

UNIVERSIDAD POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

PROGRAMA DE PREGRADO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO OPERATIVO DE ADUANAS MEDIANTE
IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS QR EN FEDEX**

Optimización de tiempos, costos y sostenibilidad operativa

Autor: Juan David Rozo Hernández

Bogotá D.C., Diciembre 2025

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO OPERATIVO DE ADUANAS MEDIANTE
IMPLEMENTACIÓN DE CÓDIGOS QR EN FEDEX**

Resumen: Este proyecto busca optimizar la operación aeroportuaria de FedEx mediante la digitalización documental con códigos QR, reduciendo tiempos, costos y el impacto ambiental. Incluye fases de

diagnóstico, diseño, simulación y plan piloto, garantizando sostenibilidad y eficiencia.

Autor: Juan David Rozo Hernández Universidad Politécnico Grancolombiano

Programa de Pregrado en Negocios Internacionales

Bogotá D.C., Diciembre 2025

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROCESO OPERATIVO DE
ADUANAS DE IMPORTACIÓN EN LA EMPRESA FEDERAL EXPRESS**

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad proponer un plan de mejora en el proceso operativo de importaciones de FedEx, enfocado en la sostenibilidad ambiental y la eficiencia operativa. Para ello, se identificarán las principales problemáticas que afectan la gestión aduanera, se planteará una acción de mejora orientada a optimizar el uso de recursos y reducir los impactos ambientales,

y finalmente se diseñará un mecanismo de evaluación que permita medir los avances de la propuesta en un periodo de prueba de seis meses.

INTRODUCCIÓN

Fedex es una empresa multinacional fundada en el año 1971 en los Estados Unidos de América, que tiene como fin, ofrecer un servicio de transporte de mercancía a nivel mundial. Fedex ofrece un portafolio amplio de servicios de envío de sobres y paquetes, de carga y servicios internacionales, al igual que soluciones de embalajes estándar y especializados, tanto a nivel nacional como internacional.

Su experiencia al cliente va desde: la recogida, el almacenamiento y la entrega de lo que se le haya recomendado, hasta la prestación de otros servicios relacionados, imperando la seguridad y sostenibilidad en todas sus operaciones.

Dentro de Fedex existen diferentes áreas una de ellas es la de Aduanas y su equipo de importación quienes son los encargados de nacionalizar todos los productos recibidos de cualquier parte del mundo con destino a todo el territorio nacional, remitidos a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, este proceso permite realizar un cúmulo de trámites y aplicar regulaciones obligatorias para la importancias de mercancías que llegan al país a través de la citada empresa, cerciorándose del cumplimiento de leyes, el pago de impuestos arancelarios y la seguridad de la Nación tanto en aspectos ambientales y de salubridad.

Se toman medidas para proteger la salud pública frente a amenazas como el ingreso de productos ilícitos o peligrosos, por ello se hace la inspección con diferentes entidades regulatorias, como la DIAN, INVIMA e ICA, realizando el debido control en el área de la salud tanto en productos de origen animal o vegetal para asegurar que sean seguros y no representen un peligro para nuestra sociedad.

El proceso llevado a cabo por el área conlleva la declaración de la mercancía, revisión de documentos, el pago de impuestos. De presentarse alguna irregularidad de connotación penal o policiva de inmediato se notifica del hecho a la DIAN y la autoridad competente, de esta manera se garantiza que la mercancía tenga una libre circulación y comercialización dentro del País de manera legal.

En razón de lo anterior, el presente trabajo se trata de un plan de mejora que se propone desde el rol de practicante, con la finalidad de fortalecer la sostenibilidad en el proceso operativo de aduanas de importación en la empresa Federal Express. A lo largo del documento se abordarán las problemáticas identificadas, se propondrán estrategias de optimización, y se presentarán acciones concretas orientadas a garantizar un proceso más eficiente, seguro y sostenible en el manejo de mercancías.

JUSTIFICACIÓN

La mejora en el proceso operativo de aduanas se afianza en la necesidad de implementar acciones

correctivas para subsanar las debilidades identificadas buscando de esta manera la optimización del proceso, con menores costos y en menor tiempo fortaleciendo así a la empresa en todos sus aspectos.

Es una medida con la que se busca optimizar y potencializar el desempeño de los trabajadores del área, así como mejorar el manejo de los recursos utilizados y disponibles.

