



UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Facultad de Ciencias Económicas

(Estudios a Distancia y Educación Virtual)

TESINA DE GRADO

"Costos ocultos por resistencia al cambio y tecnoestrés en la Intralogística 4.0: Desafíos para la rentabilidad operativa en la Región Metropolitana."

Alumno: Gastón Ezequiel González

N° ID: 000-19-7086

Director de Tesina: Dalila Effron

Fecha: 26/05/2026

AGRADECIMIENTOS

Esta tesina es el broche de oro de una etapa de inmenso esfuerzo y crecimiento personal. No puedo cerrar este ciclo sin expresar mi más profunda gratitud a quienes me acompañaron en el camino.

En primer lugar, a la Universidad de Belgrano, mi casa de estudios, por abrirme las puertas a la Licenciatura en Logística Integral y por formarme no solo como profesional, sino como persona.

Al Contador, Damián Mugica, Director de la Carrera, por su gestión y por impulsar una visión académica de excelencia que nos desafía constantemente a los estudiantes.

A los Docentes/Tutores, por aportar valor en las cursadas desde sus conocimientos técnicos y por compartir sus experiencias dentro de diversas organizaciones.

A la Contadora, Dalila Vera Effron, mi Directora de Tesina, por su acompañamiento incondicional. Gracias por su guía experta, sus correcciones precisas y por exigirme siempre un plus para alcanzar este nivel profesional.

Un agradecimiento especial a los trabajadores logísticos de la Región Metropolitana que, de manera anónima pero generosa, compartieron sus experiencias y desafíos diarios frente a la tecnología 4.0. Y a los operarios y mandos medios que me brindaron su tiempo y experiencia dentro de la logística. Sus voces le dieron sentido a este trabajo.

Y, fundamentalmente, a mi familia. Gracias por estar siempre. Por el sacrificio silencioso, a mi mamá y papá por enseñarme el valor del estudio y por ser mi ejemplo de constancia. A mi mujer, por acompañarme en todo el proceso de inicio a fin y, por último, a mis bebés (hijos), los que me hicieron perder el miedo e impulsaron a tomar una de las decisiones más importante de mi vida, comenzar una carrera universitaria.

Este logro es tan mío como de ustedes.

¡GRACIAS ETERNAS!

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA	6
1.1 Evolución de la logística en la región Metropolitana.	6
1.2 Estado del Arte: Investigaciones previas sobre tecnoestrés en entornos industriales ...	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	11
3.1. Tipo de investigación: descriptiva y explicativa.....	11
3.2. Diseño de la investigación: enfoque mixto (cuantitativo–cualitativo).....	12
3.3. Población y muestra: colaboradores del área de Logística.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.4.2. Entrevistas en profundidad a trabajadores y superiores.....	14
CAPÍTULO IV: ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	15
4.1. Presentación de resultados cuantitativos (Estadísticas de tecnoestrés).	15
4.1.1. Gráficos	16
4.2. Análisis cualitativo: Percepciones sobre la comunicación y capacitación.....	21
4.2.1. El carácter instrumental de la capacitación (Eje Kotter)	21
4.2.2. Tecnoestrés y mecanismos de defensa ante la falla del sistema.....	22
4.2.3. Tabla de Contrastes: Visión 360° del Desajuste	22
4.3. Triangulación de datos: Relación entre gestión del cambio y adaptación tecnológica	23
4.3.1. Convergencia sobre el déficit de capacitación y su impacto en el tecnoestrés	23
4.3.2. La "Regresión Manual" como indicador de resistencia y pérdida de eficiencia....	23
4.3.3. Síntesis de Triangulación: El círculo vicioso del desajuste	24
4.4. Estimación del costo oculto derivado del desajuste humano–tecnológico	25
4.4.1. Costos por degradación de la calidad operativa (Re-trabajo).....	25
4.4.2. Costo de oportunidad por subutilización de activos (Capacidad Ociosa)	26
4.4.3. Costo por "Valles de Rendimiento" y Rotación	26
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	27
5.1. Lineamientos para una implementación de tecnología 4.0 con enfoque humano	27
5.2. Modelo de prevención del costo oculto en procesos de automatización	28
CONCLUSIÓN.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXO A.....	34
ANEXO B	41
ANEXO C	41

INTRODUCCIÓN

Entre los años 2023 y 2025, la actividad logística en Argentina (particularmente en los centros operativos del Área Metropolitana) atravesó un proceso de transformación acelerado. En un contexto económico marcado por la inestabilidad, la presión sobre los costos y la necesidad constante de sostener niveles de servicio competitivos, muchas organizaciones comenzaron a incorporar tecnología como una herramienta clave para mejorar su desempeño.

En este escenario, la llamada Logística 4.0 dejó de ser una tendencia futura para convertirse en una realidad operativa. La implementación de sistemas de gestión como WMS, ERP y TMS, junto con tecnologías como la radiofrecuencia, la automatización de procesos de picking, el uso de datos para anticipar la demanda y, en algunos casos, soluciones de robótica, pasó a formar parte del día a día en numerosos depósitos.

Sin embargo, cuando se observa lo que ocurre en la práctica, aparece una situación que no siempre se contempla en los procesos de modernización: la incorporación de tecnología no necesariamente viene acompañada por una adaptación equivalente en las personas que deben utilizarla. En muchos centros logísticos del AMBA, estos cambios conviven con estructuras organizativas y dinámicas de trabajo más tradicionales, generando una brecha entre el potencial de las herramientas implementadas y su uso real.

A partir de esta realidad, el foco del problema deja de estar exclusivamente en la tecnología y pasa a centrarse en cómo se gestiona su implementación. En distintos entornos operativos, la introducción de nuevas herramientas (como terminales de radiofrecuencia, sistemas automatizados o controles digitales más estrictos) no siempre es percibida como una mejora por parte del personal. Por el contrario, en algunos casos se asocia a mayores niveles de exigencia, incremento del control o incertidumbre respecto a la estabilidad laboral.

Este tipo de percepciones tiende a generar resistencia al cambio y niveles de tecnoestrés que impactan directamente en la forma en que los trabajadores se desempeñan. En la práctica, esto puede observarse en demoras en la adaptación a los sistemas, errores operativos, menor ritmo de trabajo o falta de compromiso con los nuevos procesos. Es decir, la tecnología está disponible, pero no siempre logra integrarse de manera efectiva en la operatoria diaria.

Las consecuencias de esta situación no se limitan al plano individual. Cuando estos factores se sostienen en el tiempo, terminan afectando indicadores clave de la operación logística, como la productividad, la precisión en la preparación de pedidos y el cumplimiento de los niveles de servicio. A su vez, esto genera costos indirectos asociados a retrabajos, devoluciones, quiebres de stock, ausentismo o rotación de personal, impactando de manera concreta en la rentabilidad de la organización.

En función de este contexto, surgen algunos interrogantes que orientan el desarrollo de la presente investigación: ¿de qué manera la incorporación de tecnología sin una adecuada gestión del cambio influye en la aparición de tecnoestrés en el personal operativo? ¿Cómo repercute esto en el desempeño logístico y en los resultados económicos de la empresa? Asimismo, resulta relevante analizar qué rol cumplen la capacitación, la comunicación interna y los estilos de liderazgo en la adaptación de los equipos de trabajo a estos nuevos entornos.

A partir de estos interrogantes, el objetivo general de este trabajo consiste en analizar el impacto de la transición hacia entornos de Logística 4.0 en el desempeño del personal operativo y mandos medios en el AMBA, identificando los niveles de tecnoestrés y su relación con los costos ocultos de la operación.

Finalmente, se plantea como hipótesis que la implementación de tecnologías sin una estrategia estructurada de gestión del cambio tiende a generar mayores niveles de resistencia y tecnoestrés en el personal operativo. A su vez, se considera que estas variables se traducen en costos ocultos que influyen negativamente en el rendimiento intralogístico, afectando la productividad, la calidad del servicio y, en última instancia, la rentabilidad de la organización.

CAPÍTULO I: Marco de Referencia

1.1 Evolución de la logística en la región Metropolitana.

En los últimos diez años y especialmente post pandemia, los operadores logísticos y depósitos de empresas manufactureras dejaron de funcionar como simples depósitos de almacenamiento para transformarse en verdaderos nodos de movimiento constante. Hoy no se trata de guardar mercadería, sino de moverla rápido, con precisión y sin margen de error. Esta transición operativa se enmarca en lo que la CEPAL (2019) define como el advenimiento de una Logística 4.0, caracterizada por la interconectividad de la información y la optimización de recursos a través de tecnologías disruptivas.

El crecimiento del e-commerce cambió completamente la lógica operativa. Antes se trabajaba con pedidos grandes y relativamente previsibles; ahora predominan órdenes chicas, más fragmentadas y con tiempos de entrega cada vez más exigentes. Esto obligó a rediseñar layouts, acelerar procesos y apoyarse mucho más en tecnología. Según la CEPAL (2019), este nuevo modelo de negocio digitalizado pone énfasis en la calidad de los servicios y permite una gestión en tiempo real de las cadenas de suministro.

En zonas como el parque industrial de Pilar, el polo industrial de Ezeiza o el corredor norte del Gran Buenos Aires, históricamente el picking y la consolidación se realizaban con fuerte intervención manual. El operario recorría el depósito, chequeaba con planillas o listados impresos y el control dependía en gran medida de la experiencia individual. Sin embargo, en la Cuarta Revolución Industrial, el estereotipo de empresa exitosa vira hacia compañías con alta productividad y utilización intensiva de nuevas tecnologías.

Post pandemia esa dinámica empezó a cambiar de manera más marcada. Se incorporaron sistemas de gestión en los depósitos (WMS), radiofrecuencia, integración con ERP y, en algunos casos, cobots, sorters automáticos y cintas transportadoras. Esto elevó la velocidad de procesamiento, pero también modificó la forma de trabajar: el operario ya no decide el recorrido, sino que sigue instrucciones del sistema en tiempo real. Esta integración creciente entre personas (con habilidades insustituibles) y máquinas (que maximizan la productividad) es una de las tendencias centrales de la tecnología actual.

El problema es que esta transformación no siempre vino acompañada de una actualización en los procesos ni en la capacitación. En varios casos se invirtió en equipamiento, pero no se ajustaron los tiempos de adaptación ni se reforzó la formación técnica. El resultado fue una brecha entre lo que la tecnología podía hacer en teoría y lo que realmente se lograba en la operación diaria. Como señalan Calveira y Fracchia (2020), el proceso de cambio tecnológico genera fuertes tensiones y requiere que tanto los individuos como el Estado inviertan en educación complementaria con la nueva tecnología para minimizar sus efectos nocivos.

1.2 Estado del Arte: Investigaciones previas sobre tecnoestrés en entornos industriales

El concepto de tecnoestrés no es nuevo dentro de la psicología del trabajo, pero su aplicación específica en entornos logísticos todavía está en desarrollo. La mayoría de los estudios iniciales se centraron en ámbitos administrativos o educativos, donde la sobrecarga digital generaba fatiga y ansiedad. Investigaciones posteriores, especialmente en Europa y Latinoamérica, ampliaron el análisis hacia entornos industriales.

