

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.762>

Valoración de la situación actual del Proceso de entrada y salida de unidades de carga en el Depósito de Contenedores LASA ante cortes de energía eléctrica durante el periodo 2023 – 2025

Assessment of the current situation of the entry and exit process of cargo units in the LASA Container Depot in the event of power outages during the period 2023 – 2025

Erik Bolívar Castillo Córdova

erik.castillo@instipp.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-4530-4523>

Instituto Superior Tecnológico Ismael Pérez Pazmiño
Ecuador – Machala

Jhony Javier Pacheco Pazmiño

jhony.pacheco@instipp.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1529-9087>

Instituto Superior Tecnológico Ismael Pérez Pazmiño
Ecuador – Machala

Eduardo Manuel Moran Echeverria

eduardo.moran@instipp.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9954-7350>

Instituto Superior Tecnológico Ismael Pérez Pazmiño
Ecuador – Machala

Franklin Mauricio Calva Jiménez

franklin.calva@instipp.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-3778-434X>

Instituto Superior Tecnológico Ismael Pérez Pazmiño
Ecuador – Machala

Jean Carlos Chalen Pelaez

jeancarloschalenpelaez3@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-4725-8138>

Instituto Superior Tecnológico Ismael Pérez Pazmiño
Ecuador – Machala

Alexandra Betzabeth Vásquez Del Pezo

alexavasquezdp@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2990-9907>

Instituto Superior Tecnológico Ismael Pérez Pazmiño
Ecuador - Machala

Artículo recibido: 10 enero 2025

- Aceptado para publicación: 20 febrero 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

La resiliencia en la sociedad ecuatoriana ha cobrado mayor relevancia ante eventos contemporáneos como el terremoto de Manabí en 2016, la pandemia del COVID-19, el incremento de la delincuencia organizada y la actual crisis energética. Estos factores representan desafíos para el desarrollo socioeconómico y ponen a prueba la logística multimodal del país. En

este contexto, los depósitos de contenedores refrigerados se identifican como eslabones vulnerables en la cadena logística de exportación e importación, especialmente en la provincia de El Oro, donde se analiza su impacto en la exportación de banano. El artículo aborda las operaciones logísticas de entrada y salida de estos contenedores, evaluando el flujo de las actividades y los efectos de la falta de energía en el encadenamiento productivo. Se estudia el proceso desde la llegada de los contenedores al Puerto Marítimo de Puerto Bolívar hasta su salida del depósito Logistic Agency LASA. Para mejorar la logística, se enfatiza la necesidad de políticas de infraestructura de transporte y la creación de polos de desarrollo o zonas de actividad logística. La colaboración entre la administración pública y las empresas mediante asociaciones estratégicas es fundamental para fortalecer la logística del sector agroexportador. Además, se resalta la importancia de una evaluación periódica de los procesos logísticos como mecanismo de retroalimentación para mejorar la competitividad. Comprender cada eslabón de la cadena es esencial para garantizar la eficiencia en la exportación de banano y enfrentar los retos estructurales que afectan la economía del país.

Palabras clave: contenedor, escasez de energía, transporte internacional, operaciones de gestión, resiliencia

ABSTRACT

Resilience in Ecuadorian society has become more relevant in the face of contemporary events such as the 2016 Manabí earthquake, the COVID-19 pandemic, the increase in organized crime, and the current energy crisis. These factors represent challenges to socioeconomic development and put the country's multimodal logistics to the test. In this context, refrigerated container depots are identified as vulnerable links in the export and import logistics chain, especially in the province of El Oro, where their impact on banana exports is analyzed. The article addresses the logistical operations of entry and exit of these containers, evaluating the flow of activities and the effects of the lack of energy on the production chain. The process is studied from the arrival of the containers at the seaport of Puerto Bolívar to their departure from the Logistic Agency LASA warehouse. To improve logistics, the need for transportation infrastructure policies and the creation of development poles or logistics activity zones is emphasized. Collaboration between the public administration and companies through strategic partnerships is essential to strengthen logistics in the agroexport sector. It also highlights the importance of a periodic evaluation of logistics processes as a feedback mechanism to improve competitiveness. Understanding each link in the chain is essential to guarantee efficiency in banana exports and address the structural challenges affecting the country's economy.

Keywords: container, energy shortages, international transport, management operations, resilience

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional *Arandu* UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

Este documento expone las consecuencias de uno de los mayores problemas energéticos que atraviesa el Ecuador, la falta de energía eléctrica en todos los sectores de la sociedad y en especial al comercio exterior que es uno de los principales generadores de empleo y divisas para el país. La logística no es ajena a los problemas económicos afectando significativamente a la competitividad de la canasta exportable y en particular al principal producto de exportación que tiene la provincia del El Oro.

Los depósitos de contenedores no están exentos de los cortes de energía, aunque en algunos casos pueden disponer de plantas de generación eléctrica no deja de ser un obstáculo para la normal operación de ingreso, permanencia y salida de unidades de carga ocasionando retrasos y pérdidas en las exportaciones de banano, dado que son un eslabón importante de la cadena logística en la provincia. Es decir, la continuidad del negocio frente a los cortes de energía es fundamental para sostener las exportaciones en contenedores refrigerados (Coll, 2012).