La sostenibilidad, entendida como la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras (Brundtland, 1987), se ha convertido en un principio fundamental para la gestión responsable de las organizaciones. Diversos autores coinciden en que la sostenibilidad debe abarcar tres dimensiones: ambiental, económica y social (Elkington, 1994), lo que implica que toda operación debe procurar eficiencia, respeto por el entorno y equilibrio en el uso de los recursos.

En este sentido, la sostenibilidad en las operaciones logísticas y aduaneras resulta de gran relevancia, dado que estas actividades implican un uso intensivo de recursos, trámites documentales y procesos que, de no gestionarse adecuadamente, pueden generar impactos negativos en el medio ambiente y retrasos operativos que afectan la competitividad de la empresa. Por lo tanto, es importante plantear un plan de mejora que identifique y corrija las prácticas que atentan contra la sostenibilidad ambiental y económica en el área de aduanas de importación. Esta propuesta permitirá establecer acciones concretas para reducir el consumo de recursos, optimizar los procesos y generar un impacto positivo tanto para la empresa como para la sociedad, constituyéndose en una base sólida para el fortalecimiento de la responsabilidad corporativa de FedEx en Colombia.

La implementación de códigos QR en lugar de documentos impresos permitirá una gestión más eficiente y sostenible, reduciendo el uso de insumos contaminantes como papel y plástico, y

facilitando el acceso digital a la información por parte de las autoridades.

OBJETIVO GENERAL

Proponer un plan de mejora que permita reducir el consumo de recursos e insumos, y al mismo tiempo optimizar la eficiencia operativa en el proceso de importación de FedEx, implementable en un periodo de prueba de seis meses, con el fin de impactar positivamente la sostenibilidad ambiental y económica de la empresa.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar los principales problemas relacionados con la sostenibilidad en el proceso operativo de importaciones de FedEx.

Plantear una propuesta de acción de mejora orientada a reducir el impacto ambiental y optimizar la eficiencia operativa en el área de importaciones, mediante la implementación de códigos QR para la consulta de documentos de nacionalización.

Diseñar un mecanismo de evaluación que permita medir, en un periodo de prueba de seis meses, si la acción de mejora contribuye a disminuir el uso de recursos y a mejorar los tiempos de operación.

NOMBRE DE LA EMPRESA Y ACTIVIDADES QUE REALIZA

Federal Express Corporation, más conocida como FedEx, es una empresa estadounidense fundada en 1971 en Memphis, Tennessee, por Frederick W. Smith. Inició operaciones en 1973 con un modelo innovador de transporte exprés que conectaba varias ciudades de Estados Unidos con entregas en 24 horas, algo revolucionario para la época.

Hoy en día, FedEx es una de las empresas de mensajería y logística más grandes del mundo, con presencia en más de 220 países y territorios. Sus servicios incluyen transporte aéreo internacional de carga, mensajería exprés, envío de paquetes, soluciones logísticas integrales, gestión de aduanas, seguimiento en tiempo real y servicios de e-commerce.

En Colombia, FedEx está registrada como sociedad extranjera y opera principalmente en transporte internacional de carga y paquetería, ofreciendo recolección, despacho, desaduanaje y entrega puerta a puerta. Además, brinda soluciones para empresas que requieren envíos urgentes, comercio electrónico transfronterizo y logística para pequeñas y medianas empresas.

Actualmente, FedEx es considerada uno de los líderes del sector de logística y transporte internacional, compitiendo con empresas como DHL, UPS y Servientrega en el mercado colombiano. Su participación es relevante especialmente en el segmento de importaciones pequeñas y medianas, gracias a su cobertura aérea propia y a la confianza que ha construido como operador de carga y mensajería de alta velocidad.

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

1. Gestión de Facturación Electrónica: Elaboración y envío de facturas electrónicas a clientes nacionales e internacionales, verificando datos fiscales y asegurando el cumplimiento tributario en sus procesos de importación.
2. Recopilación de Información para Facturación: Recolección de datos esenciales como nombre, número de documento o NIT (en caso de empresas), correo electrónico y demás información requerida para la correcta emisión de facturación electrónica de mercancía importada.
3. Creación y Actualización de Perfiles de Clientes: Registro y mantenimiento de perfiles de clientes en las plataformas de importación de FedEx, incluyendo información comercial, fiscal y logística para facilitar la trazabilidad y gestión de sus operaciones.
4. Apoyo en Operaciones Aeroportuarias de Importación: Soporte en la llegada de vuelos de FedEx en el área de importación del aeropuerto, realizando seguimiento a mercancía con documentación prioritaria para su nacionalización y verificación de requisitos de ingreso al país.
- 5.