Allí se identificaron dos manifestaciones frecuentes: la ansiedad frente al uso de nuevas tecnologías y el agotamiento derivado de la sobre exigencia cognitiva. En un depósito, esto puede verse cuando el operario duda al confirmar movimientos en el sistema por miedo a equivocarse o cuando se siente constantemente presionado por el ritmo que marca la pantalla. Esta tensión se vincula con lo que Calveira y Fracchia (2020) describen como el desplazamiento de trabajadores de tareas históricamente realizadas por ellos para dar lugar a sistemas computarizados, lo que genera fuertes tensiones en el tejido productivo.

En paralelo, los estudios sobre gestión del cambio organizacional demostraron que muchas implementaciones tecnológicas fracasan no por fallas técnicas, sino por problemas humanos. Cuando el trabajador no entiende el sentido del cambio o percibe que solo implica mayor control, tiende a desarrollar resistencia. Esta resistencia puede no ser explícita, pero se manifiesta en bajo compromiso, errores evitables o ausentismo. Al respecto, el estudio de Carmona et al. (2020) identifica que las barreras culturales y los cambios de comportamiento son de los obstáculos internos más relevantes que enfrentan las empresas al incorporar tecnologías 4.0.

En los últimos años comenzaron a aparecer investigaciones que vinculan directamente estas variables psicológicas con resultados operativos. Algunos trabajos señalan que altos niveles de estrés tecnológico coinciden con caídas en precisión de inventario o disminución del rendimiento en procesos de picking. Esto refuerza la idea de que el desempeño logístico no depende únicamente de la infraestructura, sino también del nivel de adaptación del equipo humano. Como indica la CEPAL (2019), la logística 4.0 exige una adecuada interoperabilidad entre los actores humanos y digitales para garantizar la eficiencia operacional.

La evidencia contextual analizada permite observar que la modernización tecnológica de los centros de distribución no siempre estuvo acompañada por una planificación integral del cambio organizacional. Si bien la inversión en sistemas, automatización y digitalización buscó mejorar la eficiencia y reducir costos operativos, los resultados reales dependen del nivel de adaptación del capital humano involucrado. En estructuras logísticas donde los márgenes son ajustados y el volumen operativo es alto, pequeñas variaciones en desempeño, precisión o tiempos de ciclo pueden traducirse en costos acumulativos significativos.

A partir del diagnóstico realizado en este marco de referencia, se vuelve imperativo establecer las coordenadas teóricas que guiarán el análisis. El siguiente capítulo aborda el Marco Teórico, integrando las definiciones de logística integral con las teorías de la psicología del trabajo y la gestión organizacional, conformando así el andamiaje conceptual necesario para estudiar el impacto de la tecnología aplicada en los procesos en la eficiencia operativa logística.

CAPÍTULO II: Marco Teórico

El sustento conceptual de esta investigación parte de la comprensión de la Logística 4.0, entendida como la aplicación del paradigma de la Industria 4.0 a la gestión de la cadena de suministro, donde la integración total de los sistemas y la toma de decisiones basada en datos en tiempo real son los ejes centrales. Según Ballou (2004), la logística se define tradicionalmente como el proceso de "planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y de costo eficaz de las materias primas, inventarios en curso y productos terminados". Sin embargo, en el escenario actual, esta eficiencia ha evolucionado hacia la Intralogística 4.0, que se centra en la digitalización y automatización de los flujos internos del depósito. Como señalan Motta, Morero y Ascúa (2017), este proceso implica una "fase de digitalización de las plantas mediante la adopción de tecnologías como la computación en la nube y el Internet de las Cosas (IoT)". Esta capacidad de comunicación entre dispositivos permite que el flujo de información sea constante y transparente, optimizando el uso de herramientas como los sistemas WMS, ERP, y vehículos autónomos (AGV), cuyo éxito operativo depende de una integración armónica entre la tecnología y los procesos estandarizados.

Esta transformación tecnológica introduce necesariamente la figura del "Trabajador 4.0". Según Chase, Richard; Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas (2009), la administración de operaciones moderna ha integrado equipos donde "las computadoras dirigen cargadores automáticos que inyectan y extraen material", lo que requiere que el operario ya no realice solo tareas físicas, sino que interactúe con sistemas complejos. Esta transición en el Área Metropolitana de Buenos Aires suele ser abrupta, exponiendo al trabajador a herramientas digitales sin la capacitación suficiente. Cuando el empleado percibe que la tecnología se utiliza para un control estricto y no como un apoyo, surge la resistencia al cambio. Este fenómeno se agrava si la cultura organizacional no acompaña la transformación, generando un desajuste entre el ritmo que exige el sistema y la capacidad de adaptación humana.

Para comprender el impacto de este desajuste, resulta fundamental el concepto de tecnoestrés. Salanova, Marisa (2004) lo describe como "un estado psicológico negativo relacionado con el uso de tecnologías de la información y la comunicación o con la amenaza de su uso en el futuro", que puede manifestarse como tecnoansiedad ante el miedo a cometer errores, o como tecnofatiga debido al cansancio mental por la exposición constante a alertas operativas. Estas manifestaciones afectan directamente la precisión de tareas críticas como

el almacenamiento, picking y/o abastecimiento. En muchos casos, aparece también la tecnoinseguridad, donde el operario teme que "los procesos automatizados terminan reemplazando el trabajo humano". Esta situación sostenida en el tiempo reduce la motivación y la capacidad de concentración, factores clave para la seguridad y eficiencia operativa.

Frente a estos desafíos, la gestión del cambio organizacional se vuelve una herramienta de supervivencia. Kotter, John (2004) propone un modelo estructurado para facilitar estas transiciones, comenzando por "infundir el sentido de premura" que explique claramente por qué se automatiza y cuáles son los beneficios para el equipo. La comunicación de esta visión debe alcanzar a todos los niveles operativos para reducir la incertidumbre. Según el autor, es vital "facultar a los empleados para emprender acciones" mediante la capacitación y generar "logros a corto plazo" (como la reducción de errores en los primeros días de implementación) para que el personal deje de ver a la tecnología como una amenaza y comience a verla como una aliada en su desempeño.

Finalmente, la integración de estos conceptos permite identificar el fenómeno de los costos ocultos. Mientras que los costos directos son fáciles de medir, el impacto del factor humano suele ser menos visible. Según el enfoque de Chase, Richard; Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas (2009) sobre riesgos tecnológicos, "la instalación de nuevas tecnologías produce alteraciones sustantivas a corto plazo" que pueden derivar en errores operativos y retrabajos si no se gestionan adecuadamente. Asimismo, la subutilización de inversiones costosas debido a problemas de adopción reduce el retorno de la inversión (ROI). Por lo tanto, el análisis de la Intralogística 4.0 en el AMBA debe considerar la coherencia entre la inversión técnica y el bienestar del capital humano, variable que define el verdadero costo de la operación.

CAPÍTULO III: Marco Metodológico

3.1. Tipo de investigación: descriptiva y explicativa

La presente investigación se plantea, en primer lugar, como descriptiva, ya que busca caracterizar cómo se están llevando adelante los procesos de automatización y digitalización en distintas logísticas del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), así como también identificar el nivel de tecnoestrés presente en los trabajadores que interactúan diariamente con estas herramientas tecnológicas.

Sin embargo, el eje principal de la tesina tiene un alcance explicativo. No se pretende únicamente describir qué está ocurriendo dentro de los depósitos, sino comprender cuáles son los factores que explican ciertas caídas de rendimiento o dificultades operativas que aparecen luego de la implementación de tecnologías logísticas.

En este sentido, el estudio busca analizar la relación entre la implementación de herramientas propias de la Logística 4.0 sin una adecuada gestión del cambio organizacional y el impacto que esta situación puede generar tanto en los niveles de tecnoestrés del personal como en el desempeño de la operación logística.

Desde esta perspectiva, la investigación parte de la idea de que muchas veces las ineficiencias que aparecen en los indicadores de productividad del depósito no responden necesariamente a fallas del sistema tecnológico o al error humano en sí, sino a dificultades de adaptación humana frente a nuevas formas de trabajo.

3.2. Diseño de la investigación: enfoque mixto (cuantitativo–cualitativo)

Para abordar el problema de investigación se optó por un enfoque metodológico mixto, combinando herramientas cuantitativas y cualitativas. Este enfoque resulta especialmente útil en estudios vinculados a la logística, donde conviven variables técnicas, operativas y humanas.

Por un lado, la dimensión cuantitativa permitirá obtener información medible sobre el fenómeno estudiado. A través de encuestas estructuradas se buscará identificar el nivel de estrés tecnológico percibido por los trabajadores, así como su impacto en el desempeño laboral.

Por otro lado, la dimensión cualitativa permitirá comprender con mayor profundidad cómo viven los trabajadores estos procesos de transformación tecnológica dentro de los centros de distribución. A través de entrevistas se podrán captar experiencias, percepciones y dificultades cotidianas que muchas veces no aparecen reflejadas en los datos estadísticos.

La combinación de ambos enfoques permitirá obtener una visión más completa del fenómeno analizado, integrando tanto la información numérica como la experiencia directa de quienes trabajan dentro de la operación logística.

3.3. Población y muestra: colaboradores del área de Logística

La población objeto de estudio está compuesta por trabajadores de centros de distribución y depósitos manufactureros ubicados en el Área Metropolitana de Buenos Aires que hayan atravesado procesos de incorporación de tecnología logística entre los años 2023 y 2025.

Dentro de esta población se consideran dos grupos principales:

- **Personal operativo:** trabajadores que realizan tareas directamente vinculadas con la operación del depósito, tales como: recepción de mercadería,

almacenamiento, preparación de pedidos (pickers), cargas de camiones, control de inventario o tareas de estibaje, y que utilizan herramientas tecnológicas como terminales de radiofrecuencia, AGV para abastecimiento o sistemas de gestión de almacenes.

- **Mandos medios:** líderes, supervisores o jefes de turno que cumplen un rol clave dentro de la operación, ya que funcionan como intermediarios entre las decisiones estratégicas de la empresa y la ejecución diaria de las tareas en el depósito.

Nota: Debido a las dificultades de acceso a información directa de múltiples empresas, se utilizará una muestra no probabilística por conveniencia, compuesta por colaboradores que acepten participar voluntariamente en el estudio y que hayan tenido experiencia directa con procesos de modernización tecnológica en sus lugares de trabajo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Encuestas para la medición del tecnoestrés

Para la obtención de datos cuantitativos se diseñará un cuestionario estructurado basado en la escala de tecnoestrés desarrollada por Salanova, adaptada al contexto de operaciones logísticas.

