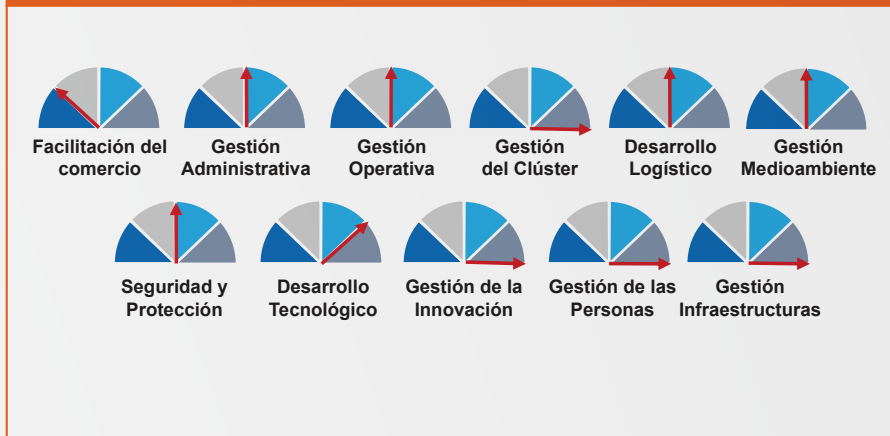
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



**NIVEL 4**

**CERTIFICACIÓN DE LA INICIATIVA SMART PORTS Y POTENCIACIÓN A TRAVÉS DE LA COMUFAL**

**Descripción de la iniciativa:**

**Invitación a todos los actores a COMUFAL y presentación Smart Ports**

Teniendo en cuenta la existencia de la COMUFAL (Comisión Multisectorial para la Facilitación del Comercio), como una comisión nacional e interministerial que reúne a todos los actores públicos y privados del sector y que hace las veces de foro a nivel nacional, se propone por parte de APN, intentar llevar la iniciativa de Smart Port y presentarla en dicha Comisión, o incluso crear un grupo de trabajo dentro de la parte logística para la creación de un puerto inteligente. Además, como punto de encuentro de todos los actores públicos y privados se destaca la necesidad de integrar a todos los actores, incluyendo a la Municipalidad, con vistas a que se consolide su papel dentro de la Comunidad Portuaria.

**Certificación o validación del Smart Port**

En base al éxito de la implantación de esta iniciativa en distintos puertos de Latinoamérica, se propone crear un mecanismo de certificación o validación del concepto de Smart Port a través de una red que fomente el intercambio de experiencias en los puertos inteligentes.

**Líder de la iniciativa:** APN

**Planificación y fases de desarrollo**

**Invitación a todos los actores a COMUFAL y presentación Smart Ports**

La presentación de la iniciativa Smart Ports dentro de la COMUFAL se llevó a cabo a finales de 2020.

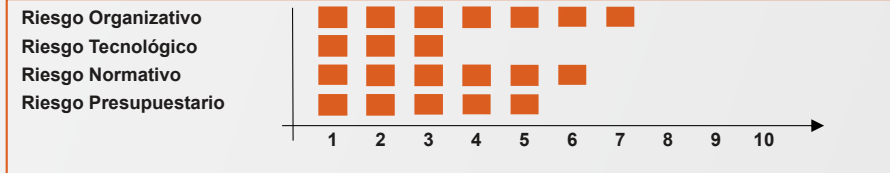
**Certificación o validación del Smart Port**

Se espera comenzar a implementar estas certificaciones en el Puerto del Callao a finales del año 2023.