En la función de Notificación de Carga, se propone que los paquetes cuenten con un código QR que contenga los documentos requeridos, eliminando la necesidad de impresión física y permitiendo una validación más rápida y segura.

6. Apoyo en Liberación de Mercancía mediante Validación de Impuestos: Seguimiento al estado de pago de impuestos y aranceles por parte de los clientes, con el fin de apoyar el proceso de liberación de mercancía importada conforme a la normativa vigente.

DESCRIPCIÓN DE SITUACION PROBLEMA

El avión de FEDEX llega de lunes a sábado al aeropuerto internacional El Dorado de Bogotá D.C. En su interior carga contenedores donde en promedio pueden tener entre mil a 2 mil paquetes que pueden llegar por día, hay temporadas donde colapsan los servidores para la impresión de documentos (Factura de envío y documento de nacionalización) y retrasa las operaciones, normalmente es de 4 horas y el personal se ve obligado a suspender la operación para luego al siguiente día volver a intentar si los sistemas ya se restablecieron, contando con suerte se sigue la operación con algunas personas antes de que aterrizaje el siguiente avión con mercancía que puede que se acumule los dos o más vuelos con mercancía por este mismo inconveniente del sistema. No solamente se observan dificultades en el desarrollo de la operación, sino también en la sostenibilidad con el medio ambiente, ya que es poco sostenible la operación, al ver un alto uso de hojas de papel y piezas plásticas denominadas anteriormente como “ventanas” donde por vuelo se usan alrededor de 2 mil a 4 mil hojas, y entre mil a 2 mil piezas plásticas, estos números son aproximaciones, a veces suelen ser más ya que existen errores de impresión o de mal uso de los insumos por parte del equipo. Estos insumos son altamente contaminantes, una hoja de papel tarda alrededor de 12 meses la descomposición, una hoja de plástico adhesivo tarda entre 100 a mil años, sin contemplar el daño ambiental que puede causar la fabricación de la tinta de la impresora y las hojas de papel y plásticas.



Ventana con documentos de la mercancía: factura, lista de empaque, declaración de importación

La imagen anterior es una muestra de cómo llegan las cajas y se adjunta los componentes mencionados anteriormente. En las cajas se pueden observar un plástico transparente con una línea morada, está es la denominada “ventana”. Dentro de ella, se encuentran los documentos mencionados.

La operación se lleva de esta manera por políticas de la empresa, puesto que se han observado casos específicos donde los clientes exigen los documentos impresos. Sin embargo, se propone una mejora en la que los documentos requeridos para la nacionalización de mercancías (factura, lista de empaque, declaración de importación) sean accesibles mediante un código QR adherido a la caja. Este código podrá ser escaneado por las autoridades competentes (DIAN, INVIMA, ICA), permitiendo el acceso inmediato a los documentos en formato digital, lo cual está permitido por la normativa colombiana. Según el Artículo 177 del Decreto 1165 de 2019, el declarante en la

importación debe tener el documento físico o electrónico, sin que exista una obligación legal de portarlo en formato impreso. Esta solución busca reducir el uso de papel y plástico, optimizando la sostenibilidad del proceso y agilizando la verificación documental.

MARCO TEORICO

Aplicación de códigos QR en logística internacional y teorías de mejora

El uso de códigos QR en procesos logísticos ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la trazabilidad, reducir el uso de papel y optimizar la eficiencia operativa. Empresas como la European Pallet Association (EPAL) han implementado códigos QR en millones de pallets, permitiendo el rastreo en tiempo real de unidades dentro de la cadena de suministro.

Asimismo, proveedores de servicios logísticos internacionales han adoptado esta tecnología para la gestión de inventario, seguimiento de envíos y validación de entregas.

A nivel global, el estándar GS1 Digital Link ha promovido el uso de códigos QR que integran identificadores como GTIN y SSCC, facilitando la interoperabilidad entre sistemas y el acceso seguro a información de productos. Estas iniciativas evidencian la aplicabilidad de los códigos QR en entornos logísticos complejos, y su potencial para mejorar la visibilidad, seguridad y sostenibilidad de las operaciones.