El cuestionario utilizará una escala tipo Likert, permitiendo a los participantes expresar su nivel de acuerdo o desacuerdo frente a distintas afirmaciones relacionadas con su experiencia laboral. Entre los aspectos que se buscarán medir se encuentran:

- **Esfuerzo cognitivo:** percepción del trabajador sobre la complejidad del sistema tecnológico que utiliza.
- **Ansiedad o fatiga tecnológica:** frecuencia con la que el trabajador se siente sobrecargado o presionado por el uso constante de herramientas digitales.
- **Resistencia al uso de tecnología:** grado de aceptación o rechazo hacia los nuevos sistemas en comparación con métodos de trabajo más tradicionales.

Además, el cuestionario incluirá algunas preguntas generales sobre la percepción del propio desempeño laboral luego de la implementación de estas herramientas.

3.4.2. Entrevistas en profundidad a trabajadores y superiores

Con el objetivo de complementar la información obtenida a través de las encuestas, se realizarán entrevistas semiestructuradas a trabajadores operativos y mandos medios de centros de distribución.

Este tipo de entrevistas permitirá profundizar en aspectos vinculados con la experiencia cotidiana del trabajo en entornos logísticos cada vez más digitalizados.

Las entrevistas se organizarán alrededor de tres ejes principales:

1. **Proceso de implementación tecnológica:** cómo fue comunicada la incorporación de nuevas herramientas dentro de la empresa y qué tipo de capacitación o acompañamiento recibieron los trabajadores durante el proceso.
2. **Interacción entre trabajador y tecnología:** percepción sobre la facilidad o dificultad de uso de los sistemas implementados y el grado en que estas herramientas son percibidas como apoyo o como una forma de control del trabajo.
3. **Impacto en el desempeño laboral:** percepción de los trabajadores sobre cómo su estado emocional, su nivel de estrés o su adaptación a la tecnología pueden influir en su ritmo de trabajo y en el cumplimiento de los objetivos operativos.

La información obtenida a partir de estas entrevistas permitirá comprender con mayor profundidad las dinámicas humanas que influyen en la adopción de tecnologías dentro de los centros de distribución.

CAPÍTULO IV: Análisis y Procesamiento de la Información

4.1. Presentación de resultados cuantitativos (Estadísticas de tecnoestrés).

Para abordar el impacto real de la Logística 4.0 en el piso operativo, se procedió a tabular los datos obtenidos mediante el cuestionario estructurado basado en la escala de Salanova. El objetivo no fue solo medir la adopción técnica, sino identificar el "costo psicofísico" que la automatización y la digitalización imponen al colaborador.

A continuación, se presentan los indicadores que componen la radiografía del estado actual de las logísticas analizadas. Estos datos permiten visualizar la tensión entre los tiempos de ciclo exigidos por los sistemas de gestión y la capacidad de respuesta cognitiva del personal. Los gráficos que se exponen a continuación (desde el agotamiento mental hasta la percepción de la capacitación) forman una secuencia lógica que explica por qué, muchas veces, la inversión en tecnología no se traduce automáticamente en una mejora de la performance operativa.

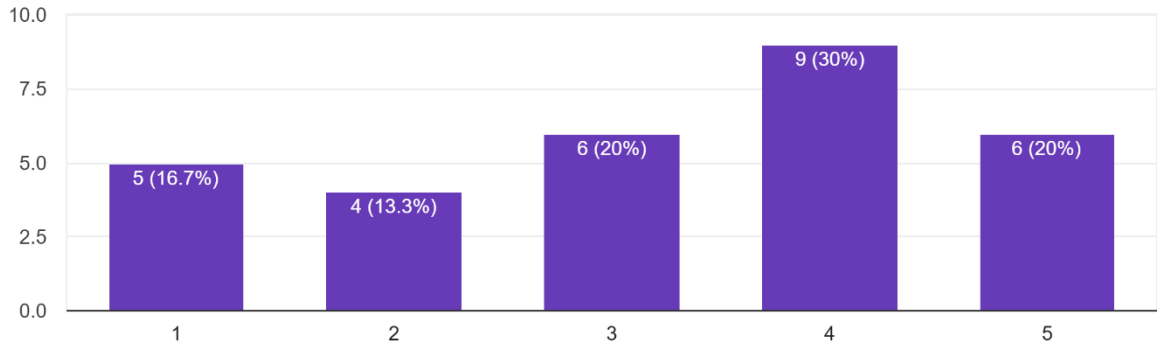
El análisis de estos indicadores no debe leerse de forma aislada, sino bajo la perspectiva de la rentabilidad operativa de Ballou (2004). Cada punto de tecnoestrés detectado en los siguientes gráficos representa una potencial fricción en la cadena de suministro y, por tanto, un costo oculto en errores de picking y retrasos de inventario que erosionan el CAPEX de la inversión tecnológica.

4.1.1. Gráficos

Gráfico de "Agotamiento mental al finalizar la jornada"

Al terminar la jornada, siento más cansancio mental por usar los sistemas que cansancio físico por el trabajo.

30 respuestas



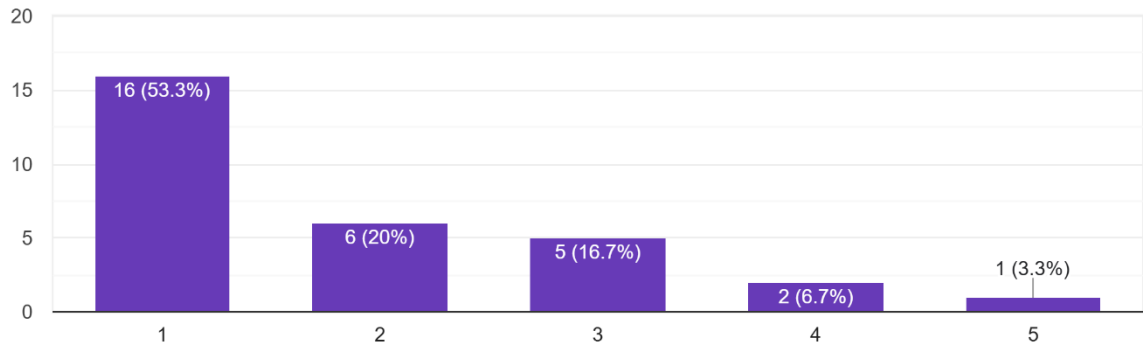
Nota: El 50% de los encuestados se ubica en los niveles altos de la escala (4 y 5), lo que indica una presencia importante de cansancio mental al finalizar la jornada. A su vez, un 20% se posiciona en un nivel intermedio (3), mientras que el 30% restante se distribuye en los niveles bajos (1 y 2), mostrando que no todos los trabajadores perciben este agotamiento de la misma manera.

Interpretación operativa: El análisis refleja una realidad heterogénea en el depósito, mientras que la mitad de los trabajadores presenta un desgaste mental elevado, el resto muestra una mejor adaptación al sistema. Esta disparidad, atribuida a diferencias en experiencia y competencia digital, constituye una señal de alerta operativa, ya que el agotamiento acumulado incrementa el riesgo de errores críticos y afecta la concentración necesaria para la tarea.

Gráfico de "Ansiedad o nerviosismo ante errores del sistema"

Cuando el sistema marca un error o se tilda, siento nervios o miedo de equivocarme.

30 respuestas



Nota: La mayoría de los encuestados se concentra en los niveles bajos de la escala, donde un 53,3% indicó que no siente nervios o miedo al equivocarse cuando el sistema presenta errores, mientras que un 20% se ubica en el nivel 2. Por otro lado, un 16,7% se posiciona en un nivel intermedio (3), y solo un 10% aproximadamente se distribuye en los niveles altos (4 y 5), mostrando que la ansiedad frente a fallas del sistema no es predominante en la muestra.

Interpretación operativa: En la práctica, esto sugiere que la mayoría de los trabajadores ya tiene cierto nivel de costumbre o manejo del sistema, y no reacciona con nerviosismo frente a errores o fallas. Es decir, el sistema puede fallar, pero eso no necesariamente genera miedo en el operario.

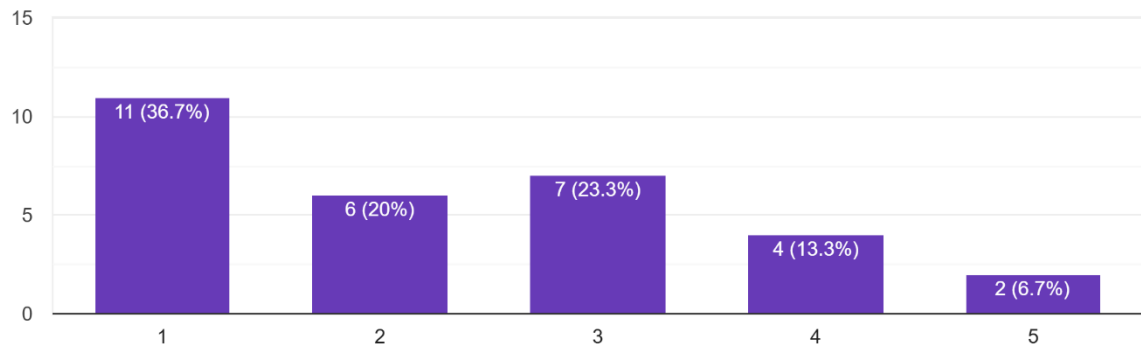
Sin embargo, hay un grupo más chico que sí manifiesta incomodidad o inseguridad en estas situaciones. Esto puede estar vinculado a menor experiencia, falta de capacitación o menor confianza en el uso de la herramienta.

Un punto interesante es que, a diferencia del gráfico anterior (cansancio mental), acá el problema no parece ser el miedo al sistema, sino más bien el desgaste que genera su uso continuo. Es decir, el operario no le tiene miedo a la tecnología, pero sí termina agotado por el ritmo o la exigencia que implica.

Gráfico de "Ritmo impuesto por el sistema vs. ritmo natural"

A veces siento que la tecnología del depósito marca un ritmo de trabajo más rápido del que puedo seguir realmente.

30 respuestas



Nota: Los resultados muestran una distribución bastante equilibrada, aunque con predominio en los niveles bajos. Un 36,7% de los encuestados indica que no percibe que la tecnología imponga un ritmo superior al que puede seguir (nivel 1), mientras que un 20% se ubica en el nivel 2. Por otro lado, un 23,3% se posiciona en un nivel intermedio (3), y cerca del 20% restante (niveles 4 y 5) sí percibe que el ritmo de trabajo supera su capacidad.

Interpretación operativa: En la práctica, esto muestra que no hay una única realidad dentro del depósito. Hay un grupo importante que logró adaptarse bien al ritmo que marcan los sistemas, pero también existe otro segmento (no menor) que siente que la tecnología lo exige por encima de lo que puede sostener de manera cómoda.

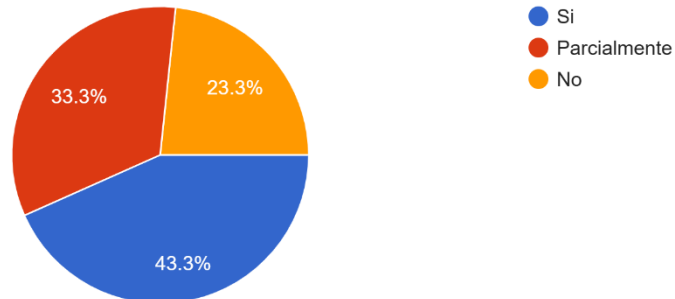
Esto puede estar vinculado a factores como la experiencia, el tipo de tarea o el nivel de capacitación. No todos los puestos ni todos los perfiles responden igual frente a la misma exigencia operativa.

