



Minutas Citadas en el IPoM de Septiembre 2025

División Política Monetaria - Banco Central de Chile

RECUADRO I.1: GASTO GLOBAL EN DEFENSA

Benjamín Álvarez, Guillermo Carlomagno, Gustavo González, Martín Lagos, Ignacio Swett y Gabriel Zelpo.

RECUADRO I.2: RIESGOS INFLACIONARIOS EN ESTADOS UNIDOS

Diego Cheyre, María Teresa Reszczynski, Gustavo González y Guillermo Carlomagno.

RECUADRO I.3: EVOLUCIÓN DEL MERCADO LABORAL

Elías Albagli, Paula Araya, Sofía Bauducco, Lucas Bertinatto, Isidora Díaz, Benjamín García, Roberto Gillmore, Ítalo González, Felipe Guzmán, Markus Kirchner, David Kohn, Valeria Logan, Jesica Olivares, Jennifer Peña, Daniel Pérez, Dagoberto Quevedo, Nicolás Rivera, Osvaldo Vallejos, Karl Vidal y Diego Vivanco.



Minuta citada en el Recuadro I.1:

Gasto global en defensa

Benjamín Álvarez, Guillermo Carlomagno, Gustavo González, Martín Lagos, Ignacio Swett y Gabriel Zelpo

(septiembre, 2025)

En el presente documento se detalla el análisis de los ejercicios presentados en el recuadro I.1, “Gasto global en defensa”, del IPoM de septiembre de 2025. Se incluyen el estudio del impacto del incremento del gasto militar, asociado al programa *ReArm Europe* de la Unión Europea (UE), en las tasas de interés de bonos soberanos largos de varios países del bloque, y el impacto estimado de un mayor gasto en defensa sobre el consumo de cobre.

1. Impacto de programa *ReArm Europe* sobre tasas de interés de largo plazo

A fin de cuantificar el impacto del aumento del gasto militar sobre las tasas de interés de largo plazo, se realizó un análisis de diferencias en diferencias (DID), utilizando el anuncio del programa *ReArm Europe*, y la reacción de las tasas de interés a diez años asociadas a los bonos soberanos de países de la UE.

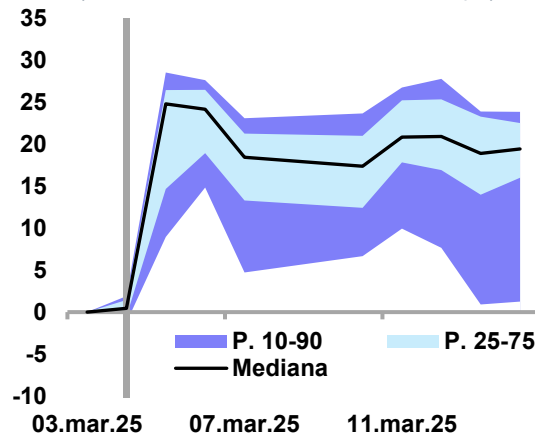
ReArm Europe, anunciado el 4 de marzo de 2025, tiene como objetivo apoyar el aumento del gasto militar en la UE desde el cerca de 2% del PIB incurrido en 2024 a alrededor de 3,5%. Para esto, se consideran [distintos mecanismos para aumentar el gasto en defensa](#), entre ellos, la posibilidad de activar cláusulas de escape a las reglas fiscales impuestas por la UE para gastos vinculados a defensa, lo que permitiría un mayor endeudamiento. Además, se anunció la introducción de un nuevo instrumento de préstamos a nivel de la UE, respaldado con el presupuesto de la Unión. Estas medidas deberían de tener efectos sobre la situación fiscal de los países involucrados, aumentando las necesidades de financiamiento externo, lo que presionaría al alza las tasas largas.

En este trabajo, la identificación del efecto del mayor gasto y endeudamiento sobre las tasas de interés soberanas se basa en la comparación entre países afectados por el programa *ReArm Europe* (miembros de la UE) y un grupo de países no afectados, pero similares en características clave, como Australia, Japón, Corea del Sur y Noruega. De esta forma, se calcula el cambio diferencial acumulado tras el anuncio en las tasas de interés soberanas a 10 años para los países de la UE en relación con el grupo de países no afectados.

Resultados

Se encuentra que, al día siguiente del anuncio del programa, las tasas de interés soberanas a 10 años de los países de la UE llegaron a ubicarse cerca de 25 puntos base por encima de las tasas de los países del grupo de control (Gráfico 1). Adicionalmente, se observa que, previo al evento, las tasas de interés soberanas de los países de la UE no presentaron diferencias significativas respecto a las tasas del grupo de no afectados, lo que sugiere que el supuesto de tendencias paralelas se sostendría (Gráfico 6 del Anexo).

Gráfico 1: Aumento tasas de 10 años en países UE respecto a grupo de control
(cambio acumulado desde el 3/3/25, pb)

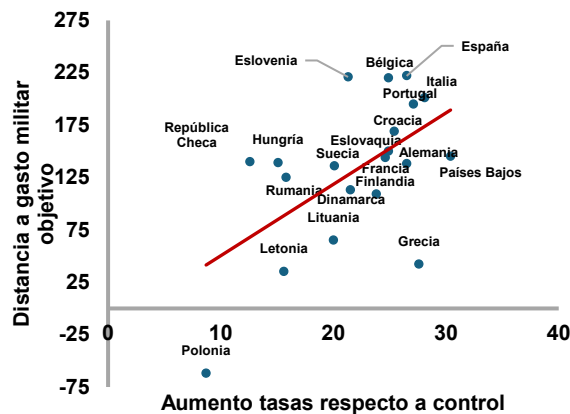


Nota: Análisis DID de la evolución de tasas de interés a 10 años. Tratados corresponden a países dentro de la UE; controles representan a países alineados con el bloque occidental pero no miembros de la UE (Australia, Japón, Corea del Sur, Noruega). Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, si bien el objetivo de gasto en defensa es de 3,5% del PIB en “defensa dura”¹ y el gasto actual de la UE se encuentra en alrededor del 2,0%, no todos los países gastan lo mismo. Por ejemplo, España en 2024 gastó sólo 1,3% de su PIB en defensa, mientras que Letonia alcanzó el 3,2% en el mismo año.

De este modo, esta heterogeneidad en el esfuerzo fiscal hace pensar que aquellos países que tienen mayores brechas que cerrar respecto al nuevo objetivo de gasto del bloque, tendrán mayores necesidades de financiamiento, lo que debiera presionar de forma más aguda al alza sus tasas soberanas. Esta relación hipotética se confirma en el Gráfico 2, donde se compara el cambio observado tras el anuncio en las tasas de interés soberanas a 10 años con la brecha entre el gasto actual y el objetivo del 3,5% del PIB.

Gráfico 2: Aumento tasas de 10 años sobre el control vs distancia al objetivo de gasto
(cambio acumulado hasta el 6/3/25, pb)



¹ Este componente incluye: compra de armas, salarios y pensiones de las Fuerzas Armadas, maniobras y capacidades militares convencionales. Adicionalmente, se aprobó un 1,5% de PIB adicional en “seguridad civil y resiliencia” que incluye: ciberseguridad, infraestructura crítica (como puentes y carreteras necesarias para operaciones militares), movilidad militar y control de frontera.



Nota: Variación de tasas respecto a grupo de control desde el 4/3/25 al 6/3/25. Eje Y: muestra la diferencia entre el gasto militar de 2024 y el compromiso de 3,5% del PIB en puntos básicos; Eje X: el aumento de tasas de interés soberanas a 10 años en puntos básicos respecto al control. Fuente: elaboración propia.

2. Impacto del gasto militar sobre la demanda de cobre

2.1 Datos y escenarios

Para cuantificar el aumento del gasto en defensa se utilizaron datos para el período 1992-2024, mientras que se proyectaron desde 2025 a 2035. El gasto en defensa como porcentaje del PIB se obtuvo del *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), mientras que el PIB nominal y el crecimiento real del PIB fueron obtenidos de las bases del Fondo Monetario Internacional (FMI)². Para las proyecciones, en el caso del PIB se utilizaron las hechas por el FMI hasta 2030, mientras que desde 2030 a 2035 se utilizó una estimación del crecimiento potencial realizada por la misma institución³. Para la proyección del gasto en defensa, se diseñaron dos escenarios: uno de baja conflictividad y otro de alta conflictividad.

Escenario de baja conflictividad: Se asume una adopción minimalista de los compromisos de gasto. El gasto en la OTAN, excluyendo a EE.UU., llegaría a un 3,5% del PIB al 2035. Para EE.UU. se considera el aumento del presupuesto en defensa anunciado, de 13,4% al 2026 y los lineamientos del OBBBA, previéndose una convergencia a alrededor del 4,0% de gasto militar como porcentaje del PIB para 2035 desde el nivel actual de 3,4%. En el caso de Rusia, suponemos una reducción del presupuesto desde el 8% del PIB actual a los niveles pre-invasión de Ucrania (4,8%)⁴ al 2035. China aumentaría su gasto en defensa en un 7,2% real y, luego mantendría su gasto como porcentaje del PIB constante hasta 2035; de esta forma el gasto se mantendría en torno a 1,8% del PIB. En el caso de Japón, su gasto se elevaría a 1,8% del PIB en 2025, desde 1,4% en 2024 y 1,0% del 2022, hasta llegar a 2% el año 2027, participación que se mantendría constante hasta 2035. Australia subiría su gasto a 2% del PIB en 2025, desde 1,9% en 2024, y a 2,3% en 2035. Taiwán a 3,3% del PIB en 2026, desde 2,1% en 2024, y lo mantendría hasta 2035. Por su parte, Corea del Sur aumentaría su gasto en defensa desde 2,6% a 3,1% en el 2035. Israel aumentaría su gasto a 10,7% del PIB para 2026, desde 8,8% en 2024, manteniéndolo constante hasta 2035. Irán elevaría su gasto en defensa desde 2% en 2024 hasta 7,1% en 2035. Arabia Saudita aumentaría su gasto en defensa a un 7,5% del PIB en 2025, desde 7,3% en 2025, y luego, lo preservaría constante hasta 2035. Alemania llegaría a la meta OTAN de 3,5% en el 2029 y aumentaría en 0,25 puntos porcentuales su gasto por sobre la meta de la OTAN hasta 2035. Para los países que no pertenecen a la OTAN o que no fueron nombrados, su gasto como porcentaje del PIB se asume constante hasta 2035.

Escenario de alta conflictividad: Se asume una adopción maximalista, donde el gasto OTAN, excluyendo a EE.UU., llega a 5% del PIB en 2035, y en el que los países del Pacífico⁵ aumentan hasta en 0,5 pp. su gasto en defensa como proporción del PIB respecto al escenario de baja conflictividad. Los supuestos sobre los otros países son los mismos que en el primer escenario.

² International Monetary Fund. (2025). World Economic Outlook Database, April 2025.

³ Para la estimación del potencial se utilizó el último dato de proyección del crecimiento del FMI.

⁴ Un informe de inteligencia de Ucrania afirmó que, debido a planes de inversión militar, se mantendrá cercano al 8% del PIB, pero dado que la fuente no es oficial, preferimos usar un supuesto conservador de una importante reducción para los próximos años.

⁵ Los países del pacífico son China, Australia, Taiwán, Corea del Sur y Japón.

Los detalles de los dos escenarios supuestos pueden verse en la Tabla 1. Adicionalmente, se reporta el aumento porcentual implícito en el gasto real en defensa desde 2024 a 2035 para cada país considerado. Esta información se encuentra entre paréntesis en las últimas dos columnas.

Tabla 1 – Referencias aumento del gasto

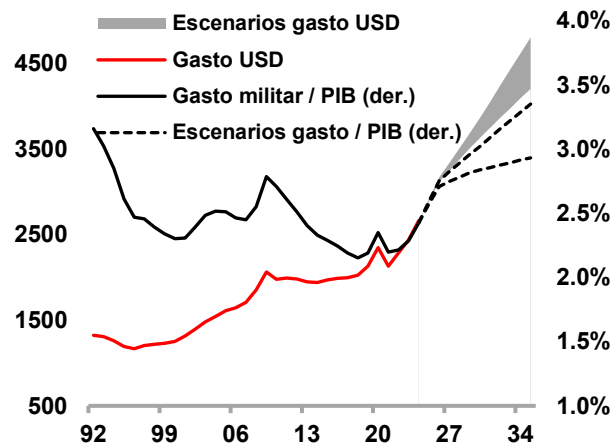
País	Referencia	Fecha	Gasto 2024	Escenario baja	Escenario alta
Estados Unidos	Departamento de Defensa U.S.	26 junio, 2025	3,4%	4,0% (+42,9%)	4,0% (+42,9%)
Rusia	Ukrainska Pravda	22 julio, 2025	7,1%	4,8% (-1,2%)	4,8% (-1,2%)
China	CNBC	4 marzo, 2025	1,7%	1,8% (+54,9%)	2,3% (+98,2%)
Japón	Kyodo News	15 abril, 2025	1,4%	2,0% (+54,5%)	2,4% (+82,6%)
Australia	Agencia Anadolu	26 junio, 2025	1,9%	2,3% (+51,9%)	2,4% (+54,9%)
Corea del Sur	Bloomberg	27 junio, 2025	2,6%	2,6% (+19,1%)	3,1% (+42,3%)
Alemania	Reuters	23 junio, 2025	1,9%	3,8% (+116,9%)	5,3% (+203,7%)
Reino Unido	The Guardian	23 junio, 2025	2,3%	3,5% (+76,8%)	5,0% (+152,6%)
Taiwán	Reuters	21 agosto, 2025	2,1%	3,3% (+101,8%)	3,7% (+126,7%)
Canadá	BBC	9 junio, 2025	1,3%	3,5% (+212,6%)	5,0% (+346,6%)
Turquía	Breaking Defense	21 octubre, 2024	1,9%	3,5% (+159,1%)	5,0% (+270,1%)
Israel	Reuters	17 julio, 2025	8,8%	10,7% (+72,0%)	10,7% (+72,0%)
Irán	Army Recognition	15 julio, 2025	2,0%	7,1% (+311,3%)	7,1% (+311,3%)
Arabia Saudita	Breaking Defense	3 febrero, 2025	7,3%	7,5% (+44,3%)	7,5% (+44,3%)
Francia	Euronews	14 julio, 2025	2,1%	3,5% (+90,4%)	5,0% (+172,1%)
OTAN excl. Nombrados	OTAN	27 agosto, 2025	2,3%	3,6% (+90,9%)	5,0% (+165,4%)

Nota: Las columnas Gasto 2024, escenario baja y escenario alto corresponden al gasto en defensa del país al 2035 en base a los dos escenarios de gasto en defensa, respectivamente. El número que se muestra es el gasto en defensa en relación al PIB, mientras que entre paréntesis es el aumento real implícito al 2035. En el escenario baja, el gasto de la OTAN es 3,6% del PIB porque Polonia está por sobre la meta acordada, por lo que se supuso que mantenía su gasto como porcentaje del PIB hasta el 2035. Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran que, a nivel global, el gasto real en defensa aumentaría entre un 57% y un 80% en 2035 respecto a 2024, lo que equivale a un alza de entre 0,5 y 0,9 pp. del gasto real en defensa como porcentaje del PIB real (Gráfico 3). Estas cifras están en línea con la evidencia histórica mostrada en Albagli et al. (2024), quienes concluyeron que, en períodos de aumento de las tensiones geopolíticas sin conflictos masivos, el gasto militar aumenta en torno a 1 pp. del PIB global.

Gráfico 3: Proyección del gasto en defensa

(eje izquierdo: USD miles de millones reales a precios del 2024; eje derecho; como porcentaje del PIB global)



Nota: escenario de menor gasto fue construido en base a compromisos mínimos asumidos por los estados, mientras que el de mayor gasto fue construido en base a adopción máxima de los compromisos de los Estados y alianzas militares. Fuente: elaboración propia en base a SIPRI y FMI.

2.2 Metodología

El cobre se ha utilizado tradicionalmente en la industria militar para fabricar armas, municiones, vehículos blindados y sistemas de comunicación, gracias a sus propiedades únicas, tales como su resistencia a la corrosión, maleabilidad, y alta conductividad eléctrica y térmica. En los últimos años, su rol se ha expandido en la defensa moderna, gracias a que sus propiedades físicas lo hacen indispensable en sistemas electrónicos avanzados, armamento guiado, estructuras blindadas y plataformas tecnológicas como los drones⁶.

La estimación de la demanda por cobre para uso en defensa es algo complejo y poco explorado, ya que la industria militar y los gobiernos suelen tener cláusulas de confidencialidad en su uso.