El aumento en el volumen de carga contenerizada en el Puerto Marítimo de Puerto Bolívar que pasó de 970.582 t en el año 2022 a 1.015.244 t en el 2023 de acuerdo con las estadísticas de la Subsecretaría de Puertos, Transporte Marítimo y Fluvial del Ecuador. Además de un ligero decrecimiento en el total de toneladas métricas de carga movilizadas, lo que hace ver el cambio en la modalidad de envío de las exportaciones de banano de carga suelta a contenerizadas (SPTMF, 2023).

Con base en los datos del Boletín estadísticos de la Subsecretaría de Puertos del Ecuador, el aumento paulatino del uso de contenedores refrigerados en las exportaciones por Puerto Bolívar y también por el equipamiento del puerto orientado a transferir carga perecible los flujos de contenedores se incrementará, por ende el depósito de contenedores LASA incrementará su volúmenes, esto se verá reflejado en los ingresos y salidas del patio y ante la falta de energía eléctrica se crearán cuellos de botella en las operaciones afectando directamente la calidad de la fruta.

Sin un plan de continuidad del negocio frente a la falta de energía eléctrica que tenga las directrices para enfrentar los desafíos operacionales que supone la logística del contenedor refrigerado para la exportación, en este sentido es menester estructurar las actividades prioritarias y secundarias para reiniciar los servicios logísticos en el depósito de contenedores de LASA (Sarmiento, 2019).

El proceso de ingreso y salida de contenedores en el depósito de LASA está siendo afectado por los cortes de energía impactando negativamente en los inventarios de contenedores de las líneas navieras, por este motivo la planificación, prevención y coordinación operativa involucra a todos los niveles de la empresa, afín de que las estrategias de mitigación y de reinicio de los servicios logísticos sean consecuentes con las necesidades de los clientes.

La evaluación de todo el proceso operativo es fundamental para identificar aciertos, errores y otros aspectos relacionados al ingreso y salida de unidades de carga: esto servirá de insumos para el plan de continuidad BCP y los objetivos de la institución. Entonces las prácticas y simulacros son esenciales para fortalecer el talento humano la capacitación constante enfocada a crear una comunidad resiliente.

La gestión logística en depósito de contenedores radica en un problema que afecta directamente a la eficiencia operativa, generando retrasos, costos adicionales y potenciales impacto en la cadena de suministros. El diseño de soluciones adaptativas permite minimizar el impacto de los cortes eléctricos en el desempeño del Depósito de Contenedores LASA.

Procesos Previos al Ingreso del Contenedor

El proceso previo al ingreso de contenedores a puertos y terminales inicia con la planificación y programación del transporte. Para un adecuado acomodo en los puertos se requiere una gestión eficiente de la cadena de suministro. Según Caballero Caballero, & Cely Ibanñez, (2023) la gestión eficiente de la cadena de suministros es fundamental para garantizar que los contenedores lleguen a los puertos en el momento adecuado. Los procesos incluyen la verificación de la información, coordinación con las agencias aduaneras y requisitos de seguridad.

En muchos casos la preinscripción de los contenedores a través de plataformas electrónicas es esencial para agilizar los procesos y evitar congestiones en los puntos de control. Según Sidorov, V., & Sidorova, E., (2024), los puertos que implementan sistemas como la ventanilla única para el registro de importaciones y exportaciones logran reducir el tiempo de espera en un 30%.

El ingreso del contenedor a la terminal es un proceso de etapas críticas, iniciadas con la inspección de seguridad, seguidas del registro aduanero y la verificación de la carga. Un estudio de Organista, K. L., Pulido, M & Arteaga, D. S., (2023) encontró que la automatización de las inspecciones mediante el uso de rayos x y tecnologías RFID identificación por radiofrecuencia ha mejorado la eficiencia reduciendo el tiempo en el procesamiento del contenedor.

Además, la asignación de espacio en el puerto es fundamental para evitar demoras. El uso de algoritmos, como los propuestos por Vizcarra Ocampo, B. F. y Poveda Baque, J.C., (2023) permite una mejor gestión del espacio, reduciendo el tiempo que los contenedores pasan en el puerto antes de ser descargados o transferidos.

Luego de la descarga, se procede a la salida del contenedor, debiéndose verificar que se han cumplido todos los requisitos desde el punto de vista legal, aduanero y de seguridad antes de su retiro. Según Rengifo Villanueva, J. K., & Sangama Valqui, A., (2024) uno de los principales desafíos en este proceso es la congestión en las áreas de salida, que puede generarse por un mal manejo de la documentación o retrasos en el transporte de los contenedores.

Los sistemas de gestión de tráfico portuario, como los diseñados por Izarriaga, S., (2024) han demostrado ser efectivos para agilizar el proceso de salida. Estos sistemas permiten el

monitoreo en tiempo real del contenedor y el vehículo de transporte, optimizando las rutas dentro de la terminal

El despacho de un contenedor implica una serie de controles previos a su envío o retiro. Este proceso incluye la verificación de documentos de embarque, la revisión de cargas peligrosas y la validación de pagos aduaneros. Huancayo Mango, G. A., & Ricra Chinchayan, E. R., (en el periodo 2020-2023) destacan la importancia de la digitalización en la mejora del proceso de despacho, donde el uso de sistemas de intercambio electrónico de datos permite la sincronización de la información entre los actores del proceso, como aduanas, transportistas y operadores portuarios.

