

**La innovación arquitectónica en las aduanas y su impacto en la eficiencia  
y la seguridad del Comercio Internacional.**

**Architectural innovation in customs and its impact on the efficiency  
and security of international trade.**

**Fecha de recepción:** 04/05/2026  
**Fecha de aceptación:** 18/12/2025  
**Fecha de publicación:** 31/12/2025

**Jonathan Torreblanca Ramírez [1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-7594-4876>

**Rodrigo Guzman Soto [1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0000-5946-9872>

**Yoan Saidt Beltrán Martínez [1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1031-1158>

**Mario Cruz Cruz [1]**

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1399-9223>

**Resumen**

Las crecientes problemáticas en los cruces fronterizos y las nuevas amenazas a la seguridad de la cadena de suministro imponen retos significativos a la competitividad nacional. Este artículo de investigación analiza cómo la innovación en el diseño arquitectónico y la infraestructura de las instalaciones aduaneras, alineada con la gestión de riesgos y la gobernanza interinstitucional, puede optimizar la eficiencia operativa y la seguridad del comercio internacional. Para ello, se emplea una metodología cualitativa, basada en la revisión de marcos internacionales vigentes (p. ej., OMA, OMC, OCDE) y el análisis documental de las buenas prácticas aduaneras globales, para definir indicadores clave de desempeño (KPI) y criterios de diseño. Se propone un modelo conceptual que articula la infraestructura aduanal (flujos segregados, Inspección No Intrusiva NII) con métricas de rendimiento (respecto a tiempos de cruce y tasa de inspección). Se presenta una guía de criterios especializados para el diseño de aduanas en México, enfocada en la facilitación del comercio internacional y el control minucioso de los procesos. Se concluye, que la arquitectura no es un fin en sí mismo, sino un facilitador estratégico que, integrado con tecnología (Ventanilla única, MSA) y procesos (OEA, gestión de riesgos), es fundamental para lograr un sistema aduanero mexicano consolidado que sea competitivo y seguro, en línea con los estándares globales.

**Palabras clave:** arquitectura; aduanas; facilitación del comercio; innovación; logística; gestión de riesgos; comercio exterior.

**Abstract**

The increasing challenges at border crossings and the new threats to supply chain security pose significant challenges to national competitiveness. This research article analyzes how innovation in the architectural design and infrastructure of customs facilities, aligned with risk management and inter-institutional governance, can optimize operational efficiency and international trade security. For this purpose, a qualitative methodology is employed, based on the review of current international frameworks (e.g., WCO, WTO, OECD) and the documentary analysis of global customs best practices, to define key performance indicators (KPIs) and design criteria. A conceptual model is proposed that articulates customs infrastructure (segregated flows, Non-Intrusive Inspection NII) with performance metrics (regarding crossing times and inspection rates). A guide of specialized criteria is presented for the design of customs offices in Mexico, focused on international trade facilitation and the meticulous control of processes. It is concluded that architecture is not an end in itself, but a strategic facilitator that, integrated with technology (Single Window, MSA) and processes (AEO, risk management), is fundamental to achieving a consolidated Mexican customs system that is competitive and secure, in line with global standards.

**Keywords:** architecture; customs; trade facilitation; innovation; logistics; risk management; foreign trade.

## 1. Introducción

El comercio exterior requiere de procesos técnicos y prácticos que garanticen la correcta transición entre las diversas economías a nivel internacional. Las aduanas funcionan como centros gubernamentales que tienen como función principal controlar y supervisar cada uno de los movimientos, transacciones, traspaso de mercancías y traslado de personas de un país a otro, estos centros sirven como puntos de monitoreo ininterrumpido. Dichas oficinas gubernamentales se encuentran ubicadas en puntos estratégicos de en cada una de las fronteras internacionales, sitios de embarque y llegada de personas, así como mercancías provenientes del extranjero.

Las aduanas, por otra parte, son las encargadas de llevar a cabo el control minucioso y la regulación exhaustiva de cada una de las personas y bienes materiales que ingresan a una nación. Dicha inspección consiste en dar un seguimiento el cual requiere del rastreo de datos personales de los viajeros, declaración y manifiesto de mercancías y datos; lo que permite a las oficinas aduaneras a través de los datos recaudados hacer una evaluación de posibles riesgos antes del ingreso al territorio nacional. Dichas evaluaciones están reguladas por la Organización Mundial de Aduanas (OMA), la cual sirve como guía para las buenas prácticas, modelos de estudio y perfiles de riesgo en 189 administraciones aduaneras en todo el mundo que, en conjunto, procesan el 98% del comercio internacional, en datos de Organización Mundial de Aduanas (2023).

La función de las aduanas, no sólo se resume en la integración de procesos documentales y electrónicos de las mercancías y personas que traspasan fronteras, por el contrario, son organismos gubernamentales encargados de regular el negocio internacional y garantizar la seguridad nacional. Dicha seguridad, así como los parámetros que establecen que un centro aduanero posee la infraestructura, cuenta con los protocolos de seguridad y eficiencia en la operatividad interna están establecidos en los lineamientos del Convenio de Kyoto Revisado (Edición 2023) emitido por la Organización Mundial de Aduanas (OMA) establece las formalidades esenciales que se deben seguir en todas y cada una de las leyes y reglamentos que los centros aduaneros deben hacer cumplir. Es importante mencionar que el Marco de Normas SAFE de la OMA define la Gestión de Riesgos para la correcta aplicación sistemática de las buenas prácticas y procedimientos eficientes que permiten a las administraciones aduaneras centrar sus esfuerzos de control y operatividad en las transacciones que representan un alto riesgo, mientras que facilitan y aceleran el despacho de las mercancías de bajo riesgo.

Por lo que, para temas de esta investigación se utiliza el Marco de Normas SAFE y, en conjunto, al Programa del Operador Económico Autorizado (OEA) como ejes de justificación para los conceptos eficiencia y seguridad abordados en este artículo. Puesto que, protegen a la ciudadanía de cualquier amenaza como mercancías peligrosas o ilegales, prácticas ilícitas, armas, tráfico de drogas y de especies, plagas; así como, productos falsificados o perecederos que puedan vulnerar la salud pública o comprometer el bienestar de la flora y la fauna de la región. Por otra parte, la eficiencia en las aduanas agiliza el flujo comercial a nivel internacional y que sumada a una buena estrategia operativa genera grandes beneficios económicos y comerciales. Debido a ello, los centros aduaneros deben estar ubicados en puntos clave, localizados en zonas de arribo de mercancías y personas por medios aéreos, como es el caso de los aeropuertos; vía terrestre, a través de cruces fronterizos y carreteros; líneas ferroviarias que transporten mercancías o personas al extranjero; y, por último, vía marítima mediante puertos en zonas costeras.

En virtud de la relevancia que representan las aduanas en el fortalecimiento del comercio, es de suma importancia que la gestión que se lidera en cada una de ellas debe ser eficiente, por lo que, sus instalaciones y procesos deben ejecutarse de forma impoluta, a la altura de los reglamentos internacionales que guían la mejora continua de los procesos internos que garantizan la eficiencia e innovación por medio del uso de tecnologías de último nivel que faciliten el libre comercio y procuren la eficiencia en los centros aduaneros.

Aunque no siempre ha sido así, en el mundo del siglo XXI, ha habido ejemplos claros que evidencian la necesidad de generar un sistema aduanero consolidado y fuerte, que trabaje en conjunto con los organismos de protección nacional. La mañana del 11 de septiembre de 2001 en Estados Unidos, se suscitaron los atentados terroristas más mortíferos en la historia de la humanidad, se vulneró uno de los sistemas de protección aduanero más sofisticados a nivel mundial, en ese momento; un grupo de terroristas secuestraron cuatro aviones, dos de ellos fueron estrellados contra las Torres Gemelas sede del World Trade Center de Nueva York causando la muerte de 2977 personas. Por lo tanto, estos acontecimientos significaron un parteaguas histórico en los procedimientos de seguridad nacional, lo que implicó un cambio global en las políticas de seguridad, como los programas como los CSI, C-TPAT, aunado a los estándares de la WCO, y controles más estrictos en los controles aduaneros de transporte marítimo y aéreo.

Pese a las modificaciones que sufrieron las aduanas, es necesario seguir implementando mejoras en los procesos de control y supervisión a través de un diseño integral que incorpore tecnologías de innovación de talla internacional, que sirva como un arquetipo para la renovación de las aduanas mexicanas.