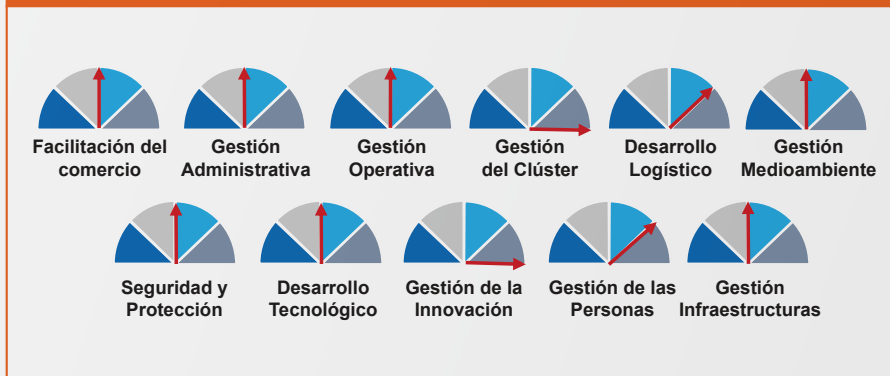
**AGENTES INTERESADOS**

APN	Municipalidad	Gob. Regional	MINCETUR	MTC	SUNAT	Terminales	COMPORT COMUFAL

**RIESGOS**



**IMPACTO EN AREAS MICRO**



## 5 • BARRERAS Y RETOS A SUPERAR

A pesar de las ventajas que teóricamente supone el concepto de Smart Port, existen una serie de barreras y retos que deben ser tomados en consideración partiendo del contexto institucional, legal, regulatorio y operativo en que se encuentra Perú, y que pueden tener efecto al Puerto del Callao, bien como los principales elementos que deberán ser gestionados por aquellos que lideren y participen de las iniciativas de puerto inteligente. Especial atención se ha dedicado a los siguientes temas:

### FINANCIACIÓN

Supone una de las principales dificultades para la implementación de las tecnologías relacionadas con el puerto inteligente. En muchos casos su instauración requiere una significativa inversión económica (ya sea en infraestructura, en equipos, en software, en personas, en capacitación, ...), por lo que es necesario estudiar con especial cuidado la viabilidad de adoptar dichas medidas y la participación del sector público y privado. La financiación se revela como un obstáculo que limita un mayor desarrollo de este campo, ya que evidencia una distancia entre grandes empresas y puertos, con un mayor acceso a recursos económicos para implantar estos sistemas, frente a las dificultades que encuentran pequeñas y medianas empresas y puertos de menor tamaño. La priorización de iniciativas, el aprovechamiento de incentivos, fondos o ayudas a la innovación, la creación de mecanismos de innovación abierta o los mecanismos de compra pública innovadora pueden permitir superar esta barrera inicial.

### EL DESAFÍO DE LA TECNOLOGÍA

En numerosas ocasiones parece que la tecnología avanza a un ritmo superior a lo que las organizaciones y trabajadores pueden asumir, pero al mismo tiempo también parece que la tecnología no está lo suficientemente madura y consolidada como para su adopción y sustitución frente a las tecnologías actuales. Para conseguir dominar la tecnología y su aplicación en los entornos deseados se desarrollan prototipos, pruebas de concepto y pilotos que permitan verificar la validez al tiempo que pasar por un proceso de aprendizaje de las mismas.

### SEGURIDAD Y LA ACCESIBILIDAD DE LOS DATOS

La introducción de nuevas tecnologías o la falta de conocimiento de la misma también genera desconfianza por la posible aparición de vulnerabilidades que pongan en riesgo los activos digitales y los datos. Esta situación puede originar una reticencia a la adopción de estas nuevas tecnologías por la inseguridad que generan. La creación de estándares y medidas de protección y su aplicación frente a ciberataques, así como una correcta configuración de los sistemas para su protección puede generar la confianza necesaria para que se acelere la adopción de las nuevas tecnologías.

### PERSONAL CUALIFICADO

La irrupción de la Industria 4.0 y el Internet de las cosas ha conllevado a una demanda de personal cualificado con nuevos perfiles profesionales y habilidades nuevas en ámbitos tales como análisis de datos, mantenimiento predictivo, ciberseguridad o blockchain, entre otros, y en los que, en la actualidad, es insuficiente la formación regulada para cubrir esta demanda y se impone un aprendizaje autodidacta. Adicionalmente, para el puerto inteligente se requiere no solo una buena capacitación en las nuevas tecnologías sino también un conocimiento de la industria y del sector portuario y marítimo, lo que necesita de una capacitación adicional específica que resulta complicada de encontrar en el mercado laboral.

La transformación digital conlleva también la aparición de nuevos perfiles profesionales y la adquisición de competencias transversales centradas en los ámbitos más humanos que las máquinas no pueden alcanzar. Los profesionales del futuro requerirán conocimientos de diseño, tecnología y programación, habilidades humanas, analíticas, resolutivas, de liderazgo e influencia social, como profesionales de ventas y marketing, gerentes, gestores de comunidades, perfiles de innovación y personal de servicio al cliente.

## GESTIÓN DEL CAMBIO Y LA INNOVACIÓN

En el entorno del puerto inteligente se producen cambios debidos a innovaciones tecnológicas, incrementos en la eficiencia, mayor cooperación interempresarial, cambios en los procesos, en el enfoque económico, en la cultura corporativa que exigen a las organizaciones una capacidad de aprendizaje y una gestión del cambio centrada en los recursos humanos. La adopción de nuevas tecnologías exige un cambio en la concepción/actitud de los participantes en la actividad portuaria. Esto, sumado a la desconfianza ante lo que pueda pasar por su implantación, genera un rechazo por parte de ciertas partes/empresas, pues creen que la antigua forma de hacer las cosas no se debería cambiar. Por otro lado, la velocidad con la que está sucediendo el proceso de digitalización es enorme, pero es una revolución que no tiene vuelta a atrás y se corre el riesgo de quedarse obsoletos y fuera del mercado si no se trata adecuadamente.