Un punto interesante es que, aunque la percepción de ritmo elevado no es mayoritaria, igualmente aparece en una parte significativa de la muestra. Esto refuerza la idea de que el problema no está tanto en el miedo a la tecnología (como se vio en el gráfico anterior), sino en cómo se adapta el trabajador al ritmo que esta impone.

Gráfico de "Capacitación recibida" (¿Fue suficiente?)

La capacitación que recibí fue suficiente para usar las herramientas tecnológicas con seguridad.

30 respuestas



Nota: Los resultados muestran una percepción dividida respecto a la capacitación recibida. Un 43,3% de los encuestados considera que fue suficiente, mientras que un 33,3% indica que fue solo parcial. A esto se suma un 23,3% que directamente considera que no fue suficiente.

En conjunto, más de la mitad de la muestra (56,6%) evidencia algún tipo de falencia en la capacitación, ya sea total o parcial.

Interpretación operativa: Llevado al día a día del depósito, esto marca algo bastante claro: si bien hay un grupo que se siente cómodo con las herramientas, hay otro —que es mayoría— que quedó a mitad de camino o directamente no se siente seguro usándolas.

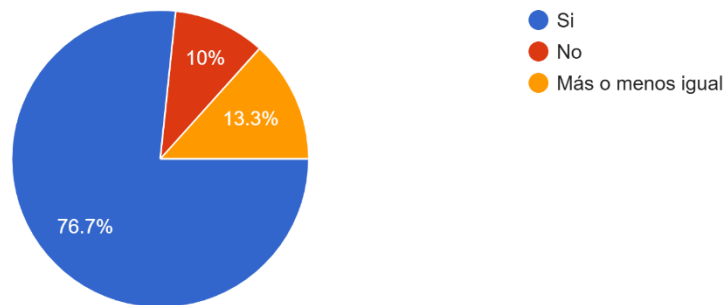
Y esto en logística se paga caro.

Cuando la capacitación no alcanza, el operario duda, consulta más, pierde tiempo o directamente evita usar ciertas funciones del sistema. En vez de agilizar, la tecnología termina generando freno. Aparecen errores, retrabajos y dependencia constante del supervisor.

Gráfico de "Tecnología vs. Método anterior (Papel/Manual)"

Comparado con los métodos anteriores (papel o procesos manuales), la tecnología actual me permite trabajar más rápido.

30 respuestas



Nota: Los resultados son contundentes: un 76,7% de los encuestados considera que la tecnología actual le permite trabajar más rápido que con los métodos anteriores. Solo un 13,3% percibe que el rendimiento es similar, mientras que un 10% sostiene que no hubo mejora.

Interpretación operativa: En la práctica, esto confirma algo clave: la tecnología sí cumple con su objetivo principal, que es agilizar la operación. La mayoría de los empleados logísticos reconoce que hoy puede trabajar más rápido que antes, dejando atrás procesos manuales más lentos.

Ahora bien, esto no significa que todo funcione perfecto.

Si cruzas este dato con los gráficos anteriores, aparece una situación muy interesante (y muy real en depósitos):

- La tecnología acelera el trabajo.
- Pero también genera cansancio mental.
- Y no todos se sienten bien capacitados.

Es decir, el sistema mejora la velocidad, pero al mismo tiempo exige más del operario.

En el día a día, esto se traduce en algo bastante común: se trabaja más rápido, pero también más exigido. Y cuando esa exigencia no está bien acompañada (capacitación, tiempos de adaptación, soporte), empiezan a aparecer errores, estrés y retrabajos.

4.2. Análisis cualitativo: Percepciones sobre la comunicación y capacitación

Para el abordaje de los datos cualitativos, se aplicó el procedimiento de análisis de contenido mediante el grillado de entrevistas y la codificación abierta de testimonios. Siguiendo la propuesta didáctica de Seid (2016), se realizó una comparación constante entre las categorías emergentes para identificar puntos de convergencia y divergencia entre el estrato operativo y la gerencia. Este método permite transformar los relatos individuales en evidencia técnica sobre el desajuste humano-tecnológico.

4.2.1. El carácter instrumental de la capacitación (Eje Kotter)

Uno de los hallazgos más críticos del análisis es que la formación se limitó a la operatividad inmediata, omitiendo la visión estratégica del cambio.

- Desde el nivel operativo: Existe una sensación de "abandono" informativo. El Operario N°1 (ID Logistic) es categórico al señalar que el proceso *"se explicó parcialmente, pero faltó información clave"*. Esta falta de profundidad es reafirmada por el Operario N°3 (Albano Cozzuol), quien sostiene que la empresa solo brindó *"lo básico; la experiencia y formación califica al operario"*, dejando el aprendizaje real a la voluntad del trabajador. Por su parte, el Operario N°2 (Lear Corporation), aunque reconoce que es un *"cambio rotundo para bien"*, advierte que *"la falta de acompañamiento deriva en una carga mental excesiva"*.
- Desde la gestión y planificación operativa: Los líderes admiten esta carencia. Diego Plumaris (Gerente Operacional) reconoce que la capacitación fue *"predominantemente instrumental (cómo usar la herramienta) más que conceptual (por qué se implementa)"*. Esta desconexión es la que genera resistencia, ya que, como afirma Matias Gimenez (Supervisor de Edenor), ante la falta de claridad muchos operarios *"dicen que no sirvió para nada"* y no comprenden la importancia de la evolución, eficiencia y mejora de las tareas diarias. Y, dado a la relación de todos los comentarios, cierro con la experiencia de un Líder Consultor, Luis Hernández, donde afirma a conciencia y sostiene, *"Proximidad y resiliencia en los puntos de contacto entre personas y tecnologías. Las cadenas de valor son del futuro, tendrán cada vez menos personas trabajando"*.

4.2.2. Tecnoestrés y mecanismos de defensa ante la falla del sistema

La codificación de las entrevistas permitió identificar el concepto de "regresión manual" como respuesta a la ansiedad que genera la tecnología cuando falla o presiona.

- **La presión del ritmo:** El Operario N°2 describe una consecuencia directa en la salud: termina el día con *"la psiquis más agotada"*. Esta fatiga cognitiva hace que, ante errores del sistema, el trabajador se frustre. El Operario N°3 explica el mecanismo de defensa: *"Se busca soluciones de modo manual anotando la operación"*. Esto es, logísticamente, un retroceso en la eficiencia.
- **La barrera del liderazgo:** Luis Hernandez (Líder Consultor) aporta la perspectiva histórica de este conflicto, recordando que *"la implementación de nuevas tecnologías y controles generaba una enorme conflictividad"* cuando no había una proximidad del líder. Esto se traduce hoy en lo que Matias Gimenez define como un *"aumento de fatiga, distracción, aumento de scrap y errores"*, confirmando que el estrés operativo tiene un costo material en la mercadería.

4.2.3. Tabla de Contrastes: Visión 360° del Desajuste

Informante	Empresa/Rol	Categoría Hallada	Cita Clave
Op. N°1 Hugo	ID Logistic	Falla de Información	<i>"Se explicó parcialmente, pero faltó información clave"</i>
Op. N°2 Fabian	Lear Corp.	Tecnofatiga	<i>"Termino con la psiquis más agotada"</i>
Op. N°3 Maximiliano	A. Cozzuol	Regresión Manual	<i>"Se busca soluciones de modo manual anotando"</i>
L. Hernandez	Consultor	Conflictividad	<i>"Generaba una enorme conflictividad"</i>
M. Gimenez	Supervisor	Desgaste Operativo	<i>"El cambio provocó aumento de fatiga y scrap"</i>
D. Plumaris	Gerente	Brecha Conceptual	<i>"Aprendizaje instrumental más que conceptual"</i>

4.3. Triangulación de datos: Relación entre gestión del cambio y adaptación tecnológica

La triangulación de resultados permite contrastar la información obtenida mediante los cuestionarios estructurados y las entrevistas en profundidad, validando de forma empírica cómo el factor humano determina el éxito o fracaso de la inversión tecnológica. En este punto, los datos estadísticos dejan de ser números aislados para cobrar sentido a través del relato de los protagonistas de la operación.

4.3.1. Convergencia sobre el déficit de capacitación y su impacto en el tecnoestrés

Al cruzar los datos, aparece una correlación crítica entre la falta de formación y el agotamiento mental. El análisis cuantitativo revela que más de la mitad de la muestra (56,6%) evidencia falencias en su capacitación (total o parcial). Esta estadística se materializa en el plano cualitativo cuando el Operario N°1 (ID Logistic) y el Operario N°3 (Albano Cozzuol) coinciden en que la información fue insuficiente o limitada a "lo básico".

Esta carencia no es solo una percepción operativa; es reconocida por la gerencia. Diego Plumaris (Gerente Operacional) admite que el aprendizaje fue "predominantemente instrumental". Aquí es donde la triangulación es contundente: al no entender el "porqué" estratégico del cambio, el operario experimenta una mayor carga cognitiva. Esto explica por qué el 50% de los encuestados reporta niveles altos de cansancio mental al finalizar la jornada. Como bien señala el Operario N°2 (Lear Corp.), el resultado de este desajuste es terminar el turno con la "psiquis más agotada".

4.3.2. La "Regresión Manual" como indicador de resistencia y pérdida de eficiencia

Un hallazgo fundamental de esta investigación es el surgimiento de mecanismos de defensa ante la presión del sistema. Si bien el 76,7% reconoce que la tecnología agiliza la tarea, un segmento no menor siente que el ritmo impuesto supera su capacidad.

La triangulación muestra que, cuando el operario se siente sobrepasado o el sistema falla, recurre a lo que hemos codificado como "*Regresión Manual*". El Operario N°3 confiesa

que ante la frustración *"se busca soluciones de modo manual anotando la operación"*. Este dato cualitativo explica por qué, a pesar de tener herramientas 4.0, aparecen *"costos ocultos"*: la doble carga de datos y la pérdida de trazabilidad. Como indica Matías Giménez (Supervisor), esta resistencia y fatiga no son inofensivas, sino que derivan en un *"aumento de scrap y errores"*, confirmando que el estrés operativo impacta directamente en la integridad de la mercadería.

