



# Mejora de la Flexibilidad Operacional Interna del Centro de Distribución El Peñón en Walmart Chile

Ana María Araos Bofill  
Ingeniería Civil Industrial  
Diciembre 2023

## **Resumen ejecutivo**

El centro de distribución El Peñón es el centro más grande de Latinoamérica, procesando más de 1.600.000 cajas a la semana, y contando con aproximadamente 492 trabajadores internos dentro de la operación; sin embargo, su productividad promedio desde enero hasta agosto del 2023, ha disminuido considerablemente, siendo de 93 cajas por hora.

Debido a la variabilidad que presenta la demanda de cajas en cada período, se han debido incorporar 390.660 horas dotación externa en el año para suplir las fluctuaciones de volumen, lo que ha implicado un gasto de contratación de \$1.836.120.800 anuales.

Cabe destacar que, si la dotación interna de trabajadores tuviera los conocimientos y habilidades necesarias, podría apoyar dinámicamente aquellas áreas con sobrecarga de trabajo, sin embargo, no existe una estructura establecida de capacitación para realizar dichos trasposos.

Por lo anterior, el presente proyecto busca dotar a los trabajadores internos de flexibilidad funcional, la cual se define como la capacidad de ampliar las tareas y responsabilidades, pudiendo la persona desempeñarse en un rol distinto al de origen.

Con ello, el objetivo de implementar medidas para aumentar la flexibilidad del trabajador reside en aumentar la productividad promedio del Centro de Distribución El Peñón de 93 cajas por hora a 95 cajas por hora en un período de 6 meses, significando un aumento del 2% de la productividad promedio anual.

Para ello, se estableció un programa de capacitación que implica, como primera fase, la visualización de contenido teórico específico del área de destino al que el trabajador llegará, y, como segunda fase, la realización de ciclos prácticos de maquinaria básica, maquinaria avanzada y tres días de aprendizaje uno a uno con un monitor.

Al realizar la proyección de resultados para el año 2024, se evidencia que bajo un flujo de 74 capacitados mensuales en promedio, se obtendría un ahorro de 39.960 horas, que tendría un impacto económico de \$175.842.000 ahorrados bajo esta nueva modalidad.

Finalmente, se concluye que, a pesar de ser un proyecto tentador por sus proyecciones y dinamismo, se debe tener especial cuidado en no caer en procesos de sobrecarga y exigencia física y mental que perjudiquen al trabajador.

## **Abstract**

The El Peñón distribution center is the largest center in Latin America, processing more than 1,600,000 boxes a week, and having approximately 492 internal workers within the operation; However, its average productivity from January to August 2023 has decreased considerably, being 93 boxes per hour.

Due to the variability of the demand for boxes in each period, 390,660 hours of external staff have had to be incorporated to compensate for volume fluctuations, which has implied a contracting expense of \$1,836,120,800 annually.

It should be noted that, if the internal workforce had the necessary knowledge and skills, it could dynamically support those areas with work overload; however, there is no established training structure to carry out such transfers.

Therefore, this project seeks to provide internal workers with functional flexibility, which is defined as the ability to expand tasks and responsibilities, allowing the person to perform in a role other than their original one.

With this, the objective of implementing measures to increase worker flexibility lies in increasing the average productivity of the El Peñón Distribution Center from 93 boxes per hour to 95 boxes per hour in a period of 6 months, meaning a 2% increase in the average annual productivity.

To this end, a training program was established that involves, as a first phase, the visualization of specific theoretical content of the destination area to which the worker will arrive, and, as a second phase, the completion of practical cycles of basic machinery, advanced machinery and three days of one-on-one learning with a monitor.

When projecting results for the year 2024, under a flow of 74 monthly trainees on average, a saving of 39,960 hours would be obtained, which would have an economic impact of \$175,842,000 saved under this new modality.

Finally, it is concluded that, despite being a tempting project due to its projections and dynamism, special care must be taken not to fall into processes of overload and physical and mental demand that can harm the worker.

## **Índice**

Contexto .....	5
Problema .....	10
Objetivo y medidas de desempeño .....	16
Análisis de causas .....	17
Estado del Arte .....	19
Alternativas de solución .....	23
Solución .....	27
Metodología .....	28
Impacto de la solución .....	34
Evaluación económica.....	36
Mapa del proceso TO BE.....	41
Matriz de riesgos.....	42
Desarrollo e implementación .....	43
Resultados.....	44
Conclusiones.....	44
Bibliografía .....	45
Anexos .....	47

## **Contexto**

Walmart fundada en 1962 por Sam Walton y tiene como principal negocio distribuir mercadería buscando tener los precios más bajos. Para el año 2000 se expande a nivel internacional, llegando en 28 países y 11.000 tiendas bajo 65 marcas. En el año 2010, llega a Chile teniendo más de 40.000 trabajadores en sus cinco formatos de supermercados: Líder, Express, Líder.cl, Super Bodega aCuenta y Central Mayorista

En Chile, Walmart cuenta con trece gerencias que bridan asesoramiento en la ejecución de los procesos vinculado al negocio, donde la gerencia Omnichannel Supply Chain (OSC) es la que tiene como misión mantener la cadena de abastecimiento a los locales gracias a la red de centros de distribución (CD) que existen en Chile, ubicados en Antofagasta, Quilicura, Campos de Chile, Lo Aguirre, Puerto Santiago, El Peñón, Chillán y Temuco.

Para que OSC logre su propósito, tiene bajo su cargo a las gerencias de Reabastecimiento, Distribución, Innovación & Tecnología, Delivery Experience y Operación Logística; y es esta última en la cual se enfoca el proyecto, específicamente en el centro de distribución El Peñón.

El Peñón, inaugurado el 2019, es el CD más grande de Latinoamérica, teniendo 150.000 m<sup>2</sup> de superficie, 155.000 posiciones de almacenamiento y capacidad de procesamiento para más de 1.600.000 cajas semanales. Este CD tiene como propósito impulsar la omnicanalidad en el negocio, que implica integrar y unificar los diferentes canales de venta que los clientes utilizan para brindar una experiencia de compra sin fisuras.



Imagen 1: Centro de Distribución El Peñón, San Bernardo.

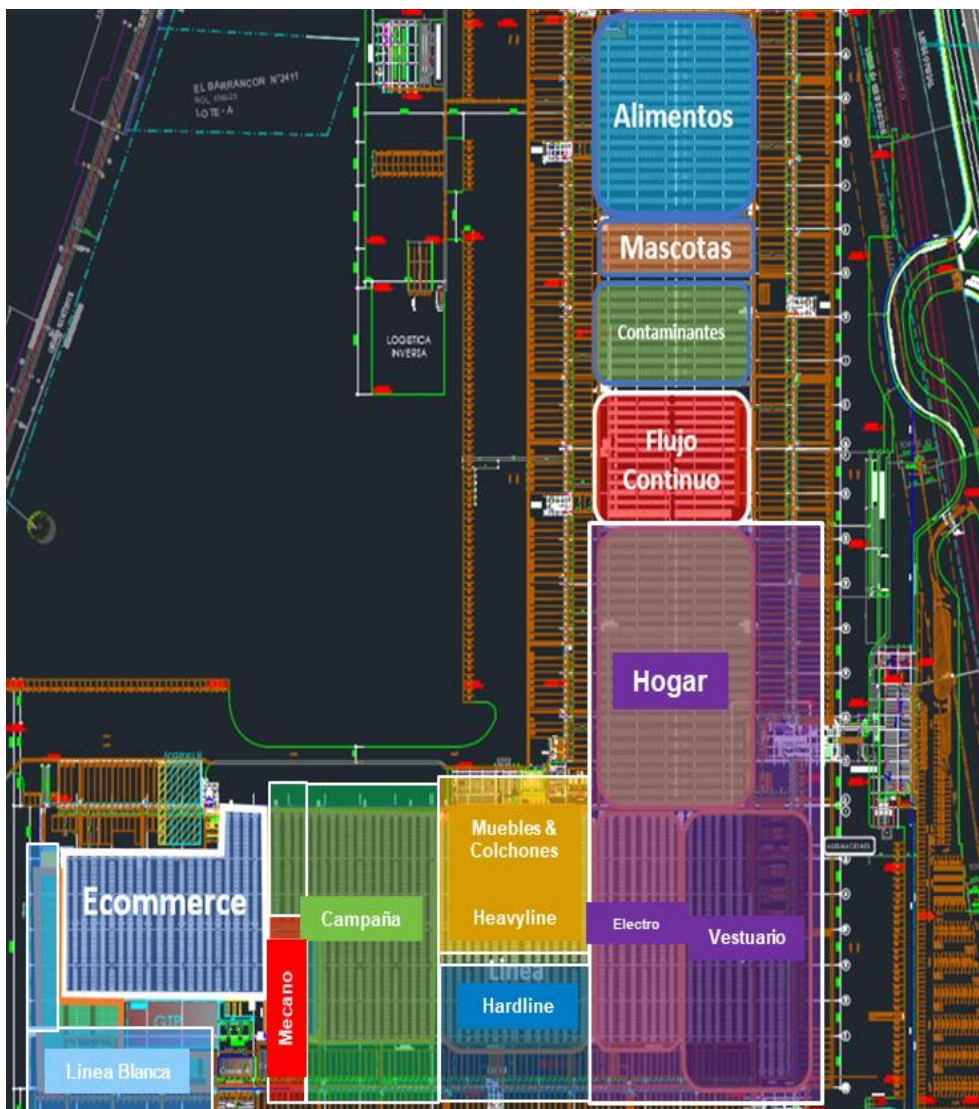


Imagen 2: Mapa de la distribución de áreas y mercadería del Centro de Distribución El Peñón.

Dentro de la Gerencia de Operación Logística, se tienen cuatro gerencias y una subgerencia; y en ella, se encuentra la gerencia del CD El Peñón, liderada por Luis Cortés, que tiene reportes de la subgerencia de Planificación, Recepción, ACP & PByL, GM & GTP y Despacho:

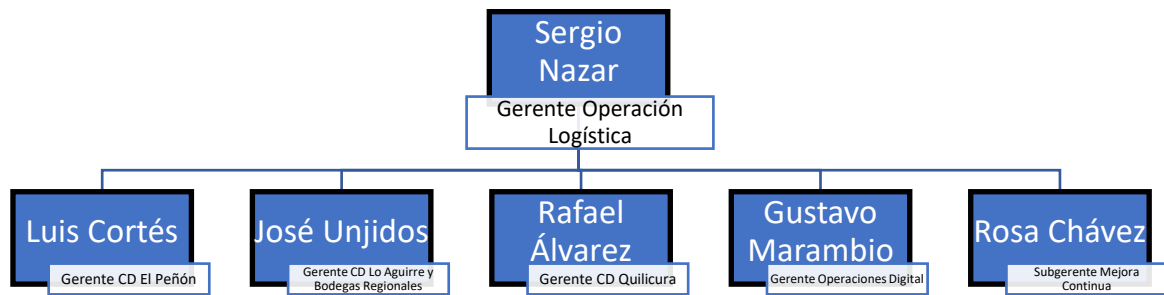


Figura 1: Organigrama Gerencia Operación Logística Walmart Chile

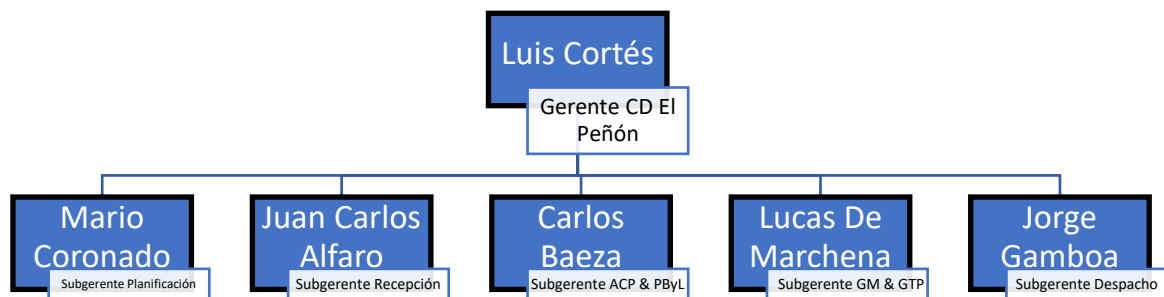


Figura 2: Organigrama Gerencia Operación Logística del Centro de Distribución El Peñón.  
ACP: alimentos no perecederos, contaminantes, alimentos de mascotas. PB&L o Flujo Continuo: mercadería que requiere constante reposición hacia los formatos. GTP: mercadería sensible que llega al operario gracias a sistemas automatizados.

Debido a que Walmart Chile se encuentra en constante crecimiento y la logística es variable, sus operaciones deben responder de forma rápida y precisa a las fluctuaciones de demanda que se produzcan, existiendo semanas de alta carga de trabajo y semanas con volúmenes más bajos, que responden al aumento y disminución de las ventas.

Para anticiparse a dichos cambios, la empresa cuenta con predicciones de volúmenes de cajas que ingresan al CD, llamadas rolling, las cuales, según la estacionalidad y el contexto, permiten anticiparse a la cantidad de cajas esperadas semanalmente; y así, apalancar con anterioridad a las

áreas operacionales (recepción, preparados o SSTK, PByL o Flujo Continuo y despacho) que estarán más sobrecargadas.