En comparación con estas aplicaciones, la propuesta de implementación de códigos QR en el área de aduanas de FedEx se enfoca en la digitalización de documentos requeridos para la nacionalización de mercancías. Esta solución permite a las autoridades competentes (DIAN, INVIMA, ICA) acceder de forma inmediata a facturas, listas de empaque y declaraciones de importación, eliminando la necesidad de impresión física y reduciendo el uso de insumos

contaminantes.

Los beneficios adicionales del uso de códigos QR incluyen:

- Reducción del uso de papel y plástico.
- Acceso rápido y seguro a la información.
- Cumplimiento normativo conforme al Decreto 1165 de 2019.
- Agilización de procesos operativos.
- Mejora en la experiencia del cliente.
- Seguridad y control documental.
- Mayor sostenibilidad ambiental.

Para estructurar la implementación de esta mejora, se puede aplicar el modelo IDEAL (Identify, Diagnose, Execute, Act, Learn), que permite identificar el problema, diagnosticar sus causas, ejecutar la solución, actuar sobre los resultados y aprender del proceso para mejorar continuamente. Asimismo, el enfoque IDIVA (Identificar, Diagnosticar, Implementar, Verificar, Ajustar) proporciona una guía metodológica para asegurar que la propuesta sea evaluada y ajustada conforme a los resultados obtenidos.

Estas teorías de mejora fortalecen la validez técnica y académica de la propuesta, y permiten establecer un marco de referencia para su aplicación en otros procesos logísticos y aduaneros.

DISEÑO DE METODOLOGÍA

Este proyecto se basa en un enfoque aplicativo y descriptivo, orientado a la mejora de procesos operativos mediante la digitalización documental con códigos QR. La metodología combina análisis cuantitativo, simulación y validación práctica para garantizar resultados medibles y sostenibles donde se evalúa en 5 diferentes fases con su objetivo, actividades a desarrollar y resultado esperado.

Fase 1: Diagnóstico del Proceso Actual

Objetivo: Identificar las debilidades del método actual y cuantificar su impacto.

Actividades:

- Observación directa en la operación aeroportuaria.
- Recolección de datos: número de paquetes por vuelo, cantidad de insumos utilizados (papel y plástico), personal requerido y tiempos promedio por paquete.
- Análisis normativo (Decreto 1165 de 2019) para validar la viabilidad del uso de documentos electrónicos.

Resultado esperado: Informe detallado del estado actual con indicadores de tiempo, costo y sostenibilidad.

Fase 2: Diseño de la Propuesta

Objetivo: Crear la solución basada en códigos QR para reemplazar documentos físicos.

Actividades:

- Definición del flujo operativo con QR.
- Selección de plataforma para almacenamiento seguro de documentos digitales.
- Diseño de etiquetas QR resistentes y seguras.
- Establecimiento de protocolos de escaneo y validación por autoridades (DIAN, INVIMA, ICA).

Resultado esperado: Plan técnico y operativo para la implementación del sistema QR.

Fase 3: Simulación y Modelado

Objetivo: Evaluar el impacto de la propuesta antes de su implementación real.

Actividades:

- Construcción de un simulador con datos reales (paquetes, tiempos, costos).
- Comparación de escenarios: Método Actual vs Con QR.
- Generación de indicadores clave: reducción de tiempo, ahorro económico, impacto ambiental.

Resultado esperado: Informe estadístico con gráficos comparativos y análisis de viabilidad.

Fase 4: Plan Piloto

Objetivo: Validar la propuesta en un entorno controlado.

Actividades:

- Implementación del sistema QR en un vuelo diario durante una semana.
- Medición de indicadores: tiempo por paquete, aceptación por autoridades, incidencias técnicas.
- Recopilación de retroalimentación del personal y autoridades.

- Resultado esperado: Informe de resultados del piloto con ajustes recomendados.

Fase 5: Evaluación y Ajustes

Objetivo: Determinar la viabilidad y escalabilidad del proyecto.

Actividades:

- Análisis de resultados del piloto frente a los objetivos planteados.
- Ajuste de procesos y protocolos según hallazgos.
- Elaboración del informe final con conclusiones y recomendaciones estratégicas.

Resultado esperado: Documento final que respalde la toma de decisiones para la implementación global.

Indicadores de Éxito

1. Reducción de insumos $\geq 90\%$.
2. Tiempo promedio por paquete ≤ 30 segundos.
3. Ahorro económico $\geq \$1.500.000$ COP por vuelo.
4. Aceptación por autoridades $\geq 80\%$.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Implementar un sistema de códigos QR en un vuelo de importación con 1.500 paquetes, reemplazando el uso de documentos impresos por acceso digital a través de escaneo por

autoridades (DIAN, INVIMA, ICA).