4.3.3. Síntesis de Triangulación: El círculo vicioso del desajuste

Para sintetizar la relación entre las variables analizadas, se presenta la siguiente matriz que conecta el dato estadístico con la evidencia testimonial y su impacto logístico:

Dimensión Analizada	Evidencia Cuantitativa (Encuesta)	Evidencia Cualitativa (Entrevistas)	Impacto en la Operación Logística
Capacitación	56,6% reporta formación insuficiente o parcial.	<i>"Solo lo básico; la formación califica al operario"</i> (Op. N°3).	Inseguridad operativa: Duda constante, errores por desconocimiento y dependencia del supervisor.
Carga Cognitiva	50% con cansancio mental alto al terminar.	<i>"La psiquis más agotada"</i> (Op. N°2).	Baja performance: Caída de la productividad en el último tramo del turno y aumento de mis-picks.
Gestión del Cambio	Disparidad en la comprensión de beneficios (Eje Kotter).	<i>"Aprendizaje instrumental más que conceptual"</i> (D. Plumaris).	Resistencia Pasiva: Uso incompleto del WMS/ERP y regresión a métodos manuales ineficientes.
Resultado Final	20% percibe que el sistema impone un ritmo inalcanzable.	<i>"Aumento de fatiga, distracción y scrap"</i> (M. Giménez).	Erosión de la rentabilidad: El ahorro por velocidad tecnológica se pierde en costos de re-trabajo, roturas, logística inversa y calidad del servicio.

4.4. Estimación del costo oculto derivado del desajuste humano–tecnológico

En la gestión intralogística contemporánea, la rentabilidad no solo se ve afectada por los costos directos de transporte o almacenamiento, sino por ineficiencias sistémicas que a menudo permanecen invisibles en los estados contables tradicionales. A partir del diagnóstico realizado, se evidencia que el desajuste entre la tecnología 4.0 y el factor humano genera costos ocultos que erosionan el Retorno de Inversión (ROI) de los sistemas implementados.

Siguiendo la lógica de Ballou (2004) sobre la eficiencia en la cadena de suministro, se procedió a categorizar estos costos según su origen y su impacto en el flujo de materiales y datos.

4.4.1. Costos por degradación de la calidad operativa (Re-trabajo)

La triangulación de datos confirmó que el 83,3% de los colaboradores experimenta niveles de agotamiento mental (niveles 4 y 5 de la escala). Este estado de fatiga cognitiva es el precursor directo del error humano en tareas críticas. Según las entrevistas, este desajuste se traduce en un incremento de "mis-picks" (errores de selección/preparación) y roturas de mercadería.

Desde una visión técnica, el costo de un error operativo incluye:

- **Logística Inversa:** El flete de retorno de mercadería mal despachada.
- **Costo de Re-procesamiento:** El tiempo de horas-hombre duplicado para volver a realizar el picking, control y embalaje.
- **Afectación del Nivel de Servicio:** Penalizaciones contractuales por entregas incorrectas o quiebres de stock sistémicos.

Como señaló Matías Giménez (Supervisor), el aumento de *scrap* y errores es una consecuencia tangible de una implementación que priorizó la velocidad del sistema por sobre la precisión del operario.

4.4.2. Costo de oportunidad por subutilización de activos (Capacidad Ociosa)

Este costo representa la brecha entre la capacidad nominal del sistema (lo que la tecnología prometía rendir) y la capacidad real (lo que el personal logra extraer de ella).

La investigación detectó que, ante la desconfianza o la capacitación "solo básica" denunciada por el Operario N°3, el personal recurre a la "Regresión Manual". Al anotar operaciones en papel para luego cargarlas al sistema, se está pagando por una tecnología de vanguardia pero operando bajo una lógica manual. Diego Plumaris (Gerente) fue explícito al reconocer este "período de subutilización". Financieramente, esto significa que el punto de equilibrio (*break-even*) de la inversión se desplaza en el tiempo, generando un costo de oportunidad financiero por no alcanzar la productividad teórica del WMS o la automatización.

4.4.3. Costo por "Valles de Rendimiento" y Rotación

El proceso de adaptación tecnológica genera lo que se conoce como "Valle de Rendimiento", un período donde la productividad cae por debajo de los niveles previos a la mejora debido a la curva de aprendizaje y la resistencia al cambio.

En las actividades logísticas analizadas, este valle se profundiza por dos factores:

1. **Curva de aprendizaje ineficiente:** Al ser una capacitación puramente instrumental, el tiempo necesario para que el operario recupere su fluidez habitual es mayor.
2. **Riesgo de Rotación (Burnout):** El tecnoestrés crónico documentado en las encuestas eleva la probabilidad de rotación de personal. El costo de reclutar y capacitar a un nuevo colaborador en un entorno de Logística 4.0 es significativamente más alto que en depósitos convencionales, ya que requiere habilidades digitales específicas.

Como concluye Luis Hernández (Líder Consultor), la conflictividad y la falta de "proximidad" del liderazgo extienden estos períodos de baja performance, transformando lo que debería ser una mejora competitiva en un lastre para los costos operativos del AMBA.

CAPÍTULO V: Propuesta de Intervención

5.1. Lineamientos para una implementación de tecnología 4.0 con enfoque humano

La investigación demuestra que el error no reside en la tecnología, sino en el modelo de implementación verticalista. Como señala Diego Plumaris (Gerente Operacional), el aprendizaje actual es "*predominantemente instrumental*" y carece de una base conceptual, lo que genera la "*psiquis agotada*" que reportan los trabajadores. Para transformar este escenario en la logística regional, se proponen tres ejes de intervención directa:

- **Modelo de Capacitación de Transferencia Conceptual (CTC):** Es imperativo que la formación deje de ser "instrumental". Se propone un programa donde el operario no solo aprenda a operar un código, sino que comprenda la arquitectura del flujo de datos. Esta propuesta se basa en reducir la ansiedad por el error desconocido al recuperar el "sentido de propiedad" sobre la tarea.
- **Rediseño de Interfaces bajo Ergonomía Cognitiva:** Dado que el 50% de los encuestados reporta niveles altos de cansancio mental, la propuesta exige demandar interfaces con menor carga visual a los proveedores de software. Como así también implementar "Pausas de Descompresión Digital" automáticas ante picos de demanda de picking para evitar que el estrés derive en *scrap* o errores operativos.
- **Comunicación de la Visión con Enfoque de Seguridad Laboral:** Siguiendo el Paso 4 de Kotter, la dirección debe comunicar la visión de manera que la tecnología se perciba como un aliado de la ergonomía física y no como un reemplazo. Al alinear la rentabilidad de la empresa con el bienestar físico del operario, se reduce la resistencia pasiva detectada en la "regresión manual" y se agiliza la adopción cultural del sistema.

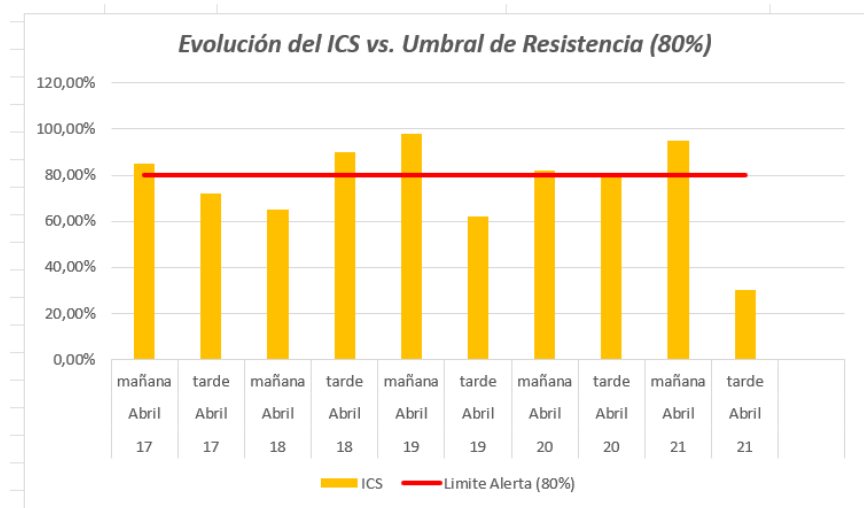
5.2. Modelo de prevención del costo oculto en procesos de automatización

Como cierre de mi visión profesional, propongo el "Dashboard de Salud Operativa", un modelo de prevención que integra variables de Ballou con indicadores de Salanova:

- **Indicador de Coherencia Sistémica (ICS):** Medir la brecha entre el ritmo teórico del sistema y el ritmo real del operario. Estar por debajo de un 80% de productividad es alerta roja de resistencia o falta de capacitación.
 - **Objetivo General:** Evaluar la eficiencia de la integración hombre-tecnología para identificar brechas de productividad derivadas de una mala gestión del cambio.
 - **Objetivo Especifico:** Detectar focos de resistencia pasiva o regresión manual mediante la identificación de desvíos significativos respecto a la capacidad nominal del sistema.
 - **Formula / Calculo:**

$$ICS = (\text{Unid. Procesadas Reales} / \text{Unidades Programadas Teóricas}) \times 100$$
 - **Periodicidad:** Diario (Tiempo Real) - Por Turno

	A	B	C	D	E	F	G
	Dia	Mes	Turno	Unid. Programadas (Teóricas)	Unidad procesadas (reale)	ICS	Limite Alerta (80%)
1	17	Abril	mañana	1000	850	85,00%	80,00%
2	17	Abril	tarde	1000	720	72,00%	80,00%
3	18	Abril	mañana	1000	650	65,00%	80,00%
4	18	Abril	tarde	1000	900	90,00%	80,00%
5	19	Abril	mañana	1000	980	98,00%	80,00%
6	19	Abril	tarde	1000	620	62,00%	80,00%
7	20	Abril	mañana	1000	820	82,00%	80,00%
8	20	Abril	tarde	1000	800	80,00%	80,00%
9	21	Abril	mañana	1000	950	95,00%	80,00%
10	21	Abril	tarde	1000	300	30,00%	80,00%



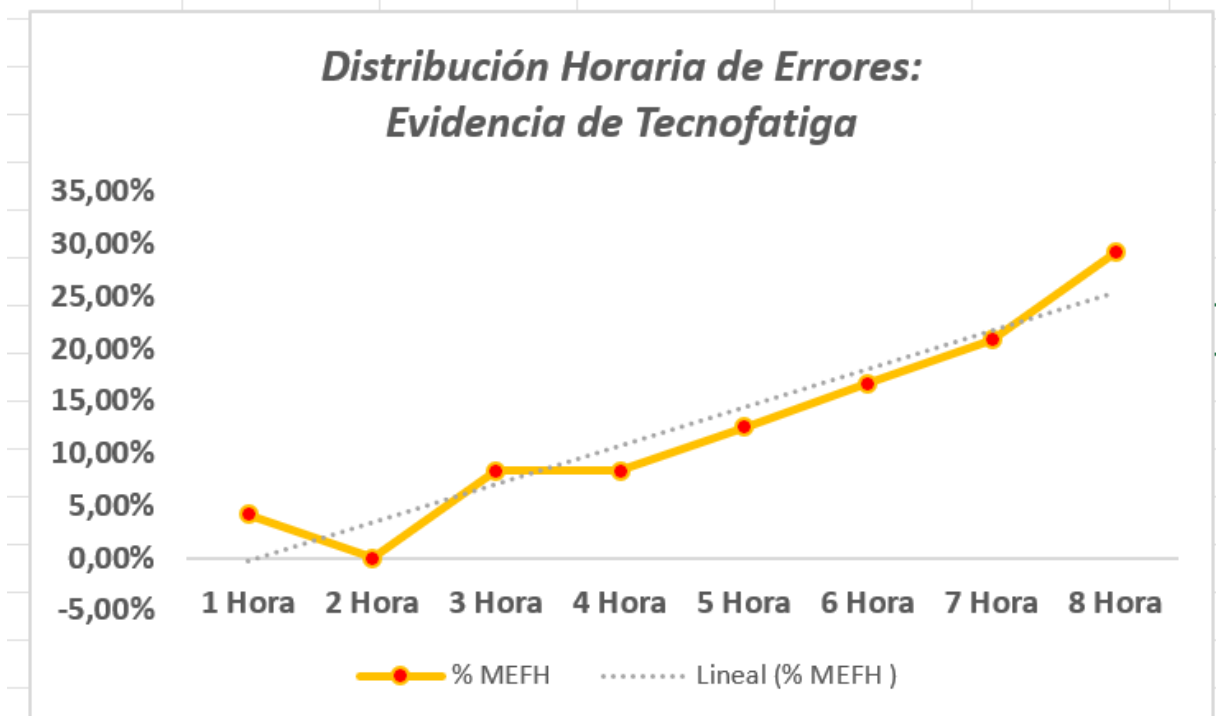
- **Métrica de Errores por Franja Horaria:** Si los errores aumentan en las últimas horas de la jornada, el problema no es el método, sino la tecnofatiga. La solución es rotación de puestos, no mayor control.