Cuando el CD no logra satisfacer el aumento de Rolling, puede derivar las cajas hacia otros centros de distribución o dotarse de personal externo, incurriendo en ambos escenarios a un gasto extra y posible disminución de su productividad. En el caso contrario, cuando ocurre un déficit de volumen de cajas, se presentan áreas con disminución de sus actividades, por lo que sus trabajadores (ya contabilizados en las horas total del CD), tienen mayor cantidad de tiempos muertos, impactando negativamente en la productividad CD.

Para amortiguar estos efectos, se ha generado la necesidad de contar con un perfil de colaborador integral que pueda desempeñarse de forma global dentro de un CD y ser capaz de apoyar en los roles operacionales que lo requieran (Chofer Apilador, Seleccionador de pedidos o Picker, Cargador o Loader, Hauler y Controlador),

Lo anterior, con el objetivo de lograr adquirir flexibilidad operacional en la dotación interna de colaboradores, y así poder optimizar las horas hombre dentro del CD, para que estas se distribuyan de tal forma que permitan reducir los tiempos muertos de la operación y lograr el plan de productividad proyectado en esa semana.

Para poder definir el universo en donde se abordará el proyecto, se realizó una comparación de la productividad promedio entre el CD El Peñón y CD Quilicura. En el gráfico 1 se aprecia que la productividad promedio de El Peñón es menor a la de Quilicura durante el año 2023, con una productividad promedio de 93 cajas por hora versus 98,03 cajas por hora, respectivamente.



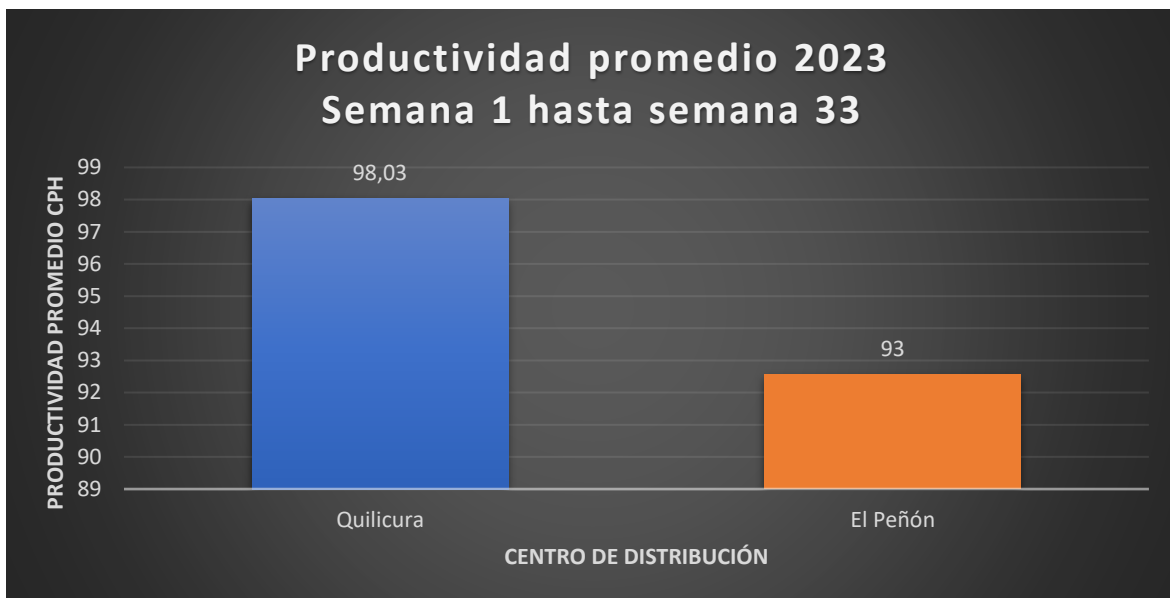


Gráfico 1: Promedio de la productividad en el año 2023, desde la semana 1 hasta la semana 33, entre el Centro de Distribución Quilicura y el Centro de Distribución El Peñón. CPH: cajas por hora.

Al desglosar los datos en el Gráfico 2, se observa que desde las semanas 29 a la 33, el centro de distribución El Peñón mantiene de forma sostenida una productividad CD menor que en Quilicura, con una diferencia que va desde los 2 puntos (semana 29) hasta los 15 puntos (semana 30) de productividad.

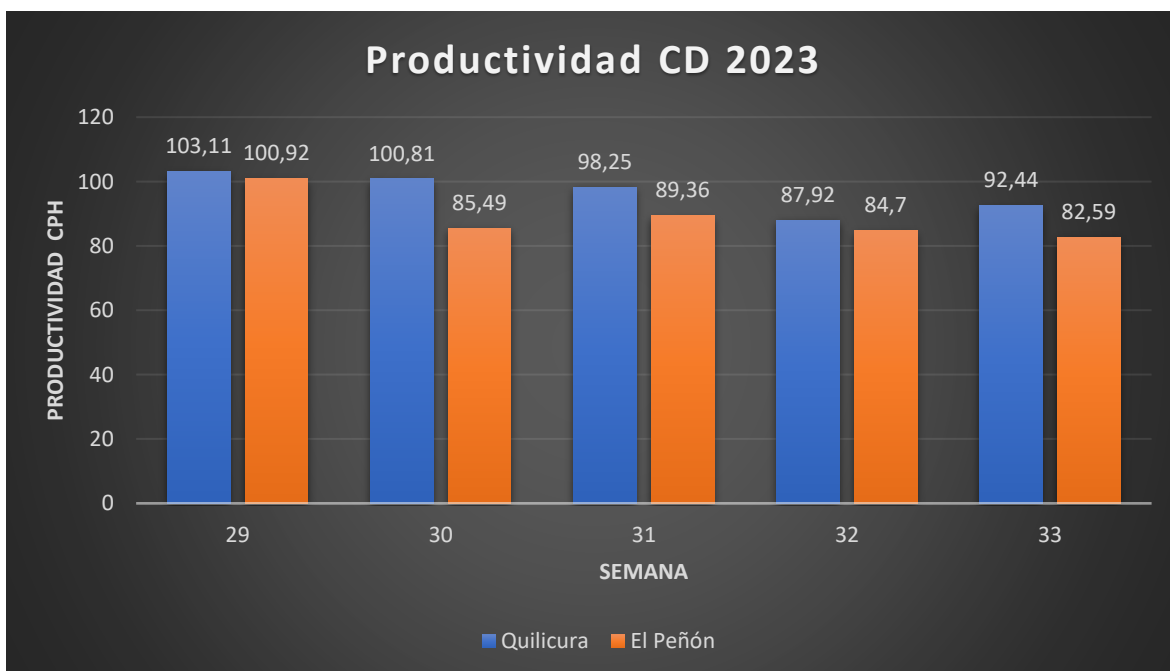


Gráfico 2: Productividad en el año 2023, desde la semana 29 hasta la semana 33, entre el Centro de Distribución Quilicura y el Centro de Distribución El Peñón. CPH: cajas por hora.

Debido a lo anterior, se escogió al Centro de Distribución El Peñón como el lugar para abordar el proyecto, ya que presenta una menor productividad promedio y menor productividad semanal en comparación con Quilicura.

## **Problema**

En base al contexto, la métrica primaria de procesos que se requiere mejorar es la productividad promedio del Centro de Distribución El Peñón, debido a que durante las primeras 33 semanas del año 2023 (enero hasta la primera quincena de agosto), fue de 93 cajas por hora, generando un impacto económico promedio negativo de \$1.836.120.800 anualizado, obtenido por las horas incorporadas de dotación externa (390.660 horas) y el valor hora del trabajador externo (\$4.700).

Con la finalidad de estudiar el comportamiento de la productividad a lo largo del año, se realizó un evolutivo de la productividad desde la semana 1 hasta la semana 33, representado en el Gráfico 3, donde se obtiene un promedio de los datos 33 datos disponibles.

Para poder utilizar esta medida estadística, fue necesario realizar una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la cual permite determinar si un conjunto de datos sigue una distribución normal cuando su valor p es mayor a 0,05.

Para las productividades de EL Peñón se obtuvo un estadístico de 0,968 y un p-value de 0,419, lo que indica que no se rechaza la hipótesis nula, sugiriendo que los datos provienen de una distribución normal.

Del gráfico 3, se observa que la productividad del CD durante el período de estudio estuvo en 15 ocasiones bajo el promedio y en los últimos 2 períodos de la muestra (semana 32 y 33) ha ido a la baja.

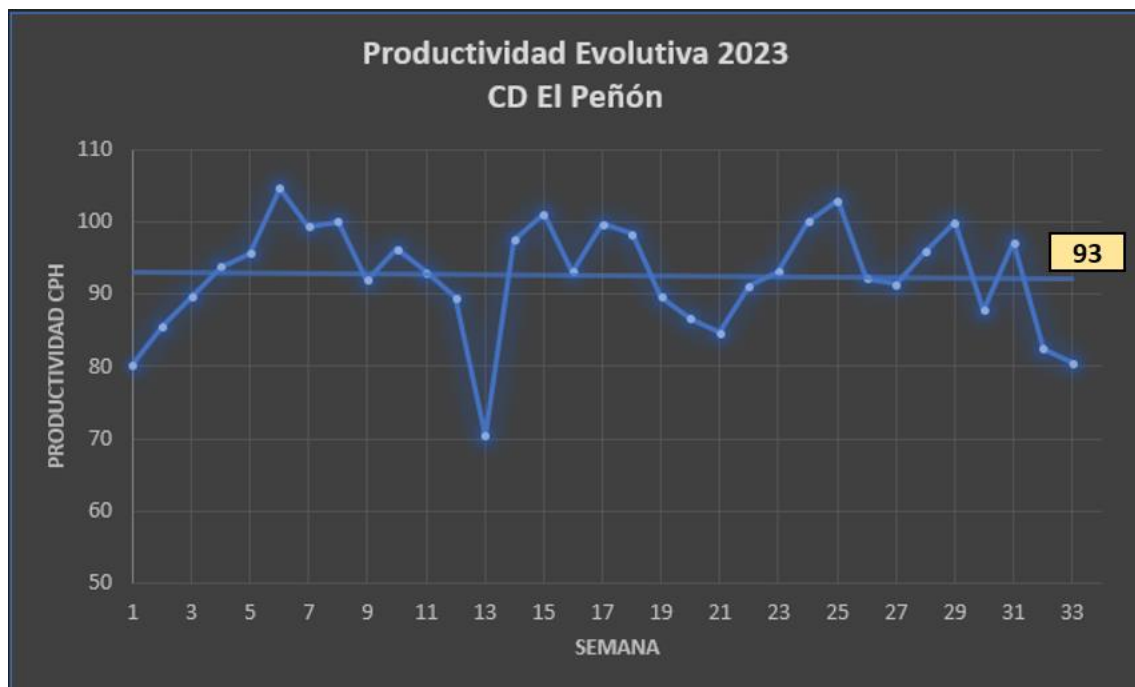


Gráfico 3: Evolutivo de la productividad el año 2023, desde la semana 1 hasta la semana 33, con promedio de 93 cajas por hora, en el Centro de Distribución El Peñón.

Además de existir períodos con productividad menor al promedio, también se ha observado que, en las últimas semanas, la productividad obtenida no excede a la productividad proyectada, ya que, de forma semanal, el CD proyecta productividades que se esperan sean sobrepasadas por la productividad real obtenida. En el Gráfico 4 se muestra como durante 5 semanas consecutivas, la proyección de productividad (plan) estuvo por sobre la productividad obtenida (control), no logrando superar las 94 cajas por hora como lo establecía el plan.

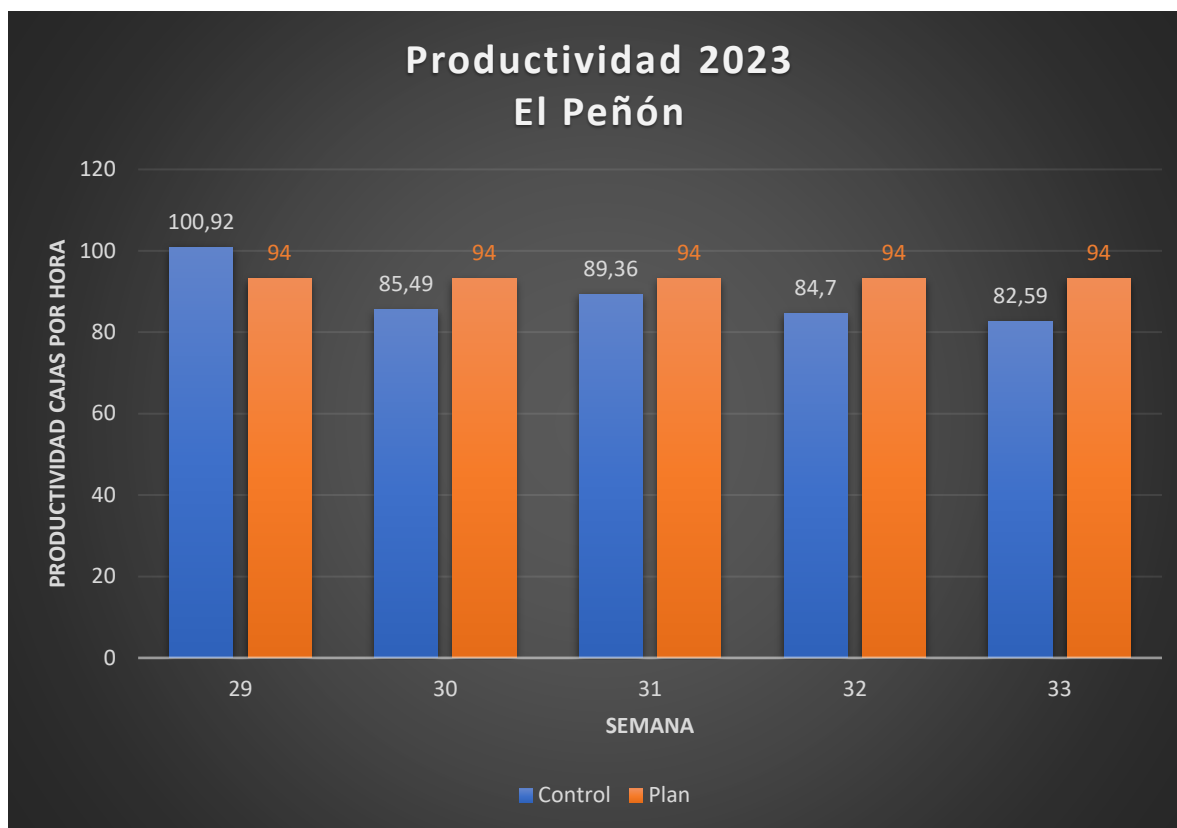


Gráfico 4: Productividad control y plan en el año 2023, desde la semana 29 hasta la semana 33, en el Centro de Distribución El Peñón. CPH: cajas por hora. Productividad plan: productividad proyectada para ese período. Productividad control: productividad obtenida en ese período.