Para sortear esta dificultad, en este trabajo se utiliza el enfoque de variables instrumentales. Se emplean los anuncios de aumento del gasto en defensa construidos por Ramey y Zubairy (2018), quienes los desarrollan como instrumento para identificar el impacto del gasto público agregado sobre la actividad económica. El uso de instrumentos permite corregir por varias fuentes de endogeneidad presentes en la relación entre gasto en defensa y demanda por cobre, tales como: primero, la anticipación en el consumo de metales ante cambios futuros conocidos en el gasto en defensa; segundo, la posibilidad de que ciertas partidas del gasto en

⁶ Hackett, J., et al. (2025).

defensa no estén incluidas en la medición oficial; tercero, el impacto de cambios en la actividad económica sobre el gasto público, incluyendo el de defensa; cuarto, el efecto sobre el gasto público de cambios en las expectativas de crecimiento; quinto, el efecto sobre el crecimiento de cambios en las expectativas de gasto público; y sexto, la no asociación estricta entre los cambios en el gasto en defensa y la ocurrencia de conflictos bélicos.

Para estimar el efecto del mayor gasto fiscal en la demanda por cobre, se usa el método de *Local Projections* (Jordà, 2005). Se utilizan datos anuales para EE.UU. desde 1940. En una primera etapa, se proyecta el gasto militar como porcentaje del PIB sobre el shock de anuncios de gastos en defensa y un vector de controles, que incluye el crecimiento del PIB y de la producción industrial del país:

$$\Delta \text{Gasto militar}_t = \alpha + \lambda(\text{shock exógeno}_t) + \delta \Delta \log(\text{controles}_{t-1}) + u_t$$

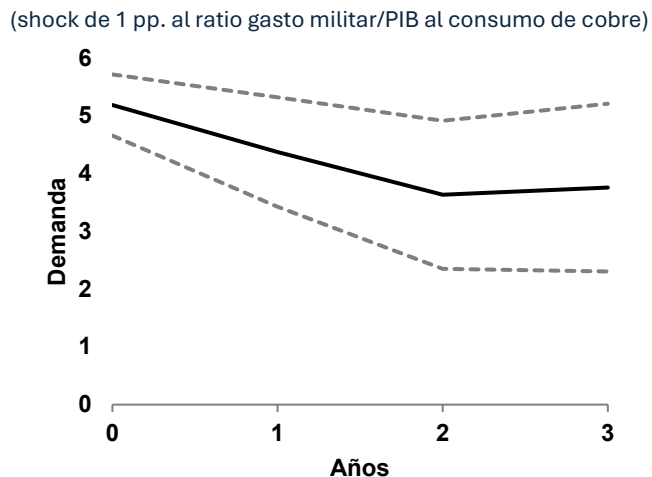
En una segunda etapa, se estima una especificación del estilo *Local Projections*, usando como variable dependiente el crecimiento del consumo de cobre en EE.UU.⁷, y como variables explicativas la predicción del cambio en la participación del gasto militar en el PIB obtenida en la primera etapa, junto con los mismos controles macroeconómicos de la primera etapa.

$$\Delta \log(\text{Consumo cobre}_{t+h}) = \theta_h + \sum_{q=0}^4 \beta_{h,q} (\Delta \widehat{\text{Gasto militar}}_{t-q}) + \sum_{q=1}^3 \delta_{h,q} \Delta \log(\text{controles}_{t-q}) + \epsilon_{t+h}$$

2.3 Resultados

Se encuentra que un aumento de 1 pp. en la participación del gasto militar sobre el PIB (equivalente a USD 290 miles de millones aproximadamente) eleva el consumo de cobre en EE.UU. en un 5% en el primer año, lo que representa unas 92 mil toneladas demandadas adicionales (Gráfico 4).

Gráfico 4: Efecto causal de shock de gasto militar sobre demanda de cobre EE.UU. (IRF acumulada)

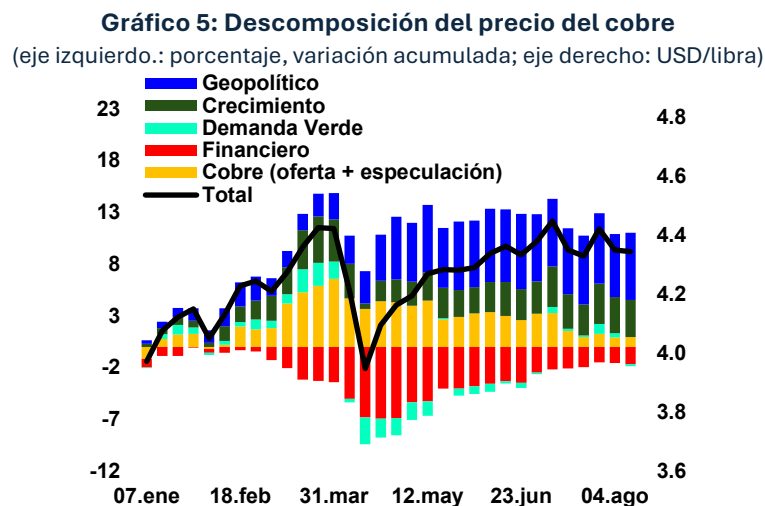


Nota: ejercicio realizado a partir de datos anuales para EE.UU. desde 1940. La estimación se realiza mediante un enfoque de *Local Projections* (Jorda, 2005) con variables instrumentales, donde se utiliza el shock narrativo de gasto militar de Ramey y Zubairy (2018), como instrumento del gasto militar. Fuente: elaboración propia.

⁷ El consumo de cobre proviene de estimaciones de US Geological Survey (2025). Mineral Industrial Surveys.

En base a estos resultados, se estima el aumento en la demanda de cobre resultante de cada dólar adicional de gasto en defensa para el resto del mundo, considerando los compromisos mínimos de aumento de gasto en defensa (Tabla 2 del Anexo). Se obtiene que la demanda por cobre global podría aumentar alrededor de 485 mil toneladas en la próxima década, lo que representa algo más del 1,8% del consumo mundial actual y equivale, aproximadamente, a la mitad de la producción anual de Escondida (la mina más grande del mundo).

Asimismo, asumiendo una oferta que no reacciona a corto plazo y una demanda en base a las elasticidades estimadas en la Tabla 3 del Anexo, estimamos un efecto al alza de entre 3% y 6% en el precio del metal. Este resultado se encuentra alineado con el resultado de la descomposición semi-estructural propuesta por Zelpe et al. (2024) –descrita en el Recuadro I.2 del IPoM de junio de 2024— donde se destaca el factor geopolítico como uno de los principales conductores del precio del cobre desde inicios de este año (Gráfico 5). Dicho factor incluye no sólo el efecto directo de la mayor producción de armamento, sino la mayor demanda derivada de la necesidad de asegurarse el abastecimiento de insumos estratégicos. Este impulso a la demanda se produce en un contexto donde factores como la construcción de centros de datos y la transición energética contribuyen también con presiones al alza (ver Anexo: Demanda de cobre asociada a construcción de *data centers*), en un mercado con restricciones de oferta relevantes.



Nota: VAR Bayesiano con restricción de signo en frecuencia semanal en base a Zelpe et al. (2024). Fuente: elaboración propia.

3. Conclusiones

En el presente trabajo se muestra cómo el aumento observado en el gasto militar no sólo tiene efectos fiscales directos, sino que también financieros y reales. La primera estimación evidencia que el sorpresivo anuncio de mayor gasto del programa ReArm Europe presionó al alza las tasas de interés de los bonos soberanos, reflejando tanto el incremento en las necesidades de financiamiento como la percepción de riesgo asociada. A su vez, el segundo



ejercicio muestra cómo la expansión del gasto en defensa impulsa el consumo de cobre, dada su importancia como insumo estratégico en la producción militar. De este modo, el gasto en defensa se configura como un factor con implicancias macroeconómicas relevantes tanto para las condiciones financieras como para la demanda de materias primas, particularmente la de cobre.

Referencias

Albagli, E., Bauducco, S., Carlomagno, G., Gonzales, L., Wlasiuk, J (2024). “Climate Change, Wars, and the Natural Rate of Interest”. Presentación en la conferencia anual BCCh 2024.

Bogmans, C., Pescatori, A., Petrella, I., Prifti, E., & Stuermer, M. (2024). *The power of prices: How fast do commodity markets adjust to shocks?* (IMF Working Paper WP/24/77). International Monetary Fund.

BloombergNEF. (2025). *Tracking copper in data centers 2025–2035: Copper crunch climbs*. Bloomberg Finance L.P.

Fally, T., & Sayre, J. (2018). *Commodity trade matters* (NBER Working Paper No. 24965). National Bureau of Economic Research.

Fernandez, V. (2018). Price and income elasticity of demand for mineral commodities. *Resources Policy*, 58, 1–10.

Fondo Monetario Internacional. (2025). *Fiscal Monitor: Navigating the global fiscal landscape*. <https://www.imf.org/en/Publications/FM>

Girardi, B., Patrahau, I., Cisco, G., & Rademaker, M. (2023). *Strategic raw materials for defence: Mapping European industry needs*. The Hague Centre for Strategic Studies.

Hackett, J., Sabatino, E., Bint, M., Naradichiantama, D., Gjerstad, M., Bentham, J., Fischbach, J., Bearn, L., & Clavilier, Y. (2025). *Critical raw materials and European defence*. The International Institute for Strategic Studies.

International Energy Agency. (2024). What the data centre and AI boom could mean for the energy sector. IEA. <https://www.iea.org/commentaries/what-the-data-centre-and-ai-boom-could-mean-for-the-energy-sector>

Institute for Defense Analyses. (2010). From National Defense Stockpile (NDS) to Strategic Materials Security Program (SMSP): Evidence and analytic support. Volume I (IDA Paper P-4593). Alexandria, VA: Institute for Defense Analyses.

Jordà, Ò. (2005). Estimation and inference of impulse responses by local projections. *American Economic Review*, 95(1), 161–182. <https://doi.org/10.1257/0002828053828518>

Ramey, V. A., & Zubairy, S. (2018). Government spending multipliers in good times and in bad: Evidence from US historical data. *Journal of Political Economy*, 126(2), 850–901. <https://doi.org/10.1086/696277>

Stuermer, M. (2017). Industrialization and the demand for mineral commodities. *Journal of International Money and Finance*, 70, 360–383.

Struyven, D., Dinsmore, E., Waltham, A., Forcellese, L., & Dart, S. (2025). *Global Markets Daily: Defense—Another boost to base metals demand*. Goldman Sachs Global Investment Research.

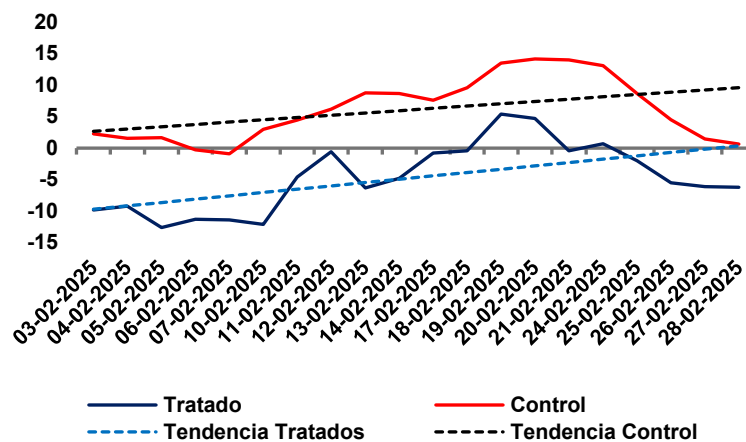
Widmer, M., Blanch, F., Averion, D., Kovalska, D., & White, C. (2025). From mine to missile: The metals behind modern defence. BofA Global Research.

Zelpe, G., Rodríguez, D., Riquelme, V., Lorca, J., & Carlomagno, G. (2024). *Precio del cobre*. En Banco Central de Chile, *Minutas citadas en el IPoM de junio 2024* (pp. 6–8).

Anexo

Gráfico 6: Tendencias paralelas diff in diff

(Base 0 día 03/03/2025. Puntos base)



Nota: Los valores del grupo tratado corresponde a la mediana de las variaciones de los países tratados, mientras que los valores del grupo control corresponden al promedio de las variaciones de los países control. Tendencias corresponden a las tendencias lineales de ambos grupos construidas con los datos de las fechas del gráfico. Fuente: elaboración propia

Tabla 2

	Aumento del presupuesto	Toneladas	% consumo global
EE.UU.	43%	136	0.5
NATO excl. EE.UU.	91%	45	0.2
Japón, Australia, Corea y Taiwán	48%	23	0.1
China	55%	56	0.2
Resto del mundo excl. EE.UU.	68%	225	0.8
Total	57%	485	1.8

Fuente: elaboración propia

Tabla 3

<u>Autor</u>	<u>Elasticidad</u>
Alvarez et al (2023)	-0.082
Fally and Sayre (2018)	-0.035 / -0.42
Fernandez (2018)	-0.28
Stuermer (2017)	-0.4

Fuente: elaboración propia

Demanda de cobre asociada a construcción de data centers

La acelerada expansión de los centros de datos, impulsada por el auge de la inteligencia artificial, ha posicionado al cobre como un metal estratégico dada su importancia en la construcción de estos. En este contexto, el cobre se ha consolidado como un insumo crítico para la infraestructura digital moderna, gracias a sus características como su alta conductividad eléctrica, capacidad térmica y durabilidad. En la construcción de un data center, según un reporte de Bloomberg NEF⁸, el cobre se utiliza de la siguiente manera:

- **Infraestructura eléctrica (74% del uso total de cobre):** Cables de alimentación eléctrica de baja tensión, transformadores, barras colectoras, sistemas de respaldo y generadores. Estos componentes aseguran una entrega continua de energía.
- **Gestión térmica (12% del uso):** Los sistemas de refrigeración requieren cobre en tuberías, placas frías, bombas y compresores. El cobre es clave para la eficiencia térmica.
- **Hardware y TI (12% del uso):** Dentro de los servidores y dispositivos de almacenamiento, el cobre está presente en el cableado interno, unidades de potencia, placas frías para enfriamiento de GPUs/CPUs, y en componentes como las tarjetas gráficas y placas de circuito impreso.
- **Redes (1%):** Dentro de los cables Ethernet de alta velocidad.
- **Puesta a tierra (1%):** Fundamental para descargar fallos eléctricos y estabilizar los sistemas.

A medida que estas instalaciones se vuelven más intensivas en términos de consumo energético, el uso de cobre por gigavatio instalado ha aumentado significativamente. Según la

⁸ BloombergNEF. (2025).



IEA⁹, los *data centers* a escala más grande (sobre los 100 megavatios), que son cada vez más comunes con las nuevas inversiones que están entrando en curso, tienen un consumo anual de electricidad equivalente al utilizado por 350 mil – 400 mil autos eléctricos.

Diversas fuentes han estimado esta intensidad de uso de cobre, situándola entre 27 mil y 33 mil toneladas de cobre por gigavatio instalado (t/GW) (Tabla 4). El caso más cercano desde la industria proviene de un reporte de Microsoft, que en 2009 construyó un data center de 80 megavatios (MW) de capacidad, en donde utilizó 2.177 toneladas métricas de cobre, lo que equivale a una intensidad de uso de 27 toneladas por MW (lo que es equivalente a 27 mil toneladas por GW).

Tabla 4: Intensidad de uso de cobre en centros de datos de IA
(miles de toneladas métricas/GW)

	miles de toneladas/GW
CRU	27
Copper Development Association	27
JP Morgan	30
Bloomberg Intelligence	27-33
Microsoft	27

Fuente: elaboración propia

Utilizando una intensidad de cobre de 27 mil t/GW, según el rango inferior de las estimaciones mencionadas, y las proyecciones de distintas contrapartes sobre la construcción de centros de datos y su capacidad en gigavatios, se estimó que la demanda anual implícita de cobre asociada a estos desarrollos podría llegar a 682 mil toneladas a 2030.

⁹ International Energy Agency. (2024).

Minuta citada en el Recuadro I.2

Riesgos inflacionarios en Estados Unidos

Diego Cheyre, María Teresa Reszczyński, Gustavo González y Guillermo Carlomagno
(septiembre, 2025)

Esta minuta brinda detalles del análisis presentado en el Recuadro I.2 del IPoM de septiembre 2025. Se incluye una explicación más detallada sobre las estimaciones citadas en ese recuadro.

1. Incidencia de la inmigración sobre la evolución del mercado laboral de EE.UU.

Para cuantificar el grado en que la inmigración explica la evolución del mercado laboral de EE.UU. estimamos un SVAR-X. El modelo incluye como variables endógenas al empleo, las horas trabajadas y los salarios reales, todas ellas en términos de tasas de crecimiento. Adicionalmente, se incluye el logaritmo natural de la inmigración neta no autorizada como variable exógena. La frecuencia de los datos es mensual.