ALCANCE

Aplicación en un vuelo diario de FedEx que llega al aeropuerto El Dorado con aproximadamente 1.500 paquetes.

Sustitución de “ventanas” plásticas y documentos impresos por códigos QR adheridos a cada paquete.

3. PROVEEDORES Y RECURSOS

| Elemento | Proveedor sugerido / Alternativa | Función principal |
|--------------------------|--|--|
| Generador de códigos QR | QR Code Generator, Uniqode, Zebra | Crear códigos QR dinámicos y seguros |
| Plataforma de documentos | FedEx Cloud, Google Drive, AWS S3 | Almacenar documentos digitales por paquete |
| Etiquetas QR resistentes | Zebra Technologies, Avery Dennison | Etiquetas adhesivas resistentes al clima |
| Escáneres móviles | Smartphones con apps QR / escáneres portátiles | Lectura de códigos por autoridades |
| Seguridad digital | Autenticación por usuario / cifrado de enlaces | Control de acceso a documentos |

INFORMACION EN EL CODIGO QR

Cada código QR estará vinculado a una carpeta digital que contiene:

- Factura comercial
- Lista de empaque
- Declaración de importación
- Certificados sanitarios (si aplica)
- Historial de inspección (si ya fue revisado)
- Datos del remitente y destinatario
- Número de guía (solo como referencia, no como método de búsqueda)

PROCESO OPERATIVO

1. Antes del vuelo:

Generación de códigos QR por cada paquete.

Carga de documentos en plataforma digital (FedEx Cloud).

Impresión y adhesión de etiquetas QR en cada caja.

2. Durante la operación:

Autoridades escanean el QR desde dispositivos logísticos FEDEX .

Acceden a los documentos sin necesidad de abrir la “ventana” física.

Se registra automáticamente el escaneo (fecha, hora, inspector).

3. Después del vuelo:

Recolección de métricas:

Tiempo promedio de inspección por paquete.

Reducción en uso de papel y plástico.

Incidencias o fallos en escaneo.

Encuesta a personal operativo y autoridades sobre facilidad de uso.

INDICADORES DE ÉXITO

| Indicador | Meta del piloto |
|-------------------------------|--------------------|
| Reducción de papel y plástico | $\geq 90\%$ |
| Tiempo promedio de escaneo | ≤ 30 segundos |
| Tasa de escaneo exitoso | $\geq 95\%$ |
| Aceptación por autoridades | $\geq 80\%$ |
| Incidencias técnicas | $\leq 5\%$ |

DURACIÓN DEL PILOTO

1 semana de operación continua (6 vuelos).

Evaluación diaria + informe final con recomendaciones.

RIESGOS Y MITIGACION

| Riesgo | Mitigación |
|--------|------------|
| | |

| | |
|-------------------------|---|
| Fallos en escaneo | Etiquetas de alta calidad + prueba previa |
| Acceso no autorizado | Códigos con autenticación y expiración |
| Rechazo por autoridades | Capacitación previa + validación legal |
| Pérdida de conectividad | Copia local en dispositivos autorizados |

ACTORES EN EL PLAN PILOTO

La implementación del sistema de códigos QR en el proceso de importación de mercancías en FedEx requiere la participación coordinada de varias áreas estratégicas de la empresa. El área de Tecnología o Sistemas juega un papel fundamental al encargarse del desarrollo de la plataforma digital que alojará los documentos requeridos para la nacionalización, como la factura, la lista de empaque y la declaración de importación. Esta área también será responsable de generar los códigos QR dinámicos, garantizar la seguridad de la información mediante cifrado y autenticación, y asegurar la integración con los sistemas internos de FedEx y los de las autoridades aduaneras como la DIAN, INVIMA e ICA.

El equipo de Importación, directamente involucrado en el proceso operativo, será el encargado de validar que los documentos estén correctamente digitalizados y disponibles, coordinar la aplicación de los códigos QR en los paquetes, y capacitar al personal en el uso del nuevo sistema. Además, este equipo servirá como enlace con las autoridades para facilitar el escaneo y la verificación documental.