La arquitectura, más allá de ser la disciplina encargada de crear los espacios que nos rodean de manera particular y limitada únicamente al campo de la construcción, es una herramienta veraz, capaz de abordar temas estratégicos que resuelvan problemas complejos. De esta manera puntual, se sostiene que la arquitectura, en sentido más amplio, puede abordar desafíos sociales, económicos y ambientales que condicionan el turismo y el desarrollo comercial de una nación. Sin embargo, para realizar un postulado de este tipo, la arquitectura de manera conjunta integra mecanismos de otras disciplinas para el manejo de las nuevas tecnologías; para así, innovar en los procedimientos internos de los centros de aduaneros a través de un diseño inteligente y bien planificado que incorpore las normas impulsadas por los organismos internacionales, ya antes mencionadas, que han demostrado resultados eficientes.

Por ello, es posible precisar, que un diseño arquitectónico en los centros de aduanas, ya sean con recepción aérea, ferroviaria, terrestre o marítima, deben estar bien concientizados por arquitectos expertos en materia de planificación mediante una propuesta de diseño inteligente e innovador. Lo que, traducido al mercado, influiría directamente en la mejora del control y supervisión de los procesos internos de las aduanas, la velocidad con la que se ejecutan; y, por último, incrementar la seguridad de los mismos.

La investigación sobre este tema de estudio es amplio y rico en materia arquitectónica, ya que es posible crear propuestas que se adapten a cada uno de los diferentes tipos de aduanas que conforman el sistema aduanero de una nación; como podrían ser los sectores aduaneros aeroportuarios, es decir, una propuesta mediante la cual se estudie el arribo y salida de equipaje, mercancías y flujo de personas en los aeropuertos; asimismo, las aduanas marítimas y ferroviarias que se localizan en puntos estratégicos a lo largo y ancho del país.

Por tanto, dichas propuestas de mejora para las aduanas pueden abarcar varios ámbitos. Sin embargo, para temas de esta investigación se profundizará en el sistema aduanero correspondiente al sector aduanero fronterizo vía terrestre, lo que conlleva, un flujo ininterrumpido de vehículos particulares y de peatones que día a día cruzan la frontera México-Estados Unidos, el cual es uno de los cruces fronterizos más transitados a nivel internacional, y a la vez, más conflictivos. Debido a ello, el objetivo principal de este artículo de investigación es presentar una guía de criterios eficientes, tanto en el ámbito arquitectónico como del comercio internacional, así como de un listado de las zonas principales que deben incluirse en la propuesta de zonificación ejemplificadas en un diagrama de estudio, en voz de las buenas prácticas de los organismos internacionales y con base en el marco normativo establecido en el Manual de Operaciones Aduaneras (MOA) expedida por la Agencia Nacional de Aduanas de México (ANAM).

Esto con la intención de presentar pautas de diseño y de gestión que se deben abordar previamente a una propuesta arquitectónica. La finalidad de dichos criterios es servir como guía para una correcta planificación de las aduanas mexicanas, con el fin de garantizar la seguridad nacional e incrementar la eficiencia en los procesos aduaneros internos, de manera que se potencialice el comercio internacional.

## **2. Metodología**

Dentro de este apartado, se presenta el estudio de los sistemas aduaneros análogos a nivel internacional, lo que en arquitectura se entiende por análogos, a todos aquellos proyectos arquitectónicos que tiene características similares al que se desea realizar y se recurre a ellos para trazar ejes en la investigación y tomar decisiones de mejora para el planteamiento conceptual arquitectónico. Asimismo, se presentan los países mejor rankeados en el Índice de Desempeño Logístico de 2023, las aportaciones del caso estadounidense y los estándares en materia de seguridad nacional y antiterrorismo, cuya intención, es centralizar la investigación bajo los esquemas aduanales con resultados positivos en eficiencia operativa, de infraestructura y de seguridad nacional; y, por tanto, replicar dichos hallazgos en el sistema aduanero mexicano. En primera instancia, para poder desarrollar dicha investigación, se realizó un estudio sobre los proyectos análogos más destacados a nivel internacional por el Índice de Desempeño Logístico (LPI) por sus siglas en inglés; seleccionando los más completos en materia de seguridad, innovación y aplicación de nuevas tecnologías.

Dado que este estudio cualitativo busca presentar un modelo arquitectónico idóneo, con la finalidad de que pueda ser aplicado en las aduanas fronterizas de México, usando como marco las bases establecidas por el Banco Mundial y la Organización Mundial de Aduanas (OMA). En el caso mexicano, la Agencia Nacional de Aduanas de México (ANAM) ha impulsado la modernización de la infraestructura como eje de su estrategia en la agenda 20-30 (ANAM, 2022). Sin embargo, el diseño arquitectónico de las instalaciones aduaneras a menudo se ha enfocado más en la contención física que en la optimización de procesos internos. Este artículo sostiene que la innovación arquitectónica, entendida como el diseño inteligente de flujos, espacios y tecnologías, es un factor determinante para mejorar la eficiencia operativa.

Se explora cómo una infraestructura bien planificada y diseñada acorde a las necesidades actuales a través de análisis metodológicos-arquitectónicos reduce los tiempos de espera, optimiza el uso de tecnología de Inspección No Intrusiva (NII, U.S. Customs and Border Protection, CBP, 2023) y mejora la gestión de riesgos, impactando directamente en la competitividad logística del país, medida por indicadores como el Logistics Performance Index (LPI) del Banco Mundial y los Trade Facilitation Indicators (TFI) de la OCDE.

Por tanto, esta investigación parte de la premisa de que la arquitectura es una herramienta estratégica capaz de optimizar y asegurar las operaciones aduaneras. Por consiguiente, se adopta una metodología cualitativa y comparativa a lo largo de cada apartado.

El enfoque principal se centra en el análisis de proyectos análogos arquitectónicos y una revisión bibliográfica sistemática de los indicadores de desempeño de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE, 2024) con el fin de alcanzar un rendimiento en las cadenas de suministro y en la facilitación del comercio asentado en las propuestas de diseño arquitectónico integral aduanero. La intención es construir un modelo conceptual y una guía de diseño que promuevan de manera estratégica, la resolución a los desafíos en materia de seguridad, eficiencia y competitividad que enfrentan las aduanas mexicanas. A continuación, se detallan las fases y casos de análisis metodológico.

En primera instancia, es necesario hacer la identificación y el análisis profundo de proyectos análogos de centros aduaneros que se han destacado por su innovación en diseño, integración tecnológica y mejora de procesos. Tomando como muestra los ejemplos que representan modelos de buenas prácticas y que han demostrado resultados medibles en términos de eficiencia operativa y seguridad.

La selección de casos no se limitará a un solo punto estratégico, sino que incluirá un modelo que permita ser replicado en cada uno de los cruces fronterizos México-Estados Unidos, para abarcar la complejidad de los flujos terrestres del comercio exterior entre estas dos naciones, como se ha abordado en investigaciones sobre los retos en infraestructura de los corredores comerciales de Norteamérica, (Martínez, 2021). El primer organismo internacional que destaca como guía en los parámetros establecidos para los centros aduaneros a nivel internacional es la Organización Mundial de Aduanas (OMA): Sus publicaciones respecto al Marco de Estándares SAFE para Asegurar y Facilitar el Comercio Global (OMA SAFE, 2021), el SAFE es un modelo adaptado por la Organización Mundial de Aduana y que sea ha modificado hasta su edición del año 2021, surgido como respuesta a la vulnerabilidad de los sistemas de protección de hace 24 años, tras los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001, los cuales obligaron a los gobiernos a reunirse y crear modelos de seguridad más eficientes que gestionan de manera precisa el uso de la información digital y el reforzamiento de los protocolos de seguridad previos al tránsito de pasajeros o envío de mercancías. Esto con la finalidad de estructurar un modelo aduanero que garantice la seguridad nacional.

Este modelo estratégico busca establecer los pilares de la seguridad, sin interferir en la facilitación del flujo comercial continuo entre los diversos mercados internacionales. Dentro de la intervención realizada se encuentran la creación de guías de mejores prácticas y los modelos de gestión de riesgos (ISO, 2022). Sin embargo, las publicaciones del modelo SAFE tienen como objetivos principales (OMA SAFE, 2021), asegurar las cadenas logísticas internacionales que se centran en la detección de posibles acciones terroristas, contrabando de mercancías ilegales y el tráfico de drogas; facilitar el comercio global mediante la mejora de los procedimientos (OCDE, 2024), que actúen de manera armonizada disminuyendo los contratiempos y retrasos en las aduanas; establecer las prácticas de cooperación internacional entre los diferentes organismos aduaneros y el sector privado, y con ello, estandarizar los procesos y criterios comunes en materia de seguridad y protección para que sirvan como modelo para que otros países puedan implementarlo y sumarse a la cooperación internacional.