Lo anterior, ha implicado la necesidad de aumentar la cantidad de horas hombre dentro del CD, siendo suplidas por colaboradores de empresas proveedoras de dotación externa (SAEP, Grupo Pro y Empresa 3), lo que significó incurrir en gastos administrativos para satisfacer la demanda de esas semanas. En el Gráfico 5 se observa el valor monetario por semana, el cual se obtuvo multiplicando las horas externas requeridas de la semana por un valor aproximado de hora externos (\$4.700).

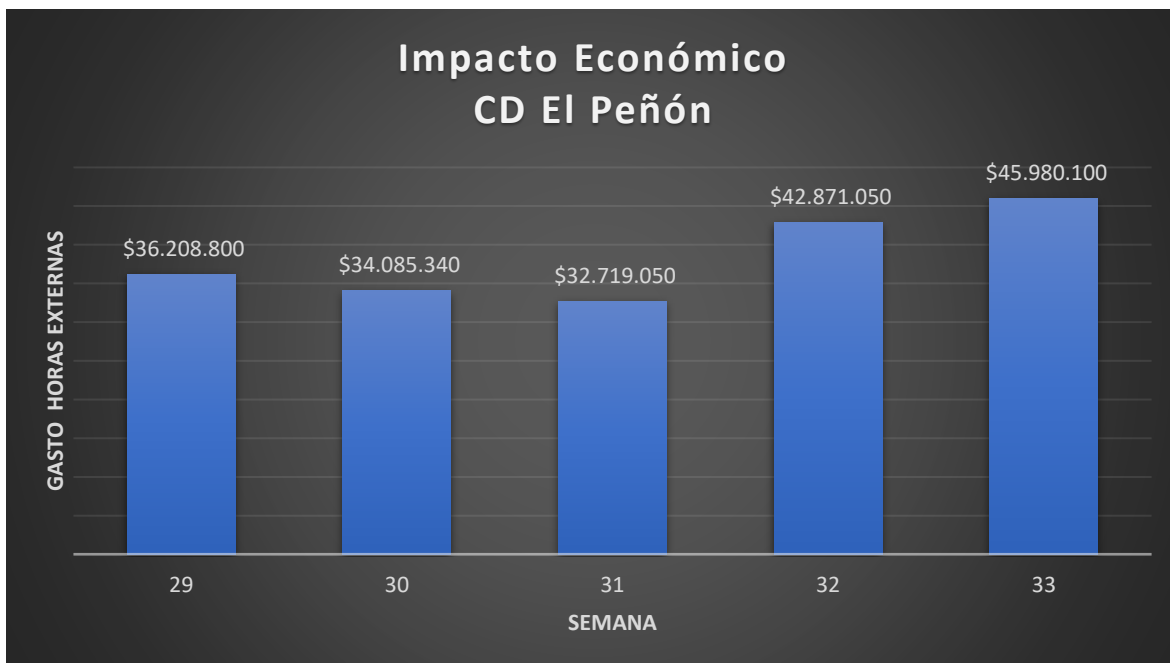


Gráfico 5: Impacto económico en la incorporación de dotación externa a la operación en el año 2023, desde la semana 29 hasta la semana 33, en el Centro de Distribución El Peñón.

Al observar el proceso que impactará el proyecto, se tiene una vista general, representada en la Figura 3, la cual dispone de las 3 áreas principales que componen el Centro de Distribución El Peñón; siendo estas el área de Recepción, SSTK o Preparados y Despacho.

El área de SSTK se subdivide en 3 diferentes áreas que se diferencian según el tipo de producto que se surten, y la necesidad de reposición constante por parte de los formatos; donde PByL es el área de reposición constante de ítems, ya que dispone de zonas fijas que se van surtiendo por unidades del mismo ítem; y SSTK ACP y GM se surten por full pallet o por cajas.

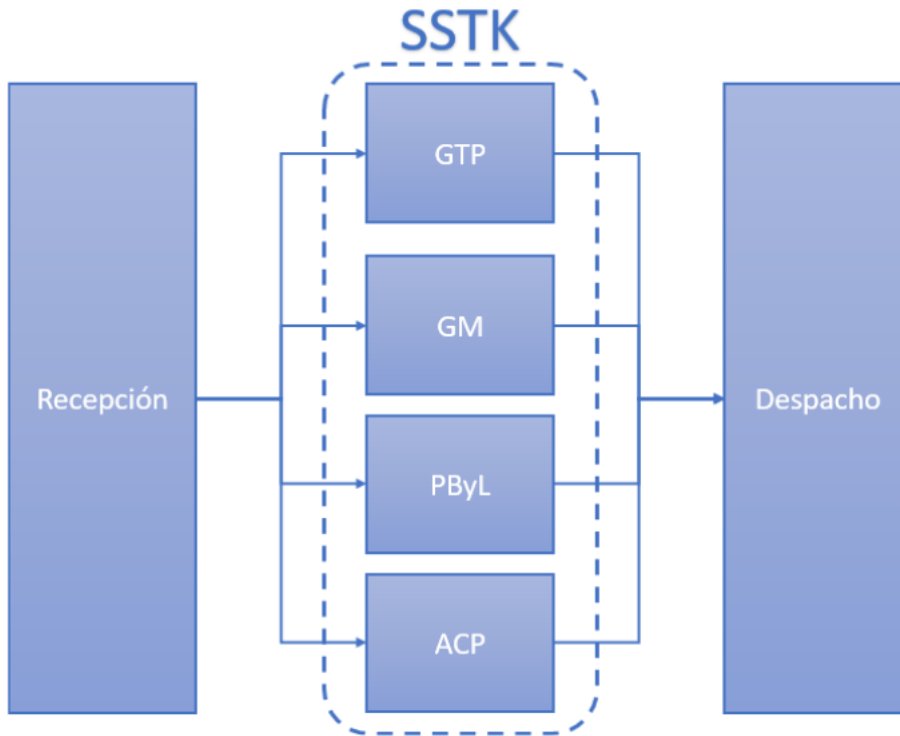


Figura 3: Representación general de las áreas operacionales del Centro de Distribución. Para efectos del proyecto, el área GTP no se incorporó.

En una visión más detallada del proceso, la Figura 4 representa la operación del CD El Peñón, con sus áreas principales como columnas, y los roles que se desempeñan en la operación como filas.

Se inicia el flujo del proceso con la recepción de cajas por parte de los Controladores, los cuales reciben las cajas o pallets desde los contenedores. En el caso de recibir cajas, los Controladores arman los pallets, y luego etiquetan todos los pallets para que el Chofer Apilador pueda transportarlos hacia el área de Preparados.

En el caso que el pallet sea para surtir a formatos de reposición constante, el Chofer Apilador los lleva al área de Flujo Continuo, donde el Seleccionador de Pedidos surte por unidades del mismo ítem hacia pallets fijos dispuestos en esa área.

En el caso contrario, el pallet es llevado a los racks donde puede posicionarse en reserva si se requiere para inventario, o en prime si se requiere reposición. Luego, el Seleccionador de Pedidos pica cajas o full pallet (pallet completo), donde estos últimos ya vienen con film, por lo que se disponen directamente en el buffer de Despacho, que es una zona de espera.

En el caso de pickear por cajas, se completa el pallet y se lleva a la wrapper de Despacho para que se pueda colocar el film de protección, y luego se transporta al buffer.

Luego, el Hauler toma los pallets desde el buffer y los deja en los andenes para que el Cargador pueda subirlos al contenedor y estos puedan ser despachados a los diferentes locales.

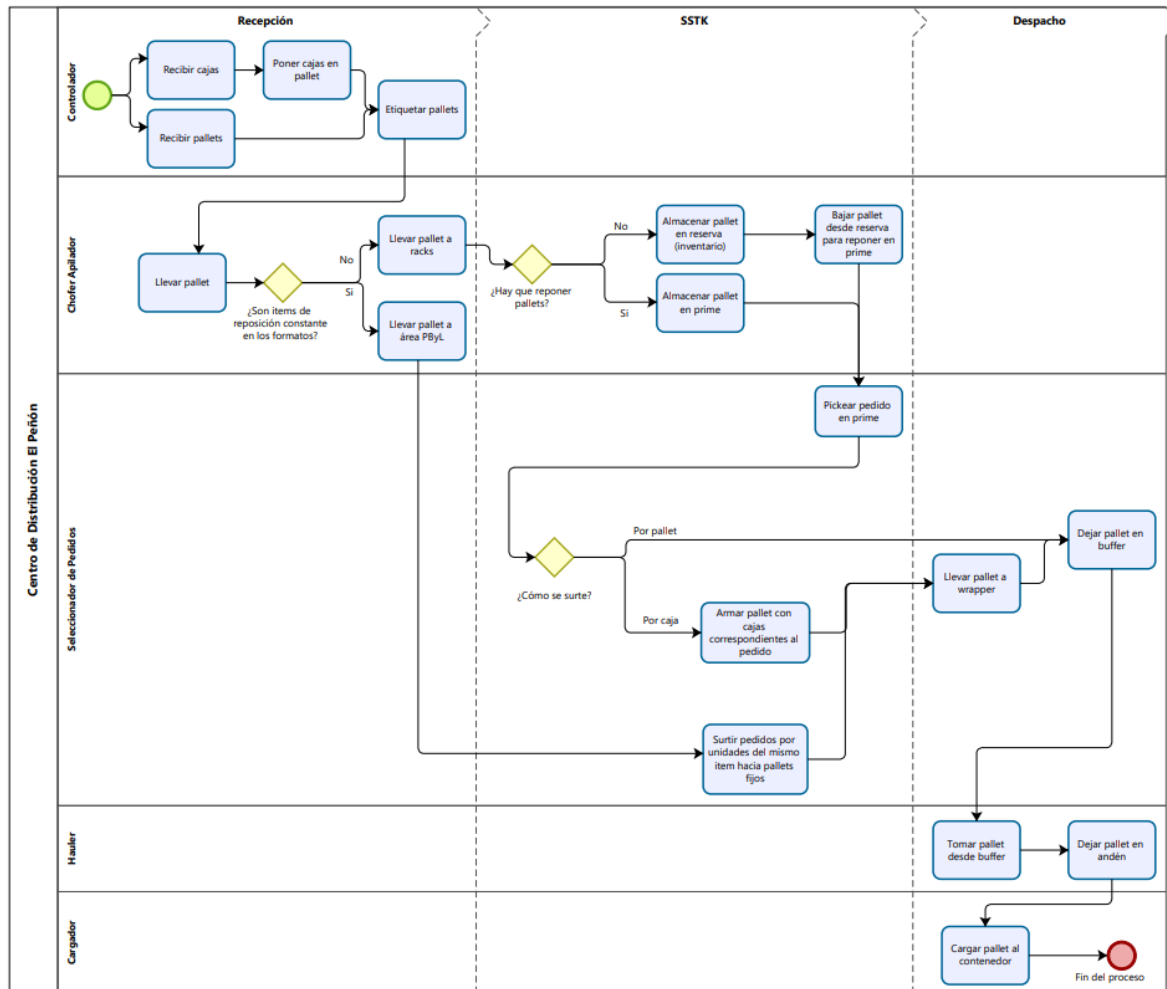


Figura 4: Representación detallada de la operación del Centro de Distribución El Peñón, con sus tres áreas principales (Recepción, SSTK y Despacho) y sus cinco roles operacionales (Controlador, Chofer Apilador, Seleccionador de Pedidos, Hauler y Cargador).

## Objetivo SMART y Medidas de Desempeño

El objetivo de este proyecto es aumentar la productividad promedio del Centro de Distribución El Peñón de 93 cajas por hora a 95 cajas por hora (aumento del 2%) en los próximos 6 meses (marzo 2024).

Esto permitiría generar un ahorro mensual aproximado de \$13.406.000 y anual de \$160.872.000, que corresponde al gasto que no se realiza por generar movimiento de recursos internos y no salir a buscar dotación externa.

En el gráfico 6 se observa el problema definido (92,55 cph en promedio) y el objetivo al que se quiere llegar (94,55 cph en promedio).



Gráfico 6: Evolutivo de la productividad el año 2023, desde la semana 1 hasta la semana 33, con promedio de 93 cajas por hora y el objetivo de 95 cajas por hora en promedio, en el Centro de Distribución El Peñón.