Los procesos posteriores incluyen la gestión del contenedor vacío y su retorno al puerto o terminal para ser reutilizado. Según Meléndez et al., (2024) es fundamental la logística inversa para la gestión de contenedores lo cual es clave en puertos congestionados, ya que la falta de espacio para almacenarlos puede generar costos adicionales. Las plataformas de intercambio de contenedores vacíos han sido identificadas como una solución viable para optimizar esta operación.

Diagnóstico Situacional

La evaluación de procesos y la capacidad operativa son fundamentales para diagnosticar el rendimiento de una terminal o empresa logística. Según Chamaidán Olivares, J. L., & Carpio Centeno, A. O., (2023), una evaluación adecuada implica la medición de indicadores clave de rendimiento (KPIs), como el tiempo de procesamiento de contenedores, la eficiencia de carga y descarga, y la utilización de equipos. Las herramientas de simulación y los modelos matemáticos son comúnmente empleados para analizar la capacidad operativa de las instalaciones y prevenir cuellos de botella en las operaciones (Redondo Duran, R, Orozco Sierra, M., & Gacia Cuello, J. D., 2024). Un enfoque popular es el Balanced Scorecard, que se utiliza para evaluar de manera integral los procesos operativos, financieros, de clientes y de aprendizaje organizacional, tal como sugieren (Kumar, S., Lim, W. M., Sureka, R., Jabbour, C. J. C., & Barmel, U., 2024).

El análisis de costos es esencial para evaluar la rentabilidad de las operaciones logísticas. Dominguez Robles, J. A., De La Hoz Cera, L. V. D. J., & Rivera Martínez, K. J., (2023) señalan que el análisis de costos debe contemplar no solo los costos directos (por ejemplo, transporte y almacenamiento), sino también los costos indirectos, como el tiempo de inactividad de los equipos y los costos de gestión administrativa. Además, los sistemas de gestión de recursos empresariales (ERP) son herramientas clave para mejorar la visibilidad y el control sobre los costos en tiempo real (Perera Hazas, M., 2023).

Por otro lado, la medición del rendimiento debe incluir tanto aspectos operativos como económicos. Valencia Asqui, P. U., (2023) proponen el uso de técnicas de benchmarking para comparar el rendimiento de las operaciones con estándares internacionales, lo que ayuda a identificar áreas de mejora.

La seguridad y la gestión de riesgos son aspectos cruciales en las operaciones logísticas. Según Quecano Clavijo, J. M., & CAro Hernandez, M. O., (2023) la evaluación de riesgos debe centrarse en identificar posibles amenazas, como accidentes laborales, robos y desastres naturales. Los sistemas de gestión de seguridad (SGS), como el estándar ISO 28000, son ampliamente adoptados en la industria logística para garantizar la protección de la carga y la seguridad en las operaciones.

Además, la gestión proactiva de riesgos mediante simulaciones y la adopción de tecnologías de monitoreo en tiempo real contribuye a una mejora en la seguridad operativa, como indican Angulo, K. L. C., (2024).

Los procedimientos de respuesta ante emergencias y la continuidad operativa son vitales para minimizar el impacto de eventos imprevistos. Según Yanique Huallpa, (2024), la implementación de planes de contingencia y recuperación ante desastres (DRP) es esencial para mantener las operaciones durante crisis. Estos planes deben incluir procedimientos detallados para la gestión de interrupciones, desde desastres naturales hasta ciberataques, con el fin de reducir los tiempos de inactividad.

Simulaciones de emergencia y la planificación de la cadena de suministro resiliente también juegan un papel clave en la garantía de la continuidad operativa Alvarez, I., (2023)

La comunicación efectiva y la coordinación entre todos los actores de la cadena logística (operadores, transportistas, aduanas) son esenciales para mejorar la eficiencia y reducir los errores operativos. Según Dueñas, D. & Zambrano, M., (2023), el uso de tecnologías como los sistemas de gestión de comunicaciones (CMS) y las plataformas colaborativas puede facilitar el intercambio de información en tiempo real.

La mejora continua, un principio fundamental del enfoque Lean y Six Sigma, ha demostrado ser efectiva para optimizar procesos, reducir costos y mejorar la calidad de los servicios Jimenez, J., Montoya, C., Mera, M., & Moreno, D. G., (2023). Las auditorías periódicas y el análisis de desempeño ayudan a identificar áreas de mejora en los procedimientos operativos.