Las funciones de impulso-respuesta obtenidas a partir de la estimación del modelo muestran que, ante una disminución de la inmigración neta no autorizada como la ocurrida desde que asumió el gobierno de Donald Trump (alrededor de 1,7 desviaciones estándar), el crecimiento del empleo caería 0,5 puntos porcentuales (pp.), mientras que el crecimiento de los salarios aumentaría 0,2 pp. (Gráfico 1 y 2). Es decir, los efectos estimados serían consistentes con la asociación de una menor inmigración a una menor oferta laboral.

Gráfico 1: respuesta de empleo a inmigración
(porcentaje, var m/m, sa)

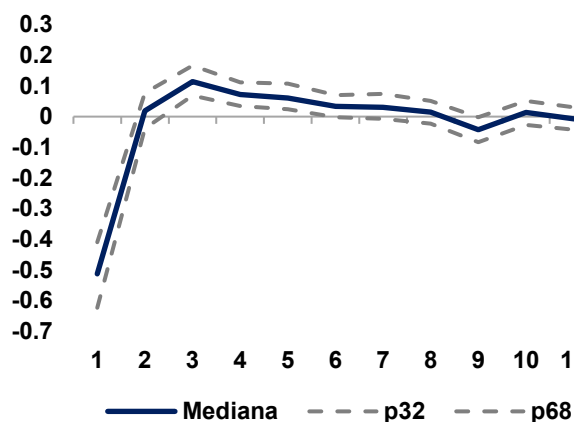
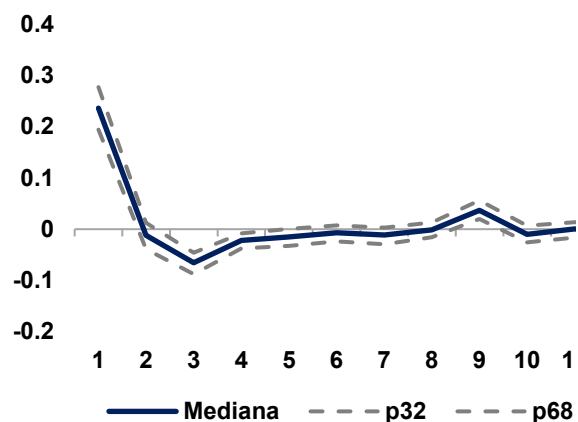
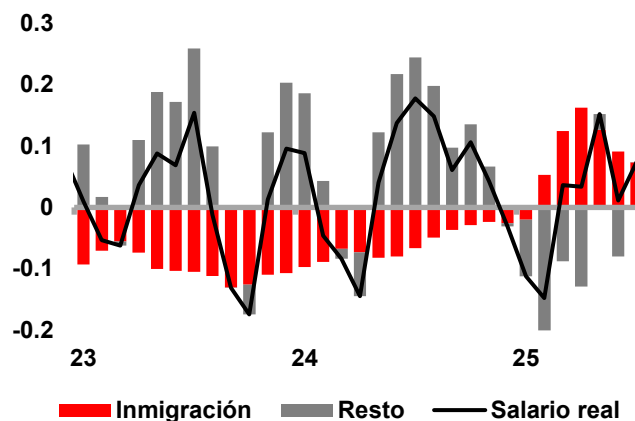


Gráfico 2: respuesta de salario real a inmigración
(porcentaje, var m/m, sa)



Al evaluar la incidencia de los cambios en la inmigración neta no autorizada en la evolución del crecimiento de los salarios reales (Gráfico 3), se observa que la inmigración presionó a la baja los salarios entre 2023 y 2024. Sin embargo, desde febrero de 2025, al poco tiempo de que la nueva administración aplicara sus políticas de control migratorio, la inmigración pasó a contribuir al alza en esta variable. En lo que va del año, la inmigración habría contribuido con 0,7 pp. al crecimiento acumulado del salario real hasta junio de 2025. Si se compara con la contribución que venía ejerciendo previo a la aplicación de las nuevas políticas de inmigración, el efecto asciende a 1,0 pp. al alza sobre el crecimiento del salario real acumulado.

Gráfico 3: Crecimiento del salario real
(variación mensual, pm3m, desvío del promedio, puntos porcentuales, sa)



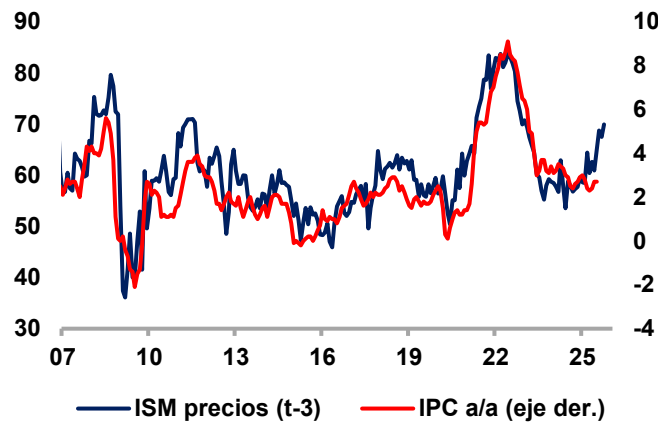
Así, las políticas de inmigración estarían generando alzas salariales por sobre la evolución del nivel general de precios, lo constituye un riesgo para la inflación en EE.UU. Con todo, la estimación representaría una cota inferior de los efectos que estaría teniendo la política migratoria, ya que nuestra variable no necesariamente captura los movimientos de la participación laboral de extranjeros, que se podrían derivar del miedo a ir a trabajar por el peligro de deportación, fenómeno que ha sido reportado en el [Beige Book de julio](#).

2. Expectativas de inflación

En el último tiempo, las expectativas de inflación han mostrado un repunte según diversas fuentes. Un ejemplo de ello es la encuesta ISM del sector servicios, donde se pregunta a los encuestados sobre la evolución de los precios de insumos. Esta serie ha registrado un aumento en torno a 10 puntos desde principio de año. Dada la alta correlación que tiene con la variación anual del IPC, esta alza sugiere que podrían intensificarse las presiones inflacionarias en los próximos meses (Gráfico 4).

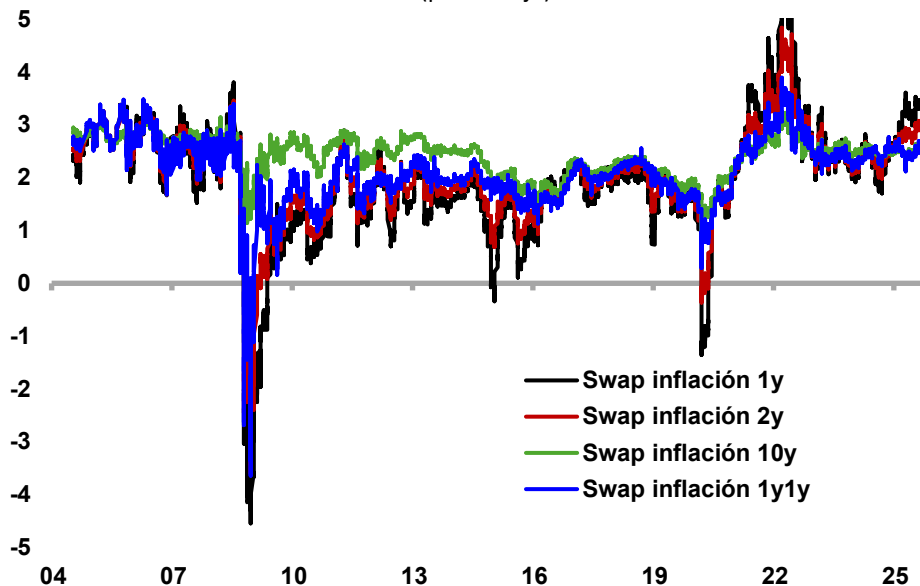
Gráfico 4: Precios ISM Servicios e IPC

(izq: índice de difusión, sa; der: porcentaje, var a/a)



En paralelo, los precios de mercado también han reflejado mayores presiones inflacionarias, sobre todo para el corto plazo. En ese sentido, los *swaps* de inflación a 1 año han aumentado en torno a 100 pb. desde fines del año pasado. Si bien los *swaps* de plazos más largos se han mantenido relativamente estables, comienzan a aparecer señales incipientes de alza en los *swaps* 1-en-1 (Gráfico 5).

Gráfico 5: Swaps de inflación
(porcentaje)



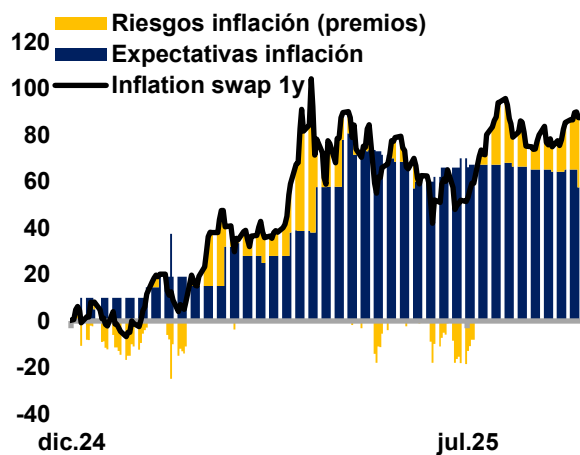
Las compensaciones inflacionarias implícitas en los precios de activos financieros pueden descomponerse en dos componentes: uno asociado a las expectativas puntuales de inflación de mercado, y otro vinculado al riesgo en torno a dichas expectativas, que reflejaría

la incertidumbre sobre la evolución futura de los precios. Una forma sencilla de aproximar esta descomposición consiste en calcular la diferencia entre las compensaciones inflacionarias a un año implícitas en los precios de mercado – específicamente los *swaps* de inflación a 1 año - y las expectativas de inflación de analistas para el mismo plazo, obtenidas desde Bloomberg.

Esta metodología se inspira en uno de los enfoques propuestos por Camba-Mendez y Warner (2017), quienes utilizan la diferencia entre los *swaps* de inflación y las expectativas extraídas desde Consensus Economics como medida de la prima por riesgo inflacionario. En nuestro caso, optamos por la serie de Bloomberg, ya que se encuentra disponible en frecuencia diaria, además de proveer expectativas de inflación para el trimestre ubicado un año hacia adelante¹. Esto contrasta con la serie de Consensus Economics, que provee expectativas del promedio anual del año siguiente y posee una frecuencia mensual.

Tal como se señaló anteriormente, desde fines del año pasado las compensaciones a un año han aumentado en torno a 100 puntos base (pb). En ello incide principalmente el aumento de las expectativas puras, aunque en los últimos meses también ha aumentado el componente de premios, contribuyendo en torno a 15pb en el alza del último mes (Gráfico 6).

Gráfico 6: Descomposición swap inflación 1 año
(acumulado desde diciembre 2024, puntos base)



¹ Dado que las expectativas de inflación provistas por Bloomberg no corresponden estrictamente a un horizonte de 1 año calendario hacia adelante, sino que se refieren al trimestre ubicado un año hacia adelante, se implementa un esquema de ponderación temporal para aproximar una expectativa diaria a 1 año. Esta ponderación se ajusta según el mes del trimestre en el que se ubica cada día de observación. En particular, durante el primer mes del trimestre, se asigna mayor peso a la expectativa correspondiente al trimestre “q+3” y menor al trimestre “q+4”; en el segundo mes, se aplica una ponderación equitativa entre ambos trimestres (50%-50%); y en el tercer mes, se asigna el 100% del peso a la expectativa del trimestre q+4. Este procedimiento permite suavizar la transición entre trimestres y construir una serie diaria más representativa del horizonte de 1 año.



Conclusión

La economía estadounidense actualmente enfrenta un conjunto de shocks que elevan sus riesgos inflacionarios a corto y mediano plazo. En particular, las políticas migratorias, al reducir de manera significativa los flujos de entrada de inmigrantes, habrían generado un *shock* negativo de oferta laboral, que reduce el ritmo de creación de empleo y, potencialmente, presiona los salarios al alza.

Así, las expectativas de inflación, de manera incipiente, han registrado aumentos que responden tanto a expectativas puras de mayor inflación, como también a premios más altos, que reflejan la incertidumbre en torno a la evolución de la inflación futura.

Referencias

Camba-Méndez, G., & Werner, T. (2017). *The inflation risk premium in the post-Lehman period* (Vol. 2033). European Central Bank.



Minuta citada en el Recuadro I.3

Evolución del mercado laboral

División de Política Monetaria¹

Elías Albagli, Paula Araya, Sofía Bauducco, Lucas Bertinatto, Isidora Díaz, Benjamín García, Roberto Gillmore, Ítalo González, Felipe Guzmán, Markus Kirchner, David Kohn, Valeria Logan, Jesica Olivares, Jennifer Peña, Daniel Pérez, Dagoberto Quevedo, Nicolás Rivera, Osvaldo Vallejos, Karl Vidal y Diego Vivanco

(septiembre, 2025)

1. Introducción

En un contexto en el que la actividad ha ido creciendo a tasas coherentes con su potencial y la brecha se ha ido cerrando, el empleo ha tenido un crecimiento acotado y la tasa de desempleo se ubica por sobre sus niveles previos a la pandemia.

En esta minuta, explicamos los aspectos metodológicos de los análisis, indicadores y series que se presentan en el Recuadro I.3 sobre la evolución del mercado laboral.

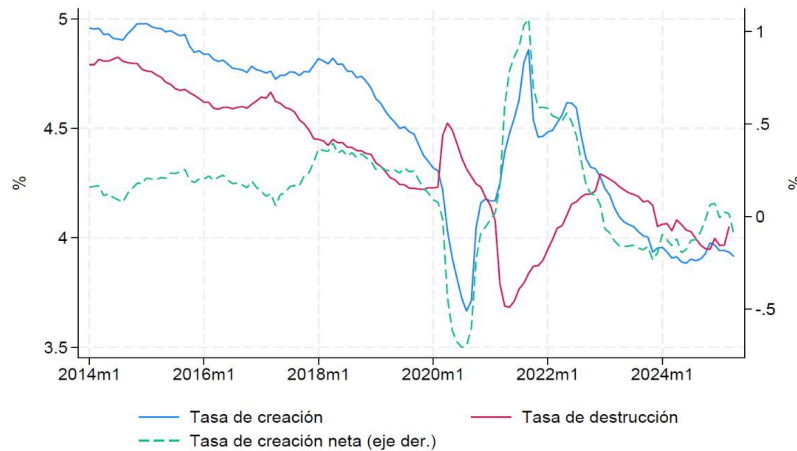
2. Tendencias recientes del mercado laboral con registros administrativos

La Figura 1 presenta la creación, destrucción y creación neta de empleo usando datos de la Sociedad Administradora de Fondos de Cesantía (AFC). La figura muestra que la tasa de creación neta de empleo formal, que había fluctuado en valores cercanos al 0.3% hasta finales de 2019, ha sido mayormente negativa o cercana a cero desde 2023 a la fecha. De igual manera, la creación y destrucción de empleo, variables relacionadas a la rotación laboral, se encuentran en mínimos desde

¹ Este estudio se realiza en el ámbito de la agenda de investigación que desarrolla el Banco Central de Chile (BCCh) en materias económicas y financieras de su competencia, en el marco de la cual el BCCh tiene acceso a información innominada de diversas entidades públicas y privadas, en virtud de convenios de colaboración suscritos con esas instituciones. Para garantizar la privacidad de trabajadores y empresas, el BCCh exige que el desarrollo, la extracción y la publicación de los resultados no deben permitir la identificación, directa o indirecta, de personas naturales o jurídicas. Funcionarios del BCCh procesaron los datos desagregados. Todo el análisis fue realizado por los autores y no involucra ni compromete al Servicio de Impuestos Internos (SII). La información contenida en las bases del SII es de carácter tributario proveniente de autodeclaraciones de los contribuyentes presentados ante el SII. La veracidad de dichos datos no es responsabilidad del Servicio.

enero de 2014.² Con todo lo anterior, se puede concluir que el mercado laboral está siendo menos dinámico en los últimos años.³

Figura 1. Creación, destrucción y creación neta de empleo en el sector formal.



Nota: Flujos de empleo calculados en base a datos de AFC entre enero 2014 y abril 2025.

A continuación, se presenta la metodología para la construcción de los tres indicadores de flujos presentados: creación (C_t), destrucción (D_t) y creación neta de empleo (CN_t). Estos indicadores son calculados a partir de los datos de empleo formal del Seguro de Cesantía (AFC) de la siguiente manera:

$$C_t = \frac{U_{t-1} \rightarrow E_t}{0.5(E_t + E_{t-1})} \qquad D_t = \frac{E_t \rightarrow U_{t+1}}{0.5(E_t + E_{t+1})}$$

- $U_{t-1} \rightarrow E_t$: total de personas que se encontraban desocupadas en $t-1$ y que pasaron a estar ocupadas en t .
- $E_t \rightarrow U_{t+1}$: total de personas que se encontraban ocupadas en t y que pasaron a estar desocupadas en $t+1$.
- $0.5(E_t + E_{t-1})$: promedio de ocupados entre t y $t-1$.