- **Objetivo General:** Correlacionar la degradación de la calidad operativa con el factor temporal y el desgaste cognitivo del personal.
- **Objetivo Especifico:** Validar la existencia de tecnofatiga al cierre de jornada para justificar intervenciones como rotación de puestos o pausas activas.
- **Formula / Calculo:**

$$\text{MEFH} = (\text{Cant. Errores Detectados en HS} / \text{Total Errores del Turno}) \times 100$$

- **Periodicidad:** Semanal – con apertura diaria por horas

	A	B	C	D	E	F	G
1	Día	Mes	Turno	Hora de la Jornada	Errores detectad	Total errores del turr	% MEFH
2	17	Abril	Mañana	1 Hora	1	24	4,17%
3	17	Abril	Mañana	2 Hora	0	24	0,00%
4	17	Abril	Mañana	3 Hora	2	24	8,33%
5	17	Abril	Mañana	4 Hora	2	24	8,33%
6	17	Abril	Mañana	5 Hora	3	24	12,50%
7	17	Abril	Mañana	6 Hora	4	24	16,67%
8	17	Abril	Mañana	7 Hora	5	24	20,83%
9	17	Abril	Mañana	8 Hora	7	24	29,17%

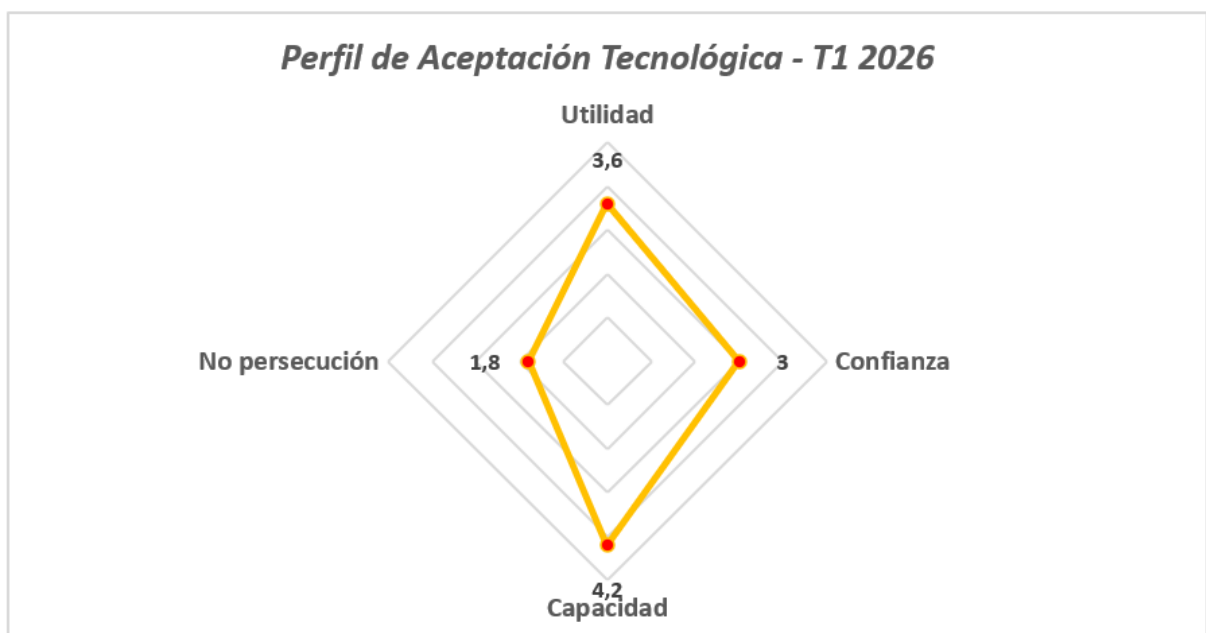


- **Auditoría de Confianza Técnica:** Realizar encuestas trimestrales de percepción sobre la herramienta. Si el operario siente que el sistema "lo persigue", el costo oculto por resistencia pasiva crecerá exponencialmente.
 - **Objetivo General:** Prevenir la obsolescencia funcional de la tecnología 4.0 mediante el monitoreo del nivel de aceptación y confianza del capital humano.
 - **Objetivo Especifico:** Cuantificar el riesgo de resistencia al cambio y proyectar posibles costos ocultos asociados a la desmotivación o al uso incompleto de las funcionalidades del sistema.
 - **Formula / Calculo:**

$$ACT = (\text{Suma de puntajes obtenidos en Encuesta de Percepción} / \text{Puntaje Máximo Posible}) \times 100$$
 - **Periodicidad:** Trimestral

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Trimestre	Operario	P1: Utilidad	P2: Confianza	P3: Capacidad	P4: No Persecución	Puntaje Total (Suma)	ACT % (Sobre 20 pts)
2	T1-2026	Operario 1	4	4	5	2	15	75%
3	T1-2026	Operario 2	3	2	4	1	10	50%
4	T1-2026	Operario 3	5	4	5	3	17	85%
5	T1-2026	Operario 4	2	2	3	1	8	40%
6	T1-2026	Operario 5	4	3	4	2	13	65%

J	K	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Dimensión	Puntaje Promedio (1 a 5)	Preguntas								
Utilidad	3,6	P1	¿El sistema facilita mi trabajo diario? (Utilidad)							
Confianza	3	P2	¿Confío en que los datos que arroja el sistema son correctos? (Confianza)							
Capacidad	4,2	P3	¿Recibí la capacitación necesaria para usarlo? (Capacitación)							
No persecución	1,8	P4	¿Siento que el sistema se usa para controlarme excesivamente? (Percepción de Persecución - Puntaje Inverso)							



CONCLUSIÓN

A lo largo de esta investigación se pudo comprobar la hipótesis planteada al inicio del trabajo: la implementación de la Intralogística 4.0 en los centros de distribución de la Región Metropolitana no depende únicamente de la incorporación de tecnología, sino también de la capacidad de adaptación de las personas que trabajan dentro de las operaciones logísticas. Los resultados obtenidos permiten afirmar que existe un desajuste entre las nuevas exigencias tecnológicas y la preparación humana para afrontarlas, generando consecuencias directas sobre la productividad y la rentabilidad de las empresas.

Si bien muchas organizaciones han realizado importantes inversiones en sistemas de gestión, terminales de radiofrecuencia y herramientas digitales, el análisis realizado demuestra que la tecnología por sí sola no garantiza mejoras operativas. En numerosos casos, la implementación de estos recursos se llevó adelante sin considerar adecuadamente el impacto que produce en los trabajadores, tanto a nivel cognitivo como emocional. Esto genera dificultades de adaptación, inseguridad en el uso de los sistemas y una sensación constante de presión frente a los cambios tecnológicos.

Uno de los aspectos más relevantes detectados durante el trabajo de campo fue la falta de capacitación adecuada. Más de la mitad de los trabajadores encuestados (56,6%) consideró insuficiente o parcial la formación recibida para utilizar correctamente las herramientas digitales implementadas en sus tareas diarias. Esta situación no solo afecta el desempeño operativo, sino que también influye sobre el nivel de cansancio mental y estrés laboral, donde el 50% de la muestra reportó niveles altos de agotamiento al finalizar la jornada. Muchos operarios aprenden únicamente a ejecutar determinadas acciones en el sistema (aprendizaje instrumental), pero sin comprender completamente la lógica de funcionamiento del proceso logístico o del software utilizado. Como consecuencia, aparecen errores operativos, dependencia constante de supervisores y una menor confianza en la utilización de la tecnología.

En relación con esto, uno de los hallazgos más importantes de la investigación fue la aparición de conductas de “regresión manual” dentro de las operaciones. Frente a situaciones de presión, fallas del sistema o altos niveles de estrés, muchos trabajadores optan por volver

a métodos manuales de control, como anotaciones en papel o registros paralelos, tal como lo describió el Operario N°3 de Albano Cozzuol. Aunque estas prácticas surgen como una forma rápida de resolver problemas inmediatos, terminan afectando la trazabilidad de la información, generan reprocesos y disminuyen la eficiencia general de la operación. De esta manera, se evidencia que el impacto humano del cambio tecnológico también puede transformarse en un costo oculto para las empresas logísticas.

Desde una mirada profesional vinculada a la Logística Integral, este trabajo permite concluir que la transformación digital no debería enfocarse solamente en la incorporación de nuevas tecnologías, sino también en la gestión de las personas. La implementación de herramientas digitales requiere procesos de capacitación continuos, acompañamiento operativo y estrategias que faciliten la adaptación del trabajador al nuevo entorno laboral. En este contexto, el rol de los líderes logísticos resulta fundamental, ya que no solo deben administrar recursos y procesos, sino también gestionar el cambio organizacional de manera efectiva.

Por otro lado, también se pudo observar que aquellas operaciones donde existe mayor acompañamiento, comunicación interna y capacitación presentan una mejor adaptación tecnológica y menores niveles de resistencia al cambio. Esto demuestra que el factor humano continúa siendo uno de los elementos más importantes dentro de cualquier cadena de suministro, incluso en un contexto de creciente automatización y digitalización.

Finalmente, esta tesina no busca cerrar el debate sobre la relación entre tecnología y trabajo en la logística, sino abrir nuevas líneas de análisis para futuras investigaciones. Sería interesante profundizar en herramientas que permitan reducir la fatiga tecnológica y mejorar la experiencia del operario dentro de entornos digitalizados, o estudiar el impacto de la Inteligencia Artificial y la gamificación en el bienestar laboral.