Servicios Logísticos a los Contenedores

El transporte y la logística de contenedores es un componente clave en la cadena de suministro global, que abarca desde el transporte interno hasta las inspecciones y reparaciones. Su optimización se basa en la integración de procesos, como el manejo y apilado de contenedores, así como en el cumplimiento de normativas de seguridad y sostenibilidad. Este sistema eficiente contribuye al movimiento de mercancías de manera rentable y segura en todo el mundo. A continuación se describen los principales servicios logísticos a los contenedores:

Transporte /Porteo Interno

El autor Dong-Ping Sun (2021), en su libro *Container Logistics and Maritime Transport* sostiene que la integración del transporte debe coordinar todas las partes, no solo los

contenedores, sino también los barcos, para que los puertos puedan movilizar camiones, trenes y construcción de carreteras.

En 1961, la Organización Internacional de Normalización (ISO) estableció un tamaño estándar para el contenedor principal. Estandarizar el tamaño de los contenedores de vehículos y equipos para empresas de transporte especializadas y garantizar que los requisitos de tamaño sean más precisos. Esto da como resultado el movimiento sin problema de los contenedores entre diferentes vehículos, lo que simplifica todo el proceso logístico. Los envíos se han convertido en la primera fase de la cadena de suministro del mundo, porque un contenedor cargado con mercancías puede moverse desde su origen hasta la cadena de suministro a través de varios modos de transporte, por ejemplo: barco, tren y camión.

Los servicios de logística de contenedores abarcan la gestión de la carga en contenedores a lo largo de la cadena de suministro, incluido el comercio marítimo internacional, la logística de carga, la logística de buques y la gestión portuaria, haciendo hincapié en la eficiencia, los modelos de optimización y los problemas de sostenibilidad, como las emisiones de carbono y las preocupaciones sociales.

Emisión del EIR

El autor Marc Michelmann (s.f.), en su libro *Master the “Ins and Outs” of containerised Ocean Freight*, hace referencia del recibo de Intercambio de Equipo (EIR) es un documento que se entrega al transportista en la puerta cuando entrega o recoge contenedores de una Terminal de Contenedores (CT) o Patio de Contenedores (CY).

El Recibo de Intercambio de Equipo (EIR) cumple dos funciones:

a) Al exportar o devolver contenedores vacíos, el Recibo de Intercambio de Equipo (EIR) informa al transportista dónde se entregará el contenedor.

b) Al importar o recibir contenedores vacíos, el Indicador de Intercambio de Equipo (EIR) proporciona instrucciones sobre dónde se retirará el contenedor.

El expedidor debe devolver el Recibo de Intercambio de Equipo (EIR) al operador de la puerta al salir de la terminal de contenedores (CT) o del patio de contenedores (CY).

La Factura de Intercambio de Equipo (EIR) contiene la siguiente información:

a) Número de contenedor

b) Número de embarcación y de viaje

c) Posición de apilamiento (plano del patio y posición en el patio) del contenedor en la ubicación del Patio de contenedores (CY)

d) Posición de estiba (bahía/fila/nivel) del contenedor en el alimentador.

En ocasiones, el recibo de intercambio de equipos (EIR) también incluirá el Informe de daños al equipo (EDR).

Reparación o Mantenimiento (Estructura y Maquinaria del Contenedor)

El uso de contenedores para transportar mercancías se ha convertido en una necesidad para la globalización debido a las opciones de transporte rentables y seguras. Es probable que la cantidad de contenedores que funcionan a nivel mundial disminuya en el futuro cercano (Hoffmann et al., 2020).

A pesar de la modernización tecnológica masiva de la cadena logística, los contenedores continúan sufriendo interrupciones en cualquier momento y lugar de la cadena de transporte. En principio, los contenedores no se retirarán del servicio una vez que se identifiquen los problemas.

Hay muchos tipos diferentes de problemas y diferentes tipos de contenedores pueden tener problemas, desde problemas menores hasta problemas importantes que pueden impedir que el contenedor funcione correctamente.

Handling / Manipulación in/out / Stacking

Las operaciones de "handling" (manejo) y "stacking" (apilado) son fundamentales para optimizar la distribución y el acceso a los contenedores. Handling (Manejo), se refiere a todas las actividades necesarias para mover y manipular los contenedores dentro de un puerto o terminal. Esto incluye el proceso de cargar, descargar y transferir los contenedores desde los barcos a los camiones, trenes o almacenes, y viceversa. El manejo también implica la manipulación de los contenedores dentro del patio de contenedores, asegurando que los contenedores sean fácilmente accesibles y bien distribuidos para mejorar la eficiencia operativa.

Por otro lado Stacking (Apilado), en el contexto del patio de contenedores, el apilado se refiere a la organización vertical de los contenedores en pilas dentro del área de almacenamiento. Este proceso es crucial para optimizar el espacio y facilitar el acceso a los contenedores cuando se requieren. Las restricciones en el apilado, como la capacidad de las pilas y las limitaciones en la accesibilidad de los contenedores, deben ser consideradas para asegurar un apilamiento eficiente que permita una rápida manipulación cuando sea necesario.

Según Lersteau et al., (2021), los modelos matemáticos y heurísticos ayudan a optimizar estas operaciones, minimizando el tiempo de manejo y el espacio requerido para el apilado de contenedores en los patios de las terminales portuarias.