Igualmente, el sistema Framework, plasma los pilares estratégicos que todo modelo aduanero debe contener, el primero de ellos consiste en, la asociación entre aduanas, es decir, el intercambio de información y cooperación entre administraciones para detectar riesgos en conjunto; creación de los programas de Operador Económico Autorizado (OEA) donde las empresas confiables y de cooperación obtienen beneficios para el desarrollo comercial (menos inspecciones, despacho rápido); mejoras implacables en la detección de riesgos a través del uso de sistemas de análisis, digitalización de las información y escaneo de cargas, y también, la coordinación aduanera con otras agencias internas a la nación, como integración con autoridades de seguridad, migración, salud pública, etcétera, que ayuden la cooperación integral de un sistema aduanero eficiente.

Por otro lado, existe un indicador que trabaja la información obtenida de estudios y reportes sobre la competitividad económica global de los países. El Banco Mundial, que dentro de dichos estudios utiliza diversas herramientas de análisis, dentro de las que destaca, el Logistics Performance Index (LPI), el cual es el encargado de medir el desempeño logístico y aduanero de más de 160 países. Por lo tanto, este índice se ha convertido en un indicador referente que ayuda a analizar el desempeño y la eficiencia de las cadenas de suministro a nivel internacional.

Dicho indicador permite evaluar la eficiencia de los servicios aduaneros y de la logística en cada nación, en relación con otros servicios; asimismo, permite facilitar comparaciones internacionales, identificando brechas existentes entre países desarrollados y en vías de desarrollo; genera datos que ayudan a consolidar políticas públicas y reformas en comercio, transporte y gestión aduanera, con el objetivo de ampliar los nichos de mercado; y a su vez proporciona información útil al sector privado sobre las condiciones actuales en las que se encuentra un sistema aduanero en específico para tomar decisiones de inversión y operaciones.

**Tabla 1:** Servicios aduaneros a nivel internacional con mejor desempeño logístico y de competitividad. Posición actual del sistema aduanero mexicano.

LUGAR DE PROCEDENCIA	SISTEMAS DESTACADOS POR:	SISTEMA ADUANERO DESTACADO:
1. Singapur (4.1 de 5.0)	Aduanas altamente digitalizadas y veloces.	Singapore Customs (Revenue House en Newton Road)
2. Finlandia y Canadá (4.0 de 5.0)	Procesos modernos, coordinación interinstitucional eficaz, equilibrio entre seguridad y facilitación del comercio.	Aeropuertos de Toronto Pearson y Vancouver International. Aduana de Helsinki y puertos Kotka y Hamina, Fredrikshamn.
3. Bélgica (3.9 de 5.0)	Aduanas ágiles y previsibles.	Aduana de Amberes, Bélgica.
4. Alemania (3.8 de 5.0)	Aduanas eficientes y con fuerte uso de tecnología.	Aduanas de Kiel, Lübeck, Múnich y puerto de Hamburgo.
5. Dinamarca (3.8 de 5.0)	Trámites simplificados y confiables.	København, Copenhagen.
84. México (2.5 de 5.0)	México experimentó un retroceso de 2.61 en 2018 a 2.5 en 2023.	Aduanas terrestres de Nuevo Laredo, Ciudad Juárez y Tijuana, y AICM.

Primeramente, es importante mencionar que en el caso de Estados Unidos, el Banco Mundial lo cataloga en el puesto 10 con 3.7 puntos de 5.0; sin embargo, lo considera un referente internacional respecto a la gran capacidad logística y de infraestructura que poseen en los puertos, aeropuertos y cruces fronterizos de carreteras (Principalmente, frontera Sur, México-Estados Unidos), implementación de sistemas de alta tecnología de detección, como rayos x, escaneo de personas, pertenencias y mercancías, y uso de bases de datos compartidas e interrelacionadas en la cooperación nacional. Así como, la creación de programas internos como el C-TPAT (Customs-Trade Partnership Against Terrorism) creado en 2001 tras el 9/11, que agiliza el comercio con operadores confiables sin comprometer la seguridad nacional, que hoy en día se han mejorado o adaptado, como el caso de la International Organization for Standardization (ISO, 2022). ISO 28000:2022.

Seguridad y resiliencia. Lo que, traducido a un modelo arquitectónico, estas buenas prácticas permiten crear las condiciones idóneas que toda infraestructura aduanera de cruce fronterizo debe contar, lo que permite generar estándares de condiciones físicas y desarrollar un programa de necesidades previo al partido arquitectónico, que integre todos y cada uno de los referentes internacionales.

Pese a que el modelo logístico estadounidense no se encuentra entre los 5 mejores del mundo, es un sistema que destaca por su firmeza y rigurosidad que lo mantiene en un nivel competitivo en la clasificación, del IDL del Banco Mundial en 2023, gracias a su infraestructura aduanera y sistemas de protección de riesgos. Lo cual, por cercanía a México permite generar un posible sistema aduanero de cooperación internacional, o bien, considerarlo como un modelo aplicable a los centros aduaneros mexicanos.

### **3. Resultados y Discusión**

En este apartado es posible identificar los resultados obtenidos de la investigación, resaltando los hallazgos encontrados en el Manual de Operaciones Aduaneras, entre los cuales destacan los flujos de operaciones que se deben efectuar en los procedimientos internos, lo cual permite identificar las necesidades arquitectónicas que se deben cubrir. Por otro lado, se presentan los criterios mínimos a manera de tablas, y áreas necesarias para un programa arquitectónico aduanal de cruce fronterizo vía terrestre enlistadas y ejemplificadas en un diagrama de zonificación. Una vez examinados los sistemas aduaneros internacionales que guían las buenas prácticas aduaneras en el extranjero, es importante mencionar que dichos proyectos análogos proporcionan información veraz que ayuda a estructurar un programa de mejoras medibles, en términos de eficiencia, que propicien la aplicación de un nuevo modelo propuesto para el sistema aduanero mexicano. Como el caso de Singapur, el cual incorpora una ventanilla única, (Rodríguez, A. y Sánchez, 2022), que integra a las agencias gubernamentales y actores del comercio exterior de manera digital, lo que permite tener un despacho aduanal de manera casi instantánea; por otro lado, en el caso de Alemania y Países Bajos, cuyas aduanas han incorporado tecnologías de vanguardia, como sistemas de escaneo no intrusivos, inteligencia artificial para el análisis de datos, sistemas de gestión de flujos vehiculares, y plataformas de blockchain para la trazabilidad de mercancías.

Un ejemplo notable podría ser la aduana de Hamburgo en Alemania, conocida por su innovación en la digitalización avanzada, cuyos datos son visibles en el Índice de Desempeño Logístico en el ranking de Customs Score (2023).

Este postulado orienta a la toma de decisiones bien concientizada para una planificación informada, ya que como en los casos mencionados en los proyectos análogos a nivel internacional, los países que han implementado mejoras en sus sistemas de control fronterizo y en sus sistemas de logística aduanal, han aumentado su competitividad comercial de manera significativa en términos medibles del Índice de Desempeño Logístico (IDL, 2023) publicado por el Banco Mundial.

Dichas naciones que han realizado modificaciones en sus centros de aduanas han demostrado un incremento en la eficiencia operativa; casos de éxito que han publicado datos que visibilizan una reducción significativa en los tiempos de procesamiento, como la aduana de Singapur, reconocida globalmente por su agilidad y mínima intervención humana en los procesos. Después de todo, las fuentes de consulta que se presentan en dicho artículo de investigación forman parte de una serie de hallazgos de información veraz, que ayudan a ejemplificar un marco más amplio de estudio; lo cual a través del mismo permite generar propuestas más acertadas en materia de diseño arquitectónico. Igualmente es posible observar que, el sistema SAFE Framework, es un instrumento global clave que permite la existencia de un equilibrio entre la seguridad y la facilitación del comercio exterior, que, mediante la creación de programas de cooperación de Operadores (OEA), es decir, el trabajo colaborativo entre empresas y las instancias gubernamentales hace posible todo el sistema aduanero sea más seguro y esté más consolidado.

Gracias a dicha modernización e implementación de estos nuevos modelos se obtienen resultados como el incremento de la confianza internacional, la seguridad nacional ante situaciones de riesgo latente y el incremento de la eficiencia logística que permite obtener mejores resultados en la derrama económica nacional gracias a las buenas prácticas de los modelos aduaneros propuestos por la Organización Mundial de Aduanas (OMA). Para sustentar el concepto de competitividad y de las buenas prácticas internacionales, se recurrió a la literatura de Marco de Normas SAFE de la Organización Mundial de Aduanas (OMA, 2021) y el Programa del Operador Económico Autorizado (OEA) los cuales definen los parámetros que hacen hincapié en un modelo aduanero con datos fidedignos. Por ello, dichos conceptos sirvieron como base teórica para este análisis de proyectos análogos.