A partir de la tasa de creación y de destrucción, calculamos la tasa de creación neta como:

² Estos valores son mínimos desde al menos 2010 en adelante, con excepción de los mínimos presentados durante la pandemia del Covid. Para ver figuras desde 2010, ir a la figura A14 en el apéndice.

³ El universo de empleo formal definido en AFC corresponde a los trabajadores que cotizan al seguro de cesantía. Incluye a los asalariados con contrato regido por el Código del Trabajo o por el Estatuto de Asistentes de la Educación Pública, a partir de octubre de 2002 (los contratos anteriores pueden afiliarse de forma voluntaria). Quedan excluidos los trabajadores del sector público, los miembros de las Fuerzas Armadas y de Orden y Seguridad, los trabajadores independientes, los menores de 18 años, quienes tienen contratos de aprendizaje, los pensionados -excepto los de invalidez parcial- y los socios que administran o representan a la empresa que declaran como empleador.

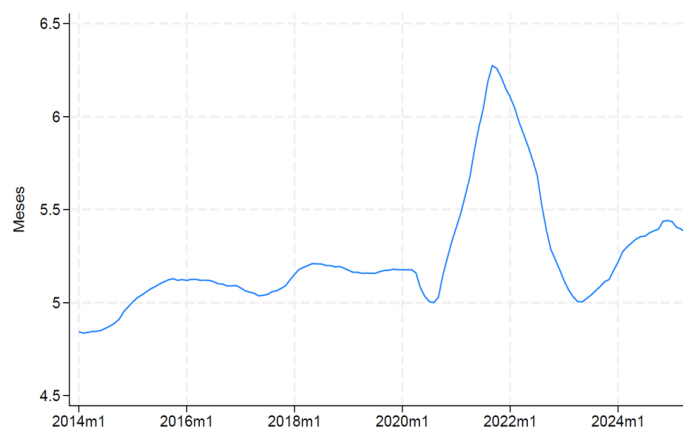
$$CN_t = C_t - D_{t-1}$$

En la medición se excluyen las creaciones y destrucciones de empleo que ocurren tras interrupciones de tres meses o menos, siempre que el trabajador retorne al mismo empleador. Estos casos suelen deberse a pausas temporales de carácter administrativo, estacional o personal, y no implican una ruptura efectiva en la relación laboral.

Para la construcción de los indicadores se utilizan series que incluyen cotizaciones rezagadas -es decir, aquellas declaradas y/o pagadas con desfase por el empleador-, con el objetivo de aproximar el total de empleo registrado. Sin embargo, estas series presentan sesgos en los datos más recientes, debido a cotizaciones aún no reportadas. Para corregir este problema, se empalma la serie en los últimos 12 meses con las tasas de variación mensual de las series que excluyen cotizaciones rezagadas. Esto permite mantener una estimación del empleo formal total, pero con tasas de variación más precisas en el período reciente, al reducir el sesgo derivado de los rezagos. Cabe mencionar que, fuera de este tramo, ambas series muestran tasas de variación mensual similares. Adicionalmente, utilizando datos de AFC, calculamos el número de meses fuera del sector formal de los trabajadores que pierden su empleo. Para este cálculo, seguimos a las personas una vez que pierden su empleo en el sector formal y contamos el número de meses hasta que vuelven a aparecer en una nueva relación laboral. Trabajadores que estén más de 24 meses fuera del mercado laboral formal no son tomados en cuenta para el cálculo ya que el motivo de su ausencia podría obedecer a cuestiones que no necesariamente son parte de la dinámica propia del mercado laboral.

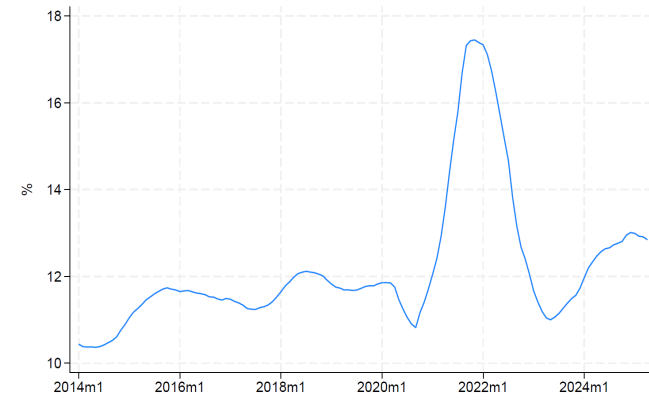
La Figura 2 muestra que el tiempo de desempleo formal promedio ha ido aumentando desde 2014 de un poco menos de 5 meses a un máximo de 6.3 meses durante la pandemia. Postpandemia baja hasta 5, pero a partir de 2023 ha empezado a subir paulatinamente con una leve caída al final de la ventana de cálculo. Adicionalmente, la figura 3 muestra el porcentaje de trabajadores que buscan empleo por más de 12 meses, que ha empezado a aumentar en el último tiempo, ubicándose actualmente en niveles históricamente altos desde 2014, sin contar el periodo de la pandemia.

Figura 2. Tiempo de búsqueda en el sector formal.



Nota: Periodo de desempleo formal calculados en base a datos de AFC entre enero 2014 y abril 2025.

Figura 3. Porcentaje de trabajadores que busca empleo por más de 12 meses.



Nota: Porcentajes calculados en base a datos de AFC entre enero 2014 y abril 2025. Excluye quienes no están activos en el mercado formal por más de 24 meses.

Tomando los resultados de los flujos de creación, destrucción y tiempo de búsqueda de empleo formal, podemos concluir que estos indicadores dan cuenta de un mercado laboral que ha perdido dinamismo en lo reciente.

3. Análisis causal de los efectos del incremento del salario mínimo

En mayo de 2023, se aprobó la Ley 21.578 que estipuló incrementos del salario mínimo de 7,3% en mayo de 2023, 4,5% en septiembre de 2023, 8,7% en julio de 2024 y 2,1% en enero de 2025 – acumulando un alza de 24,5% entre abril 2023 y enero 2025, comparada con el aumento acumulado del IPC de 7,5%⁴. Dichas alzas de salario mínimo han sido históricamente grandes en términos reales para Chile (Albagli et al. 2024).

Estimar el impacto del salario mínimo en el mercado laboral presenta diversas dificultades. Por un lado, los cambios de salario mínimo ocurren en conjunto con otros cambios legislativos -como la Ley de 40 horas- y otros cambios en la economía -como la automatización- que también podrían estar impactando el empleo y, por tanto, complejizan la tarea de aislar el impacto del salario mínimo en el empleo y los salarios. Por otro lado, los agentes económicos (empleados y empleadores) podrían anticiparse al alza del salario mínimo; de hecho, noticias sobre un alza grande en términos reales ya circulaban en la prensa desde febrero 2023 al menos. Dada dicha dificultad, a continuación, recurrimos a una metodología que explota la diferencia relativa del impacto entre empresas y trabajadores diferenciados según su exposición al salario mínimo para aislar el impacto de dicha política en el mercado laboral.

⁴ IPC serie empalmada.



Para estimar el efecto del salario mínimo, se toman dos enfoques. Primero, siguiendo a Albagli et al. (2024) se actualizan las estimaciones sobre el efecto del alza del salario mínimo sobre salario promedio pagado por las empresas y empleo promedio usando los datos del Seguro de Cesantía (AFC). Adicionalmente, se calculan efectos sobre otras variables de ajuste de las empresas. Segundo, se crea un panel a nivel de trabajadores utilizando datos del Libro de Remuneraciones de la Dirección del Trabajo (DT) para identificar de manera precisa trabajadores bajo el salario mínimo, y se estima el efecto del alza del salario mínimo sobre sus salarios y participación laboral.

3.1 Datos

La primera fuente corresponde a microdatos mensuales anonimizados de la Administradora de Fondos de Cesantía (AFC), disponibles entre enero de 2022 y agosto de 2024, que permiten identificar relaciones laborales y sus características. Se consideran únicamente empresas incluidas en el Directorio de Cuentas Nacionales que registran más de cinco trabajadores en promedio durante 2022. Bajo estos criterios, se observa un total de 60.975 empresas por grupo en abril de 2023.

La segunda fuente proviene del Libro de Remuneraciones Electrónico (LRE) de la Dirección del Trabajo (DT), que también contiene información sobre relaciones laborales y permite descomponer el salario total pagado por la empresa al trabajador. Esta descomposición es clave para identificar con precisión el salario base, lo que permite determinar directamente si un trabajador está afecto al salario mínimo, sin necesidad de aplicar supuestos como en el caso de los datos de AFC. Los datos del LRE representan aproximadamente el 80% de las relaciones laborales registradas en AFC para empresas con más de cinco trabajadores, lo que se explica principalmente por el uso del LRE como insumo para la Declaración Jurada ante el SII. Esto podría generar un sesgo hacia empresas de mayor tamaño, más informatizadas o con procesos administrativos más formalizados.

3.2 Metodología

a) Análisis a nivel de empresa

Este ejercicio actualiza los resultados de Albagli et al. (2024), donde se estima el efecto del alza del salario mínimo en 2023 sobre el salario promedio que pagan las empresas y su nivel de empleo. Metodológicamente, se siguen los trabajos de Machin et al. (2003) y Harasztosi y Lindner (2019), utilizando un modelo de estudio de eventos basado en una estrategia de diferencias en diferencias. Específicamente, se compara la evolución de variables para un grupo de empresas con una alta proporción de trabajadores bajo el salario mínimo con respecto a otro grupo, con una baja cantidad de ese tipo de trabajadores⁵. En particular, se estima la siguiente ecuación:

⁵ Que trabajadores se muevan de firmas de tratamiento a control no invalida la estrategia de identificación, el supuesto clave en este caso es que la política de contratación de las firmas de control no cambió a causa de la política del salario mínimo. En otras palabras, que la tendencia en la política de contratación de las empresas de control se mantiene constante.

$$y_{it} = \alpha + \beta \text{Treat}_i \times \text{Post}_t + \delta_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde,

$$\text{Treat}_i = \begin{cases} 1 & \text{si la empresa } i \text{ es tratada} \\ 0 & \text{si no} \end{cases} \quad \text{Post}_t = \begin{cases} 1 & \text{mes} \geq \text{abril 2023} \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

y_{it} en esta minuta será el logaritmo de los salarios promedio y el logaritmo de los trabajadores de la empresa en un mes dado. Adicionalmente, se utiliza como variable dependiente la proporción entre trabajadores calificados (aquellos con al menos educación superior completa) y no calificados (aquellos con nivel de educación menor a superior completa). δ_i es un efecto fijo a nivel empresa que captura características que son constantes a través del tiempo y θ_t captura shocks comunes a todas las empresas en un mes dado. Los errores estándar se calculan al nivel de empresa para controlar por heterogeneidad no observada a través del tiempo dentro de cada empresa. El parámetro de interés β mide el efecto promedio de la ley de aumento de salario mínimo sobre las empresas tratadas respecto a las empresas de control sobre la variable de interés.

Como en Albagli et al. (2024), se definen a los trabajadores bajo el salario mínimo como aquellos que en AFC reportan un salario imponible entre salario mínimo y 1.3 veces el salario mínimo⁶.

Finalmente, para analizar la dinámica de los efectos, se estima la siguiente ecuación dinámica del modelo de diferencias-en-diferencias o estudio de eventos:

$$y_{it} = \sum_{j=-4, \neq -2}^{24} \beta_j [D_i = 1] 1[t - 2 = j] + \delta_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Se define la variable D_i como una dummy que toma valor 1 si la empresa i pertenece al grupo tratado, y 0 en caso contrario. El supuesto clave para la identificación causal del ejercicio es el de tendencias paralelas, es decir que, en ausencia del cambio en el salario mínimo, la variable y_{it} de ambos grupos habría evolucionado de manera paralela. La evidencia para justificar este supuesto es la verificación de los coeficientes β_j para $j < -1$. Si estos no son estadísticamente distintos a cero, se valida el supuesto de tendencias paralelas previo al evento. En este caso, se define el periodo de comparación como marzo de 2023 ya que, si bien el proyecto de ley fue ingresado a la Cámara el 21 de abril de 2023, ya en marzo de 2023 la Central Unitaria de Trabajadores y Trabajadoras (CUT) empezó a discutir los términos de la ley con el gobierno⁷. Finalmente, sólo se incluyen observaciones

⁶ Para detalles de la definición de trabajadores bajo el salario mínimo, mirar Albagli et al. (2024).

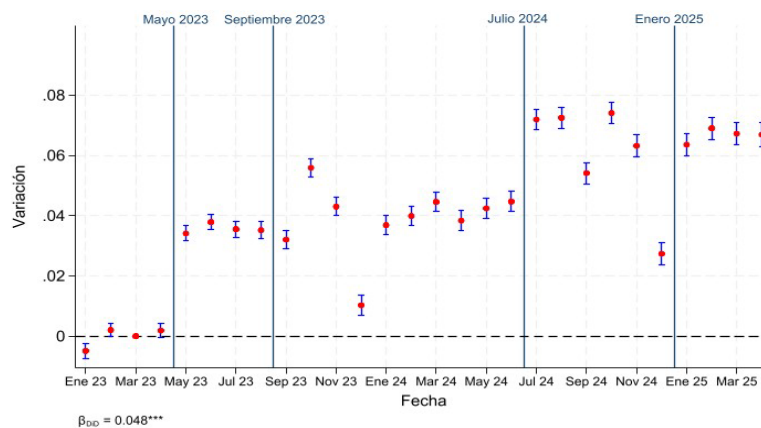
⁷ El salario mínimo de \$500 mil fue una promesa de campaña del Presidente Boric en 2022. Durante los meses de febrero, marzo y abril de 2023 la CUT anuncio que su deseo era llegar al monto prometido por el presidente durante esta negociación. Por este motivo, las empresas pueden haberse anticipado cambiando sus políticas de contratación (contratando menos) o despidiendo trabajadores en meses antes de que la ley entre en efecto. Este fenómeno es común en la literatura y es conocido como “Ashenfelter’s dip”, que se refiere a una caída inusual en la métrica de interés justo antes de la participación en un programa o política, lo que puede sesgar la estimación del impacto. Miller (2023) recomienda, en estos casos en que existe posible anticipación al

desde enero 2023 ya que en este mes se lleva a cabo la última etapa de la ley anterior de salario mínimo (Ley 21.456).

Resultados

En este ejercicio se extiende el periodo de análisis del ejercicio presentado en Albagli et al. (2024). Particularmente, se extiende hasta abril 2025, de esta manera analizando totalmente la Ley 21.578. Se estima el efecto de la ley sobre el promedio del empleo y salario pagado por la empresa, y sobre la proporción de trabajadores con educación terciaria. La Figura 4 muestra un aumento promedio de 4.8% en el salario promedio de las empresas entre mayo 2023 y abril 2025 y un aumento acumulado de 6.6% al último periodo. La Figura 5 muestra que en el caso de empleo de las empresas, es estima una caída promedio de 5.6% en el empleo y una caída acumulada a abril de 2025 de 9.8%. En ejercicios adicionales mostrados en el apéndice, se ve que el impacto fue generalizado por sector económico y por tamaño de la firma⁸.

Figura 4. Efectos del aumento de salario mínimo en salario promedio de la empresa

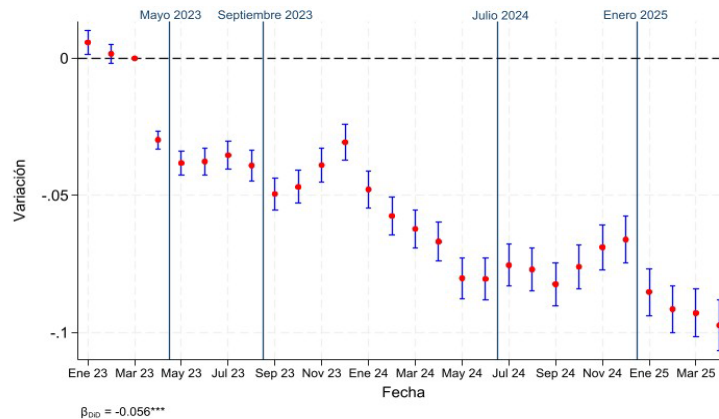


Nota: La variable dependiente es el logaritmo del salario promedio de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura 5. Efectos del aumento de salario mínimo en empleo

tratamiento, elegir como base contrafactual de comparación periodos previos a cuando empezó la caída de la variable de interés. Por esta razón, se elige marzo 2023 con base de comparación en vez de abril. Para ejemplos de este fenómeno en la literatura de salario mínimo, ver el trabajo de Bossler y Gerner (2019) y en otros tópicos, Antwi et al. (2013).