Lavado

Se refiere al proceso de limpieza interior y exterior de los contenedores de carga, especialmente en el contexto de la logística portuaria y el transporte multimodal (Rodríguez, 2011) Los contenedores, después de ser utilizados para transportar diversas mercancías, deben ser limpiados adecuadamente antes de ser reutilizados para nuevos envíos. Este proceso es crucial por varias razones entre las que se destacan: higiene y seguridad, normativas ambientales, eficiencia operacional, y sostenibilidad.

Inspecciones

Las inspecciones de contenedores consisten en un proceso detallado en el que se verifica el estado físico y estructural de los contenedores para asegurarse de que cumplan con los estándares operativos y de seguridad. Este proceso es crítico para garantizar que los contenedores sean aptos para el transporte de mercancías, especialmente productos peligrosos o valiosos, y para evitar accidentes o daños durante su manejo.

Inspección Visual y Estructural: La inspección de los contenedores incluye revisar posibles daños estructurales como abolladuras, corrosión, grietas o cualquier defecto que pueda comprometer la integridad del contenedor. La estructura de los contenedores debe cumplir con las normas ISO para asegurar su durabilidad y seguridad (Elmas & Altunlu, 2024).

Inspección de Seguridad: Se verifican los mecanismos de cierre (puertas, candados), los sistemas de sellado y las posibles fugas que puedan poner en riesgo la carga o la seguridad de las operaciones. También se revisan los dispositivos de ventilación, en caso de que el contenedor transporte mercancías que necesiten circulación de aire.

Normas de Mantenimiento: En la logística portuaria, las inspecciones también incluyen un seguimiento de las normas de mantenimiento preventivo para los contenedores. Esto asegura que cualquier defecto o deterioro sea identificado y corregido de manera temprana, evitando que los contenedores se vuelvan inservibles.

Cumplimiento de Estándares Internacionales: Según el artículo, las inspecciones deben estar alineadas con los estándares internacionales ISO que definen las tolerancias dimensionales y las especificaciones estructurales mínimas para los contenedores. Aunque estas normas ofrecen una guía general, en la práctica, cada operador puede tener criterios adicionales basados en sus necesidades específicas de logística y tipo de carga (Elmas & Altunlu, 2024).

Alquiler de Contenedor

El alquiler de contenedores es el proceso mediante el cual una empresa de logística o transporte arrienda contenedores vacíos a otras empresas o actores dentro de la cadena de suministro. Este servicio permite el uso temporal de los contenedores para el transporte de mercancías sin necesidad de que la empresa arrendataria tenga que comprarlos, lo que reduce costos y facilita la flexibilidad en la gestión de la carga. Existen investigaciones como la de Tan et al., (2021), que proponen un modelo de optimización para el transporte de contenedores vacíos, considerando la posibilidad de arrendar contenedores durante diferentes períodos. Este modelo busca equilibrar la demanda de contenedores con la disponibilidad de estos en distintas rutas de transporte, maximizando la eficiencia en su uso y reduciendo los costos asociados al alquiler y reposicionamiento de los contenedores.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el desarrollo del presente artículo de investigación, el sistema experimental y los

métodos empleados jugaron un papel fundamental en la obtención de datos precisos y relevantes. La correcta selección y aplicación de los instrumentos de recolección, tales como entrevista, encuestas y guía de observación, permitieron captar de manera eficiente la información crítica sobre el proceso de entrada y salida de unidades de carga en el Depósito de Contenedores LASA, particularmente en el contexto de los cortes de energía eléctrica. Estos métodos no solo facilitaron la recolección y organización de los datos, sino que también aseguraron la validez y fiabilidad de los resultados, favoreciendo una interpretación clara y fundamentada. En ese sentido, el enfoque metodológico adoptado fue esencial para garantizar que los hallazgos sean coherentes y representativos de la realidad observada, maximizando la calidad y la precisión del estudio. Además, el uso adecuado de estos métodos contribuyó a un análisis profundo, eliminando datos irrelevantes y destacando lo esencial para el propósito de la investigación.

Para la revisión bibliográfica se emplearon bases académicas de acceso y datos abiertos como Lens, Latindex, Dialnet, Redalyc, Scielo, y Scopus, además de bibliotecas digitales, repositorios institucionales, y buscadores como Google Académico, lo que permitió obtener referencias claves para la investigación.

Para la recolección de datos y la evaluación del proceso se utilizaron tres instrumentos de investigación que permitieron triangular la información para obtener una visión más robusta de la situación actual. Los instrumentos fueron los que se detallan a continuación:

Entrevista Estructurada: Se diseñó una entrevista estructurada con un total de 34 ítems, cuyo objetivo fue obtener información cualitativa detallada de los responsables del área operativa del Depósito de Contenedores LASA sobre el impacto y las medidas adoptadas frente a los cortes de energía. Esta entrevista fue dirigida al jefe de operaciones en el patio de contenedores sede Machala, utilizando una técnica de muestreo por sujeto tipo.

Encuesta Estructurada: Se desarrolló una encuesta basada en la escala de Likert, conformada también por 34 ítems. Esta encuesta permitió la recopilación de datos cuantitativos sobre la percepción del personal administrativo y operativo del patio de contenedores con relación a la eficiencia y los problemas generados por los cortes de energía. La población objetivo fueron los empleados que trabajan directamente en la gestión de contenedores y equipos en la sede Machala.