En otras palabras, las mejoras en estos sistemas no se reducen únicamente en procesos operativos, sino que se amplía a mejoras que integran un diseño arquitectónico funcional y sostenible, que ha mostrado una mejora en el flujo de personas y vehículos, optimizado el uso de los espacios, que, a su vez, han integrado principios de sostenibilidad ambiental. Esto ha generado que dichos proyectos logren fortalecer la seguridad y el control fronterizo a través de soluciones arquitectónicas y tecnológicas, como los complejos aduaneros en la frontera entre Estados Unidos y Canadá.

Por otra parte, para realizar una propuesta de diseño arquitectónico aduanal, es necesario conocer los criterios técnicos que dictan el proceso de diseño, primeramente, la investigación acerca de las actividades que se deben realizar dentro cada uno de los espacios que conforman dicho proyecto. Este análisis contempla las diferentes necesidades de los usuarios que habitan el espacio y que realizan sus labores dentro de los mismos y, con ello, poder comprender de manera concisa la secuencia de actividades que se deben de realizar ante cada tipo de procedimiento aduanal.

Para ello, es necesario consultar el Manual de Operatividad de Aduanas MOA (ANAM, 2022), el cual contiene el marco normativo que se requiere usar para el correcto flujo que se sigue internamente en una aduana de cruce fronterizo.



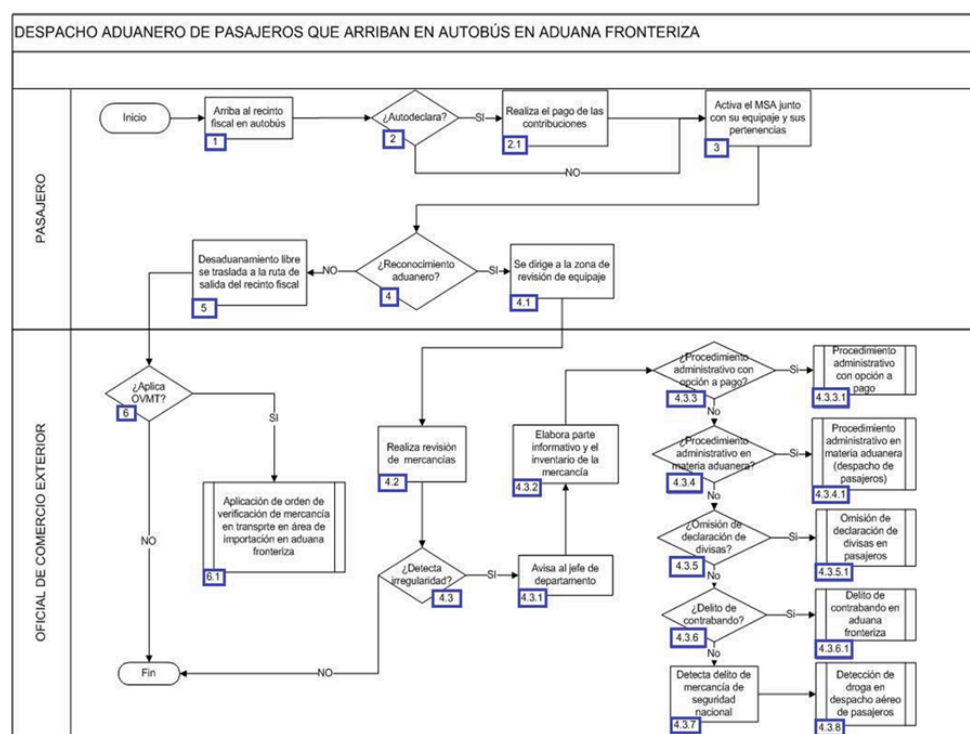
Esto con la finalidad de que la operatividad no se altere y se tome como referencia para un diagnóstico arquitectónico del cual se sustentan las relaciones que existan entre espacios del complejo aduanero, así como una propuesta de zonificación para que el flujo vehicular y peatonal sea el más idóneo. No obstante, dicha planeación no se limita a reflejar los procesos actuales aduaneros, sino que la intención es mejorarlos con base a las buenas prácticas internacionales, ya mencionadas con anterioridad, con el fin de integrar un sistema aduanero eficiente e inteligente. Este concepto de mejora en el sistema aduanal mexicano, se ha tenido que transformar usando modelos como el nearshoring que buscan replicar procesos satisfactorios que han servido en países cercanos para la mejora de los procedimientos aduanales, lo cual, ha propiciado un incremento en la derrama económica producto del mejoramiento de infraestructura en materia de comercio exterior.

Y, por consiguiente, el Manual de Operatividad de Aduanas MOA (ANAM, 2022) permite identificar de manera clara y precisa los diferentes procedimientos que ocurren dentro de las instalaciones aduaneras de un cruce fronterizo vía terrestre; los cuales están interrelacionados entre sí, pero analizados en diagramas independientes, con la intención de abordar cada flujo de manera más meticulosa. Debido a ello, los procesos que destacan por la frecuencia de uso al transitar por una aduana fronteriza de las 15 aduanas ubicadas en la frontera norte de México y 2 en la frontera sur, son los siguientes:

En primera instancia, Despacho aduanero de pasajeros que arriban en autobús en aduana fronteriza. Figura 1.

### Figura 1

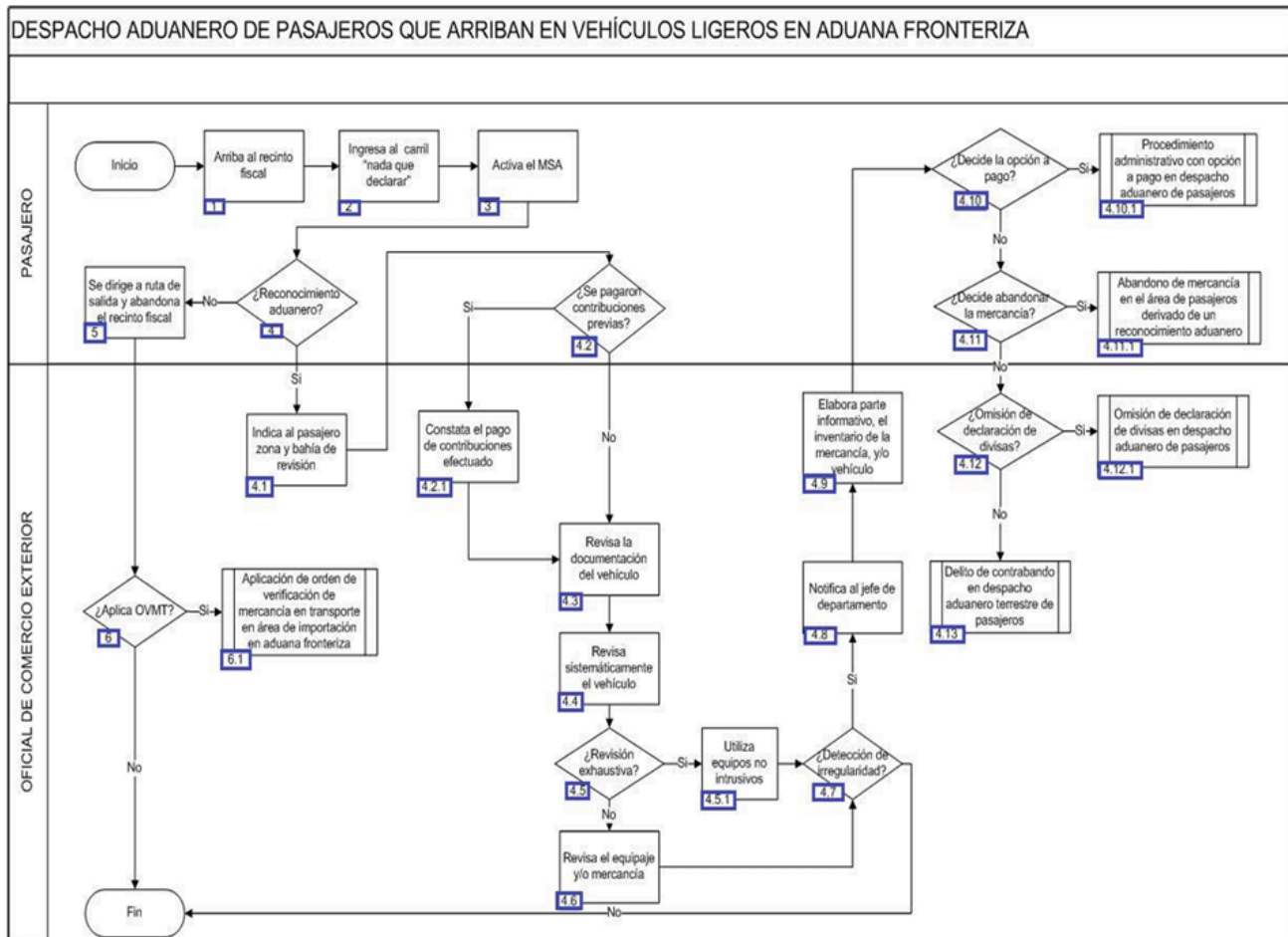
Diagrama de flujo para determinar el proceso para llevar a cabo el despacho aduanero de pasajeros provenientes del extranjero y que arriban al país en autobús en una aduana fronteriza.