El objetivo establecido tiene como finalidad mejorar la productividad promedio, que es un indicador clave para medir el éxito de las operaciones dentro de un CD, el cual se calcula de forma individual, por área y a nivel completo del CD. Para efectos del proyecto, se utilizará la productividad completa del CD, que se obtiene como la suma de la totalidad de cajas que entran y salen del CD, dividido por el total de horas activas dentro del CD (internas y externas):



$$Productividad = \frac{Total\ cajas\ IN + OUT}{Total\ horas\ CD}$$

Esta productividad se suma y se divide por la cantidad de períodos a analizar, obteniendo la productividad promedio:

$$Productividad\ Promedio = \frac{\Sigma\ Productividad}{Número\ de\ semanas}$$

## **Análisis de Causas**

Ante la baja productividad promedio, se identificaron 4 causas principales que se muestran en la Figura 5.

Dentro de ellas, se encuentra los ciclos de la curva de aprendizaje inconclusos, ya que, cualquier colaborador que se incorpore a la operación se le otorga un período de aprendizaje de cuatro semanas, el cual comienza con el 40% de la productividad esperada, hasta finalmente llegar al 100% de la productividad esperada al finalizar la cuarta semana. Debido a que existe una alta rotación de colaboradores externos, la curva de aprendizaje no se completa y genera que el colaborador no logre la productividad deseada.

También, se presenta el aumento de las horas activas dentro del CD, la cual se debe a una sobredotación de colaboradores que se encuentran dentro del CD, o a un bajo volumen de cajas que ingresan al CD por cambios en la demanda según la estacionalidad o contexto del período.

De lo anterior, la sobredotación de colaboradores se explica por una planificación poco eficiente, un alto volumen de ingreso de cajas a la operación, o por que existe un porcentaje de dotación interna de colaboradores que no está capacitado para desempeñar un rol distinto al que realiza actualmente.

Respecto al alto volumen de cajas de entrada, se debe por cambios en el rolling de cajas frente a cambios de demanda de productos según la estacionalidad y la dotación interna con baja capacitación debido a la baja flexibilidad operacional que tienen los colaboradores.

Por otro lado, se tiene el aumento de tiempos muertos, el cual se debe al bajo volumen de ingreso de cajas a la operación, o a que existe un porcentaje de dotación interna de colaboradores que no esta capacitado para desempeñar otro rol que no sea el propio. En el primer caso, el bajo volumen de cajas se debe a cambios en el Rolling explicado por cambios en la demanda, que se da por la estacionalidad, y el segundo caso, se explica por la baja flexibilidad operacional que tienen los colaboradores.

Por último, la baja productividad se explica por un bajo volumen de cajas de salida, que se puede deber a un bajo volumen de cajas de entrada, o a la falta de presencia de colaboradores en las áreas que se encuentran sobrecargadas y requieran una mayor dotación de personal, pero no se logra debido a que la dotación interna no se encuentra capacitada porque no cuentan con una flexibilidad operacional que se los permita.

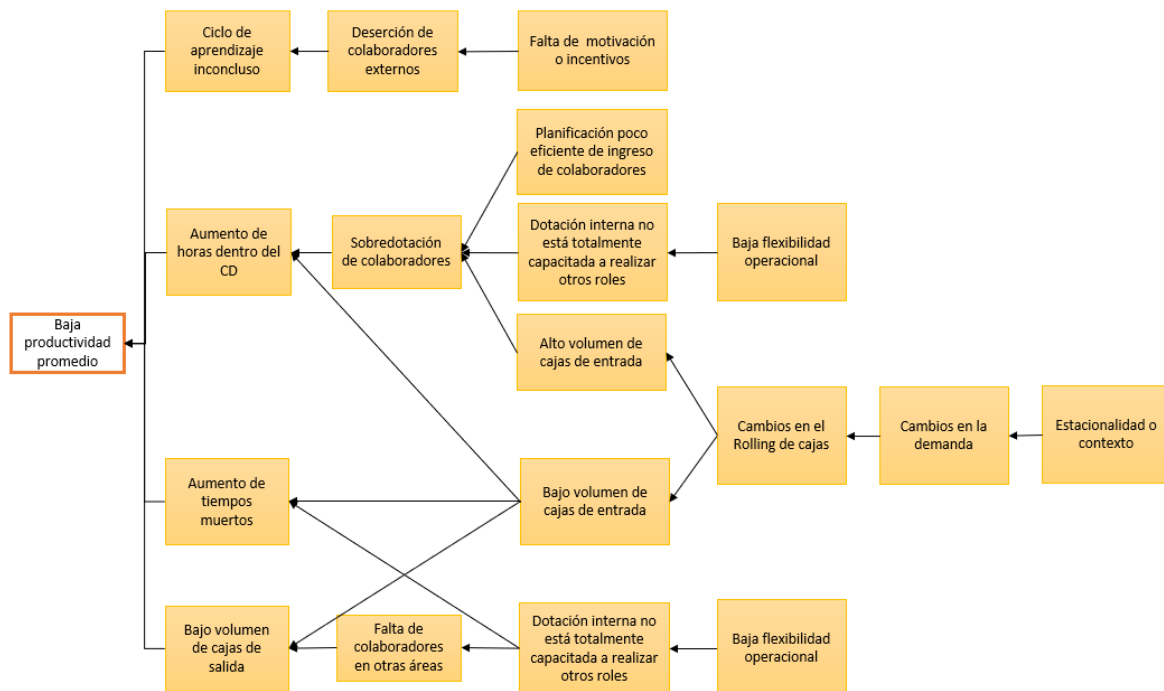


Figura 5: Diagrama 5 Por qué, con el problema declarado de Baja productividad promedio y las causas.

Las causas que abordará este proyecto son el aumento de las horas dentro del CD, el aumento de tiempos muertos y el bajo volumen de cajas de salida del CD; debido a que estas son el efecto que genera una baja flexibilidad operacional interna, repercutiendo directamente en la baja productividad promedio del CD.

Cabe destacar que, con la flexibilidad operacional interna que existe actualmente en el CD, el valor semanal de productividad ha impactado positivamente, ya que, sin esta, el valor promedio sería de 90 cajas por hora, y no 93 cajas por hora, por lo que existen 3 puntos de aporte a la productividad promedio gracias a la flexibilidad operacional interna que se ha conseguido hasta la fecha; sin embargo, aún hay espacio para mejora ya que, durante las 33 semanas medidas, los traspasos de jornadas fueron liderados por el área de ACP y despacho, con 1300 y 660 jornadas respectivamente, significando un ahorro de dotación externa de aproximadamente \$56.430.000. Pero áreas como GM, PByL y GTP, fueron las que más necesitaron de apoyo de jornadas, sumando un total de 2.110 jornadas requeridas.

Por lo anterior, la flexibilidad operacional interna si logra apalancar la productividad media y mejorarla.

Debido a que las causas abordadas representan el 75% del problema declarado, se espera que, al mejorarlas, tenga un impacto positivo en la productividad promedio, que, no logrará corregirla en su totalidad, pero si permitirá un crecimiento de esta, esperándose en un aumento de 2 puntos de aporte, logrando llegar de 93 cajas por hora a 95 cajas por hora.

## **Estado del Arte**

La flexibilidad del mercado laboral se define como los ajustes estratégicos que utilizan las empresas para optimizar sus recursos, teniendo como objetivo implementar elevados márgenes de movilidad, y así, planificarse para enfrentar las fluctuaciones de demanda; clasificándose en flexibilidad interna y flexibilidad externa. <sup>(1)</sup>

La flexibilidad externa se refiere a la capacidad legal para ajustar la cantidad de trabajadores de una empresa de manera ágil y económica, a través de contratos distintos al de duración indefinida. Esto facilita la disponibilidad rápida de recursos humanos necesarios. <sup>(3)</sup>

En cambio, la flexibilidad interna tiene relación con la capacidad otorgada a las empresas, por la legislación laboral, de contar con contratos individuales de trabajo que permitan variar elementos específicos de las condiciones laborales dentro de los márgenes permitidos por la ley, donde se

pueda obtener adaptabilidad y movilidad del recurso humano, sin modificar su plantilla; esto a través de la flexibilidad salarial, flexibilidad en los tiempos de trabajo y flexibilidad funcional. <sup>(1)</sup>

La flexibilidad salarial implica variar los salarios según la productividad individual o colectiva, incentivando la remuneración variable por la productividad alcanzada o las horas efectivamente trabajadas.

La flexibilidad en los tiempos de trabajo se refiere a la distribución variable de las horas laborales según la demanda, permitiendo a la empresa ajustar las horas trabajadas en función de las necesidades de producción.

Por último, la flexibilidad funcional alude a la rotación y/o ampliación de tareas y puestos de trabajo, movilizandolos internamente a la fuerza de trabajo, esperando que los trabajadores puedan desarrollar más de una función al interior de la empresa o cambiar de una función a otra según las necesidades de la empresa, logrando así formar a un trabajador polivalente o polifuncional que sea adaptable. <sup>(3)</sup>

De acuerdo con el artículo “Labour productivity and innovation performance: The importance of internal labor flexibility practices” <sup>(8)</sup>, que analiza dos estudios realizados en Países Bajos el año 2015, las prácticas de flexibilidad laboral benefician tanto la productividad laboral como el desempeño innovador de las empresas.

Para comprobar lo anterior, se postularon dos hipótesis:

Hipótesis 1: las prácticas de flexibilidad laboral interna se relacionan positivamente con la productividad laboral de las empresas.

Hipótesis 2: las prácticas de flexibilidad laboral interna se relacionan positivamente con el desempeño de innovación de productos de la empresa.

El primer estudio, se buscó probar la hipótesis 1 a través del análisis de los resultados de 377 empresas independientes extraídas de la base de datos de la Encuesta Laboral de Empleadores de los Países Bajos 2008 (NEWS 2008), donde se investigó la relación entre las prácticas de flexibilidad interna y la productividad laboral junto a su crecimiento en el siguiente año, calculado como:

$$\text{Crecimiento productividad} = \frac{\text{Productividad año 2009} - \text{Productividad año 2008}}{\text{Productividad año 2008}}$$

Las prácticas de flexibilidad laboral interna se midieron en 5 ítems que abarcan desde los horarios de trabajo flexibles, rotación laboral, polivalencia y autoorganización; con un alfa de Cronbach de 0,77 puntos, lo que indica consistencia interna o confiabilidad del cuestionario aceptable.

Los resultados obtenidos entre las prácticas de flexibilidad interna y la productividad laboral tienen un coeficiente de correlación  $r=0,05$  y un nivel de significancia  $p<0,001$ ; lo que sugiere una relación positiva entre ambas variables, es decir, aumentan juntas en una relación lineal; y con nivel de significancia estadística, ya que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ : los datos no son estadísticamente significativos).

Al igual que el caso anterior, entre la flexibilidad interna y el crecimiento de la productividad, existe una correlación positiva ( $r=0,1$ ) y nivel de significancia estadística  $p<0,01$ .

En cuanto a la flexibilidad externa, tiene un coeficiente de correlación negativo ( $r=-0,12$ ) con valor  $p<0,05$ , que sugiere significancia estadística.

Por último, la flexibilidad externa no tiene correlación con el crecimiento de la productividad, ya que tiene valor  $r=-0,06$ , con valor  $p$  no significativo.

Para probar las hipótesis, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple utilizando, en un primer paso, las variables control productividad laboral año 2008, antigüedad de la empresa, tamaño de la empresa, sector y nivel educativo; en un segundo paso, la variable de control flexibilidad externa, con el fin de verificar efectos separados de la flexibilidad externa; y en un tercer paso del modelo, la flexibilidad laboral interna.

Los resultados de la regresión lineal múltiple demostraron que las variables de control, flexibilidad laboral externa y flexibilidad laboral interna explican 79% de la variabilidad en la productividad laboral en 2009 (variable dependiente), con un coeficiente de determinación  $R^2=0,79$  y nivel de significancia  $p<0,001$ ; y un 8% de la variabilidad en el crecimiento de la productividad laboral ( $R^2=0,08$ ,  $p<0,001$ ).

De lo anterior, el cambio en el coeficiente de determinación por la adición de la flexibilidad laboral interna en el modelo de regresión lineal fue de un 2% para la productividad laboral en 2009 (cambio  $R^2=0,02$ ) y 0,1% para el crecimiento de la productividad laboral (cambio  $R^2=0,001$ ).

Por último, la flexibilidad externa se encuentra negativamente relacionada con la productividad laboral en 2009 ( $b = -0,11$ ;  $p < 0,001$ ), y sin correlación con el crecimiento de la productividad ( $b = 0$ , n.s.); y la flexibilidad laboral interna estuvieron relacionadas positivamente con la productividad laboral en 2009 ( $b = 3,59$ ;  $p < 0,05$ ) y su crecimiento durante 2008-2009 ( $b = 0,06$ ;  $p < 0,05$ ); apoyando así, la hipótesis planteada.

Variable	Mean	SD	1	2	3	4
1. Internal labour flexibility practices	3.05	.76	–			
2. External labour flexibility	33.73%	33.98	.03	–		
3. Labour productivity (2009, 1000 euros per FTE)	63.25	50.94	.05	-.12*	–	
4. Labour productivity growth (2008–2009)	3.06%	34.46	.10†	-.06	.15**	–

$N = 377$ . †  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

Tabla 1: Medias, desviación estándar y correlaciones entre las principales variables del primer estudio.