Guía de Observación: Se implementó una guía de observación con 34 ítems, que facilitó la observación directa de los procesos logísticos en el depósito durante las interrupciones de energía. Esta observación fue de tipo participante, estructurada y transversal, permitiendo observar y documentar el comportamiento de los procesos en tiempo real bajo las condiciones de cortes eléctricos.

En esta investigación se empleó un método de investigación mixta (documental y de campo). En cuanto al método documental se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos, la investigación fue de diseño mixto (cualitativo-cuantitativo) para obtener una visión

holística.

La entrevista fue realizada en un entorno controlado con el jefe del patio de contenedores, buscando identificar las principales dificultades operativas durante los cortes de energía, así como las estrategias implementadas para mitigar los efectos adversos.

Las encuestas fueron aplicadas al personal administrativo y operativo para obtener una visión general y cuantificable de la eficiencia del proceso de entrada y salida de unidades de carga bajo condiciones de corte eléctrico. Los ítems de la encuesta cubrieron áreas como la gestión de operaciones, los tiempos de respuesta ante incidentes y la percepción sobre las soluciones adaptadas. Durante la visita al depósito de contenedores, los investigadores utilizaron la guía de observación para evaluar el comportamiento real del proceso logístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis del proceso de entrada y salida de unidades de carga en el Depósito de Contenedores LASA ante cortes de energía eléctrica durante el periodo 2022-2025 permitió identificar efectos significativos en la operatividad diaria del depósito. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

Impacto en el tiempo de procesamiento de unidades de carga. El tiempo promedio de procesamiento por unidad de carga experimentó un incremento del 32.5%, equivalente a un retraso aproximado de 45 minutos. Este aumento se debe principalmente al tiempo requerido para conectar las power bands y los sistemas de energía ininterrumpida (UPS), necesarios para encender las computadoras utilizadas en el registro y la ubicación de las unidades destinadas a la prueba Pre-Trip Inspection (PTI). Este retraso está asociado a la dependencia operativa de las fuentes de energía de respaldo utilizadas durante los cortes eléctricos.

Frecuencia de interrupciones y su duración. En los últimos meses del año 2024, se registraron un promedio de dos cortes de energía diarios, con una duración promedio de cinco horas por evento. Hacia las últimas semanas del año, se observó una tendencia a la disminución en la duración de los cortes, aunque la frecuencia se mantuvo estable en dos eventos diarios.

Los cortes de energía eléctrica han tenido un impacto negativo significativo en la productividad operativa del depósito. Esto se debe a la necesidad de replanificar constantemente las actividades, ajustándolas a los horarios de las interrupciones, lo que genera retrasos en los procesos logísticos y afecta los tiempos de entrega comprometidos con los clientes. Estas interrupciones también han generado descoordinación en las tareas diarias, aumentando la carga de trabajo en turnos posteriores para compensar las demoras acumuladas.

En términos económicos, el impacto ha sido considerable, se ha requerido una inversión sustancial en equipos de respaldo, como generadores eléctricos y sistemas de energía ininterrumpida (UPS), para garantizar una mínima continuidad operativa durante los cortes. Además, los costos asociados al suministro energético han incrementado debido a la subida del

precio de la energía, especialmente en los periodos de alta demanda. Estos factores combinados han generado un aumento en los costos operativos generales, reduciendo los márgenes de rentabilidad del depósito.

La combinación de estos efectos resalta la necesidad de implementar soluciones más eficientes, como la adopción de tecnologías energéticas renovables o sistemas automatizados más resilientes, para mitigar los impactos futuros de las interrupciones energéticas. La percepción de los procesos que tiene el personal de LASA se puede resumir en la siguiente tabla:

Tabla 1

Procesos Evaluados

Aspecto Evaluado	Promedio (1-5)	Comentarios Principales
Adecuación de las tareas del proceso de entrada/salida	4.3	Consideradas adecuadas, aunque dependientes de energía constante.
Eficiencia en la ejecución de tareas	3.8	Mejorable, especialmente bajo condiciones de cortes eléctricos.
Frecuencia de retrasos por cortes de energía	2.5	Altamente frecuentes según los encuestados.
Adecuación del sistema de energía de respaldo	3.9	Necesita mayor rapidez en la activación.
Capacitación sobre continuidad operativa	3.6	Percepción de insuficiencia en entrenamientos regulares.
Automatización y seguimiento de procesos	4.1	Generalmente eficiente, aunque con espacio para mejoras en tiempos críticos.
Protocolo para cortes de energía	3.7	Considerado útil, pero con necesidad de actualizaciones y simulacros regulares.

Nota. En la tabla 1 se presentan los aspectos evaluados, mediante la aplicación de los instrumentos.

Sobre los procesos los resultados se detallan de la siguiente manera:

Tabla 2

Resultados

Aspecto Evaluado	Promedio o Estado	Observaciones Principales
Tiempo promedio de entrada/salida	7 min entrada; 25-35 min salida	Influyen fallas eléctricas y congestión.
Frecuencia de cortes de energía	8 horas diarias	Afectan operatividad y seguridad.
Energía de respaldo	4 horas continuas	Tiempos de activación entre 5 y 30 minutos.