Por su parte, el área de Operaciones Aeroportuarias tendrá la responsabilidad de supervisar la correcta aplicación de los códigos QR en los paquetes durante la llegada de vuelos, asegurando

que los códigos estén visibles y accesibles para las autoridades competentes, y reportando cualquier incidencia relacionada con el escaneo o la documentación digital.

La participación del área de Calidad y Mejora Continua será clave para evaluar el impacto del sistema QR mediante metodologías como IDIVA o PDCA. Esta área se encargará de medir indicadores como la reducción del uso de papel y plástico, los tiempos de inspección y la tasa de errores documentales, además de proponer ajustes y mejoras al sistema según los resultados obtenidos.

El área Legal o de Cumplimiento Normativo deberá verificar que el uso de documentos digitales esté respaldado por la legislación vigente, en especial el Decreto 1165 de 2019, redactar políticas internas que respalden el uso del sistema QR como medio válido de presentación documental, y coordinar con las autoridades para validar la legalidad del nuevo proceso.

Finalmente, el área de Seguridad Informática será responsable de proteger la integridad de los documentos digitales y del sistema QR, implementando protocolos de seguridad para prevenir accesos no autorizados, monitoreando posibles vulnerabilidades y garantizando la disponibilidad y respaldo de la información.

La colaboración entre estas áreas permitirá que la implementación del sistema QR sea integral, segura, eficiente y alineada con los objetivos de sostenibilidad y mejora operativa planteados en este proyecto. Esta articulación interdepartamental será clave para el éxito del plan piloto y su posterior escalamiento a nivel nacional.

Este código QR busca facilitar el proceso de porte de documentos para los procesos de envíos, evitando el alto consumo de insumos, evitar pérdidas de documentos y lo más importante, reducir la contaminación. FedEx debe guardar los documentos durante cinco (5) años contando desde la entrega de la mercancía u paquetería según el artículo 262 del Estatuto Aduanero 1165.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de cómo se podría desarrollar el nuevo sello de FedEx tipo sticker que iría adherido a las cajas, contando información esencial para la operación, como las siglas del destino, código de barras para escaneo y operación interna de la compañía, la frase “ESCANEAME” en los idiomas más populares y donde más opera FedEx, como por ejemplo en inglés, español, francés, portugués y mandarín, por último, el código QR con toda la información de la mercancía.



IMAGEN CREADA CON IA

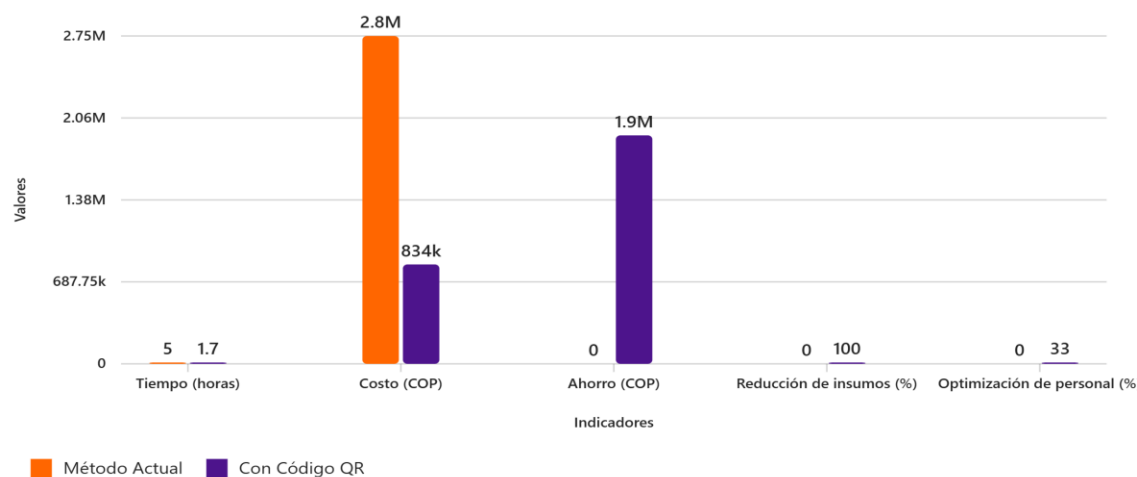
SIMULADOR CON LOS POSIBLES RESULTADOS

Por motivos internos de la empresa y grandes cambios ante aduanas y juntas directivas a nivel internacional no es posible implementarlo para el proyecto gracias a los grandes cambios y permisos gerenciales.