**Nota.** La figura 1 muestra el procedimiento aduanal que se debe llevar a cabo al arribo de pasajeros en un autobús. Fuente: (Manual de Operatividad de Aduanas, 2022, pág. 36)

En segundo lugar, Despacho aduanero de pasajeros que arriban en vehículos ligeros en aduana fronteriza.

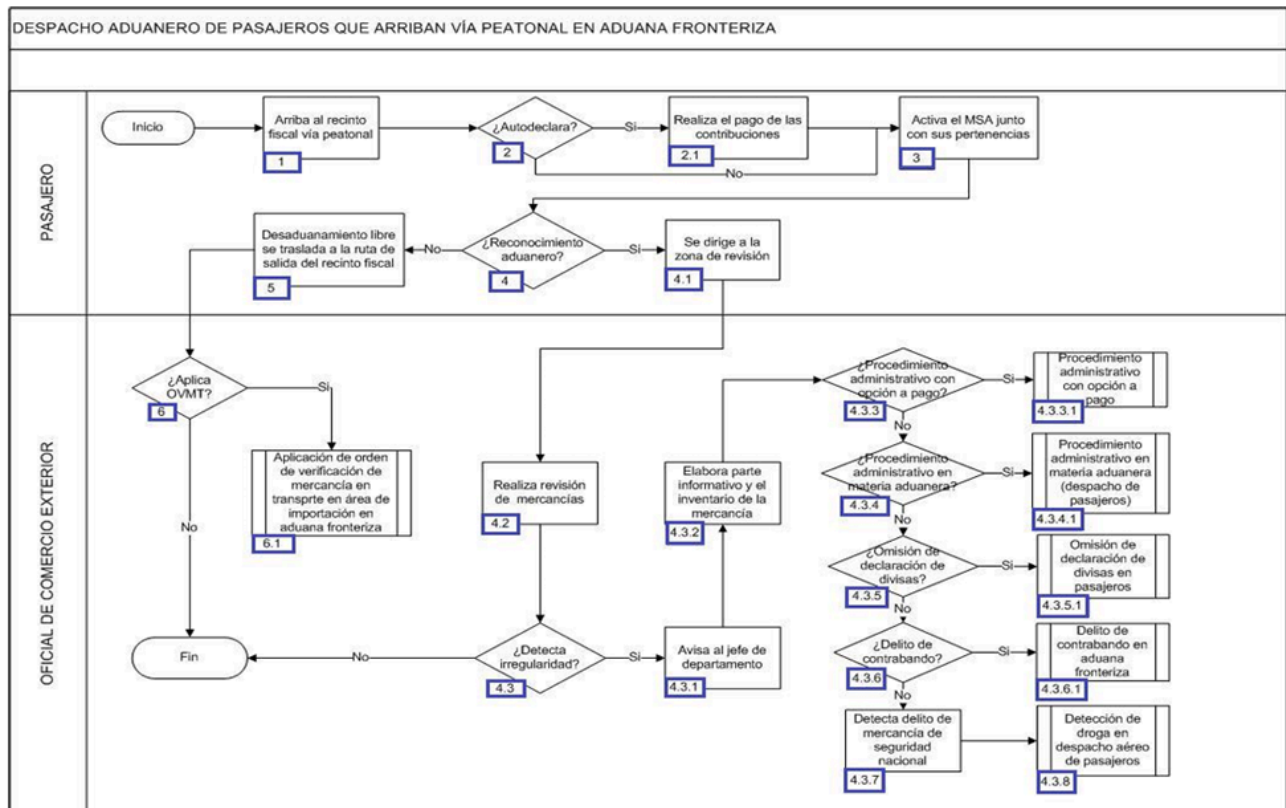
**Figura 2:** Diagrama de flujo para determinar el proceso para llevar a cabo el despacho aduanero de pasajeros provenientes del extranjero y que arriban al país en vehículos ligeros en una aduana fronteriza.



**Nota.** La figura 2 muestra el procedimiento aduanal que se debe llevar a cabo al arribo de pasajeros en vehículos ligeros. Fuente: (Manual de Operatividad de Aduanas, 2022, pág. 40)

En otro caso de estudio se plantea el despacho aduanero de pasajeros que arriban vía peatonal en aduana fronteriza. Figura 3.

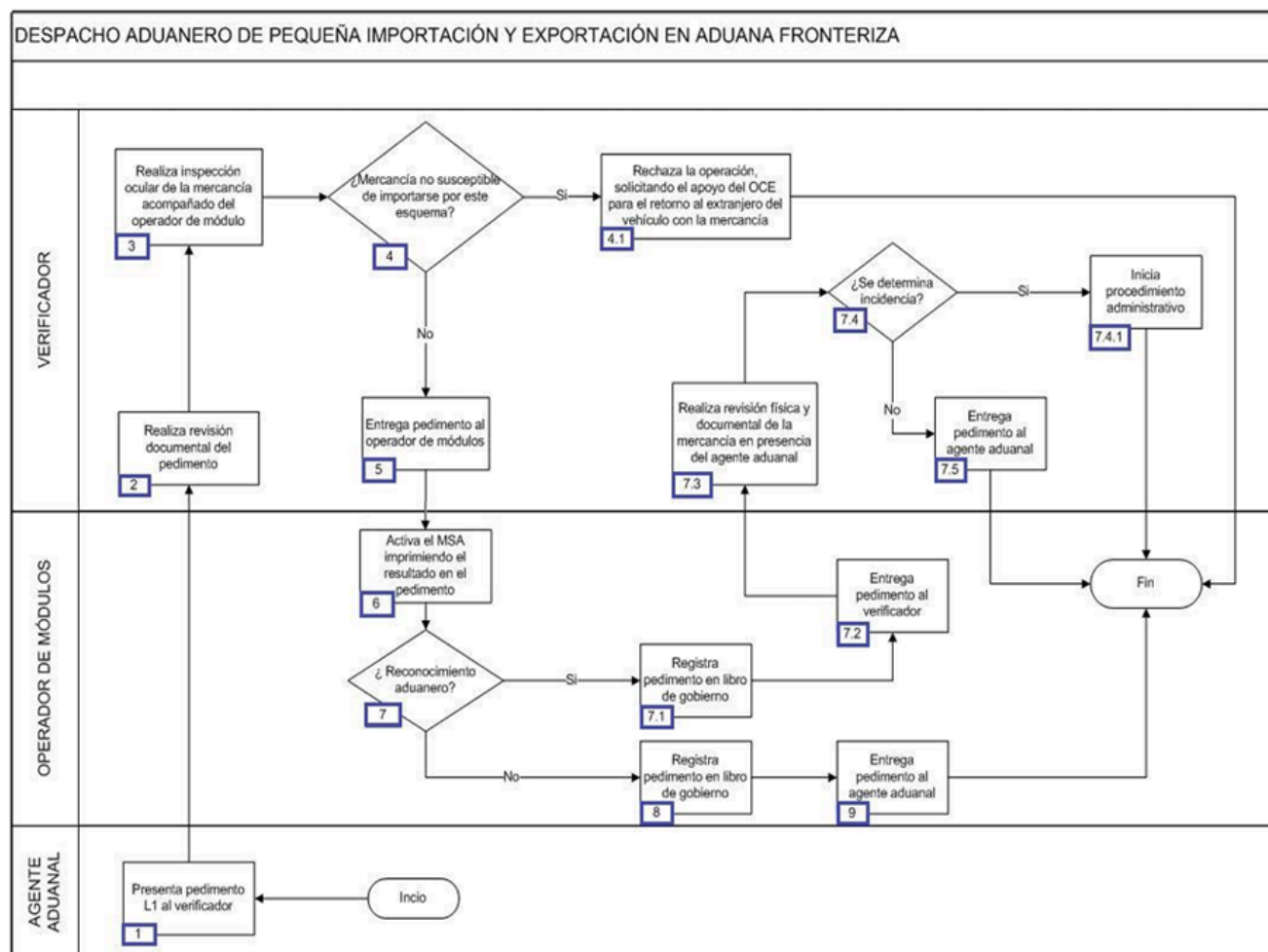
**Figura 3:** Diagrama de flujo para determinar el proceso para llevar a cabo el despacho aduanero de pasajeros provenientes del extranjero y que arriban al país vía peatonal en una aduana fronteriza.