⁸ A excepción de los sectores de agricultura, minería y administración pública donde no se ve afecto.



Nota: La variable dependiente es el logaritmo del número de trabajadores de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

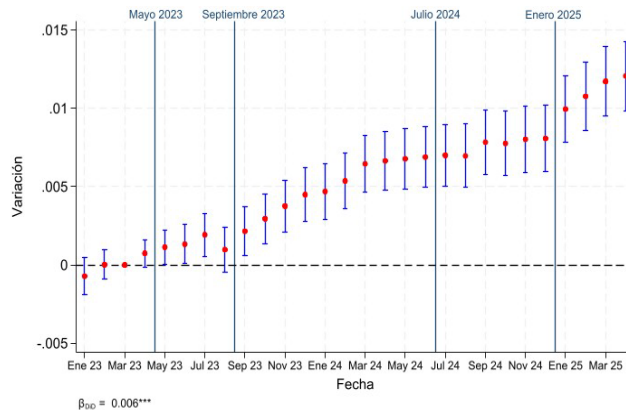
Adicionalmente presentamos en el apéndice algunos chequeos de robustez de los resultados. Primero, en vez de dividir la muestra entre empresa tratadas y no tratadas, interactuamos la variable $Post_t$ con el porcentaje de trabajadores bajo el salario mínimo; esta variable toma valores desde 0 hasta 1, donde 1 significa que el 100% de los trabajadores en la empresa están bajo el salario mínimo. Los resultados van en la misma línea que los principales y están disponibles en las Figuras A1 y A2.

Motivados por el hecho de que no vemos salarios base en los datos de AFC y los aproximamos por el grupo de trabajadores afectados al salario mínimo para crear la variable de exposición, replicamos el mismo ejercicio usando los datos del Libro de Remuneraciones de la Dirección del Trabajo donde identificamos los trabajadores que ganan exactamente el salario mínimo. Los resultados se ven en las Figuras A3 y A4, tanto para salarios promedio y empleo, los efectos estimados son similares a los resultados principales.

También se realiza un análisis de heterogeneidad por sectores económicos y por tamaño de firma basada en las ventas muestran que los efectos fueron generalizados para el nivel de empleo de las firmas. Los resultados son mostrados desde la Figura A10 hasta la Figura A13 en el apéndice.

En la Figura 6 se muestra el efecto actualizado sobre la proporción de trabajadores dentro de la empresa con educación terciaria respecto a los que tienen primaria o secundaria sigue aumentando. Tomando en cuenta que en las firmas tratadas la razón promedio entre trabajadores con educación terciaria respecto a los de menor educación es 7.2%, esto se traduce en que empresas con mayor proporción de trabajadores bajo el salario mínimo aumentaron en promedio esta razón en 8.3% ($\hat{\beta} = 0.006$) y acumulado a abril 2025 un 16% ($\hat{\beta} = 0.012$).

Figura 6. Efectos en proporción trabajadores calificados sobre no calificados.



Nota: La variable dependiente es la razón entre el número de trabajadores con educación superior completa y aquellos con un nivel educacional menor. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

b) Análisis a nivel de trabajador

Para complementar el análisis anterior, se estima un ejercicio donde se sigue a los trabajadores a través del tiempo. Basado en la metodología de Dustmann et al (2022), se clasifican a los trabajadores en función del salario que percibían antes del primer aumento del salario mínimo en marzo de 2023. En particular, se definen tres grupos: (i) aquellos que perciben el salario mínimo (grupo tratado); (ii) aquellos que están por sobre el salario mínimo y perciben menos de \$550 mil pesos (grupo semi-tratado), quienes eventualmente serán afectados por las alzas ya sea porque su salario quedará bajo el salario mínimo o a través de *spillovers*; y (iii) aquellos que perciben entre \$550 y \$850 mil pesos (grupo de control), que no deberían ser afectados por los cambios en salario mínimo.

En este ejercicio, se utilizan los datos del libro de remuneraciones proveniente de la DT. La ventaja de estos datos sobre AFC es que contienen el salario descompuesto en diversas categorías, incluyendo el salario base, el cual es el afectado por el salario mínimo, por lo que permite construir con precisión los grupos mencionados arriba. Adicionalmente, para el ejercicio se toman trabajadores que hayan estado al menos 3 meses en el mercado formal entre enero y marzo 2023⁹. Además, se fija una cota superior en términos de salario de \$850 mil pesos. La razón de esto es que trabajadores con salarios más similares se deberían comportar de manera similar en términos de dinámicas laborales, a diferencia de aquellos que perciben salarios por sobre \$850,000, lo que es relevante para la identificación de los efectos¹⁰.

⁹ Se hacen ejercicios de robustez con personas que estuvieron continuamente 6 y 12 meses antes del aumento del salario mínimo. Los resultados se presentan en el apéndice en las Figuras A5, A6, A7 y A8. Los resultados son similares a los presentados en el texto.

¹⁰ También se eligen cortes por debajo o por encima de \$850 mil. Los resultados son similares.

De forma similar al análisis a nivel de empresas, se utiliza una metodología de diferencias en diferencias, donde la ecuación por estimar es la siguiente:

$$y_{it} = \alpha + \beta \text{Treat1}_i \times \text{Post}_t + \pi \text{Treat2}_i \times \text{Post}_t + \delta_i + \theta_t + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

donde, δ_i es un efecto fijo a nivel trabajador y θ_t es un efecto fijo mes/año. Adicionalmente,

$$\text{Treat1}_i = \begin{cases} 1 & \text{si el trabajador } i \text{ gana el salario mínimo} \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

$$\text{Treat2}_i = \begin{cases} 1 & \text{si el trabajador } i \text{ gana entre [salario mínimo, \$550,000]} \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

$$\text{Post}_t = \begin{cases} 1 & \text{si mes} \geq \text{abril 2023} \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

Como en el ejercicio a nivel de empresas, para entender la dinámica del efecto se realiza un estudio de eventos para el salario de los trabajadores y la probabilidad de mantenerse trabajando en el mercado laboral formal. El periodo base es marzo de 2023, similar al ejercicio a nivel de empresas. El supuesto clave de identificación sigue siendo el de tendencias paralelas, es decir que, en ausencia del cambio en salario mínimo, tanto el salario base como la probabilidad de estar en el mercado laboral formal de todos los grupos habrían evolucionado de forma similar¹¹.

Resultados

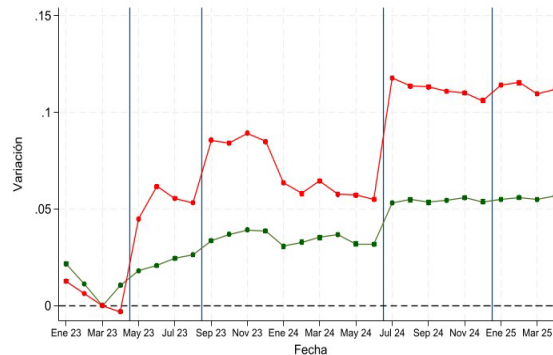
Los resultados de la Figura 7 muestran los incrementos en los salarios base para el grupo de salario mínimo respecto al grupo de control, los cuales coinciden con los sucesivos aumentos de la ley de salario mínimo de 2023. En abril de 2025 el aumento de salario base para este grupo es de 12% respecto al grupo de control. Para el grupo semi-tratado o de spillovers, también se ven alzas en sus salarios base, aunque estas son menores y menos sensibles a las fechas de cambios (a excepción del tercer aumento, fecha en la que muchos de estos trabajadores habrían tenido un salario en torno al salario mínimo por los sucesivos aumentos anteriores). El aumento continuado visto en periodos anteriores a julio 2024 puede deberse a ajustes paulatinos o spillovers de la ley. En abril de 2025, estos trabajadores ven aumentado su salario en un 5%.

La Figura 8 muestra el efecto en participación laboral formal. Para este ejercicio, se toma el mismo grupo de trabajadores anterior, quienes se encuentran trabajando continuamente por tres meses entre enero y marzo de 2023. Como se puede apreciar en la figura, tanto en el grupo de salario mínimo como el grupo semi-tratado, existe una paulatina disminución de la participación laboral,

¹¹ En este ejercicio, se fuerza el supuesto al sólo analizar a trabajadores que hayan estado en el mercado laboral formal por al menos 3 meses seguidos previo al primero aumento del salario mínimo en mayo 2023. Por robustez, también se hace con 6 y 12 meses de participación seguida previos. Los resultados siguen siendo similares y están disponibles en el apéndice.

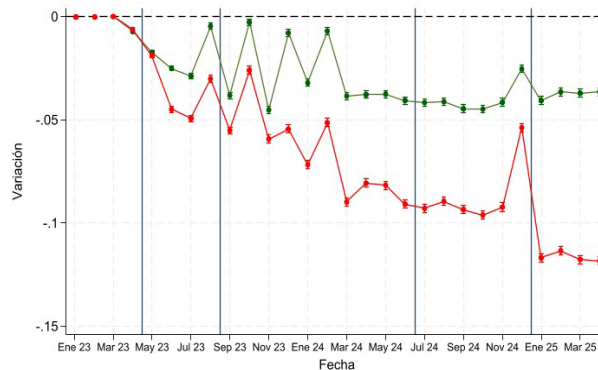
que para el grupo semi-tratado se estabiliza en alrededor de -4% y cae más fuertemente para el grupo tratado, el cual disminuye hasta -12% en 2025. De esta manera, en abril de 2025 es 12% menos probable estar trabajando en el mercado laboral formal para el grupo tratado respecto del grupo de control, mientras que para el grupo semi-tratado es solo 4% más baja su probabilidad respecto al grupo control.

Figura 7. Efectos de alza del salario mínimo en salarios.



Nota: La variable dependiente logaritmo del salario base del trabajador en un mes. Observaciones son al nivel de trabajador/mes. Incluye efectos fijos de trabajador y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de trabajador. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura 8. Efectos del alza del salario mínimo en participación laboral formal.



Nota: La variable dependiente una variable categórica que toma el valor 1 si el trabajador esta trabajando en el mercado formal y cero si no en un mes. Observaciones son al nivel de trabajador/mes. Incluye efectos fijos de trabajador y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de trabajador. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Los ejercicios descritos no permiten estimar efectos agregados del salario mínimo en ninguna de las variables analizadas. Asimismo, otras consideraciones normativas que pueden haber motivado la ley no son objeto de análisis. Finalmente, como en otros ejercicios de esta naturaleza, los resultados obtenidos dependen del contexto macroeconómico particular en que la medida se implementa, y no necesariamente son extrapolables a otras situaciones.

4. Efectos agregados del aumento en los costos laborales

Si bien el ejercicio previo permite establecer una causalidad del aumento de los costos laborales en empleo y otras variables, no está diseñado para cuantificar los efectos agregados en el mercado laboral. Para este fin, se utilizan dos metodologías adicionales. En la primera, se realizan estimaciones de un modelo semi-estructural SVAR. En la segunda metodología, por su parte, se utiliza una extensión del modelo económico de equilibrio general XMAS¹² para entender el comportamiento reciente de los salarios y el empleo¹³.

4.1 Estimaciones utilizando modelo SVAR

Basado en los trabajos de *Brinca et al. (2021)* y *Baumeister & Hamilton (2015)*, se estima un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR, por su sigla en inglés) que identifica *shocks* de oferta y demanda laboral con restricciones de signo y coeficientes variantes en el tiempo, cuya forma reducida se puede expresar como:

$$\Delta Y_t = C + A\Delta Y_{t-1} + D_t X_t + u_t \quad u_t \sim N(0, R) \quad (1)$$

$$D_t = D_{t-1} + w_t \quad w_t \sim N(0, Q); q_{1,1} \neq 0 \quad (2)$$

Donde $\Delta Y_t = [w_t, l_t, h_t]$ representa el vector de variables endógenas del modelo que corresponden a los salarios medidos a través del Índice de Costo Laboral (ICL) real (w_t) (costo laboral por hora)¹⁴, los ocupados asalariados formales (l_t) y las horas habituales trabajadas por los ocupados asalariados formales (h_t) publicadas por el INE mensualmente, todas las series en términos desestacionalizados. La introducción de horas y ocupados permite identificar, por separado, *shocks* de oferta asociados a cambios en la cantidad de personas que quieren trabajar y cambios en la cantidad de horas que estas están dispuestas a trabajar, *shock* que durante el último año podría asociarse en buena medida a la implementación de la ley de 40 horas.

C corresponde a un vector de constantes y A representa la matriz que relaciona las variables con sus rezagos. Por su parte, X_t representa la interacción entre el incremento del salario mínimo real y el ratio entre salario mínimo y salario medio en el periodo anterior. Como el salario mínimo se determina mediante la aprobación de proyectos de ley en el Congreso, se asume que esta variable es exógena¹⁵. Asociada a esta variable, D_t corresponde a un vector de coeficientes que

¹² Una descripción detallada del modelo puede encontrarse en García et al. (2019).

¹³ Existen distintos tipos de modelos que permiten entender cómo funciona una economía y cómo la afectan distintas decisiones de política. Los modelos semi-estructurales SVAR se basan en datos históricos y algunas reglas teóricas para analizar cómo reaccionan variables como la inflación o el empleo ante cambios, por ejemplo, en la tasa de interés. En cambio, los modelos estructurales de equilibrio general representan a la economía como un todo, y permiten simular cómo se comportaría ésta si cambian condiciones como los impuestos o el precio del dólar.

¹⁴ El ICL y el salario mínimo son deflactados por el indexador mensual de salarios, cuya última actualización a mediados de 2024 estima que un 30% de los contratos se reajusta de acuerdo con la inflación trimestral y el restante 70% lo hace cada doce meses.

¹⁵ Esto es acorde a lo planteado por *Budrys et al. (2021, ECB)* quienes, para identificar *shocks* estructurales en el mercado laboral alemán, utilizan como eventos los ajustes de salario mínimo, que son considerados como exógenos al mercado laboral. Esto, se basa en el criterio de *Romer & Romer (2010, AER)*, quienes definen como criterio para distinguir cambios tributario-legislativos entre endógenos y exógenos si es que

varía en el tiempo y que captura la relación de la medida de salario mínimo respecto a las variables endógenas antes descritas. En este caso, se especifica D_t como un camino aleatorio con varianza Q tal que solo su primer elemento (relación con ICL real) varíe en el tiempo ($q_{11} \neq 0$). Tanto la inclusión del ratio entre salario mínimo y salario medio –que ha ido aumentando a través del tiempo (ver Figura 10)– como la posibilidad que D_t varíe en el tiempo permiten incorporar la posibilidad de encontrar efectos no lineales/variantes del salario mínimo en el mercado laboral.

Finalmente, u_t corresponde a los errores del modelo en su forma reducida, a partir del cual se identifican los shocks estructurales (ε_t):

$$u_t = B\varepsilon_t \quad (3)$$

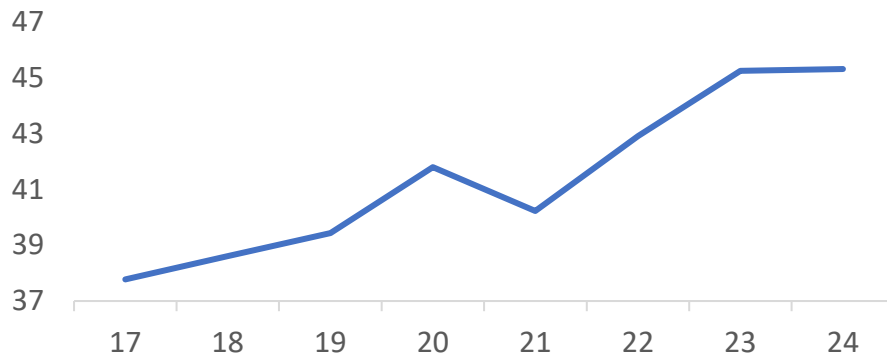
En que B es una matriz de dependencias contemporáneas de las variables, donde $Var(u_t) = \Omega$ y $Var(\varepsilon_t) = I_{3 \times 3}$. Así, en base a literatura microeconómica, se imponen las siguientes restricciones de signo sobre la matriz B , en términos de su impacto sobre las variables endógenas:

		Shock		
		Demanda	Oferta (L)	Oferta (H)
Variable	W real	+	-	-
	Empleo	+	+	?
	Horas	+	?	+

Estas restricciones se asumen que afectan de forma contemporánea las variables del sistema y buscan reflejar que un *shock* positivo (negativo) de demanda laboral genera un aumento (retroceso) –en equilibrio– de todas las variables (salarios, horas y empleo), mientras que los *shocks* positivos (negativos) de oferta laboral –tanto empleo como horas– ocurren en la medida que las mayores (menores) horas/empleo coinciden con menores (mayores) salarios reales.