Plan de continuidad	No disponible	Falta de protocolo y simulacros regulares.
Automatización de procesos	Control manual	Incrementa tiempos de procesamiento.
Tiempo de recuperación operativa	1-3 horas	VARIABLES según volumen de operación y disponibilidad técnica.

Nota. En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos, mediante la aplicación de los instrumentos.

CONCLUSIONES

Las interrupciones en el suministro de energía eléctrica han demostrado ser un factor crítico que afecta la operatividad del Depósito de Contenedores, impactando negativamente en la eficiencia del proceso de entrada y salida de unidades de carga. Este estudio permitió identificar que los cortes de energía han incrementado en un 32.5% el tiempo de procesamiento de las unidades, lo que genera retrasos en la logística del comercio exterior, particularmente en la exportación de banano, una de las actividades económicas más relevantes de la provincia de El Oro.

Si bien el depósito cuenta con sistemas de respaldo energético, como generadores y unidades de energía ininterrumpida (UPS), su activación no es inmediata, lo que provoca interrupciones operativas y congestión en los procesos logísticos. Se evidenció que los cortes de energía ocurren en promedio dos veces al día, con una duración estimada de cinco horas por evento, lo que obliga a reprogramaciones constantes de actividades y a la redistribución de recursos humanos y técnicos. Como resultado, la productividad del depósito se ve afectada, lo que incide en los tiempos de entrega y en la calidad del servicio prestado a los clientes y líneas navieras.

En términos económicos, las interrupciones han generado un incremento en los costos operativos debido a la necesidad de invertir en soluciones temporales, como la adquisición de equipos de respaldo y la optimización de horarios para minimizar pérdidas. Además, las demoras en las entregas pueden derivar en penalizaciones contractuales y en una menor competitividad del sector exportador. Ante este escenario, es fundamental implementar estrategias de mitigación que permitan garantizar la continuidad operativa del depósito. La adopción de tecnologías automatizadas y sistemas digitales podría ser una alternativa viable para reducir la dependencia del suministro eléctrico convencional y mejorar la resiliencia del sistema logístico.

Asimismo, la cooperación entre la administración pública y el sector privado se vuelve crucial para desarrollar infraestructuras eléctricas más eficientes y sostenibles. La implementación de planes de continuidad del negocio (BCP) y el establecimiento de protocolos de respuesta ante fallas energéticas se perfilan como medidas esenciales para optimizar la gestión

de los depósitos de contenedores. Además, la capacitación constante del personal en el uso de nuevas tecnologías y la evaluación periódica de los procesos permitirán mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas.

En conclusión, los hallazgos de esta investigación evidencian la necesidad de adoptar soluciones estructurales para minimizar los efectos de los cortes de energía en la logística portuaria. La modernización del sistema energético, la inversión en tecnologías innovadoras y el fortalecimiento de las estrategias de coordinación entre los diferentes actores del sector son elementos clave para mejorar la competitividad del comercio exterior en Ecuador y garantizar el desarrollo sostenible de la cadena logística en la región.

REFERENCIAS

- Alvarez, I. (2023). El efecto ripple en las cadenas de suministro circulares. Oviedo. <http://hdl.handle.net/10651/68907>
- Angulo, K. L. C. (2024). La gestión digital para administrar los riesgos en la industria química. Dominio de las Ciencias, 439-459. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3811>
- Caballero Caballero, J.V., & Cely Ibanñez, I.P. (2023). Análisis de la viabilidad en la implementación de contenedores vacíos para la distribución a nivel nacional a tiendas en Falabella de Colombia SA. Bogota, Colombia. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3994>
- Chamaidán Olivares, J. L., & Carpio Centeno, A. O. (2023). Propuesta de mejora del proceso de mantenimiento de contenedores, para la optimización de recursos en depósitos o terminales portuarios. Guayaquil. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26165>
- Coll, T. P. (2012). Regímenes aduaneros económicos y procesos logísticos en el comercio internacional. Barcelona: Marge Books. https://books.google.com.ec/books/about/Reg%C3%ADmenes_aduaneros_econ%C3%B3micos_y_proce.html?id=vYdStAEACAAJ&redir_esc=y
- Dominguez Robles, J. A., De La Hoz Cera, L. V. D. J., & Rivera Martínez, K. J. (2023). La incidencia de la infraestructura de la ciudad de Barranquilla en rentabilidad de las operaciones de comercio exterior. Barranquilla. <https://hdl.handle.net/20.500.12442/12725>
- Dueñas, D. & Zambrano, M. (2023). Tecnologías de información y comunicación en la gestión pública local. Revista venezolana de Gerencia, 1519-1533. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9142786>
- Dong-Ping, Song. (2021). Container Logistics and Maritime Transport. Editorial Routledge Taylor & Francis Group. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780429320996/container-logistics-maritime-transport-dong-ping-song>
- Elmas, G., & Altunlu, O. (2024). Exploring diverse maintenance and repair standards in the container industry: a comparative analysis of criteria and practices. South Florida Journal of Development, 5(3), e3690. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n3-001>
- Huancayo Mango, G. A., & Ricra Chinchayan, E. R. (en el periodo 2020-2023). Facilitación y mejora de los procesos logísticos vinculados a las agencias de aduana de la Provincia Constitucional del Callao a raíz del Decreto Legislativo N° 1492, en el periodo 2020 – 2023. Callao. <http://hdl.handle.net/10757/676175>
- Izarriaga, S. (2024). Diseño de un sistema de información para el consorcio portuario regional de Mar del Plata. Argentina.
- Jimenez, J., Montoya, C., Mera, M., & Moreno, D. G. (2023). Aplicación de Lean Six Sigma para