**Nota.** La figura 3 muestra el procedimiento aduanal que se debe llevar a cabo al arribo de pasajeros vía peatonal. Fuente: (Manual de Operatividad de Aduanas, 2022, pág. 44)

Y, por último, Despacho aduanero de pequeña importación y exportación en aduana fronteriza, la cual engloba vehículos de carga, tráileres con caja y vehículos de transporte de mercancías que entren o salgan del país a través del cruce fronterizo. Figura 4.

**Figura 4:** Diagrama de flujo para determinar el proceso para llevar a cabo el despacho aduanero de pequeña importación y exportación en una aduana fronteriza.



**Nota.** La figura 4 muestra el procedimiento aduanal que se debe llevar a cabo la pequeña importación y exportación de mercancías. Fuente: (Manual de Operatividad de Aduanas, 2022, pág. 48)

Una vez analizados los flujos de pasajeros y las funciones que deben seguir los agentes aduanales, oficiales del comercio exterior y los agentes de seguridad nacional y sumado a la información recabado a lo largo de esta investigación, es posible presentar los criterios arquitectónicos, criterios de eficiencia en materia de logística y operatividad aduanera en comercio internacional y, por último criterios de seguridad y sustentabilidad que permitan servir como guía para la consolidación de un diseño aduanal fronterizo de vía terrestre que integre las buenas prácticas aduaneras en el marco de la innovación tecnológica, la eficiencia y la seguridad en los centros aduanales de todo México. Dichos criterios se integran en las tablas de la siguiente manera:

Primeramente, los criterios arquitectónicos y del diseño funcional de las aduanas fronterizas de vía terrestre. A continuación, se enlistan los criterios mínimos que se deben considerar previamente a la consolidación de una propuesta de diseño arquitectónico en materia aduanal. Dichos criterios se han integrado considerando los rubros teóricos estudiados a lo largo de la investigación, con la finalidad de dar a conocer el marco mínimo de diseño integral a los arquitectos interesados en constituir dicha propuesta.

**Tabla 2**

Criterios arquitectónicos y de diseño funcional para aduanas fronterizas.

<b>Criterios</b>	<b>Aplicación Práctica</b>
1. Diseño arquitectónico que facilite la integración de tecnologías inteligentes e innovadoras.	Durante el proceso de planificación arquitectónica se deben integrar mecanismos de otras disciplinas, como la logística y las ingenierías en materia tecnológica, para generar un sistema aduanero consolidado. Por lo tanto, se debe profundizar en la comprensión de dichos sistemas para su aplicación en la propuesta final.
2. Zonificación adecuada a las necesidades del proyecto.	Se logra mediante el análisis arquitectónico que define las interrelaciones entre los espacios que por normativa deben integrar el complejo aduanal, proponiendo una zonificación que se sustente en el Manual de Operatividad de Aduanas MOA (ANAM, 2022), con la finalidad de proponer mejorar en la infraestructura y distribución óptimas para un procesamiento eficiente al interior de la aduana y exista un flujo vehicular y peatonal adecuado al exterior.
3. Diseño funcional y sostenible.	Para que esto sea posible, se deben proponer estudios de áreas que optimicen el uso del espacio y faciliten el flujo de personas y vehículos para que se reduzcan los contratiempos en la gestión operativa, a la vez que, en la práctica se puedan incorporar principios de sustentabilidad ambiental.
4. Flujos separados y claros.	Se requiere diagramar de manera independiente los flujos de autobuses, vehículos ligeros, peatones y carga para analizar y diseñar secuencias de actividades meticulosas que eviten cuellos de botella y conflictos que generan contratiempos previos a la inspección primaria.

5. Relaciones espaciales basadas en normativa.	La propuesta de diseño aduanal debe consultar y tomar como referencia el marco normativo establecido en el Manual de Operaciones Aduaneras MOA (ANAM, 2022) para asegurar que la operatividad interna no se altere, reflejando y mejorando los procesos aduaneros actuales.
6. Optimización del Uso del Espacio.	El diseño debe buscar reducir el espacio improductivo o muerto, maximizando áreas dedicadas al fortalecimiento de la inspección, escaneo y despacho, influyendo directamente en la mejora del control y la velocidad de ejecución de los procedimientos.
7. Propuesta basada en necesidades del usuario.	Antes de la elaboración del partido arquitectónico, se debe desarrollar un programa de necesidades que analice las actividades y requerimientos de los agentes aduanales, oficiales de comercio exterior y agentes de seguridad para asegurar la funcionalidad del espacio, para ello, es importante consultar los diagramas de flujo de operaciones mostrados en el Manual de Operaciones Aduaneras (MOA).
8. Espacios para tecnología de detección especializada.	Se debe construir la infraestructura física adecuada para integración y operatividad de los sistemas de alta tecnología como rayos X y escáneres no intrusivos para carga y pasajeros.
9. Arquetipo replicable.	Al ser un sistema integral y de cooperación nacional, el diseño puede ser modular y adaptable, permitiendo que el modelo implementado pueda ser replicado con éxito en los diferentes
	adaptado a las diversas necesidades, condiciones físicas y de entorno de donde se desee implementarlo.
10. Fortalecimiento de la seguridad mediante soluciones arquitectónicas.	La disposición espacial que se elija debe apoyar directamente los protocolos de seguridad. Por ejemplo, utilizando relaciones indirectas en la composición, barreras físicas o zonas de contención diseñadas para potencializar el fortalecimiento del control fronterizo.

**Nota:** Elaboración propia. Fuente: datos del Manual de Operaciones Aduaneras (2022) y el Marco de Normas SAFE de la Organización Mundial de Aduanas (OMA).

Por otro lado, se muestran a la vez los criterios relacionados con la eficiencia en la logística y operatividad aduanera, con la finalidad de máxima agilidad operativa, minimizando retrasos mediante el uso e implementación de nuevas tecnologías y la estandarización internacional.

**Tabla 3:** Criterios de eficiencia en la logística y operatividad aduanera.

Criterios	Aplicación Práctica
1. Marco de Normas SAFE de la Organización Mundial de Aduanas (OMA).	Aplicación de los pilares del Marco SAFE, como las mejoras implacables en la detección de riesgos a través del uso de sistemas de análisis, digitalización de las información y escaneo de cargas, y también, la coordinación aduanera con otras agencias internas a la nación. Y así, enfocar los esfuerzos de control en transacciones que representen un alto riesgo, para facilitar y acelerar el despacho de las mercancías de bajo riesgo en los flujos vehiculares y peatonales.
2. Implementación de tecnologías inteligentes.	Adquisición y uso de nuevas tecnologías para el análisis de datos de manera rápida y segura, sistemas de gestión de flujos vehiculares y plataformas digitales que innoven en los procedimientos internos.
3. Diseño funcional y digitalización avanzada.	Crear una ventanilla única digital que integre a las agencias gubernamentales y actores del comercio exterior, permitiendo un despacho aduanal eficiente como en el caso de las Aduanas en Singapur. Principalmente en atención directa, como el flujo peatonal.
4. Gestión de riesgos con sistemas precisos.	Implementar procedimientos eficientes y rigurosos de inspección y escaneo que permitan una evaluación de posibles riesgos con base en el rastreo de datos personales y manifiestos de mercancías, ya sea en los flujos vehiculares o peatonales.

5. Programa de Operador Económico Autorizado (OEA).	Desarrollar programas de cooperación que, a través de la asociación con el sector privado (empresas confiables) las cuales se encuentran aprobadas y que trabajan en conjunto con los sistemas aduaneros, dichos programas permiten obtener beneficios como menos inspecciones y despacho rápido.
6. Uso de Bases de Datos Compartidas.	Establecer la asociación entre aduanas pertenecientes al sistema aduanero mexicano, es decir, intercambio de información y la coordinación con otras agencias de seguridad, migración, etcétera, para la detección de riesgos en conjunto y generar un rastreo minucioso de la información.
7. Trazabilidad de mercancías.	Implementar el uso de plataformas de tecnología, como <i>blockchain</i> que funciona a través de cadenas de bloques que permitan mejorar la inmutabilidad y la accesibilidad de la información aduanal, para tener un seguimiento preciso y transparente de las mercancías que ingresan al país.
8. Trámites simplificados y confiables.	Armonizar y estandarizar los procesos, siguiendo modelos de mejores prácticas internacionales, para facilitar el libre comercio a través del fortalecimiento de la seguridad a través de modelos de la International Organization for Standardization (ISO, 2022), que trabajan en conjunto con los estándares de la OMA para controles más estrictos en el transporte y flujo de personas.
9. Adopción del Nearshoring estadounidense.	Transformar y mejorar los procedimientos aduanales tomando en consideración los modelos exitosos de países cercanos (como EE. UU. y Canadá) para el incremento de la derrama económica.