DATOS DEL SIMULADOR

| | |
|---------------|--|
| Tiempo actual | 4 - 6 horas (Depende del proceso aduanero) |
| Tiempo con QR | 1.7 horas Aprox. |
| Costo actual | \$2.751.000 COP |

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| Costo con QR | \$834.000 COP |
| Ahorro total | \$1.917.000 COP por vuelo |
| Reducción de insumos | 100% |
| Optimización de personal | 33% |



En cada vuelo de FedEx se transportan aproximadamente 1.500 paquetes. Actualmente, cada paquete requiere tres hojas impresas y una pieza plástica para contener la documentación, lo que implica un alto consumo de insumos y un impacto ambiental significativo.

Para gestionar esta operación, se asignan 15 personas, quienes se encargan de insertar los documentos y realizar la verificación manual. Cada persona procesa los paquetes en paralelo, manejando alrededor de cinco unidades al mismo tiempo. Bajo este esquema, el tiempo promedio por paquete es de 90 segundos, lo que se traduce en un tiempo total aproximado de 4 a 6 horas por vuelo, dependiendo del proceso aduanero.

La propuesta de mejora consiste en implementar códigos QR en lugar de documentos físicos.

Con esta solución, el personal requerido se reduce a 10 personas, manteniendo el procesamiento paralelo de cinco paquetes por persona. Además, el tiempo por paquete se optimiza a 20 segundos, lo que disminuye el tiempo total de la operación a 1.7 horas aproximadamente. Esta mejora no solo agiliza el proceso, sino que también elimina el uso de papel y plástico, contribuyendo a la sostenibilidad y reduciendo costos operativos.

PUNTOS DE MEJORA, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La propuesta de implementar códigos QR en el proceso operativo de FedEx representa una transformación significativa en la forma en que se gestionan los envíos internacionales.

Actualmente, la operación depende de documentos físicos que generan altos costos, demoras y un impacto ambiental considerable. Con la digitalización mediante códigos QR, se logra un acceso inmediato a la información, reduciendo tiempos de inspección y eliminando la necesidad de insumos contaminantes como papel y plástico.

Este cambio no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también contribuye a la sostenibilidad corporativa, alineándose con las tendencias globales de reducción de huella ambiental. Además, el ahorro económico por vuelo es notable, lo que demuestra que la inversión en tecnología puede generar beneficios tangibles en corto plazo. Aunque por motivos internos y regulatorios no se implementará en este momento, los resultados del simulador evidencian que esta mejora es viable, legal y altamente beneficiosa para la empresa y el medio ambiente.



IMAGEN CREADA CON IA

Los siguientes puntos son los que se estiman mejorar con este simulador:

Agilidad Operativa

El tiempo total de procesamiento por vuelo se redujo drásticamente, pasando de un promedio de 4 a 6 horas a tan solo 1.7 horas gracias a la digitalización con códigos QR.

Optimización del Equipo Humano

Se disminuyó la cantidad de personal requerido en la operación, pasando de 15 personas a 10, sin afectar la calidad ni la seguridad del proceso.

Eliminación de Insumos Contaminantes

Se eliminó el uso de 4.500 hojas de papel y 1.500 plásticos por vuelo, contribuyendo directamente a la sostenibilidad y reduciendo la huella ambiental.

Ahorro Económico Significativo

La operación con QR genera un ahorro aproximado de \$1.917.000 COP por vuelo, lo que representa una reducción sustancial en costos operativos.

Cumplimiento Normativo y Seguridad

El uso de documentos electrónicos mediante códigos QR cumple con la normativa vigente (Decreto 1165 de 2019), garantizando legalidad y confiabilidad en el proceso.

Mejora en la Experiencia Operativa

El escaneo de documentos se realiza en segundos, evitando retrasos por fallos de impresión y reduciendo la carga manual del personal.

Impacto Ambiental Positivo

La eliminación de insumos físicos y la reducción de desperdicios fortalecen la imagen corporativa y alinean la operación con políticas globales de sostenibilidad.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- Moneva Eduardo Ortas, J. (s/f). *EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL*. Edu.ar. Recuperado el 15 de septiembre de 2025, de https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00840.pdf?utm_source
- (S/f-a). Uqam.ca. Recuperado el 18 de septiembre de 2025, de https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf?utm_source
- (S/f-b). Rumbosostenible.com. Recuperado el 20 de septiembre de 2025, de https://www.rumbosostenible.com/wpcontent/uploads/2014/06/informe_brundtland.pdf?utm_source