- la mejora del proceso de trabajos de grado en una Institución de Educación Superior. *Scientia et Technica*, 73-85. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9086264>
- Kumar, S., Lim, W. M., Sureka, R., Jabbour, C. J. C., & Barmel, U. (2024). Balanced scorecard: trends, developments, and future directions. 2397-2439. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11846-023-00700-6>
- Meléndez, E. O. C., García, J. P. P., Ramírez, C. F. P., & Acosta, R. E. S. (2024). Logística inversa y medio ambiente en empresas de Chiclayo. Lambayeque, Perú. <https://doi.org/10.26495/mkfbkr35>
- Marc Michelmann. Master the “Ins and Outs” of containerised Ocean Freight. *Load, Seal & Ship*, 1st Edition. https://www.google.com.ec/books/edition/Load_Seal_Ship/QXfsc00gyiYC?hl=es&gbpv=1
- N. Hoffmann., Robert Stahlbock. & Stefan, Voß. (2020). A decision model on the repair and maintenance of shipping containers. *Journal of Shipping and Trade*, 5(1):1-21. <https://jshippingandtrade.springeropen.com/articles/10.1186/s41072-020-00070-2>
- Organista, K. L., Pulido, M & Arteaga, D. S. (2023). Planteamiento de metodología de gestión de la información de averías en contenedores para optimizar procesos. Bogota. <http://hdl.handle.net/10882/12773>
- Perera Hazas, M. (2023). Sistemas de planificación de recursos empresariales. Una aplicación práctica al ERP Transkal. <https://hdl.handle.net/10902/32242>
- Quecano Clavijo, J. M., & CARO Hernandez, M. O. (2023). Guía metodológica para la creación y gestión de CDUs SIEM MITRE ATT&CK. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/4184>
- Redondo Duran, R, Orozco Sierra, M., & Gacia Cuello, J. D. (2024). Quimisoft: desarrollo de software para el diseño de reactores en ingeniería química. Bogota. <http://hdl.handle.net/10882/13852>
- Rengifo Villanueva, J. K., & Sangama Valqui, A. (2024). Propuesta para la Optimización del Tiempo de Entrega (OTD) en el Servicio logístico de Transporte Terrestre de Contenedores de un Depósito Temporal. Lima, Perú. <http://hdl.handle.net/10757/674794>
- Rodríguez., Francisco. (2011). Design and analysis of container washing system. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1027442&dsid=9653>
- Sarmiento, A. E. (2019). Logística del transporte de mercancías en contenedores marítimos. Bogotá: Ediciones de la U. <https://edicionesdelau.com/producto/logistica-del-transporte-de-mercancias-en-contenedores-maritimos/>
- Sidorov, V., & Sidorova, E. (2024). Las tendencias de aplicación de la ventanilla única para el comercio. *Revista gestión de las personas y tecnología*, 131-155. <https://doi.org/10.35588/spvnx104>

- Song, Dong-Ping. (2021). Container Logistics and Maritime Transport. Editorial Routledge Taylor & Francis Group.
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780429320996/container-logistics-maritime-transport-dong-ping-song>
- Tang, Y., Chen, S., Feng, Y., & Zhu, X. (2021). Optimization of multi-period empty container repositioning and renting in CHINA RAILWAY Express based on container sharing strategy. European Transport Research Review, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00498-y>
- Valencia Asqui, P. U. (2023). Análisis del impacto de la computación de alto rendimiento en ambientes virtualizados basado en técnicas de Benchmark para el data center de la Universidad Politécnica Salesiana campus sur. Guayaquil.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25017>
- Vizcarra Ocampo, B. F. y Poveda Baque, J.C. (2023). Diseño e implementación de un sistema de gestión operativo para un depósito de contenedores. Guayaquil, Ecuador.
https://idear.espol.edu.ec/sites/default/files/posters/edicion_x/POSTER_LOGISTICA_Byron%20Vizcarra-Jonathan%20Poveda%20-%20copia.pdf
- Yanique Huallpa. (2024). Plan de contingencia municipal ante la ocurrencia de eventos adversos ocasionados por el cambio climático en el municipio de el alto. Mexico.
<http://ddigital.umss.edu.bo/handle/123456789/49158>
- ZPMTF. (1 de Dic de 2023). Estadísticas portuarias y de transporte marítimo. Obtenido de Ministerio de Obras Públicas del Ecuador: <https://www.obraspublicas.gob.ec/boletines-estadisticos-portuarios/>