En el segundo estudio, buscó probar la hipótesis 1 y 2 a través del análisis de 4271 empresas utilizando la muestra NEWS 2008, al igual que en primer estudio. Para probar la hipótesis 1, se investigó la relación entre las prácticas internas de flexibilidad laboral y la productividad; y para la hipótesis 1, se investigó la relación entre la flexibilidad laboral interna y los resultados de innovación de productos. En ambos análisis se controló la flexibilidad laboral externa, el nivel educativo de los trabajadores y la antigüedad y tamaño de la empresa.

Las prácticas de flexibilidad laboral interna se midieron de la misma forma que en el primer estudio, obteniendo un alfa de Cronbach de 0,77.

Al igual que en el primer estudio, se utilizaron las mismas variables de control y la flexibilidad laboral externa se midió como:

$$\text{Flexibilidad laboral externa} = \frac{\text{Número de empleados con contrato flexible}}{\text{Número total de empleados}}$$

Los resultados obtenidos entre las prácticas de flexibilidad interna se relacionaron positivamente con la flexibilidad laboral externa ( $r = 0,12$ ,  $p < 0,001$ ), el crecimiento de la productividad laboral ( $r = 0,13$ ,  $p < 0,001$ ) y la innovación de productos ( $r = 0,18$ ,  $p < 0,001$ ).

	Variable	Mean	SD	1.	2.	3.	4.
1.	Internal labour flexibility practices	2.91	.67	–			
2.	External labour flexibility	.19	.22	.12***	–		
3.	Labour productivity growth	3.74	.68	.13***	.03	–	
4.	Product innovation	3.89	.65	.18***	.03	.26***	–

*N* = 4271 for labour productivity growth, *N* = 1046 for product innovation. \*\*\**p* < .001.

Tabla 2: Medias, desviación estándar y correlaciones entre las principales variables del segundo estudio.

Para probar la hipótesis, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple utilizando las mismas variables de control e independientes en el modelo del primer estudio. En conjunto, las variables de control, la flexibilidad laboral externa y la flexibilidad interna explicaron el 3% de la variabilidad en la innovación de productos ( $R^2=0,03$ ,  $p<0,001$ ) y el 2% de la variabilidad en el crecimiento de la productividad ( $R^2=0,02$ ,  $p<0,001$ ). La flexibilidad externa no tuvo relación con la innovación de productos ( $b=-0,01$ , n.s.) ni con el crecimiento de la productividad laboral ( $b=0,04$ , n.s.).

Sumado a lo anterior, la flexibilidad interna se relacionó positivamente con el crecimiento de la productividad laboral ( $b=0,15$ ,  $p<0,001$ ) y la innovación de productos ( $b=0,18$ ,  $p<0,001$ ), lo que respalda ambas hipótesis planteadas.

## **Alternativas de Solución**

Por la información previa, se pudo evidenciar que existen estrategias para abordar las necesidades de optimización de recursos que debe adquirir una empresa para poder ser competitiva en el mercado.

Dentro de ellas, encontramos la reducción de la planilla de trabajadores, mediante despido de planta y finiquito de contratos indefinidos; flexibilidad salarial de acuerdo con una remuneración variable dependiente de la productividad; flexibilidad en tiempos de trabajo, donde se plantean jornadas intermitentes de acuerdo a los volúmenes de demanda; aumento de producción de la planta manteniendo el mismo número de trabajadores; flexibilidad externa, buscando trabajadores suministrados por terceros para servicios transitorios o para subcontratación; y flexibilidad funcional, por medio de capacitaciones constantes de capital humano para adquirir desarrollo en competencias y polivalencia.

En el marco de las alternativas disponibles, las propuestas de solución que se abordarán serán:

- Alternativa 1: flexibilidad en tiempos de trabajo, sujeta al volumen de cajas movilizadas dentro del CD, donde se dispone de mayor cantidad de horas de trabajo cuando el volumen de cajas sube, y menor cantidad de horas cuando el volumen de cajas disminuye.
- Alternativa 2: flexibilidad externa compuesta por servicios transitorios de máximo 180 días y subcontratación u outsourcing.
- Alternativa 3: flexibilidad funcional que abarque capacitaciones permitiendo la polivalencia de los trabajadores para cambios de tareas y aumento de responsabilidades.

El problema abordado es la baja productividad promedio dentro del CD, y esta es generada por ciclos de aprendizaje inconclusos, aumento de las horas dentro del CD, aumento de los tiempos muertos y bajo volumen de cajas de salida del CD.

Al conectar las alternativas de solución con las causas abordadas, se logra encontrar una relación entre ellas, la cual es representada en la siguiente tabla:



Alternativa Solución	Causas
1. Flexibilidad en tiempos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de las horas dentro del CD: al haber bajo volumen de cajas, se pueden otorgar días libres a los trabajadores, y así disminuir las horas activas dentro del CD para no repercutir la productividad.</li> <li>- Aumento de los tiempos muertos: al disminuir el volumen de cajas en un área y, por consiguiente, generar tiempos muertos, se pueden disminuir las horas activas dentro del CD otorgando días libres.</li> <li>- Bajo volumen de cajas de salida: al haber menor volumen de cajas, podría repercutir negativamente la productividad, por lo que se pueden otorgar días libres de los trabajadores.</li> </ul>
2. Flexibilidad Externa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo volumen de cajas de salida: cuando el volumen de cajas es alto, pero no existe la cantidad óptima de trabajadores para procesarlas, la subcontratación por períodos de trabajadores desde empresas externas permitirá suplir esta necesidad.</li> </ul>
3. Flexibilidad Funcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de horas dentro del CD: cuando existe mayor dotación de trabajadores respecto a la necesaria, se produce un exceso de horas activas dentro del CD, lo que repercute negativamente en la productividad; por lo que, tener trabajadores internos polifuncionales permitirá desarrollar distintas labores con la misma cantidad de horas.</li> <li>- Aumento de tiempos muertos: al existir trabajadores con baja carga laboral debido a bajo volumen de cajas, se podrán redistribuir dentro del CD hacia las áreas que requieran mayor dotación de personal.</li> <li>- Bajo volumen de cajas de salida: cuando exista alto volumen de cajas dentro del CD, pero estas no puedan ser procesadas por falta de personal, se podrá redistribuir trabajadores hacia las áreas más críticas del CD para aumentar el volumen de salida.</li> </ul>

Para decidir la solución a implementar, se evaluaron las distintas alternativas de solución en una matriz de selección por medio de la Escala Likert. Esta herramienta permitirá calificar cada alternativa de solución según los criterios de selección establecidos, que van desde el 1 al 5; siendo: 1: muy bajo, 2: bajo-medio, 3: medio, 4: medio-alto y 5: muy alto.

Luego, cada criterio de selección se le asigna una ponderación, que representa el peso que tiene el criterio como carácter de selección.

Por último, se suma el puntaje de cada alternativa de solución y se escoge aquella con mayor puntaje.

Los criterios de selección utilizados para elegir la mejor alternativa serán:

1. Tiempo de implementación (15%): la solución tiene un tiempo establecido que se encuentra dentro del horizonte para implementar el proyecto. Una puntuación baja indica que el tiempo de implementación de esa alternativa de solución es mayor en comparación con otras opciones disponibles en el mercado.
2. Costo de implementación (30%): la solución presenta costos de implementación y de operación bajos. Una puntuación baja indica que el costo económico asociado de la alternativa es mayor en comparación con otras opciones disponibles en el mercado.
3. Alineación con las necesidades del negocio (30%): la solución se encuentra alineada con los requerimientos actuales de la empresa respecto al problema de baja productividad del CD. Una puntuación baja indica que la alternativa de solución no se encuentra alineada con las necesidades del negocio, en comparación con otras opciones disponibles en el mercado.
4. Impacto de las causas detectadas (25%): la solución logra impactar en mayor medida las causas detectadas del problema de baja productividad del CD. Una puntuación baja indica que la alternativa de solución no logra cubrir las causas detectadas que explican una baja productividad del CD.

Criterio de Selección	Ponderación	Alternativas de Solución		
		Solución 1: Flexibilidad en tiempos de trabajo	Solución 2: Flexibilidad Externa	Solución 3: Flexibilidad Funcional
Tiempo de Implementación	15%	3	4	2
Costo de Implementación	30%	2	1	5
Alineación con las necesidades del negocio	30%	4	1	5
Impacto con las causas detectadas	25%	5	2	5
	Puntaje Total	3,5	1,7	4,55

Debido a su mayor puntaje, la alternativa de solución a escoger es la Flexibilidad Funcional.

## Solución

La solución 1 logra cubrir las tres causas encontradas que perjudican la productividad del CD y se encuentra alineada con los requerimientos del negocio, ya que logra mantener controlada las horas necesarias de trabajadores. Sin embargo, en cuanto a los costos y tiempo de implementación, existe una coordinación previa para poder autorizar jornadas libres para una dotación específica de trabajadores cuando el volumen de cajas disminuye, teniendo en cuenta que esos días libres se continúan pagando.

Por su parte, la solución 2 impacta solo una de las causas abordadas; donde, además, su costo de implementación es alto debido a que cada trabajador externo tiene una remuneración de aproximadamente \$1.100.000 mensual y, dado a las fluctuaciones de volumen de cajas en cada semana, si se presenta la necesidad de dotación de trabajadores en un área específica una semana en particular, esta puede cambiar a la semana siguiente, pero el sueldo del externo ya ha sido pagado.

En contraste, la solución 3 destaca por ajustarse a todos los criterios de selección, donde el mayor desafío se encontraría en el tiempo de implementación, ya que existe una planificación específica para crear un programa de capacitación que entregue dinamismo y adaptabilidad.

Dado que la solución 3 fue la de mayor puntuación en la escala de Likert, será la solución escogida para lograr aumentar la productividad promedio del Centro de Distribución El Peñón, y así, formar trabajadores que puedan desempeñarse en las distintas áreas dentro de la operación.

## **Metodología**

Para implementar un Programa de Capacitación que impulse la flexibilidad funcional dentro de la operación del CD, se buscó una planificación estándar de capacitaciones de Walmart Chile, que permita la ejecución ciclos de aprendizaje entre áreas, y que se ajuste a los requerimientos de la compañía. La metodología propuesta se compone de 6 fases principales que se desglosan en subetapas:

### **Fase 1:** Análisis de los requerimientos de capacitación por la operación.

- Evidenciar la estacionalidad del volumen de cajas que ingresa mensualmente al CD.
- Conocer el número ideal de trabajadores que debiese existir en las cinco áreas del CD.
- Establecer déficit y exceso de trabajadores por cada rol.
- Obtener número de ingresos mensuales de trabajadores externos a capacitación.
- Conocer la capacidad de ocupación mensual de On Boarding.

### **Fase 2:** Diseño del Programa de Capacitación

- Desarrollar 9 videos y 5 manuales que abarquen las nociones básicas de las cinco áreas del CD, cuál es su función, cómo interactúa con las otras áreas, maquinaria a utilizar, entre otros.
- Definición de la estructura de la capacitación, que tendrá una duración de 1 a 5 días dependiendo del nivel de experiencia del trabajador. El primer día será de práctica de maquinaria básica, el segundo día será de práctica de maquinaria avanzada, y los tres días restantes serán días de sombra, donde el trabajador nuevo estará uno a uno con un trabajador con experiencia en el área de destino.
- Segmentación en tres niveles nivel de experiencia de los trabajadores en el área de destino, donde el nivel 1 será para aquellos trabajadores que van a apoyar al área de destino por primera vez, el segundo nivel será para los que han apoyado 1 vez en el área de destino en el último mes y el tercer nivel será para quienes han apoyado 2 o más veces en el área de destino en el último mes.
- Establecer incentivos económicos para los participantes de la capacitación, donde se darán bonos a los 6 facilitadores para el día de práctica básica y el día de práctica avanzada, a los 15 monitores para los 3 días de sombra y a los capacitados debido a que el traspaso entre áreas es voluntario.

### Fase 3: Flujo del ciclo de capacitación

- El ciclo inicia cuando las distintas áreas de operación logística obtienen el volumen de cajas proyectadas de las próximas cuatro semanas, pudiendo definir el flujo de traspasos de trabajadores, la nómina de colaboradores a capacitar y la clasificación de su nivel de experiencia.
- Luego se ingresa la solicitud de capacitación al Centro de Mejora Continua, que es la gerencia encargada de impartir los dos días prácticos (básico y avanzado), para luego iniciar los tres días de sombra realizados en la planta de operaciones.  
Primero, se recibe la cantidad de ingresos de trabajadores externos que tendrán en las próximas cuatro semanas, y luego, se ajustan las jornadas para definir los cupos destinados a los trabajadores internos que se unan al programa de capacitación.
- Por último, ingresan los trabajadores internos al programa de capacitación con el material audiovisual ya completado.

### Fase 4: Evaluación y Retroalimentación

- Para material audiovisual se definieron métricas de adherencia (visualización de contenido), aprendizaje (evaluación de comprensión) y retroalimentación del material.
- Para el programa de capacitación se definieron métricas de adherencia al proceso, retroalimentación del programa y productividad individual por hora.

### Fase 5: Evaluación de resultados y mejora continua

- El flujo del proceso es bidireccional, por lo que, según las métricas del proceso teórico y del proceso práctico, se reformulará y ajustará el programa de capacitación.

En la Fase 1, se utiliza como input la distribución de los volúmenes de cajas estimados para el año 2023 (gráfico 7) y la productividad individual medida en cajas/hora o pallets/hora (tabla 3).