Figura 10. Ratio salario mínimo respecto a salario promedio (*)
(porcentaje respecto a salario promedio)

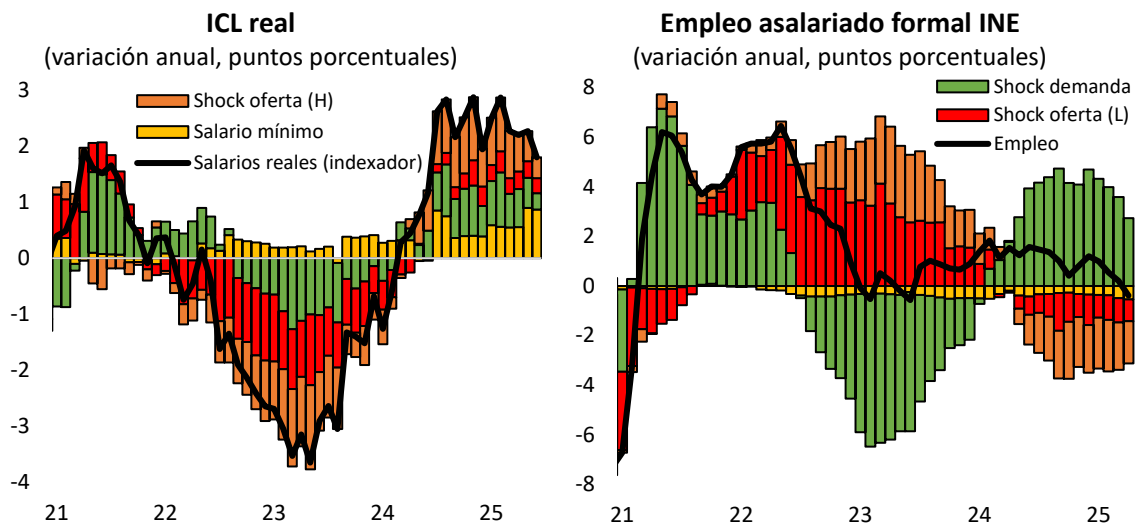
la medida respectiva busca contrarrestar/reaccionar (endógeno) o no (exógeno) al ciclo macroeconómico en curso.



(*) Salario medio nominal corresponde a remuneraciones líquidas que se registran anualmente en la Encuesta Suplementaria de Ingresos (ESI), correspondientes al último trimestre del respectivo año. En tanto, salario mínimo nominal líquido considera como supuesto descuentos legales por 18,7%. Fuente: INE, Banco Central.

La descomposición histórica del ICL real y el empleo muestran que buena parte del incremento de los salarios reales durante el último año puede asociarse al incremento del salario mínimo. También habría incidido de manera relevante un shock negativo de las horas (personas buscando trabajar menos horas por mes), lo que podría asociarse al comienzo de la implementación de la ley de 40 horas durante el segundo trimestre de 2024. En lo que se refiere al empleo, el salario mínimo durante el último año habría contribuido a una caída en la tasa de crecimiento del empleo asalariado formal de 0,5pp, acumulándose una caída acumulada en la tasa de crecimiento de aproximadamente 1,4pp desde comienzos de 2022. Por su parte, otros shocks de oferta negativos también estarían presionando al empleo a la baja durante el último año, mientras que shocks de demanda positivos estarían compensando en la otra dirección.

Figura 11. Descomposición histórica según SVAR (*)



(*) Variables se grafican como como desvíos respecto a constante del modelo. Fuente: INE, Banco Central.

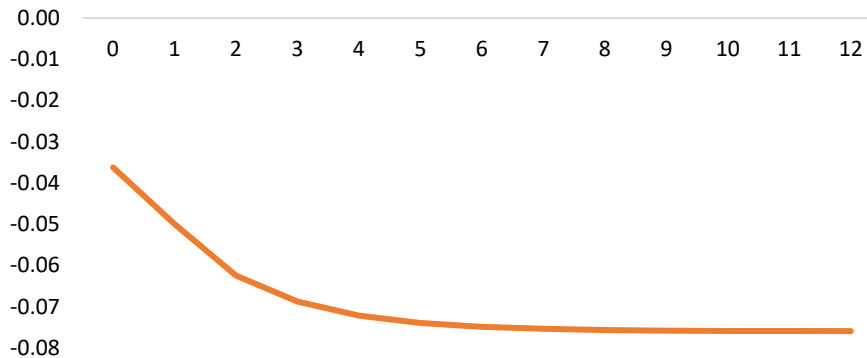


Estos resultados son robustos al utilizar medidas de empleo alternativas a la especificación base. En particular, estos muestran que los distintos *shocks* de oferta y otros costos (horas, empleo y salario mínimo) han incidido al alza sobre la evolución de los salarios y a la baja sobre la creación de empleo en los últimos meses, mientras que aquellos de demanda han jugado un rol al alza en ambos casos, al igual que lo estimado en el caso del empleo asalariado formal (ver Anexo B).

Un ejercicio adicional que surge a partir del modelo consiste en estimar la función impulso-respuesta (IRF) del empleo ante un aumento del salario mínimo real. La Figura 12 ilustra la IRF del empleo formal ante un aumento de 1% del salario mínimo real, observándose un efecto acumulado de algo menos de -0,1% a un año. Considerando que el salario mínimo real aumentó ~20% en los últimos 3 años, esto se asociaría a una caída del empleo de 1,6%, similar a la cifra que se desprende de la descomposición histórica.

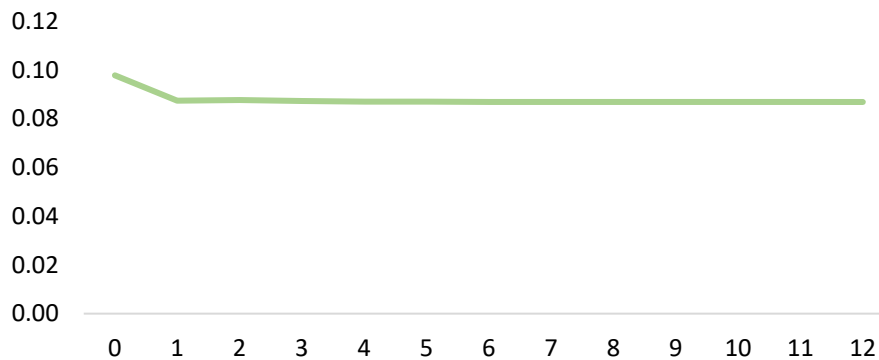
De forma análoga, la IRF del salario real agregado (medido a través de ICL) ante un aumento de 1% del salario mínimo real, sugiere un incremento cercano a 0,1% a un año (Figura 13), consistente con una incidencia de 2% acumulada desde mediados de 2022. Al igual que en el caso de las descomposiciones históricas, este resultado es similar al que se obtiene utilizando otras fuentes de empleo, tal como el empleo total del INE (Anexo B).

Figura 12. IRF acumulada – shock de 1% en el salario mínimo real en el empleo formal (suma acumulada, puntos porcentuales, meses)



Fuente: Banco Central.

Figura 13. IRF acumulada – shock de 1% en el salario mínimo real en el ICL real (suma acumulada, puntos porcentuales, meses)



Fuente: Banco Central.

4.2 Estimaciones utilizando modelo estructural de equilibrio general

En esta sección se describe la estrategia utilizada para incorporar en el modelo XMAS los canales más relevantes de las reformas laborales, permitiendo con ello evaluar sus efectos sobre el mercado de trabajo y la economía en su conjunto. Las políticas modeladas incluyen la reducción de jornada laboral, el aumento del salario mínimo y la reforma previsional.

a) Estrategia de modelación

En el modelo original, las horas trabajadas se determinan óptimamente hasta el punto en donde la desutilidad marginal del trabajo se iguala a la productividad marginal de una hora adicional. Considerando esto, la política de reducción de la jornada se modela como un shock exógeno que afecta este nivel óptimo de horas pactadas en los contratos laborales. La estrategia de modelación utilizada permite adicionalmente una re-optimización parcial de los procesos a la nueva estructura

de jornada laboral que genera una atenuación del efecto directo de las menores horas en la capacidad de producción. Esto último se implementa en lo particular a través de un shock de productividad que correlaciona negativamente con el shock de horas. El tamaño del shock se calibra considerando estimaciones de adecuación efectiva de las horas promedio coherentes con los supuestos utilizados para la estimación del PIB tendencial¹⁶.

Los salarios, por su parte, se determinan mediante un proceso friccionado en términos nominales, donde el salario efectivo para cada período resulta de un promedio ponderado entre el salario promedio vigente durante el período anterior y un salario nominal negociado a la Nash entre la firma y los trabajadores. Considerando esta estructura, los shocks al salario mínimo se modelan como un aumento en el poder de negociación de los trabajadores que generan una transferencia de parte del excedente de la relación laboral desde la firma hacia los trabajadores, aumentando con ello el salario de equilibrio. El tamaño del shock se calibra, para las distintas alzas del salario mínimo, alineándose a las incidencias estimadas de las distintas alzas de salario mínimo para los salarios promedios en el primer período de cada cambio legislativo utilizando como elasticidad lo inferido por el modelo SVAR descrito en la sección precedente.

En el modelo, las decisiones de contratación, separación y negociación salarial consideran como costos laborales principalmente salarios, costos de vacantes e impuestos a la planilla. La reforma de pensiones, en este contexto, incrementa estos costos laborales en cuanto considera nuevas cotizaciones patronales. Estos costos se pagan por sobre el salario base. Debido a las fricciones nominales del modelo, el salario efectivo no se ajusta completamente en el corto plazo. El uso de la recaudación derivada de las nuevas cotizaciones puede destinarse a transferencias directas a agentes con alta propensión a consumir o bien a un aumento del ahorro de los hogares que les permite aumentar sus ingresos una vez que cumplen la edad de jubilación. El tamaño de los shocks se ajusta al calendario previsto por la ley para los aumentos de cotizaciones y para el uso asignado por la ley a la recaudación a cada período.

b) Resultados del modelo

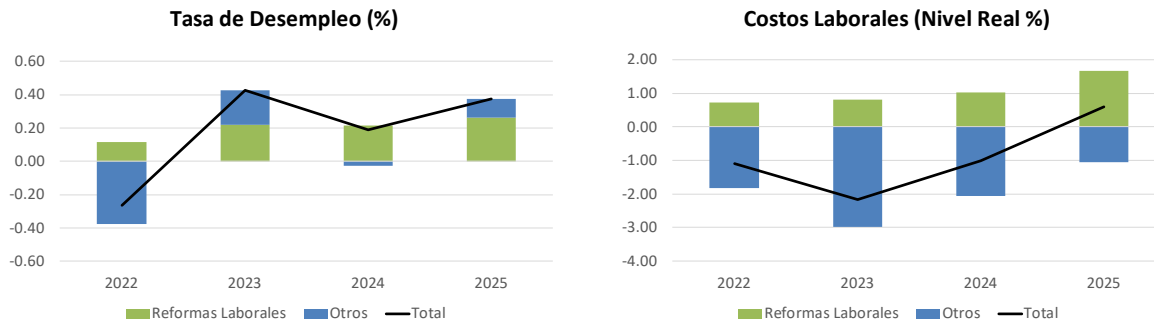
El modelo XMAS identifica, ya desde 2022, a las reformas laborales como un factor relevante en la evolución de las variables laborales.

La implementación de aumentos en el salario mínimo genera un incremento en la tasa de desempleo desde el momento de su aplicación. Si bien inicialmente los salarios reales presentan un alza, con el tiempo tienden a converger nuevamente hacia sus niveles de equilibrio. La reforma previsional, por su parte, contribuye al incremento en los costos laborales para las empresas, en donde el ICL real se eleva debido a las nuevas cotizaciones patronales, y reduce la demanda de trabajo de las empresas. Finalmente, la política de reducción de jornada genera una disminución en las horas trabajadas, que, combinada con fricciones nominales en el salario por jornada, deriva en un aumento del salario real

¹⁶ Ver Bauducco et al. (2024).

por hora. La menor disponibilidad de horas por jornada lleva a las empresas a ajustar su demanda de trabajo, sustituyendo parcialmente horas por trabajadores.

Figura 14. Efectos de reformas laborales en desempleo y salarios.



Nota: Gráficos muestran la desviación de la medida correspondiente respecto de sus valores de tendencia. Costos laborales se definen como el índice de costos laborales (ICL) deflactado por el IPC SV.

Los resultados sugieren que, como se muestra en la Figura 14, en el período 2022-2025 las medidas legislativas en el agregado habrían aumentado tanto los salarios promedio como la tasa de desempleo. Respecto a los primeros, el efecto en el nivel del salario real ha sido del orden de 1,1%, en promedio durante el período cuando se consideran todas las políticas, y de 0,85% cuando se considera solo el salario mínimo. En el desempleo, se estima un aumento de hasta 0,3pp respecto de su nivel de largo plazo. Debe considerarse que estas estimaciones no incluyen el efecto que las medidas legislativas pudiesen haber tenido sobre la tasa de desempleo de referencia (NAIRU) ni tampoco potenciales transiciones entre empleos formales e informales.

5. Evidencia cualitativa sobre tendencias de automatización

La creciente demanda por servicios de software y consultoría informática en las empresas puede ser indicativo de un cambio tecnológico en la producción de las firmas. A medida que las organizaciones digitalizan procesos y dependen más de soluciones tecnológicas, se intensifica la demanda por perfiles con competencias digitales y analíticas, al tiempo que puede disminuir la relevancia de ocupaciones rutinarias.

La literatura reciente encuentra que este proceso de transformación tecnológica ha tenido impactos heterogéneos en el empleo, especialmente en economías en desarrollo como la chilena. Egana-delSol et al. (2025) encuentran que las ocupaciones con mayor riesgo de automatización sufrieron entre 2019 y 2021 mayores disminuciones en el empleo, afectando con mayor intensidad a trabajadores informales. Por otro lado, con microdatos de firmas para Chile, Levenier (2025) encuentra que la relación entre la incorporación de máquinas y el empleo varía según el nivel de ingreso de los trabajadores, siendo negativa en los quintiles medios y positiva en los quintiles altos, sugiriendo que el desarrollo tecnológico favorece a perfiles más calificados. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de contar con datos más detallados y oportunos para comprender cómo la automatización y la digitalización podrían estar afectando la dinámica del mercado laboral.

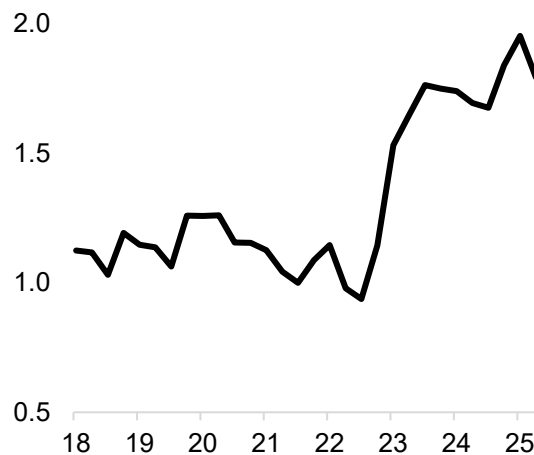
La información proveniente de los microdatos, en este sentido, permite aproximar la dinámica de la demanda en servicios informáticos que realizan las empresas. Debido a su granularidad y oportunidad, permite construir series con el tipo de servicio y analizar su dinámica en frecuencia mensual, siendo un *proxy* con mayor oportunidad que las estadísticas oficiales¹⁷.

La fuente de microdatos a nivel firma utilizada en este análisis son los Documentos Tributarios Electrónicos (DTE). Dentro de los DTE, destaca la factura electrónica como una fuente relevante que registra el desglose de las transacciones entre empresas que reportan al Servicio de Impuestos Internos (SII). La factura electrónica —disponible para el análisis del BCCh de manera mensual— incluye información de las compras y ventas de todas las empresas formales desde el 2018, año en que su reporte se hizo obligatorio para el universo de empresas. Este documento contiene un identificador innominado para emisores y receptores; información detallada de los productos transados en términos de glosa (no estandarizada), cantidad, precio y el monto total¹⁸.

Para estimar las compras en servicios informáticos se computan los montos nominales asociados a las ventas del sector de programación y consultoría informática, según el Directorio de empresas de Cuentas Nacionales. Tras ello, se excluye la agrupación de comercio y restaurantes y hoteles, debido a la imposibilidad de separar el costo de reventa en su función de producción.

Los resultados muestran un aumento relevante en la importancia del gasto en servicios informáticos en las compras totales de la economía, duplicando su valor en los últimos años (Figura 15).

Figura 15. Gasto en servicios informáticos.
(% del total de compras)



Fuente: Banco Central de Chile en base a registros administrativos del SII.

¹⁷ La publicación oficial de la demanda por servicios de información se encuentra en los Cuadros de Oferta y Utilización publicados anualmente por Cuentas Nacionales, con un rezago de 2 años.