Así, el empleo de tecnologías muy avanzadas, como la inteligencia artificial, puede generar una desconfianza ante el desconocimiento de lo que dicha tecnología puede implicar, o la adopción de modelos empresariales basados en la transparencia de información y el impulso de la información abierta generan desconfianza por si la información es filtrada y utilizada en contra los intereses de quien la proporciona.

Es necesario empezar con esta transformación digital poco a poco, de forma progresiva. Los ecosistemas de innovación en el entorno del puerto pueden facilitar el cambio cultural de la comunidad portuaria y sus trabajadores con la introducción de nuevos valores y actitudes frente a la transformación digital del puerto y al mismo tiempo asociarse a este para afrontar proyectos de mayor envergadura.

Todos los actores consultados consideran la iniciativa de puerto inteligente adecuada para la situación del Puerto del Callao, especialmente ahora, por el momento oportuno debido a la pandemia, donde se ha puesto de manifiesto la necesidad de la digitalización y automatización.

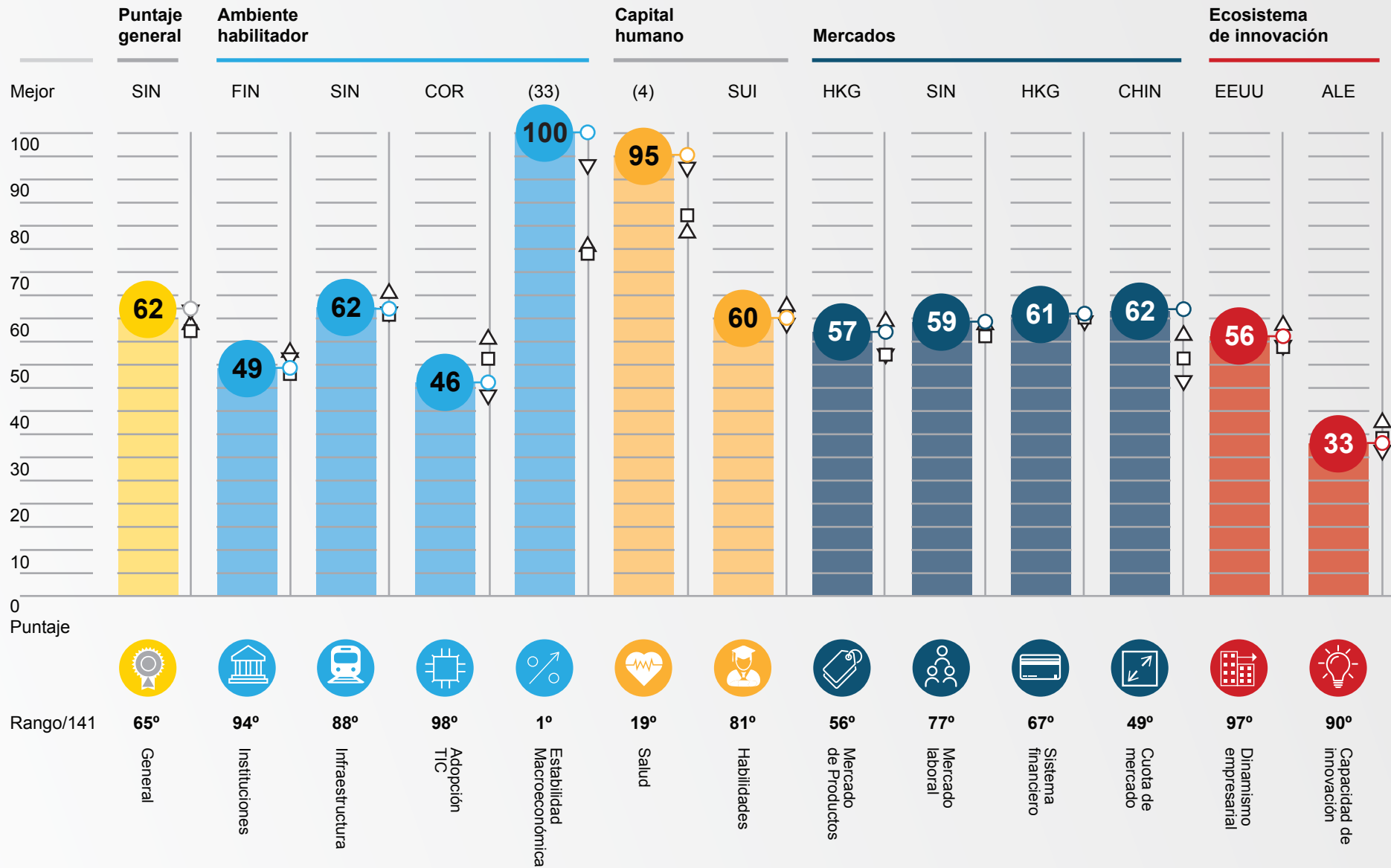
Todavía para la implementación del plan, el puerto, su comunidad portuaria y los actores públicos necesitan superar algunos retos y riesgos asociados al país o mismo al contexto local en Callao. A nivel país, es importante destacar que Perú mantiene un desempeño mejorable en relación a sus principales competidores en la región considerando los indicadores de competitividad del último informe producido anualmente por el Foro Económico Mundial (WEF).