En conclusión, la evolución hacia la Logística 4.0 no depende únicamente de la capacidad tecnológica de las empresas, sino también de su capacidad para integrar de manera equilibrada a las personas dentro de ese proceso de transformación. La tecnología puede mejorar la eficiencia, pero son los trabajadores quienes finalmente sostienen el funcionamiento diario de la operación logística.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Ballou, Ronald H. (2004). Logística: Administración de la Cadena de Suministro (5ta edición). México: Pearson Educación.
- ❖ Kotter, John P. (2007). Al frente del cambio (1ra edición). México: Pearson Educación.
- ❖ Salanova, Marisa. (2003). Trabajando con tecnologías y afrontando el tecnoestrés: el rol de las creencias de eficacia (1ra edición). Castellón de la Plana: Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones.
- ❖ Seid, Gonzalo. (2016). Procedimientos para el análisis cualitativo de entrevistas. Una propuesta didáctica (V Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales). Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- ❖ Persecución, Richard; Jacobs, Robert y Aquilano, Nicholas (2009). Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. McGraw-Hill.
- ❖ Motta, Jorge; Morero, Hernán y Ascúa, Rubén (2017). Industria 4.0 en mipymes fabricantes de la Argentina. CEPAL/UNRaf.
- ❖ Calveira, M., & Fracchia, E. (2020). Impacto de la cuarta revolución industrial en el empleo y en la distribución del ingreso. *IAE Business School - Universidad Austral*.
- ❖ Carmona, R., Amato Neto, J., & Ascúa, R. (2020). *Industria 4.0 en empresas manufactureras del Brasil*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/136). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- ❖ Barleta, E. P., Pérez, G., & Sánchez, R. J. (2019). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. *Boletín FAL*, (375), 1-16. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

ANEXO A

Instrumento de Recolección de Datos (Cuantitativos)

Link de encuesta: <https://forms.gle/N8W6X5hGJgg5oSmU8>

Gráficos generales extraídos de la encuesta

Gráfico 1

Antigüedad en la Empresa

30 respuestas

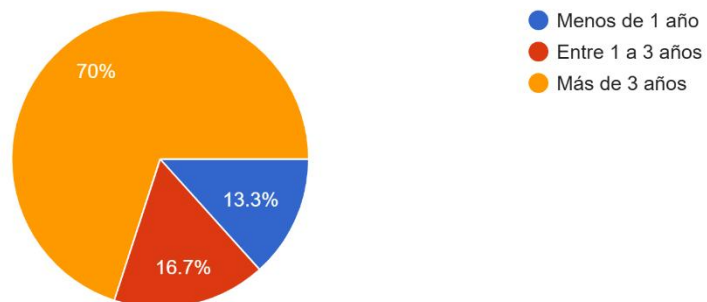


Gráfico 2

Rol dentro de la Empresa

30 respuestas

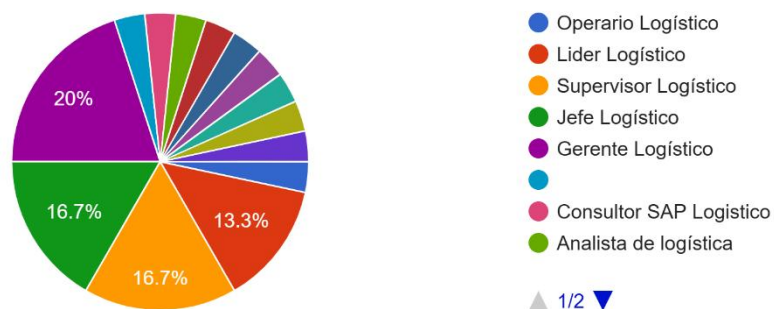


Gráfico 3

¿Qué herramientas tecnológicas utilizás en tu trabajo diario? (Podes marcas más de una)

30 respuestas

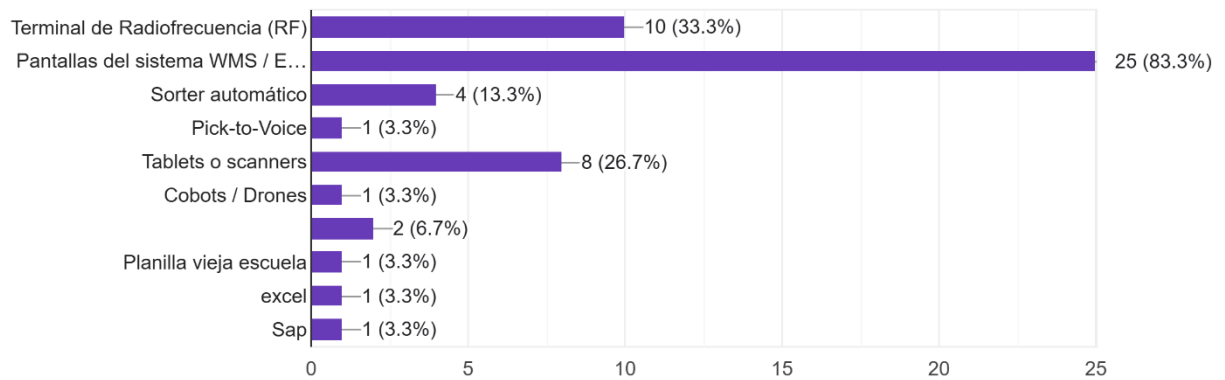


Gráfico 4

Cuando el sistema marca un error o se tilda, siento nervios o miedo de equivocarme.

30 respuestas

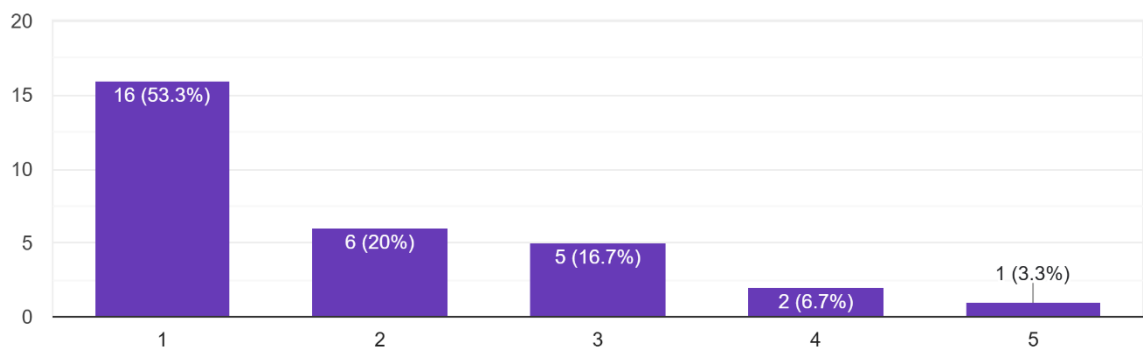


Gráfico 5

Al terminar la jornada, siento más cansancio mental por usar los sistemas que cansancio físico por el trabajo.

30 respuestas

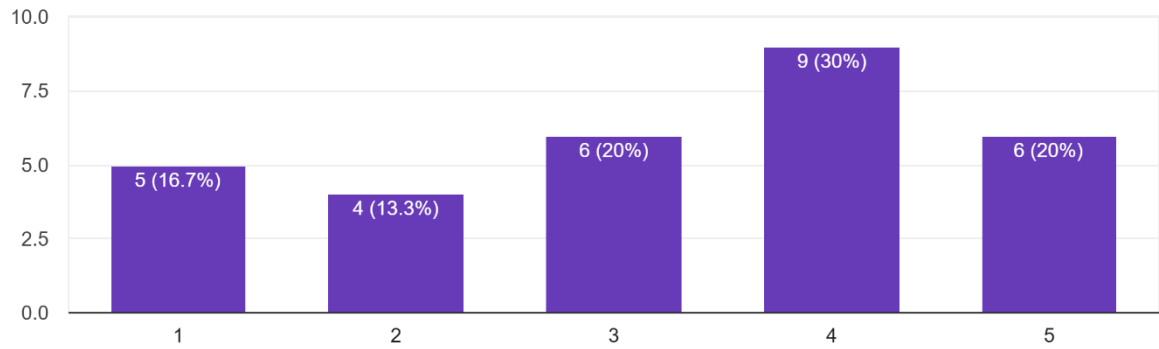


Gráfico 6

A veces siento que la tecnología del depósito marca un ritmo de trabajo más rápido del que puedo seguir realmente.

30 respuestas

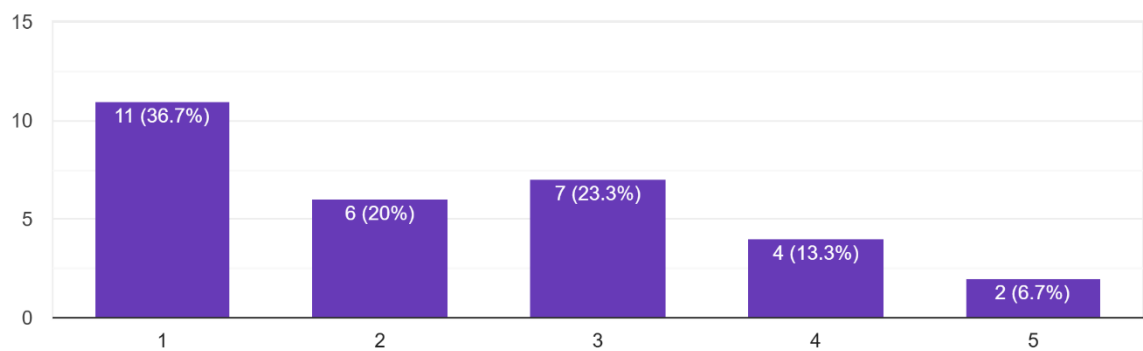


Gráfico 7

Me preocupa que en el futuro la automatización / Robotica pueda reemplazar parte del trabajo humano en el depósito.

30 respuestas

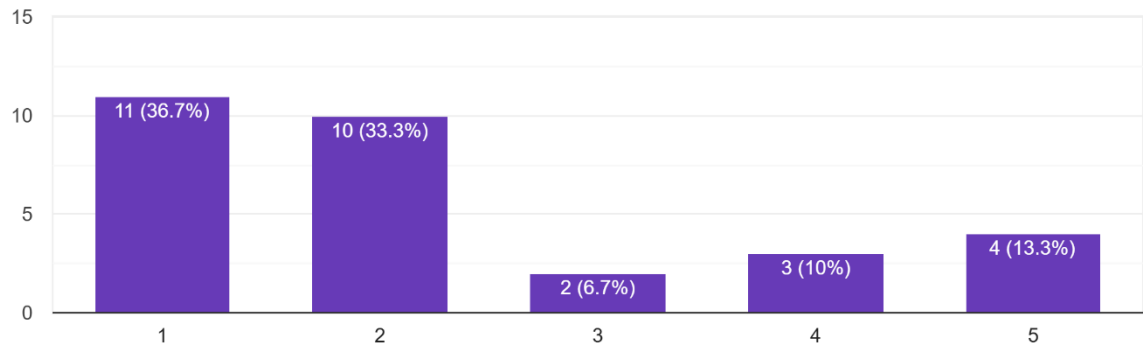


Gráfico 8

Antes de implementar la tecnología, ¿La empresa explicó claramente para qué servía y qué beneficios iba a traer?.