**Nota:** Elaboración propia. Fuente: datos del Manual de Operaciones Aduaneras (2022) y modelos de la International Organization for Standardization (ISO, 2022).

Por último, se muestra la integración de otros criterios generales que hacen de una propuesta concisa un referente internacional, los cuales garantizan la protección del territorio y el cumplimiento de las responsabilidades ambientales y sociales del centro aduanero responsable.

**Tabla 4:** Criterios de Seguridad y Sustentabilidad.

<b>Criterios</b>	<b>Aplicación Práctica</b>
1. Seguridad nacional prioritaria.	Fortalecer el sistema aduanero mexicano mediante las inspecciones y protocolos rigurosos y a la vez eficientes que garanticen la seguridad nacional, protegiendo a la ciudadanía de amenazas como prácticas ilícitas, tráfico de drogas y armas provenientes de los Estados Unidos.
2. Eficiencia energética y diseño sostenible.	Utilizar materiales y sistemas constructivos que reduzcan el impacto ambiental y que se adapten a las necesidades bioclimáticas del sitio, integrando principios de sostenibilidad ambiental en la operación, propios de las buenas prácticas en materia arquitectónica.
3. Control robusto y prevención de acciones terroristas.	Aplicar conceptos de rigurosidad y firmeza en los sistemas de protección de riesgos, similar al modelo estadounidense, que gracias a la cercanía es posible establecerlo dentro del modelo de cooperación binacional. Aunado a ello, el diseño arquitectónico y los protocolos deben estar orientados a la detección de posibles acciones terroristas, como lo exige el Marco SAFE (OMA SAFE, 2021).
4. Vigilancia ininterrumpida.	A través del diseño arquitectónico asegurar que el centro aduanero opere como un punto de monitoreo ininterrumpido las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que incrementa la seguridad en dichos puntos estratégicos.

**Nota:** Elaboración propia. Fuente: datos del Marco SAFE establecido por la Organización Mundial de Aduanas (OMA SAFE, 2021).

Con base a los criterios propuestos en las tres tablas descritas anteriormente, es posible establecer que para el correcto diseño de una aduana de cruce fronterizo considerando la eficiencia, la seguridad y la normativa tanto nacional como internacional; debido a ello, la distribución de la propuesta de una aduana de último nivel debe organizarse en cuatro zonas principales con flujos claramente separados, garantizando la integración de tecnología avanzada y optimizando la operatividad. A continuación, se presenta la propuesta de zonificación y los espacios clave para el programa arquitectónico:

### **Propuesta de zonificación arquitectónica:**

La aduana debe dividirse en zonas que segregan el tráfico vehicular y las funciones para evitar conflictos y optimizar la velocidad del despacho, así como de los procedimientos que se deben realizar tanto para el pasajero, transportista, automovilista y peatón en conjunto a los oficiales aduaneros. Para ello, se ha planteado un posible programa de espacios que se deben considerar al momento de diseñar una propuesta, la cual integra la eficiencia logística, la seguridad y la tecnología siguiendo los flujos establecidos en el Manual de Operaciones Aduaneras (MOA). Por tanto, el programa arquitectónico por zona se establece de la siguiente manera, finalizando con el diagrama de una propuesta de zonificación idónea:

#### **I. Zona de despacho de cargas (Importación/Exportación)**

Esta zona debe ser el área más robusta en tecnología para aplicar el criterio de OEA y el Marco SAFE para garantizar el buen funcionamiento y correcta utilización de las nuevas prácticas tecnológicas.

- Módulos de inspección inicial o de llegada: Las cuales están integradas por cabinas para la presentación del pedimento ante el verificador y el operador de módulos.
- Área de tecnología de escaneo no intrusivo: Para lo cual se deben plantear el entronque de carriles específicos con sistemas de rayos X o, bien en su caso, Gama y escáneres de detección molecular para garantizar la revisión del 100% de la carga o mercancía sin detener el flujo de manera significativa.
- Zona de reconocimiento aduanero: Plataformas techadas y seguras para la revisión física y documental de la mercancía, con capacidad para manipular carga sobredimensionada y vehículos de transporte de materiales con dimensiones superiores a los 8 ejes.
- Patio de maniobras de contención: Espacio seguro y controlado para retener temporalmente mercancía que no esté marcada por delitos, incidencias o irregularidades.
- Centro de monitoreo vía remota: Considerar en dicha área una pequeña subestación para el seguimiento y registro del resultado del escaneo de la mercancía transportada.

#### **II. Zona de despacho de personas y vehículos ligeros**

Dicha zona debe integrarse al diseño priorizando la velocidad y la eficiencia, sin descuidar la claridad de los flujos para pasajeros y vehículos particulares.

- Carriles de tráfico ligero: Carriles vehiculares exclusivamente de tráfico ligero con la implementación de módulos de MSA (Mecanismo de Selección Automatizada) y casetas de revisión primaria.

- Terminales de autobuses y andenes de desembarco: Para ello, es necesario considerar en la propuesta de zonificación un área de plataformas dedicadas para el arribo de autobuses, con acceso directo a módulos de revisión peatonal.
- Corredores peatonales y módulos de declaración: Se deben incluir corredores de acceso peatonal separados del tráfico vehicular, en medida de lo posible, con módulos para realizar la declaración de divisas y bienes.
- Zonas de desembarque y revisión de equipaje: Área funcional y bien delimitada para la inspección libre o la revisión de equipaje, y de esta manera evitar la congestión y aglomeración de personas.

### ***III. Zona de inspección secundaria y áreas privadas de acceso restringido.***

Esta área está implementada para el correcto control interno, como la Gestión de Riesgos y la coordinación interinstitucional de los sistemas aduaneros.

- Zona de reconocimiento aduanero: Espacios privados y seguros para la revisión minuciosa (no intrusiva) del vehículo, equipaje o autobús.
- Módulos de pago y procedimiento administrativo: Oficinas para el pago de contribuciones omitidas o la formalización de abandono de mercancías.
- Área de retención y custodia de mercancías: Almacén seguro y climatizado (por cargas refrigeradas o perecederos) para el inventario de mercancía abandonada o incautada.
- Oficinas de detección de ilícitos: Espacios dedicados a la coordinación con las autoridades de seguridad de aduanas y protección fronteriza para investigar delitos de contrabando, tráfico de drogas o mercancía peligrosa.

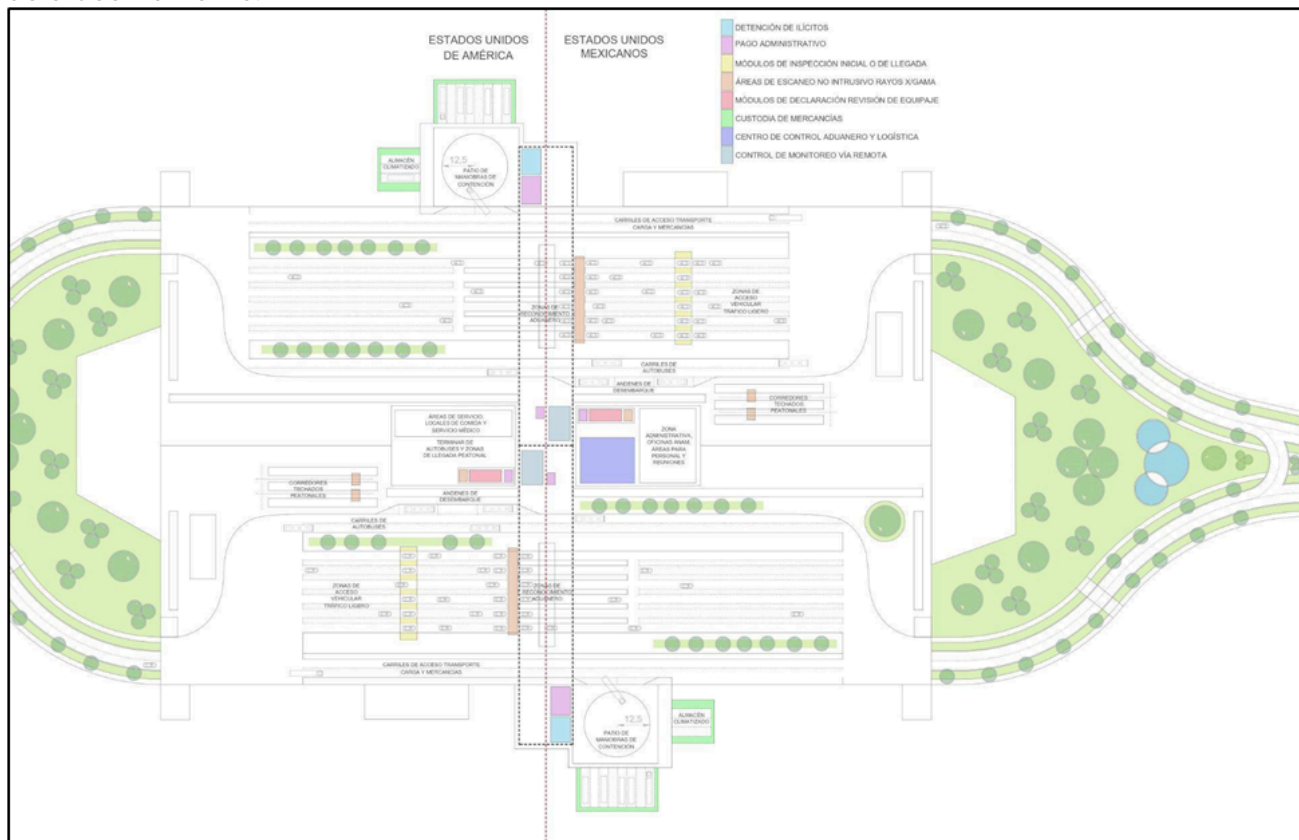
### ***IV. Zona Administrativa, de logística y de apoyo***