¹⁸ Para más detalles, ver Banco Central de Chile (2022). Cuentas Nacionales de Chile – Métodos y Fuentes de Información.

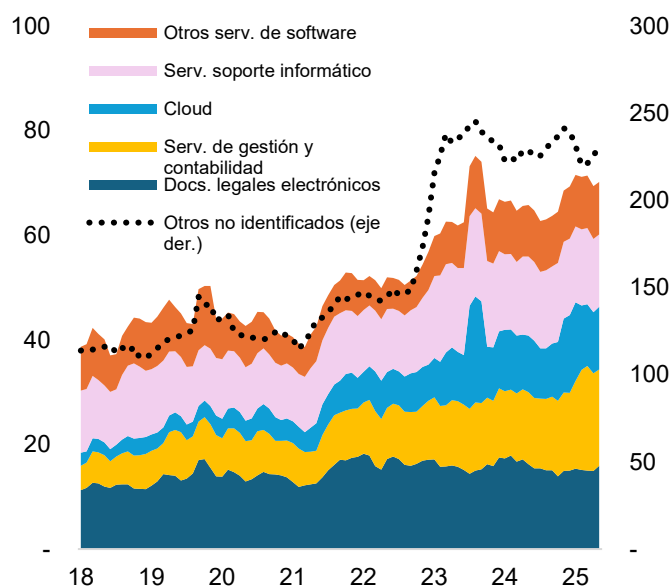
Un análisis adicional es identificar el tipo de adquisición en software que están realizando las empresas, lo que constituye un insumo relevante para entender la transformación digital y su potencial impacto en la economía. Para ello, análogo a lo realizado por [Díaz et al. \(2024\)](#), se utilizan las glosas (textos) no estandarizadas de la factura electrónica provenientes de las ventas del sector, las que son analizadas usando técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) y aprendizaje no supervisado, que permiten identificar patrones más generales en los servicios que demandan las empresas.

Así, fue posible identificar seis categorías principales: i) servicios de gestión y contabilidad; ii) documentos legales electrónicos; iii) servicios de soporte informático; iv) Cloud o servicios en la nube; v) otros servicios de software y vi) otros no identificados. Posteriormente, para generalizar esta clasificación a la totalidad de las ~13 millones de glosas, se implementaron 2 técnicas complementarias: expresiones regulares y *topic modeling*.

Finalmente, para obtener series reales se deflactaron los montos asociados a cada categoría por el índice de costos laborales (ICL) de servicios empresariales publicado por el INE, en frecuencia mensual.

Sobre la base del análisis antes descrito se encuentra que, desde la pandemia, la composición de la demanda en servicios informáticos incrementó, principalmente, en el gasto en soluciones de gestión y contabilidad, servicios de Cloud y soporte informático (Figura 16). Lo anterior constituye evidencia de que las empresas han intensificado su dependencia de herramientas digitales para sostener la continuidad operativa.

Figura 16. Detalle compras en servicios de software (*)
(miles de millones de \$ reales, series ajustadas por estacionalidad)





(*) Series se presentan en promedios móviles trimestrales.
Fuentes: Banco Central de Chile en base a registros administrativos del SII.

6. Cinco tendencias de mediano plazo en el mercado laboral desde la perspectiva de las empresas

Para este apartado se realizó un diagnóstico basado en la acumulación de información proveniente de entrevistas con empresas, realizadas en el marco del proceso de levantamiento de información del Informe de Percepciones (IPN) entre los años 2023 y 2025. Este análisis se realizó sobre los textos de las notas y transcripciones de estas entrevistas, por lo que se encuadra dentro de las metodologías de investigación cualitativas. Estas metodologías difieren de las cuantitativas en la medida que sus resultados no son generalizables en términos estadísticos, pero resultan muy útiles para comprender fenómenos emergentes, ya que permiten explorar en las narrativas de los agentes involucrados, permitiendo entender sus causas o tendencias subyacentes.

Los principales resultados identifican cinco tendencias que estarían operando en el mercado laboral chileno en los últimos años: 1. Ajustes a la baja en las dotaciones de las empresas, 2. Mayores holguras: aumento de la oferta de trabajo y menor rotación, 3. Creciente dificultad para encontrar algunos perfiles calificados de trabajadores, 4. Productividad, automatización y reorganización del trabajo y 5. Presiones regulatorias sobre costos laborales.

6.1. Metodología

El análisis presentado en esta minuta se basa en una metodología cualitativa, específicamente mediante el uso de entrevistas semi estructuradas realizadas en el marco del IPN. Este enfoque permite explorar en profundidad las percepciones, experiencias y expectativas de los entrevistados. En las ciencias sociales, la investigación cualitativa se caracteriza por su capacidad para captar la complejidad de los fenómenos estudiados, considerando no solo lo dicho explícitamente por los entrevistados, sino también las interrelaciones entre conceptos y los significados subyacentes a su discurso (Canales, 2006).

La investigación cualitativa busca comprender tendencias, sentidos y significados que emergen en contextos específicos. La literatura destaca que este tipo de metodología es especialmente útil cuando se enfrenta a fenómenos poco conocidos o dinámicos, donde los datos cuantitativos son insuficientes, inexistentes o existe dificultad para interpretarlos correctamente.

Desde la perspectiva de la investigación económica es importante destacar que la información obtenida a partir de entrevistas empresariales no es representativa estadísticamente ni permite generalizar conclusiones al conjunto de la economía, ya que se basa en muestras acotadas y no probabilísticas. Sin embargo, su principal valor radica en la posibilidad de explorar narrativas, motivaciones y lógicas de acción de los agentes, lo que permite identificar causas subyacentes y tendencias incipientes que los datos agregados pueden no reflejar correctamente. De esta manera,



el análisis cualitativo no sustituye la evidencia cuantitativa, sino que la complementa al ofrecer una visión más profunda de los procesos de decisión de las empresas y de cómo éstas interpretan su entorno económico. Esta aproximación es particularmente útil para comprender fenómenos complejos, como los ajustes de dotación laboral, la transmisión de costos o la adopción de nuevas tecnologías, que difícilmente pueden captarse en tiempo real mediante indicadores estadísticos tradicionales.

En los últimos años, el uso de metodologías cualitativas se ha integrado al set de herramientas utilizadas por los Bancos Centrales en el mundo, para así complementar el uso de modelos y técnicas cuantitativas. Su valor radica en que permiten captar dimensiones del comportamiento económico que muchas veces se expresan con rezago en las estadísticas oficiales, como percepciones de riesgo, cambios en expectativas, ajustes de precios y decisiones de inversión o contratación frente a shocks. El trabajo de D'Souza y Voll (2021) muestra que los bancos centrales utilizan estas entrevistas y consultas empresariales para enriquecer sus proyecciones de corto plazo, especialmente en momentos de alta incertidumbre o en puntos de inflexión del ciclo, cuando los modelos cuantitativos basados en datos históricos tienden a mostrar limitaciones

A través de una lógica de métodos mixtos, la información cualitativa opera como contraste, verificación de consistencia o señal de alerta frente a escenarios modelados, aumentando la credibilidad de los diagnósticos y reduciendo el riesgo de sesgos derivados de la dependencia exclusiva de modelos DSGE o de datos atrasados. Tal como destacan experiencias como los *Beige Books* de la Reserva Federal o el Propio Informe de Percepciones de Negocios, la narrativa recogida en terreno ofrece un lente único para comprender la microfundación de fenómenos macroeconómicos.

Para el procesamiento de las entrevistas, se utilizó el software NVivo 12, una herramienta especializada en el análisis cualitativo asistido por computadora (QDA, por sus siglas en inglés). Este software permite codificar, organizar y analizar grandes volúmenes de datos textuales, facilitando la identificación de patrones, temas recurrentes y relaciones entre conceptos.

6.2. Ajustes a la baja en dotación

En los últimos años, las entrevistas recogidas han mostrado una convergencia progresiva hacia un patrón de dotaciones laborales reducidas y estabilizadas, debido a una multiplicidad de causas que se han ido acumulando en este tiempo. Este fenómeno no se relaciona con la reacción a un hecho puntual, sino como el resultado de una serie de transformaciones que se han ido entrelazando desde la pandemia en adelante, marcando un cambio importante en las decisiones de contratación.

Las empresas, en su mayoría, reportan haber realizado ajustes relevantes en 2022 y 2023, especialmente motivadas por la baja actividad económica, el aumento de costos operacionales y la necesidad de adaptarse a un entorno más incierto. Este proceso, si bien ha sido gradual, condujo a una situación en que muchas empresas operan hoy con lo que definen como una “dotación mínima eficiente”, es decir, el mínimo necesario para sostener la operación sin afectar significativamente la productividad.



“En el último año hemos hecho rebajas importantes de dotación, estamos con una mínima histórica con quienes estamos trabajando, la dotación super justa para suplir nuestras necesidades”.

(Empresa comercio, IPN febrero 2024)

“Nuestro personal está en dotación mínima de 23 personas y cuando tenemos eventos llamamos gente externa. Desde que volvimos de pandemia tenemos la dotación justa y necesaria. Antes teníamos alrededor de 43-45 personas. Lo que tenemos ahora es la dotación suficiente para poder funcionar”.

(Empresa hotelería, IPN noviembre 2023)

“Los últimos 4 años nosotros hemos bajado en alrededor de 6000, 5000 personas a nivel nacional. Nosotros llegamos a tener 27000 personas, hoy día estamos bordeando los 20000 a nivel nacional”.

(Empresa servicios empresariales, IPN noviembre 2024)

A medida que este nuevo equilibrio se consolidaba, muchas empresas comenzaron a acostumbrarse al funcionamiento con dotaciones más pequeñas, en comparación con los niveles considerados normales antes de la pandemia. Este cambio fue posible gracias a la implementación de estrategias organizacionales y tecnológicas, que permitieron mantener, e incluso aumentar, la productividad con menos personal, por lo que no creen probable volver a las dotaciones de antaño.

“En este momento son 90 personas en el hotel, en un verano normal eran 115. Estamos un poco por debajo, pero igual estamos haciendo la pega”.

(Empresa hotelería, IPN febrero 2023)

“La dotación prepandemia no se va a recuperar”.

(Empresa hotelería, IPN febrero 2023)

Esta posibilidad de operar con dotaciones más pequeñas se ha visto favorecida, en muchos casos, por la implementación de medidas de automatización y reorganización interna, lo que se ha traducido no solo en desvinculaciones de trabajadores, sino que también en reducción de contrataciones y no reemplazo de trabajadores que han renunciado voluntariamente.

“Una de las cosas que hemos tomado como política que cada vez que se va una persona hay un proceso mucho más largo para poder recontratarlo. Hay un análisis mucho más profundo (...) ¿este rol realmente se necesita o se puede traspasar a otro o digitalizar?”.

(Empresa producción de alimentos, IPN agosto 2024)



“Dotación estable en todas nuestras unidades de negocio, no hemos desvinculado a personas. Si hay bajas, renuncias voluntarias, intentamos no reemplazar tan inmediatamente. Esas bajas mitigan otros efectos, del salario mínimo, de todas las restricciones que hay hoy día, que son miles”.

(Empresa hotelería, IPN agosto 2025)

“Antes siempre estaba buscando, necesito otro técnico, otro vendedor. Siempre estaba buscando gente, ahora si se va gente no lo reemplazo”.

(Empresa comercio automotriz, IPN mayo 2025)

Este nuevo equilibrio no ha implicado una normalización en las decisiones de contratación, incluso entre aquellas empresas que han mostrado signos de recuperación, la mayoría mantiene una postura cautelosa frente a la posibilidad de aumentar su personal.

Las decisiones de contratación siguen condicionadas por el nivel de ventas y la incertidumbre sobre la evolución del entorno macroeconómico. En este contexto, predomina una lógica de espera y evaluación: antes que crecer, prevalece la idea de mantener una estructura liviana y flexible, lo que sugiere un cambio persistente en las decisiones de empleo respecto de ciclos anteriores.

“Una de las cosas que cuidamos mucho es tener nuestra estructura [laboral] fija bien acotada. Aunque tengamos muchos proyectos intentamos mantener todo en este grupo más bien pequeño”.

(Empresa construcción, IPN noviembre 2023)

En este sentido, muchas empresas declaran recurrir a la subcontratación o contratos transitorios para hacer frente a las necesidades puntuales o estacionales de mayor dotación, lo que representa una de las estrategias implementadas para responder a la mayor demanda sin la necesidad de aumentar su planilla de trabajadores.

“Post pandemia nosotros reformulamos nuestra forma de funcionar y pasamos de tener una planta de 360 personas a tener 220 y todo el resto subcontratación a través de empresas de servicios transitorios”.

(Empresa casino, IPN agosto 2024)

“Ahora en temporada ha aumentado un poco, pero yo he trabajado en reducir el personal, revisar algunos cargos y funcionar con el mínimo posible, pasar a contratos part-time, contratos de llamada”.

(Empresa hotelería, IPN febrero 2024)

Este proceso, en el que se conjugan inicialmente una menor actividad, un aumento de los costos, la introducción de nuevas tecnologías y la reorganización del trabajo, tiene como corolario la convicción al interior de las empresas de que es posible operar con una menor cantidad de



trabajadores, incluso señalando en algunos casos que, de aumentar la actividad, tampoco aumentarían considerablemente su dotación.

“Si aumentara la actividad, ya no volveríamos a esa dotación. Lo atribuyo a mejoras en nuestros procesos, sistemas. Trajimos maquinarias de mejor tecnología, que ocupan menos personas. Partimos hace dos años con esto, pensando en las 40 horas, ese era el norte”.
(Empresa energía, IPN, agosto 2025)

6.3. Mayores holguras: aumento de oferta y menor rotación

A lo largo del período considerado, las entrevistas del IPN han reflejado un mercado laboral con una oferta de trabajadores que progresivamente se ha vuelto más amplia, particularmente en sectores donde se concentran trabajadores de menor calificación como comercio, servicios y construcción.

Esta holgura se ha expresado en una mayor facilidad para atraer postulantes, con un aumento en la cantidad de currículums recibidos y una caída en la rotación laboral.

“La gente ve que la cosa está difícil, hay mucha gente buscando trabajo, pero pocas ofertas, y la gente se queda en su puesto y no se atreve a buscar y se queda donde está”.
(Empresa servicios empresariales, IPN febrero 2024)

“No hemos escuchado a los socios que les cueste encontrar personal como jornales, también por la cantidad de obras, definitivamente hay personal disponible”.
(Empresa construcción, IPN agosto 2024)

Varias empresas destacan que el entorno actual contrasta con el escenario post-pandemia, cuando resultaba difícil cubrir vacantes debido a factores transitorios como los retiros de fondos previsionales o los bonos de ayuda estatal.

“Uno pone un aviso y llegan 10. Antes no llegaba ninguno. Ahora la gente viene a dejar su CV, algo que hace un año era imposible”.
(Empresa hotelería, IPN mayo 2023)

“Hay gente buscando trabajo, yo me di cuenta en noviembre, cuando me empezaron a preguntar por trabajo. Esto fue en la parte de limpieza y mucama”.
(Empresa hotelería, IPN febrero 2024)

Hoy, en cambio, las empresas mencionan que los trabajadores muestran una mayor disposición a aceptar condiciones menos flexibles y salarios ajustados, reflejando un contexto de menor poder de negociación.

Sin embargo, los informantes indican que el aumento de postulantes no siempre resuelve las necesidades de contratación, aunque sí ha contribuido a reducir la presión que antes existía para ofrecer incentivos adicionales o acelerar procesos de selección.

Este fenómeno ha consolidado un mercado más favorable para los empleadores en los segmentos de menor calificación, aunque no ha resuelto el déficit en perfiles técnicos y especializados.

6.4. Dificultad para encontrar perfiles calificados

En contraste con la holgura observada en segmentos de menor calificación, las entrevistas han evidenciado de forma persistente la dificultad para encontrar trabajadores con competencias técnicas o profesionales específicas.

Este descalce entre oferta y demanda ha sido especialmente señalado en sectores como minería, tecnologías de la información, energía, construcción e industria manufacturera especializada.

La escasez se atribuye tanto a la velocidad del cambio tecnológico como a la limitada capacidad de respuesta de los sistemas educativos y formativos. A ello se suma la competencia por talento entre sectores de alta demanda, como la minería en el norte del país, que ha encarecido y concentrado ciertos perfiles.