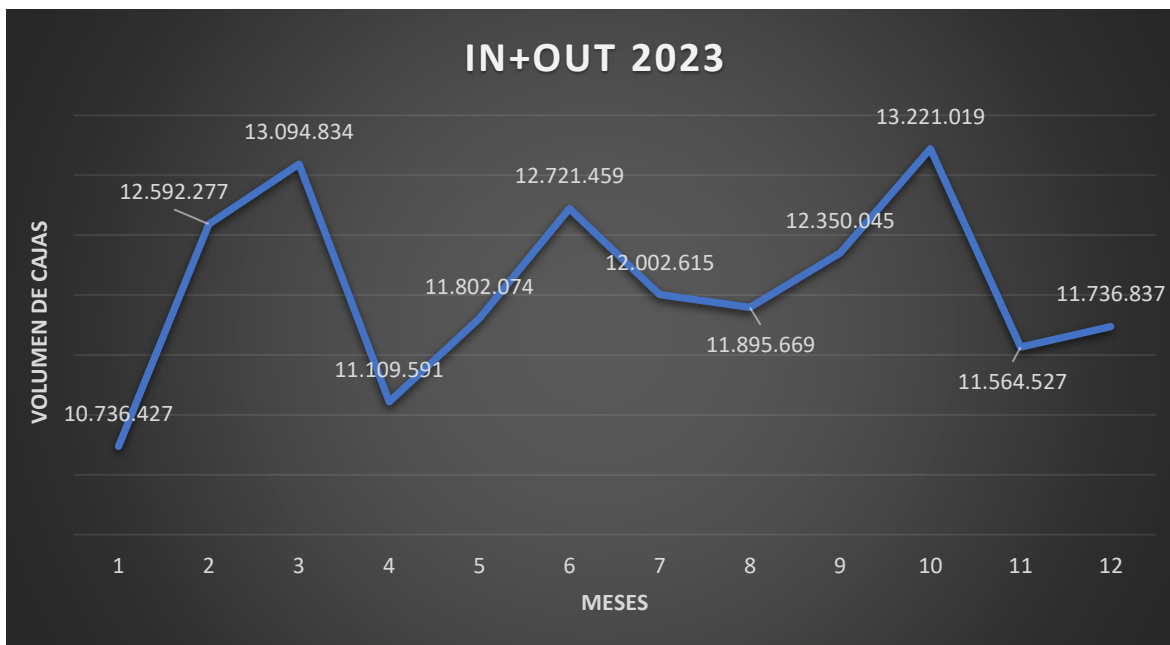


Gráfico 7: Volumen de cajas que ingresan y salen del CD el año 2023.

Área	Rol	Productividad individual
Recepción	Controlador	830 cajas/hora
SSTK PByL	Seleccionador de pedidos	120 cajas/hora
	Apilador	27 pallets/hora
SSTK ACP	Seleccionador de pedidos	120 cajas/hora
	Apilador	15 pallets/hora
SSTK GM	Seleccionador de pedidos	65 cajas/hora
	Apilador	17 pallets/hora
Despacho	Hauler	20 pallets/hora
	Cargador	17 pallets/hora

Tabla 3: Productividad individual por áreas del CD.

Con ello, utilizando un modelo de planificación agregada, se obtiene el número ideal de trabajadores por cada rol en las cinco áreas.

Primero, se obtiene la productividad por jornada, considerando que son tres jornadas diarias de 7,5 horas cada una:

$$\text{Productividad individual por jornada} = \text{Productividad individual por hora} * 7,5$$

Luego, se calcula la productividad individual mensual, considerando que un mes laboral tiene 26 días:

$$\text{Productividad individual mensual} = \text{Productividad individual por jornada} * 26$$

Con este valor, obtiene el número de trabajadores que debiesen estar contratados por área al dividir la cantidad de cajas que ingresan al CD (IN) con la productividad individual:

$$\text{Cantidad de trabajadores a contratar mensual} = \frac{\text{Volumen de cajas IN mensual}}{\text{Productividad individual mensual}}$$

Este valor permite comparar la cantidad ideal de dotación interna que debería tener cada área del CD, versus el verdadero número de trabajadores contratados.

Los roles que tuvieron exceso de trabajadores de forma mensual durante el 2023, en promedio, fueron: cargador de Despacho (16 trabajadores extra), controlador de Recepción (9 trabajadores extra), y apilador de PByL (5 trabajadores extra); y los roles que tuvieron mayor necesidad mensual, en promedio, fueron: seleccionador de pedidos de SSTK ACP (déficit de 27 trabajadores) y seleccionador de pedidos de PByL (déficit de 5 trabajadores).

Sumado a lo anterior, durante el año, se movilizaron internamente entre áreas 34.861 horas (sin una capacitación formal previa), donde las áreas que más prestaron apoyo fueron: SSTK ACP, SSTK GM y SSTK PByL, acumulando el 71,7% de los casos; y las áreas que más recibieron apoyo fueron: SSTK ACP, SSTK GM y Despacho, acumulando el 77,2% de los casos.

Luego de conocer la necesidad que existe en los roles de la operación, se estableció la capacidad del On Boarding que se le realiza a la dotación externa que ingresa a Walmart Chile, con el fin de poder usar parte de esa estructura para la solución de este proyecto.

Sus ciclos de capacitación son dos veces por semana (ingresos lunes y jueves), tienen una duración de 3 días y en cada día existen 3 jornadas con capacidad máxima para 15 trabajadores cada una; por lo que, la capacidad máxima del On Boarding para trabajadores externos es de 90 personas semanales (360 personas mensuales).

El gráfico 8 representa el número de ingreso de externos a On Boarding (OB) durante el año 2023 y el que se espera recibir en diciembre, evidenciando que ningún mes la cantidad de ingresos fue de capacidad máxima de OB, lo que permite utilizar los recursos destinados a OB:



Gráfico 8: Cantidad de ingresos a On Boarding de dotación externa durante el año 2023.

En la Fase 2, se diseña el programa de capacitación en dos partes. La primera, es el contenido teórico, donde, con ayuda de los trabajadores de las áreas de soporte, se establecen las nociones básicas de cada área, y se envían a hacer videos y manuales con un proveedor externo ya contratado por Walmart, para que el trabajador visualice este material antes de entrar al ciclo práctico.

La segunda parte, es la estructura de la práctica, la cual, debido a la disponibilidad de capacidad que existe en el proceso de On Boarding, utiliza el día de práctica básica y práctica avanzada (día 2 y día 3) y agrega tres días más de prácticas uno a uno, llamados días sombra.

Para definir la duración del programa de capacitación, se definieron 3 casos de tipo de trabajadores a capacitar según su nivel de experiencia en el área de destino:

Caso 1: el trabajador va por primera vez a apoyar en el área de destino.

Caso 2: el trabajador ha apoyado una vez en el área de destino en los últimos 30 días

Caso 3: el trabajador ha apoyado dos o más veces en el área de destino en los últimos 30 días.

Para el trabajador del caso 1, se indica el día de práctica básica y día de práctica avanzada, y tres días de sombra; para el trabajador del caso 2, se indica el día de práctica avanzada y dos días sombra; y para el trabajador del día 3, se indica un día de sombra:



Criterios/Días	Día 1	Día 2	Día 3	Día sombra	Día sombra	Día sombra
Caso 1		X	X	X	X	X
Caso 2			X	X	X	
Caso 3				X		

Para la Fase 3, se define el flujo del ciclo, el cual se estructura como:

Etapas de Planificación: la gerencia de Operación Logística obtiene el volumen de cajas proyectado para las próximas cuatro semanas, por lo que, organiza el flujo de traspaso de dotación interna entre áreas, clasifica a los trabajadores según el nivel de capacitación que requieren e identifican los monitores que estarán enseñando los días sombra.

Ingreso de solicitud: el CMC recibe la nómina de trabajadores que deben ser capacitados, y según la capacidad que se tenga por el número de ingreso de trabajadores externos, se organizan las siguientes cuatro semanas para asignar las jornadas de capacitación de los trabajadores internos.

Ingreso de trabajadores internos a capacitación: ya con el material teórico visualizado, dan inicio al programa de capacitación según el caso asignado.

En la Fase 4, se hace el análisis de las métricas utilizadas para evaluar el proceso completo:

Indicadores del aprendizaje teórico:

$$\% \text{ Adherencia} = \left( \frac{\text{Cantidad de material visualizado}}{\text{Total de material audiovisual}} \right) * 100$$

$$\% \text{ Comprensión} = \left( \frac{\text{Número de preguntas correctas}}{\text{Total de preguntas}} \right) * 100$$

$$\% \text{ Feedback} = \left( \frac{\text{Valoración de la pregunta}}{\text{Total de respuestas de la pregunta}} \right) * 100$$

Indicadores del programa de capacitación:

$$\% \text{ Adherencia} = \left( \frac{\text{Cantidad de días asistidos}}{\text{Total de días}} \right) * 100$$

$$\text{Productividad individual} = \frac{\text{Total de cajas o pallets movilizados}}{\text{Unidad de tiempo}}$$

$$\% \text{ Feedback} = \left( \frac{\text{Valoración de la pregunta}}{\text{Total de respuestas}} \right) * 100$$

## Impacto de la Solución

Tomando las proyecciones de volumen de cajas para el año 2024 (dato compartido por la empresa), se evidencian meses con alta y baja demanda de trabajo:

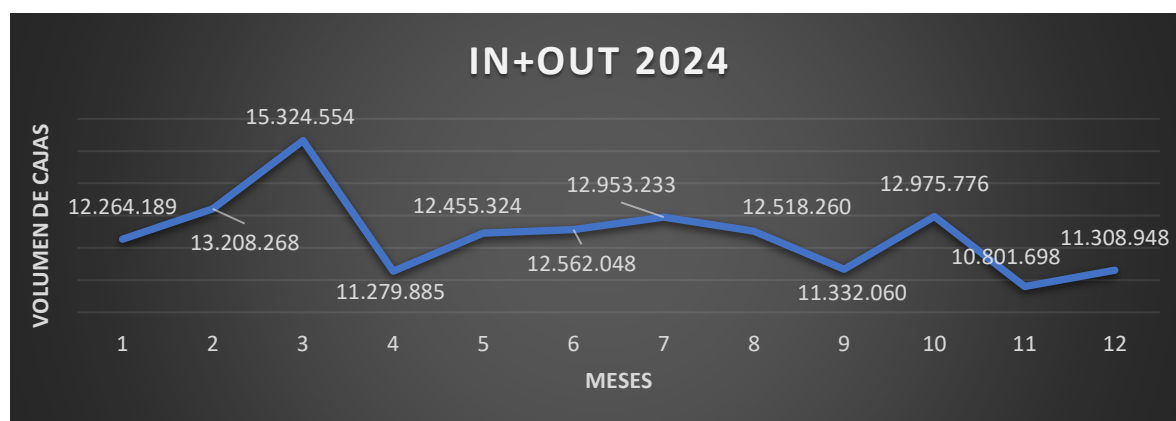


Gráfico 9: Volumen de cajas que ingresan y salen durante el año 2024.

Con ello, se estimó la cantidad de trabajadores a capacitar, aprovechando los meses de menor volumen (enero, febrero, abril y mayo) para preparar a mayor cantidad de dotación interna, y así, contar con un pool de trabajadores que puedan ir a apoyar a los roles con mayor necesidad en los meses de mayor demanda (marzo y julio).

Para calcular las horas ahorradas, se estimó que cada trabajador capacitado irá a apoyar 6 días en jornada completa (7,5 horas) al área de destino:

$$\text{Horas ahorradas} = \text{Capacitados por mes} * 6 * 7,5$$

Las horas ahorradas se restaron del total de horas mensuales estimadas del CD del 2024 (dato compartido por la empresa):

$$\text{Nuevas horas} = \text{Total horas mensuales CD 2024} - \text{Horas ahorradas}$$

Luego, se obtiene la nueva productividad por este ahorro de horas al movilizar dotación interna:

$$\text{Nueva productividad CD} = \frac{\text{Total cajas IN} + \text{OUT}}{\text{Nuevas horas}}$$

Además, se obtuvo el porcentaje de mejora de la productividad con las horas ahorradas, respecto a la productividad pronosticada para el 2024:

$$\% \text{ Mejora productividad} = 1 - \frac{\text{Productividad pronosticada CD}}{\text{Nueva productividad CD}}$$

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Resultados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Capacitados por mes	72	72	48	96	72	72
Horas ahorradas	3240	3240	2160	4320	3240	2160
Nueva productividad CD	94	107,7	102,2	94,3	95,7	100,7
% Mejora productividad	2%	3%	1%	3%	2%	2%
Promedio mejora prod.			2,14%			2,34%

Resultados	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Capacitados por mes	48	48	129	24	144	96
Horas ahorradas	2160	2160	5400	1080	6480	4320
Nueva productividad CD	97,2	94,5	106,1	105,5	102,2	101,1
% Mejora productividad	2%	2%	5%	1%	6%	4%
Promedio mejora prod.			2,45%			2,7%

La productividad promedio del CD aumenta en 2,14% al tercer mes de implementación y 2,34% al sexto mes, generando una mejora anualizada de 2,7%:

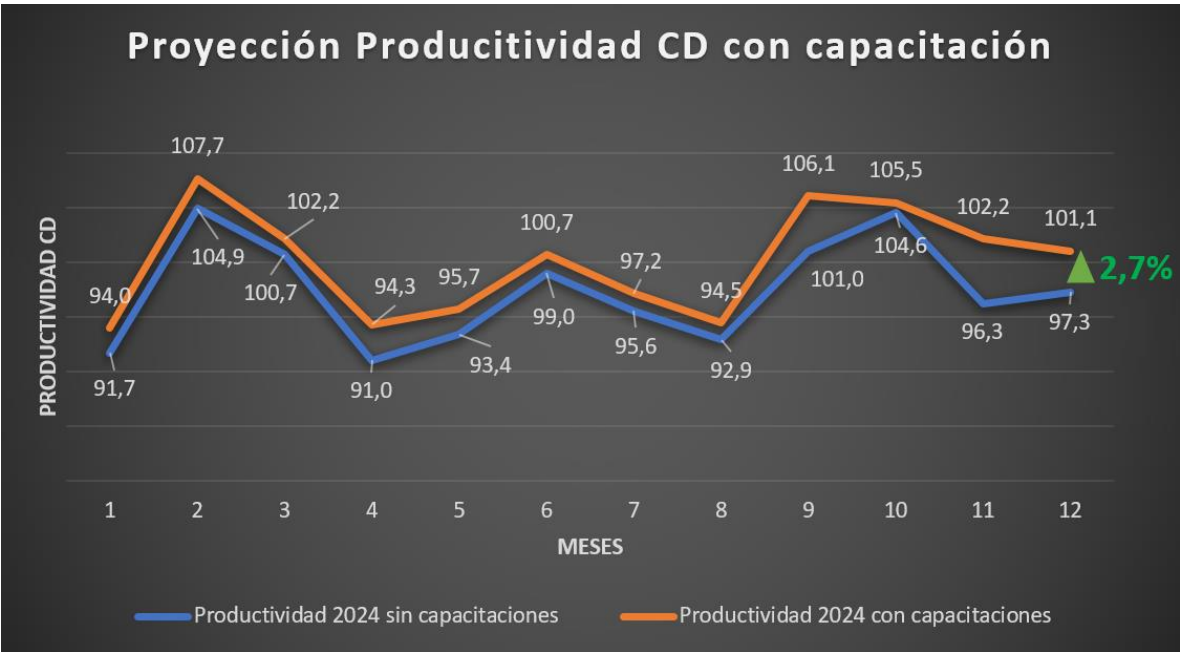


Gráfico 10: Proyección de la productividad del CD al realizar el programa de capacitación durante el año 2024.

## **Evaluación Económica**

Debido a que el traspaso de un área a otra por parte de la dotación interna es totalmente voluntario, se realizarán incentivos económicos para los participantes del programa de capacitación:

- Facilitadores días prácticos: 6 personas con bono de \$40.000 mensuales cada uno, que poseen anexo de contrato que se activa cuando capacitan a uno o más trabajadores al mes.
- Monitores días sombra: 15 monitores, 3 por área.
  - ✓ Caso 1 y productividad individual último día de  $\geq 60\%$ : \$40.000 mensuales
  - ✓ Caso 2 y productividad individual último día de  $\geq 70\%$ : \$30.000 mensuales
  - ✓ Caso 3 y productividad individual último día de  $\geq 70\%$ : \$20.000 mensuales
- Capacitados en área distinta al origen:
  - ✓ Capacitarse una vez en los últimos 30 días: \$20.000
  - ✓ Capacitarse dos veces en los últimos 30 días: \$30.000
  - ✓ Apoyar en 1 área en los últimos 30 días y prod. individual promedio  $\geq 70\%$ : \$30.000
  - ✓ Apoyar en 2 áreas en los últimos 30 días y prod. individual promedio  $\geq 70\%$ : \$40.000

El flujo de caja sin proyecto se compone de:

$$\text{Ingresos por venta} = \text{Valor de una caja} * \text{OUT volumen de cajas}$$

$$\text{Sueldo internos} = \text{N}^\circ \text{ trabajadores internos} * \text{sueldo mensual}$$

$$\text{Sueldo externos} = \text{N}^\circ \text{ trabajadores externos} * \text{sueldo mensual}$$

Obteniéndose un VAN: \$618.940.940.582

FLUJO DE CAJA 2024 SIN PROYECTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos por venta		\$ 120.830.599.902	\$ 114.913.993.402	\$ 147.399.511.144	\$ 114.108.885.516	\$ 128.485.242.513	\$ 121.070.885.112	\$ 126.365.421.495	\$ 124.415.687.354	\$ 113.554.794.353	\$ 117.187.597.366	\$ 104.150.774.161	\$ 117.125.070.656
Costo		\$ -650.169.585	\$ -648.336.585	\$ -666.666.585	\$ -555.770.085	\$ -543.855.585	\$ -570.342.240	\$ -566.676.240	\$ -598.753.740	\$ -595.087.740	\$ -592.338.240	\$ -563.926.740	\$ -620.749.740
Sueldo internos		\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740
Sueldo externos		\$ -153.055.500	\$ -151.222.500	\$ -169.552.500	\$ -58.656.000	\$ -46.741.500	\$ -74.236.500	\$ -70.570.500	\$ -102.648.000	\$ -98.982.000	\$ -96.232.500	\$ -67.821.000	\$ -124.644.000
Depreciación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resultado Operacional		\$ 120.180.430.317	\$ 114.265.656.817	\$ 146.732.844.559	\$ 113.553.115.431	\$ 127.941.386.928	\$ 120.500.542.872	\$ 125.798.745.255	\$ 123.816.933.614	\$ 112.959.706.613	\$ 116.595.259.126	\$ 103.586.847.421	\$ 116.504.320.896
Ganancia/Pérdida de capital													
Pérdida del ejercicio anterior													
Utilidad antes de impuestos		\$ 120.180.430.317	\$ 114.265.656.817	\$ 146.732.844.559	\$ 113.553.115.431	\$ 127.941.386.928	\$ 120.500.542.872	\$ 125.798.745.255	\$ 123.816.933.614	\$ 112.959.706.613	\$ 116.595.259.126	\$ 103.586.847.421	\$ 116.504.320.896
Impuesto (27%)		\$ -32.448.716.186	\$ -30.851.727.341	\$ -39.617.868.031	\$ -30.659.341.166	\$ -34.544.174.471	\$ -32.535.146.575	\$ -33.965.661.219	\$ -33.430.577.076	\$ -30.499.120.786	\$ -31.480.719.964	\$ -27.968.448.804	\$ -31.456.166.642
Utilidad después de impuestos		\$ 87.731.714.131	\$ 83.413.929.476	\$ 107.114.976.528	\$ 82.893.774.265	\$ 93.397.212.457	\$ 87.965.396.297	\$ 91.833.084.036	\$ 90.386.361.538	\$ 82.460.585.827	\$ 85.114.539.162	\$ 75.618.398.617	\$ 85.048.154.254
Depreciación													
Pérdida del ejercicio anterior													
Ganancia/Pérdida de capital													
Flujo de caja operacional		\$ 87.731.714.131	\$ 83.413.929.476	\$ 107.114.976.528	\$ 82.893.774.265	\$ 93.397.212.457	\$ 87.965.396.297	\$ 91.833.084.036	\$ 90.386.361.538	\$ 82.460.585.827	\$ 85.114.539.162	\$ 75.618.398.617	\$ 85.048.154.254
Inversión													
IVA de la inversión													
Recuperación IVA inversión													
Valor residual activos													
Capital de trabajo													
Recuperación capital de trabajo													
Préstamo	-												
Amortizaciones													
Flujo de Capitales	0												
Flujo de caja privado	\$	\$ 87.731.714.131	\$ 83.413.929.476	\$ 107.114.976.528	\$ 82.893.774.265	\$ 93.397.212.457	\$ 87.965.396.297	\$ 91.833.084.036	\$ 90.386.361.538	\$ 82.460.585.827	\$ 85.114.539.162	\$ 75.618.398.617	\$ 85.048.154.254

Tabla 4: Flujo de caja sin proyecto.

El flujo de caja con proyecto se compone de las mismas entradas, incluyendo la inversión por incentivo económico:

$$\text{Sueldo facilitadores} = 6 * \$40.000$$

$$\text{Sueldo monitores} = 15 * \$40.000$$

$$\text{Bono capacitados} = \text{valor bono} * N^{\circ} \text{ de capacitados}$$

Obteniéndose un VAN de \$619.231.826.968, por lo que el proyecto genera rentabilidad.

Debido a que el ingreso considerado para el flujo de caja es considerablemente mayor al valor de la inversión, la TIR no se considera como un indicador confiable. Además, la inversión se paga al primer mes de operación.

FLUJO DE CAJA 2024 CON PROYECTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos por venta		\$ 120.830.599.902	\$ 114.913.993.402	\$ 147.399.511.144	\$ 114.108.885.516	\$ 128.483.242.313	\$ 121.070.885.112	\$ 126.365.421.495	\$ 124.415.687.354	\$ 113.534.794.353	\$ 117.187.597.366	\$ 104.150.774.161	\$ 117.125.070.636
Costo		\$ -584.181.585	\$ -582.340.585	\$ -622.674.585	\$ -467.786.085	\$ -477.867.385	\$ -526.350.240	\$ -522.684.240	\$ -554.761.740	\$ -485.107.740	\$ -570.342.240	\$ -431.950.740	\$ -532.765.740
Sueldo internos		\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -497.114.085	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740	\$ -496.105.740
Sueldo externos		\$ -87.067.500	\$ -85.234.500	\$ -125.560.500	\$ 29.328.000	\$ 19.246.500	\$ -30.244.500	\$ -26.578.500	\$ -58.656.000	\$ 10.998.000	\$ -74.236.500	\$ 64.155.000	\$ -36.660.000
Depreciación													
Resultado Operacional		\$ 120.246.418.317	\$ 114.331.644.817	\$ 146.776.836.559	\$ 113.641.099.431	\$ 128.007.374.928	\$ 120.544.534.872	\$ 125.942.737.255	\$ 123.860.925.614	\$ 113.069.686.613	\$ 116.617.255.126	\$ 103.718.823.421	\$ 116.592.304.896
Ganancia/Pérdida de capital													
Pérdida del ejercicio anterior													
Utilidad antes de impuestos		\$ 120.246.418.317	\$ 114.331.644.817	\$ 146.776.836.559	\$ 113.641.099.431	\$ 128.007.374.928	\$ 120.544.534.872	\$ 125.942.737.255	\$ 123.860.925.614	\$ 113.069.686.613	\$ 116.617.255.126	\$ 103.718.823.421	\$ 116.592.304.896
Impuesto (27%)		\$ -32.466.532.946	\$ -30.869.544.101	\$ -39.629.745.871	\$ -30.683.096.846	\$ -34.561.991.231	\$ -32.547.024.415	\$ -33.977.539.059	\$ -33.442.449.916	\$ -30.528.815.386	\$ -31.486.658.884	\$ -28.004.082.324	\$ -31.479.922.322
Utilidad después de impuestos		\$ 87.779.885.371	\$ 83.462.100.716	\$ 107.147.090.688	\$ 82.958.002.585	\$ 93.445.383.697	\$ 87.997.510.457	\$ 91.865.198.196	\$ 90.418.475.698	\$ 82.540.871.227	\$ 85.130.596.242	\$ 75.714.741.097	\$ 85.112.382.574
Depreciación													
Pérdida del ejercicio anterior													
Ganancia/Pérdida de capital													
Flujo de caja operacional		\$ 87.779.885.371	\$ 83.462.100.716	\$ 107.147.090.688	\$ 82.958.002.585	\$ 93.445.383.697	\$ 87.997.510.457	\$ 91.865.198.196	\$ 90.418.475.698	\$ 82.540.871.227	\$ 85.130.596.242	\$ 75.714.741.097	\$ 85.112.382.574
Inversión	-36.360.000												
IVA de la inversión	-6.908.400												
Recuperación IVA inversión													
Valor residual activos													
Capital de trabajo													
Recuperación capital de trabajo													
Préstamo													
Amortizaciones													
Flujo de Capitales	-43.268.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de caja privado	\$ -43.268.400	\$ 87.779.885.371	\$ 83.462.100.716	\$ 107.147.090.688	\$ 82.958.002.585	\$ 93.445.383.697	\$ 87.997.510.457	\$ 91.865.198.196	\$ 90.418.475.698	\$ 82.540.871.227	\$ 85.130.596.242	\$ 75.714.741.097	\$ 85.112.382.574

Tabla 5: Flujo de caja con proyecto.



Se puede concluir que el proyecto permite generar rentabilidad a largo plazo que beneficia a la empresa; sin embargo, la alianza que existe entre Walmart Chile y las tres empresas que proveen recursos externos (Grupo Pro, Saep y Empresa 3) se verán perjudicadas debido a que la cantidad de dotación externa requerida mensualmente se verá disminuida, afectando directamente a los proveedores.

## Mapa del proceso TO BE

Al lograr formar un trabajador interno en una persona flexible funcionalmente, sus capacidades se ampliarán, permitiendo tener más responsabilidades y logrando ejecutar mayor cantidad de tareas.