Esta zona tiene como finalidad servir como soporte para la digitalización avanzada y la cooperación entre aduanas y diversos organismos gubernamentales.

- Centro de control aduanero y logística: Espacio que considera un centro de operaciones moderno que integra tecnologías avanzadas para el análisis de flujos, gestión de riesgos y bases de datos compartidas.
- Oficinas ANAM y coordinación interinstitucional: Oficinas para el jefe o jefes de departamento, oficina para el oficial de comercio exterior, y espacios para agencias de seguridad, migración y salud pública para la coordinación integral conjunta.
- Sala de reuniones: Espacio para la colaboración y capacitación con empresas prioritarias y socios comerciales confiables.
- Áreas de descanso y servicios para el personal: Comedor, vestidores, y áreas de descanso que garanticen el bienestar y la eficiencia de los oficiales y del personal interno como secretarías, personal administrativo, vigilancia y limpieza.
- Sistemas de sustentabilidad (integrar al diseño arquitectónico): Ubicación de áreas para paneles solares, sistemas de captación de agua y puntos de reciclaje, asegurando la eficiencia energética para la innovación tecnológica.
- Punto de acceso principal: Espacio de acceso (previo a los carriles de inspección, que sirvan como puntos de reordenamiento de carriles. Su función es dirigir a los diferentes vehículos dependiendo su catalogación en su carril correspondiente.
- Puntos de vigilancia: Se deben de destinar diversas casetas y áreas de vigilancia elevadas y a nivel de calle, para el control y protección de las diversas áreas del complejo aduanal.

**Figura 5**

Diagrama de zonificación idóneo para una propuesta de diseño arquitectónico de una aduana de cruce fronterizo.



**Nota.** La figura 5 muestra el diagrama de una propuesta de zonificación idónea para una aduana de cruce fronterizo integrando el programa arquitectónico básico. Fuente: Elaboración propia con base a la investigación realizada.

#### 4. Conclusiones y Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos en este artículo, cabe mencionar que, a lo largo de la investigación se nombraron diversos identificadores que justifican la tesis inicial; La arquitectura más que una disciplina enfocada en el sector de la construcción es capaz de contribuir, métricamente hablando, a la mejora de problemas complejos, como es la planificación de aduanas fronterizas a través de un diseño arquitectónico innovador y de vanguardia utilizando las nuevas prácticas tecnológicas en el equipamiento aduanero, con la finalidad de ser eficiente en los procedimientos, agilizando el flujo de vehículos y personas que transitan por los cruces fronterizos del norte y sur de México.

La metodología se centró en la revisión y sistematización de los estándares técnicos vigentes (SAFE, CKR, TFA, ISO 28000:2022, LPI 2023, TFI-OCDE) para derivar indicadores de desempeño aplicables al diseño de infraestructura. A partir de esta revisión, se desarrolló un modelo conceptual que vincula las entradas (diseño, tecnología, gobernanza) con los procesos de gestión de riesgos, interoperabilidad y los resultados en eficiencia y seguridad.

Aunado a ello, el mejoramiento de la planificación a través de un enfoque arquitectónico teórico-práctico, trae consigo resultados en materia de seguridad y mayor precisión en el control y seguimiento de los flujos de mercancías y pasajeros que ingresan a territorio mexicano. Esto, debido a la implementación de los procesos digitales e introducción de material y equipamiento aduanal de última tecnología sugeridos en los criterios en materia arquitectónica, de eficiencia en la logística y operatividad aduanera. Lo que, en términos medibles de los indicadores ya antes mencionados implica mejora en los rendimientos por área del sistema aduanero mexicano del 0.5 puntos en el Índice de Desempeño Logístico, subiendo 35 puestos en el ranking de 2023.

Lo que simboliza un fortalecimiento en los sistemas de cobro de tarifas y cargas; gobernanza e imparcialidad; participación de la comunidad comercial, simplificación de los procesos fronterizos, disponibilidad de información y procedimientos de apelación; simplificación y armonización de documentos, resoluciones anticipadas, automatización de los procesos fronterizos, cooperación entre agencias aduaneras y en un futuro anexas la cooperación interinstitucional transfronteriza establecidos por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos de la OCDE en 2025.

De igual manera, es importante resaltar el por qué no se han implementado aún dichos avances en materia de seguridad a través de las nuevas innovaciones tecnológicas en los centros aduaneros en la frontera México-Estadounidense, ¿es un tema de conflicto de intereses gubernamentales?, ¿Por qué no se han tomado medidas contra el tráfico de armas o de drogas?, ¿qué propuestas se pueden implementar en los otros tipos de aduanas?; temas de investigación que es posible profundizar en futuras investigaciones.

Cabe mencionar que los criterios de diseño resultantes de esta investigación, no son los únicos que se pueden abordar para la planificación de una propuesta arquitectónica; ni las áreas sugeridas en la propuesta de zonificación son los únicos factores espaciales que se deben considerar al momento de generar un análisis arquitectónico complejo y, es necesario, realizar investigaciones más profundas y con enfoques de estudio más específicos. Sin embargo, la finalidad de dichos resultados es enmarcar los criterios primarios para generar un análisis previo y enlistar los espacios mínimos necesarios que se deben proponer; destacando la premisa de que, si se aplican de manera adecuada las mejoras en materia de logística, de operatividad y de infraestructura, es posible crear un sistema aduanero consolidado que camine a un desarrollo eficiente bajo las buenas prácticas del comercio internacional.

## Referencias

- Agencia Nacional de Aduanas de México (ANAM). (2022). Manual de Operaciones Aduaneras (MOA). (Versión vigente). <https://anam.gob.mx/>
- Banco Mundial. (2023). Logistics Performance Index (LPI) 2023: Connecting to Compete. World Bank. <https://lpi.worldbank.org/>
- International Organization for Standardization (ISO). (2022). ISO 28000:2022. Security and resilience. Security management systems for the supply chain.
- Martínez, R. (2021). Logística y T-MEC: retos de infraestructura en los corredores comerciales de Norteamérica. *Revista ECCA*, 9(2), 45-62.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). (2024). OECD Trade Facilitation Indicators (TFI) 2024 Database. <https://www.google.com/search?q=https://www.oecd.org/trade/topics/trade-facilitation/>
- Organización Mundial de Aduanas (OMA). (2021). Marco de Estándares SAFE para Asegurar y Facilitar el Comercio Global (Edición 2021). OMA. <https://www.wcoomd.org/>
- Organización Mundial de Aduanas (OMA). (2023). Compendio del Convenio de Kyoto Revisado (Edición 2023). OMA. <https://www.wcoomd.org/>
- Organización Mundial del Comercio (OMC). (s.f.). Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (TFA). Texto oficial, Guías de implementación. <https://www.wto.org/>
- Rodríguez, A. y Sánchez, L. (2022). Gobernanza portuaria y eficiencia en la Ventanilla Única: un análisis de caso. *Revista ECCA*, 10(1), 112-130.
- U.S. Customs and Border Protection (CBP). (2023). Non-Intrusive Inspection (NII) Technology Implementation Strategy. <https://www.cbp.gov/>