30 respuestas

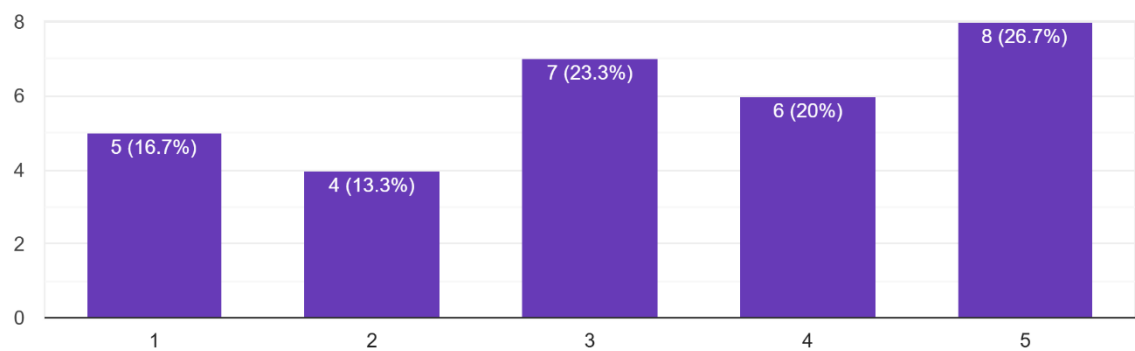


Gráfico 9

La capacitación que recibí fue suficiente para usar las herramientas tecnológicas con seguridad.

30 respuestas

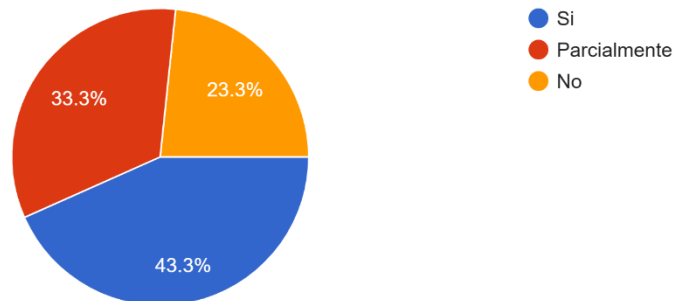


Gráfico 10

Cuando tengo un problema con el sistema o con el equipo, ¿Mi superior escucha y trata de ayudar a resolverlo?.

30 respuestas

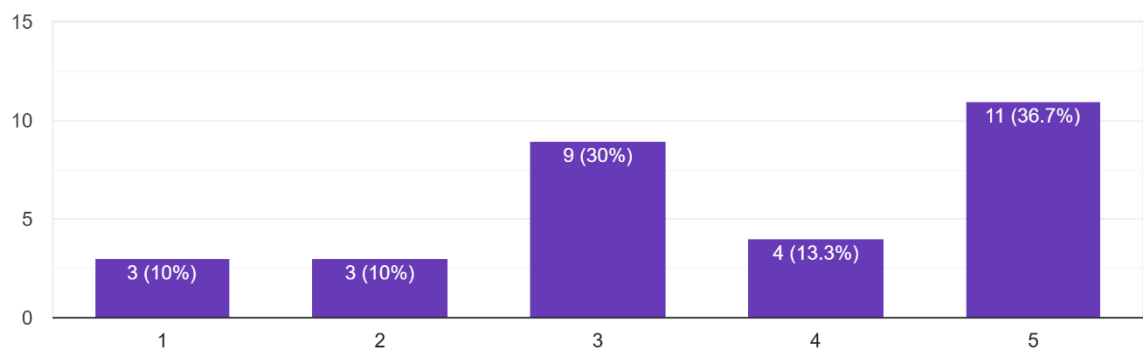


Gráfico 11

Comparado con los métodos anteriores (papel o procesos manuales), la tecnología actual me permite trabajar más rápido.

30 respuestas

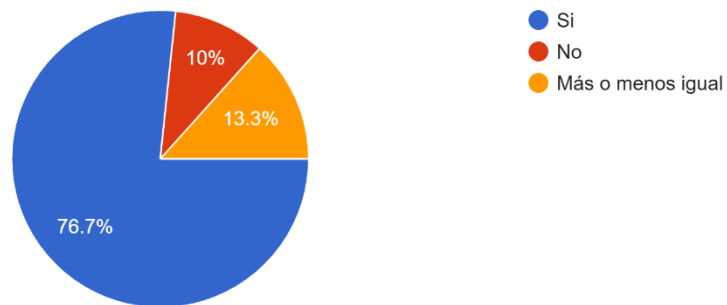
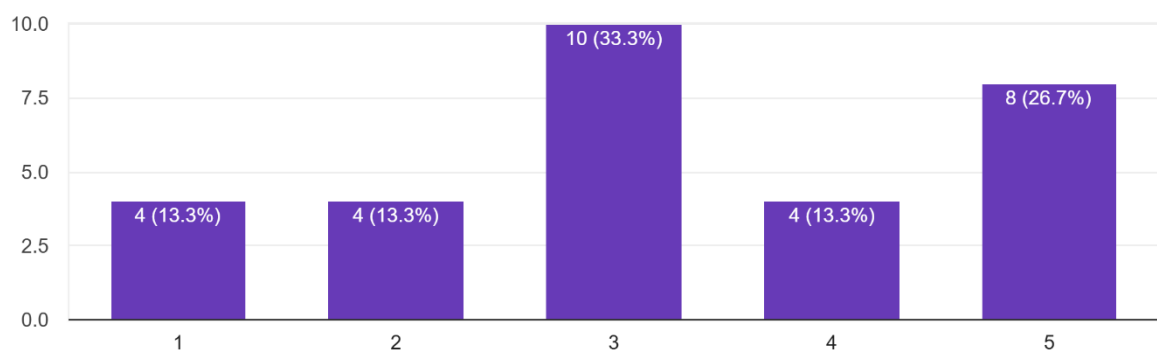


Gráfico 12

El cansancio o la presión por el uso de sistemas tecnológicos puede generar errores o demoras en la operación.

30 respuestas



Pregunta de opiniones personales:

Gastón González: *“Si pudieras cambiar algo en la forma en que se implementó la tecnología en tu sector, ¿qué mejorarías?”*

Respuestas más relevantes:

- *“Un poco más de profundidad en las capacitaciones, casos más reales según la operación de cada CD, también las personas estar abiertas a los cambios.”*
- *“Estoy en una pyme. Los cambios tecnológicos se implementan muy despacio. Tengo el sistema para gestión de stock, pero lucho contra el uso del papel y del celu, conviven ambos sistemas por el momento.”*
- *“La aplicación de nuevas tecnologías mejoro mucho la performance del warehouse. Lo complicado es el cambio actitudinal de los operadores.”*
- *“que sea más integral a todas las áreas, genera mucho reproceso”*
- *“Las capacitaciones y material de instrucción sectorizado para cada usuario final de área. Muchas veces los desarrolladores no le dan importancia, y manuales o entornos de prueba hacen la diferencia.”*
- *“Creo que es necesario la capacitación continua de los colaboradores, generalmente suele darse una sola vez y no se actualiza correctamente”*
- *“Me enfocaría en mejorar las capacitaciones, para el uso de nuevas tecnologías.”*

ANEXO B

Guía de Pautas para Entrevistas (Cualitativo)

Para la recolección de datos cualitativos, se seleccionó una muestra compuesta por tres operarios y tres mandos medios del sector. Debido a las restricciones de agenda de los participantes, se optó por un formato de entrevista semiestructurada autoadministrada; este método permitió el registro de testimonios de forma asincrónica, garantizando la profundidad de las respuestas sin alterar la dinámica operativa de los entrevistados.

A continuación, adjunto link de las preguntas realizadas a los operarios logísticos y al de los mandos medios:

- Enlace de pregunta a operarios Logísticos: <https://forms.gle/7qzxHp8YVe8UimVa9>
- Enlace de preguntas a mandos medios Logísticos: <https://forms.gle/zTgycSPaA9XP2oWy7>

ANEXO C

GLOSARIO DE SIGLAS TÉCNICAS

El presente glosario tiene como finalidad facilitar la comprensión de los términos técnicos y acrónimos utilizados en el desarrollo de esta investigación, abarcando dimensiones operativas, tecnológicas y geográficas de la logística moderna.

- **ACT (Auditoría de Confianza Técnica):** Indicador cualitativo diseñado en esta investigación para medir el nivel de aceptación y seguridad del personal operativo frente a las herramientas digitales implementadas.
- **AGV (Automated Guided Vehicle):** Vehículos guiados automáticamente que se utilizan en los depósitos para el movimiento de materiales sin intervención humana directa.
- **AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires):** Zona geográfica que comprende la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 40 municipios de la Provincia de Buenos Aires, donde se concentran los principales polos logísticos analizados.
- **BIG DATA:** Conjunto de tecnologías y métodos diseñados para el análisis de grandes volúmenes de datos con el fin de anticipar la demanda y optimizar la toma de decisiones operativas.

- **CABA (Ciudad Autónoma de Buenos Aires):** Capital Federal de la República Argentina, núcleo de consumo masivo que tracciona la actividad de los centros de distribución regionales.
- **CD (Centro de Distribución):** Nodo logístico especializado en la recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despacho rápido de mercaderías.
- **ERP (Enterprise Resource Planning):** Sistema de planificación de recursos empresariales que integra y centraliza la información de todas las áreas de una compañía (compras, ventas, finanzas).
- **ICS (Indicador de Coherencia Sistémica):** Métrica operativa propuesta para cuantificar la brecha existente entre el ritmo teórico marcado por el sistema y el rendimiento real alcanzado por el operario.
- **KPI (Key Performance Indicator):** Indicador clave de desempeño utilizado para medir el éxito de una operación o proceso logístico específico.
- **MEFH (Métrica de Errores por Franja Horaria):** Indicador de gestión que permite correlacionar la tasa de errores operativos con el factor temporal para detectar síntomas de tecnofatiga.
- **RF (Radiofrecuencia):** Tecnología de comunicación inalámbrica utilizada mediante terminales portátiles para la captura de datos y el control de inventarios en tiempo real dentro del depósito.
- **ROI (Return on Investment):** Retorno de la inversión; medida financiera que evalúa la eficiencia de una inversión o compara la eficiencia de varias inversiones distintas.
- **TMS (Transportation Management System):** Sistema de gestión de transporte diseñado para optimizar la planificación de rutas, el seguimiento de cargas y los costos de distribución externa.
- **WMS (Warehouse Management System):** Sistema de gestión de almacenes; software especializado que controla y optimiza todas las operaciones diarias dentro de un centro de distribución.
- **CAPEX Tecnológico:** se refiere a la inversión inicial en herramientas y sistemas. Una inversión alta en este rubro puede ser ineficiente si no se acompaña de una estrategia humana que controle los costos operativos derivados.
- **Fill Rate:** es un indicador de desempeño que mide la capacidad de una organización para satisfacer la demanda de los clientes a partir del inventario disponible.