La financiación supone una de las principales dificultades para la implementación de las tecnologías relacionadas con el puerto inteligente. En muchos casos su instauración requiere una significativa inversión económica, por lo que es necesario estudiar con especial cuidado la viabilidad de adoptar dichas medidas y la participación del sector público y privado.

Según en WEF, Perú ha experimentado en los últimos años una alta tasa de crecimiento en este indicador (12,65% al año de 2018 a 2017), situándose como el país de la región con mejor tasa de crecimiento en este indicador en los últimos años.

FIGURA 9 • ÍNDICES COMPETITIVIDAD PERÚ

Fuente: Foro Económico Mundial



## 6 • CONCLUSIÓN

A través del presente documento se establece un diagnóstico a varios niveles (tecnológico, operativo, gubernamental, etc.) del Puerto del Callao. En base a la aplicación de la metodología descrita en la Sección 2, se ha realizado un diagnóstico a nivel macro y un diagnóstico a nivel micro. Mediante el diagnóstico a nivel macro se puede observar que el Puerto del Callao se encuentra inmerso en un proceso de transformación digital en el que se están desarrollando múltiples iniciativas a lo largo de los cuatro niveles de puerto inteligente descritos (nivel interno, instalación portuaria, comunidad portuaria y entidades externas a dicha comunidad). A pesar de que las iniciativas se pueden englobar en estos cuatro niveles, los niveles de Puerto y Comunidad Portuaria son aquellos dónde más esfuerzos se están dedicando actualmente. En concreto, la ejecución del proyecto de VUCE 2.0, el ordenamiento del tráfico terrestre y la consolidación de la Comunidad Portuaria se antojan como acciones clave que contribuirán a mejorar la operativa logístico-portuaria del Puerto del Callao y de su Comunidad.

Por otro lado, en lo referente al diagnóstico a nivel micro se observa que la gestión del medioambiente, la gestión de las personas o la gestión de la innovación son ámbitos en los que el puerto tiene un gran margen de mejora respecto a los objetivos marcados. Sin embargo, otras áreas como la Facilitación del Comercio y el Transporte, y la Gestión Administrativa y Ofimática se encuentran cerca de un grado de madurez óptimo respecto a las iniciativas que se quieren implantar.

En cuanto al desarrollo de infraestructuras, el Puerto del Callao se enfrenta a grandes retos como la expansión de los Terminales Norte y Terminal de Contenedores Muelle Sur, la construcción del Antepuerto, y la mejora en los accesos al Puerto y circulación vial. También existe un margen considerable de mejora en los ámbitos de gestión del clúster, gestión operativa y, gestión de la seguridad y protección, en el que el desarrollo del PCS está llamado a ser un elemento catalizador muy importante.

Por último, en base a estos resultados y tras obtener la retroalimentación de las entidades competentes a nivel público y privado dentro del Puerto, se ha propuesto un Plan de Acción para el periodo 2020–2025 compuesto por un gran número de iniciativas fijadas a corto, medio y largo plazo, como son la creación de un Nuevo Componente Portuario, la creación de un PMS y un PCS, la integración de estos sistemas con el sistema FAST de SUNAT, la integración de todos los agentes privados y públicos en entidades como COMPORT y COMUFAL, o el uso de tecnologías 4.0 en el segmento logístico. El Plan de Acción diseñado tiene como principal objetivo reforzar la eficiencia del Puerto en los cuatro niveles macros propuestos y acercar al Puerto del Callao al concepto de Smart Port.