Por lo que, en vez de que la operación este dividida en cinco roles específicos realizado por cinco tipos de operadores distintos, se buscará que estos roles sean desempeñados por un mismo perfil de trabajador, llamado operador logístico, que tiene las habilidades de desenvolverse en las áreas que requiera de forma polifuncional:

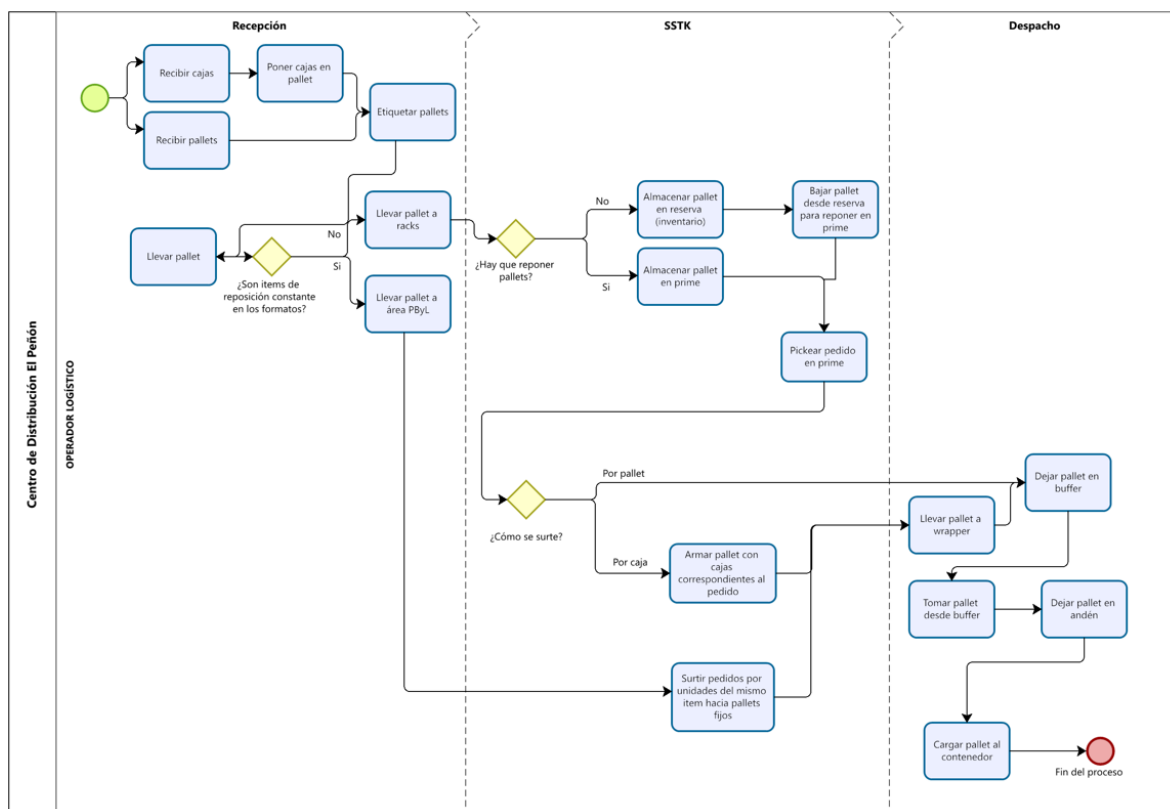


Figura 6: Representación detallada de la operación del Centro de Distribución El Peñón, con sus tres áreas principales (Recepción, SSTK y Despacho) y el operador logístico, el cual se puede desenvolver en los roles de Controlador, Chofer Apilador, Seleccionador de Pedidos, Hauler y Cargador.

## Matriz de Riesgos

Para evaluar el riesgo de la solución propuesta, se realizó una matriz de riesgos, que logra caracterizar la magnitud del riesgo frente a la implementación y el impacto negativo que podría tener. Para ello, se utilizó una matriz de riesgo cualitativa (Figura 7) y una matriz de riesgo cuantitativa (Figura 8), las que permitieron categorizar el riesgo dentro de una escala que abarca un riesgo muy alto, alto, moderado, aceptable, bajo y muy bajo (matriz de riesgo cualitativa); y categorizar el riesgo que va desde una valorización de 1 a 25, obtenido por la multiplicación de los valores asignados a los grados de impacto y la probabilidad de ocurrencia (matriz de riesgo cuantitativa):

Probabilidad	(5) Casi Seguro	Aceptable	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto
	(4) Muy Probable	Aceptable	Aceptable	Moderado	Alto	Muy alto
	(3) Posible	Bajo	Aceptable	Aceptable	Moderado	Alto
	(2) Poco Probable	Muy bajo	Bajo	Aceptable	Aceptable	Moderado
	(1) Raro	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Aceptable	Aceptable
		(1) Mínimo	(2) Moderado	(3) Serio	(4) Elevado	(5) Grave
		Impacto				

Figura 7: Matriz de riesgos cualitativa.

Probabilidad	(5) Casi Seguro	5	10	15	20	25
	(4) Muy Probable	4	8	12	16	20
	(3) Posible	3	6	9	12	15
	(2) Poco Probable	2	4	6	8	10
	(1) Raro	1	2	3	4	5
		(1) Mínimo	(2) Moderado	(3) Serio	(4) Elevado	(5) Grave

Figura 8: Matriz de riesgos cuantitativa.

Dentro de los riesgos encontrados al implementar la solución, aquellos con un riesgo de implementación Alto:

- Falta de motivación para capacitarse: los movimientos internos quedan a total voluntad de los trabajadores internos, por lo que, de ellos depende que la flexibilidad funcional ocurra. Por ello, se creó el sistema de incentivos a través de bonos por capacitación y apoyo, sujetos a la productividad individual ideal del área.

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Valorización	Clasificación de riesgo	Mitigaciones
Contenido teórico inexacto	Poco Probable	Grave	10	Moderado	Proceso de creación por partes para permitir validaciones secuenciales por parte de sponsors y modificar a tiempo algún error.
Falta de motivación para capacitarse	Muy Probable	Elevado	16	Alto	Creación de bonos para incentivar la participación en el Programa de Capacitación
Ciclos de capacitación llenos	Poco Probable	Moderado	4	Bajo	Coordinación anticipada de 4 semanas por parte de gerencia de Operación Logística y Centro de Mejora Continua
Baja productividad individual	Posible	Elevado	12	Moderado	Incentivos económicos que dependen de productividad individual y reformulación de capacitación de ser necesario
Falta de organización entre las áreas	Muy Probable	Moderado	8	Aceptable	Establecer comunicación fluida entre Operaciones Logística y Centro de Mejora Continua

Figura 9: Matriz de riesgos con sus mitigaciones.

## Desarrollo e Implementación

La Fase 1 se realizará los primeros días de cada mes, para tener conocimientos del volumen de cajas pronosticado y el ingreso de externos al proceso de On Boarding.

La Fase 2 debe culminar antes del fin de diciembre, para comenzar la Fase 3 de implementación del proyecto.

La Fase 4 da inicio con el cierre del primer ciclo de capacitación, existiendo mediciones actualizadas que permitan iniciar la Fase 5 para el rediseño del programa de ser necesario.

		Octubre					Noviembre				Diciembre				Enero					Febrero				Marzo			
Actividades		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fase 1	Análisis de requerimientos																										
	Desarrollo contenido teórico capacitación																										
Fase 2	Definición estructura capacitación																										
	Creación de métricas																										
	Definición incentivos económicos																										
Fase 3	Etapas de planificación																										
	Ingreso de solicitud																										
	Inicio capacitación																										
Fase 4	Recopilación de métricas																										
	Análisis de métricas																										
	Decisiones de rediseño																										
Fase 5	Actualización el programa de Capacitación																										

Figura 10: Carta Gantt con el plan de implementación del programa de capacitaciones en sus cinco fases.

## **Resultados**

Como se explica en el impacto de la solución de la metodología, se utilizan las proyecciones de volumen de cajas para poder definir el volumen de participantes en las capacitaciones; por lo que, al implementarse el proyecto, se espera que la productividad promedio del CD alcance el aumento de más del 2% para el tercer mes de implementación (marzo), y genere un ahorro anualizado de 39.960 horas, que se traduce en un impacto económico de \$175.842.000.

## **Conclusiones**

La flexibilidad funcional es una práctica que lleva muchos años desarrollándose en distintos mercados y, de ser implementada en el Centro de Distribución El Peñón, sería una gran herramienta para el potenciar al trabajador y a la empresa; ya que, aumenta las oportunidades de crecimiento y desarrollo a nivel laboral para el empleado, e impulsa el compromiso y fidelidad para la compañía.

Sin embargo, no es una práctica fácil de implementar debido a que existen obstáculos éticos en los que se debe ser cuidadoso porque, el desarrollo y adquisición de nuevas habilidades para el trabajador, se puede transformar en una experiencia de sobrecarga y exigencias que terminen suprimiendo el talento.

El desarrollar un proyecto el Operación Logística, requiere encontrar el equilibrio entre el desarrollo de la productividad, que es la métrica más importante para considerar, y el activo más valioso para una empresa, las personas.

Por ello, es importante que, a medida que avanza la implementación, las métricas que responden a la comprensión y satisfacción del usuario sean tomadas con importancia, ya que, estas son las que definen la reformulación del programa de capacitación.

## **Bibliografía**

- 1- Ghasemi A. & Zahediasl S. (2012). Normality Tests for Statistical Analysis: A guide for Non-Statisticians. *Int J Endocrinaol Metab.* 10(2): 486-489.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3693611/>
- 2- Echeverría M. & López D. (2004). Flexibilidad laboral en Chile: Las empresas y las personas. Departamento de Estudios, Dirección del Trabajo.  
[https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-74726\\_recurso\\_1.pdf](https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-74726_recurso_1.pdf)
- 3- Arancibia F. (2011). Flexibilidad laboral: Elementos teóricos-conceptuales para su análisis. *Revista de Ciencias Sociales.* 26: 39-55.  
[https://agcollege.edu.mx/literaturas/47/20/Flexibilidad\\_Arancibia.pdf](https://agcollege.edu.mx/literaturas/47/20/Flexibilidad_Arancibia.pdf)
- 4- Ulloa F. (2015). Flexibilidad laboral en Chile: una aproximación a sus modalidades en condiciones de trabajo y empleo. Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología. Universidad de Chile.  
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/136630/Tesis%20Flexibilidad%20Laboral%20en%20Chile%20-%20Felipe%20Ulloa%20Pincheira.pdf?sequence=1>
- 5- Ganga F., Burotto J. & Navarrete E. (2014). Aproximaciones y avances en el ámbito de la flexibilidad laboral: un análisis conceptual y noológico preliminar. *NB – Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.* 22.  
<http://www.scielo.org.ar/pdf/tys/n22/n22a30.pdf>
- 6- Bhattacharya M. & Gibson D. (2005) The Effects of Flexibility in Employee Skills, Employee Behaviors, and Human Resource Practices on Firm Performance. *Journal of Management.* 31(2): 622-640.  
[https://www.researchgate.net/publication/253572744\\_The\\_Effects\\_of\\_Flexibility\\_in\\_Employee\\_Skills\\_Employee\\_Behaviors\\_and\\_Human\\_Resource\\_Practices\\_on\\_Firm\\_Performance](https://www.researchgate.net/publication/253572744_The_Effects_of_Flexibility_in_Employee_Skills_Employee_Behaviors_and_Human_Resource_Practices_on_Firm_Performance)

- 7- Wang W. & Heyes J. (2016). Flexibility, Labour Retention and Productivity in the EU. The International Journal of Human Resource Management. 31(3).  
[\(PDF\) Flexibility, Labour Retention and Productivity in the EU \(researchgate.net\)](#)
- 8- TY Preenen P. & cols. (2015). Labour productivity and innovation performance: The importance of internal labour flexibility practices. Economic and Industrial Democracy. 1-23.  
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0143831X15572836>

## Anexos

### Anexo 1

Código de prueba de normalidad de test Shapiro-Wilk, con Estadístico=0,968 y p-value=0,419.

```
In [24]: from scipy.stats import shapiro
estadistico, p_value = shapiro(datos)
print('Estadístico=%.3f, p_value=%.3f' % (estadistico, p_value))

Estadístico=0.968, p_value=0.419
```

### Anexo 2

Anexo de Contrato Individual de Trabajo, que se renueva de forma mensual y permite que un colaborador pueda desempeñar un rol de distintos al de sus funciones.

#### ANEXO DE AL CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO

En Santiago a XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, entre Logística, Transporte y Servicio Ltda., Rut N° 78.954.200-7, representado para estos efectos por la persona que se individualiza y firma al final de este documento, por una parte y, por la otra, el trabajador dependiente de la mencionada Empresa, don XXXXXXXX, cédula de identidad N° XXXXXXXXXXXX-X, se acuerda ampliar las funciones del trabajador, de acuerdo con el artículo 10 N°103 Código del Trabajo:

**Primero:** Las partes acuerdan que, a contar de esta fecha, y de forma excepcional para atender las necesidades temporales y urgentes del Centro de Distribución El Peñón, el trabajador antes individualizado, también desarrollará las actividades de apoyo en el área operativa asignada. Conforme a dicha labor le corresponderá transitoriamente XX, cumpliendo con los estándares de calidad y rapidez que exige el negocio, con la finalidad de asegurar la satisfacción de clientes y en general ejecutar todas aquellas labores relacionadas que emanen de la naturaleza de los servicios y que sean inherentes al cargo que apoya.

**Segundo:** Se deja establecido que las funciones establecidas en la cláusula primera las realizará siempre que el empleador lo solicite por necesidades imprescindibles para el funcionamiento del local, debiendo el trabajador realizar todas y cada una de las labores necesarias e inherentes al armado de pedidos.

**Tercero:** Como retribución por los servicios excepcionales de apoyo establecidos en este anexo el trabajador recibirá un bono mensual de XXXXXXXXXX, más el pago de XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

**Cuarto:** El presente anexo al contrato de trabajo se firma en dos ejemplares, quedando uno en poder del trabajador (a) y el otro en poder del empleador.