*“Los clientes están pidiendo niveles de experiencia altos y eso el mercado lo tiene muy poco (...) Hoy día vienen flotas autónomas, pero ¿cuánta gente sabe de eso? La misma fábrica tiene problemas de diagnosticar sus fallas, estamos en un proceso de maduración en donde todavía no están las capacidades para poder atender todo”
(Empresa servicios a la minería, IPN agosto 2025)*

*“Cuando nosotros tenemos algunas conversaciones con una empresa para ejecutar algún tipo de proyecto, por ejemplo un proyecto de energías limpias, es difícil encontrar profesionales para eso. Pareciera ser que la velocidad a la que avanza la industria es muy rápida y la velocidad del área académica no. No encontramos profesionales para desarrollar proyectos”
(Empresa servicios empresariales, IPN febrero 2023)*

*“Es que en la zona hay mano de obra técnica muy escasa, la minería se lleva toda esa mano de obra. Nosotros pagamos muy buen sueldo acorde a mercado, pero la minería da más beneficios”
(Empresa comercio automotriz, IPN agosto 2023)*

En consecuencia, varias empresas han debido internalizar procesos de formación o resignarse a perder trabajadores capacitados frente a empleadores con mayor capacidad de pago.

“Muy difícil conseguir personal en el caso de los técnicos especialistas en maquinaria. Se ha vuelto más complicado el último año, porque es muy valioso para el rubro y nosotros los formamos, se los llevan empresas más grandes por harta plata más, pero no tenemos cómo

retenerlos”.

(Empresa maquinaria y equipos, IPN febrero 2025)

“Nuestra área de operaciones nos dice necesitamos técnicos con experiencia en neumáticos y no hay en el mercado. Nosotros preparamos gente y se van a la competencia”.

(Empresa servicios a la minería, IPN agosto 2023)

La dificultad para encontrar trabajadores con el nivel de calificación requerido, así como la fuerte competencia por estos perfiles, también ha significado un mayor costo de contratación para las empresas.

“Esta escasez de trabajadores ha hecho subir los sueldos. He subido los sueldos en todos los niveles”.

(Empresa maquinaria y equipos, IPN agosto 2023)

“Cuando son muy especializados, encuentras que el precio es distinto. Un operario hace un año me cobraba 1,2 millones y ahora me está cobrando 1,5 y tienes que pagarle porque no vas a encontrar por menos que eso”.

(Empresa construcción, IPN febrero 2023)

Esta situación ha generado una creciente segmentación del mercado laboral, donde coexisten excedentes de fuerza de trabajo en ocupaciones de baja calificación con déficit estructurales en funciones más complejas. Si bien esta brecha no es nueva, las transformaciones productivas post-pandemia parecen haberla acentuado, consolidando un desafío de mediano plazo para la productividad y la empleabilidad.

“Generalmente contamos con gente que anda buscando empleo. El problema de fondo es que esa gente que anda buscando empleo no necesariamente domina los cargos (...) ahí se incuba este problema de la productividad”.

(Empresa construcción, IPN agosto 2023)

“Hay que tener personas capacitadas para utilizar este tipo de herramientas tecnológicas, ahí puede generarse algo bien llamativo. A lo mejor las ofertas van a estar, pero en otro lado y ahí vamos a necesitar gente capacitada que a lo mejor no vamos a tener”.

(Empresa servicios empresariales, IPN noviembre 2024)

Este problema asociado a la productividad ha sido relevado por las mismas empresas entrevistadas, quienes le otorgan un lugar central a las competencias que actualmente necesitan y que son escasas en el mercado. De esta manera, los saltos de productividad esperados debido a la introducción de



nuevas tecnologías podrían experimentar rezagos debido a que no se cuenta con la totalidad del capital humano necesario para su operación.

“Los socios dicen que se ha disminuido la dotación, que cada vez les cuesta más. Les pasa que tienen máquinas cosechadoras maravillosas, pero no hay quien sepa manejarlas”.
(Empresa agricultura, IPN noviembre 2024)

6.5. Productividad, automatización y reorganización del trabajo

Una de las transformaciones más persistentes observadas en las entrevistas ha sido la consolidación de estrategias orientadas a incrementar la productividad a través de la reorganización del trabajo y la incorporación de tecnologías.

Como respuesta inicial a los desafíos de la pandemia y posteriormente a los aumentos de costos, muchas empresas reconfiguraron sus procesos para operar con menos personal, manteniendo o incluso incrementando los niveles de producción.

“Hace un par de años hemos estado estables [en dotación], de todas formas, ahora somos más productivos. Hacia adelante nos gustaría que subiera, pero seguimos apostando por productividad. Por ejemplo, descubrimos una máquina que hace la pega de 10 personas”.
(Empresa construcción, IPN agosto 2023)

Esta lógica se ha transformado en un nuevo estándar, incluso en empresas que han recuperado sus niveles de actividad. Se reportan casos donde la automatización ha reemplazado tareas específicas, mientras que en otros se ha intensificado el uso del tiempo laboral y los controles internos.

“Mejorando sistemas tras bambalinas, pero para 2024 se viene el tema de modernizar salas de venta. La misma gente está produciendo más. Podemos hacer más ventas, pero con menos personas”.
(Empresa comercio, IPN febrero 2023)

La evidencia cualitativa sugiere que esta reorganización no solo responde a factores coyunturales, sino que constituye un cambio de mayor aliento en la manera en que las empresas conceptualizan sus necesidades de dotación y gestión del trabajo. De esta manera, si bien los entrevistados declaran la importancia que tuvo primero la pandemia y luego las mayores presiones de costos laborales para acelerar estos procesos, al mismo tiempo admiten que es una tendencia que necesariamente debía ocurrir al interior de las empresas para así mantenerse competitivas.

“Todo está migrando hacia la digitalización de los clientes, veo muy difícil que tengamos aumento en las dotaciones. Al contrario, vamos cada vez reduciendo nuestra infraestructura física. En general la banca apunta para allá”.
(Empresa banca y servicios financieros, IPN noviembre 2024)



Ahora bien, es necesario señalar que estos cambios en las decisiones de las empresas a partir de la introducción de nuevas tecnologías toman características particulares según el sector y tipo de ocupación que se analice, con diferencias entre los rubros más intensivos en mano de obra y aquellos más industrializados.

La información recopilada en las entrevistas permite hacer una distinción entre al menos dos formas en las cuales se está materializando la introducción de nuevas tecnologías.

En primer lugar, se encuentran las empresas que declaran haber introducido nuevas tecnologías para reemplazar funciones que antes eran realizadas por personas. Este tipo de automatización pareciera tener una relación directa con las disminuciones de dotación que ya fueron descritas y se da especialmente en rubros como el comercio, restaurantes, banca y agricultura, específicamente en ocupaciones cuyas funciones son más rutinarias.

“Con 4 personas hacíamos bien la pega, pero con muchos procesos manuales, como manejo de stock, ejecución en puntos de venta, y fuimos automatizando y los tiempos eran más rápidos y nos permitió ajustar la dotación. Por ejemplo, un reponedor antes hacía cosas que ahora se ven en una plataforma digital, los tiempos se redujeron”.
(Empresa servicios empresariales, IPN febrero 2024)

“Nos quedamos con 4 cajeras y el resto autoatención. Eso fue hace un mes y medio (...) También usamos código QR”.
(Empresa comercio, IPN febrero 2024)

“En el caso del ser humano, por cada vaca demoras 4 minutos, eso lo haces 2 veces al día; en el caso del robot, la vaca va al robot y puede ir las veces que sea necesaria. Es más amigable con el animal y te evitas conflictos laborales”.
(Empresa agricultura, IPN agosto 2025)

Por otra parte, se encuentra otro tipo de introducción de tecnologías más asociada a la optimización de procesos productivos para así reducir costos, pero que no necesariamente se traduce en una eliminación de puestos de trabajo, sino más bien en una transformación de las habilidades y tareas que se requieren para su operación. Esta forma de automatización es declarada predominantemente por las empresas de rubros más industrializados, como es el caso de la minería, energía y salmonicultura.

“Nosotros siempre estamos buscando formas de mantenernos competitivos, haciendo estrategias de rebaja de costos, eficiencia, tecnología. Hace varios años venimos con la automatización, es algo que se mantiene de manera constante. Produce reemplazo de funciones, pero no eliminación de puestos”.
(Empresa forestal, IPN agosto 2024)

“La dotación de personal básicamente se mantuvo este trimestre. Comparado al mismo trimestre 2023 también se ha mantenido, si bien hemos crecido en producción, lo hemos ganado con productividad a través de automatización”.
(Empresa salmonicultura, IPN noviembre 2024)

Esta estrategia, sin embargo, también ha generado nuevas exigencias en materia de formación de trabajadores y ha contribuido indirectamente al desajuste de habilidades observado previamente, en tanto las nuevas habilidades y conocimientos requeridos todavía son escasos en el mercado del laboral, tal como se explicó en el apartado 3.3.

Esta diferencia entre los tipos de automatización ha sido destacada por la literatura, distinguiendo entre *human-AI automation* y *human-AI augmentation* (Nguyen & Elbanna, 2025). Mientras la primera refiere al uso de inteligencia artificial para reemplazar tareas antes realizadas por seres humanos, la segunda dice relación con el uso de tecnologías para complementar y mejorar los procesos, sin el reemplazo de trabajadores. Esta clasificación también se ha denominado digitalización destructiva (*destructive digitalization*) versus digitalización transformativa (*transformative digitalization*) (Carbonero et al., 2023).

En la evidencia proveniente de las entrevistas parece haber una predominancia de la digitalización destructiva en los rubros más intensivos en mano de obra, mientras que en los sectores más industrializados predominaría la digitalización transformativa. Sin embargo, la literatura indica que la relación puede tomar distintas formas, y que ambas modalidades de automatización pueden coexistir en un mismo sector.

6.6. Presiones sobre los costos laborales

A partir de mediados de 2023, y con mayor intensidad durante 2024 y 2025, las entrevistas reflejan una creciente preocupación entre las empresas respecto de las presiones de costos laborales que han experimentado.

Inicialmente, sobre todo en la primera mitad de 2023, el alza de costos proviene de las presiones salariales experimentadas debido a la alta inflación con la que cerró el año 2022, lo que devino en que sus trabajadores exigieran reajustes más significativos.

“El reajuste de IPC fue el que más impactó. Se hace todos los años. El detalle es que estábamos hablando que el año ante pasado fue cercano al 4 y ahora pasamos a 12 y tanto, casi 13. Ese fue el impacto mayor a nivel de mi planilla de remuneraciones”.
(Empresa comercio automotriz, IPN mayo 2023)

Posteriormente, a medida que la inflación comenzó su proceso de normalización y fue alejándose de los valores elevados que alcanzó durante 2022, las preocupaciones por el lado de los costos laborales comenzaron a centrarse cada vez más en los aspectos legislativos que los impulsaban al alza. En particular, se mencionan de los efectos acumulativos del aumento del salario mínimo, la

reducción de la jornada laboral, la ley Karin y, en algunos casos, las expectativas asociadas a la reforma previsional.

“Tenemos un crecimiento de salario mínimo que nos está afectando fuerte (...). Te diría que un 90% de la plana está asociada al salario mínimo, y a todo el resto también les subo el sueldo cuando sube el salario mínimo, afecta a toda la plana el aumento del salario mínimo”.
(Empresa comercio, IPN agosto 2023)

“Vamos a tener un sobre costo con el tema de la reducción de la jornada a 40 horas, porque tenemos que de alguna manera cubrir los turnos 24 horas (...) Hoy día hemos cubierto con algunas horas extra, con el paso a las 44”.
(Empresa salmonicultura, IPN agosto 2024)

Si bien estas regulaciones han generado presiones en la mayoría de los rubros indagados, estas se vuelven especialmente relevantes en sectores intensivos en mano de obra —como comercio, hotelería, agricultura y servicios personales— donde incluso pequeños ajustes normativos se traducen en alzas generalizadas de remuneraciones debido a su efecto cascada sobre toda la estructura salarial.

“Yo creo que va a haber un alza de costos en la mano de obra. Las 40 horas van a incidir en el costo. Va a ser importante. Es un costo que va a aplicar a todo el país, pero especialmente a esta industria dado el uso más intensivo de mano de obra”.
(Empresa construcción, IPN agosto 2024)

“El salario mínimo ya nos empezó a repercutir, afecta un 9% de la remuneración. En el retail está mucho ese segmento”.
(Empresa comercio, IPN agosto 2024)

Esta distinción también puede realizarse según el tipo de regulación que se observe. Así, en rubros como la minería, los entrevistados señalan no tener una mayor preocupación por los aumentos del salario mínimo, debido a que su escala salarial ya se encontraba por sobre los montos señalados en la Ley. Sin embargo, presentan una preocupación mayor que en otros sectores respecto a la Ley Karin, debido a algunas experiencias anteriores y la persistente brecha de género presente entre sus empleados.

“No nos ha afectado [el aumento del salario mínimo]. Sí hemos hecho harta capacitación por el tema de la Ley Karin para cumplir la legislación”.
(Empresa minería, IPN noviembre 2024)

De cualquier forma, más allá de las distinciones específicas entre cada regulación, el panorama general es de una percepción de costos laborales que acumulativamente han generado mayores



presiones, lo que ha derivado en que, como respuesta, muchas empresas declaren haber ajustado turnos, reorganizado dotaciones o postergado decisiones de contratación.

Aunque no todos los sectores han reportado impactos inmediatos, existe un consenso transversal respecto de que el componente laboral ha pasado a ocupar un lugar central en la estructura de costos.

“Lo otro es el alza de los salarios, ya sea por las 40 horas o el salario mínimo, es una combinación. Tenemos locales en el mall y para estructurar turnos tienes que tener más personal, así de simple”.
(Empresa comercio, IPN agosto 2025)

Estas presiones también han actuado como un acelerador de procesos de automatización y reorganización interna, especialmente entre aquellas empresas con mayor capacidad de inversión. En contextos de mayores costos, la incorporación de tecnología, la reasignación de funciones o la búsqueda de mayor productividad por trabajador se tornan estrategias clave.

“Hace dos años y medio tenemos robots, tenemos 6 robots que llevan los platos que salen de cocinas al sector de salones. Los compré porque se hablaba del tema de 40 horas”.
(Empresa restaurante, IPN, agosto 2025)

“Como la tendencia de los costos de mano de obra debiera ir al alza, lo que estamos haciendo las constructoras es ir hacia industrializar. Traer cosas listas y simplemente montarlas”.
(Empresa construcción, IPN, agosto 2025)

“hacia donde va evolucionando el mundo del trabajo en términos de la falta de flexibilidad y de las mayores exigencias que cada vez son más, uno naturalmente empieza a querer reemplazar la mano de obra por tecnología”.
(Empresa transporte y logística, IPN, febrero 2024)

Este fenómeno representa un cambio significativo respecto a años anteriores, ya que las regulaciones han comenzado a actuar como un factor determinante en las decisiones empresariales de mediano plazo.

Referencias

Albagli, E., Araya, P., Bauducco, S., Gillmore, R., Guerra-Salas, J., Kohn, D., & Logan, V. (2024). "Efectos en el mercado laboral de cambios recientes en el salario mínimo". Minuta citadas en el IPoM de diciembre de 2024. Banco Central de Chile.



- Antwi, Y. A., Moriya, A. S., & Simon, K. (2013). Effects of federal policy to insure young adults: evidence from the 2010 Affordable Care Act's dependent-coverage mandate. *American Economic Journal: Economic Policy*, 5(4), 1-28.
- Bauducco, S., Contreras, G., Guerra-Salas, J. & Marti, M. (2024). Minuta citada en el IPoM de septiembre de 2024: PIB Tendencial. Banco Central de Chile.
- Baumeister, C. & Hamilton, J.D. (2015). Sign Restrictions, Structural Vector Autoregressions, and Useful Prior Information. *Econometrica*, 83: 1963-1999.
- Bossler, M., & Gerner, H. D. (2020). Employment effects of the new German minimum wage: Evidence from establishment-level microdata. *ILR review*, 73(5), 1070-1094.
- Brinca, P., Duarte, J. & Faria-e-Castro, M. (2021). Measuring Labor Supply and Demand Shocks during COVID-19, No 2020-011, Working Papers, Federal Reserve Bank of St. Louis
- Canales, M. (2006). Metodologías de Investigación Social. Introducción a los oficios. LOM, Santiago de Chile
- Carbonero, F., Davies, J., & Ernst, E (2023). The impact of artificial intelligence on labor markets in developing countries: a new method with an illustration for Lao PDR and urban Viet Nam. *J Evol Econ* 33, 707–736.
- D'Souza, C. & Voll, J. (2021). Qualitative Field Research in Monetary Policy Making. Staff Discussion Paper, Bank of Canada
- Díaz, I., Claro, A., Peña, J., & Vivanco, D. (2024). "Inversión minera y su propagación al resto de la economía". Minuta citada en el IPoM de septiembre de 2024. Banco Central de Chile.
- Dustmann, C., Lindner, A., Schönberg, U., Umkehrer, M., & Vom Berge, P. (2022). Reallocation effects of the minimum wage. *The Quarterly Journal of Economics*, 137(1), 267-328.
- Egana-delSol, P., Cruz, G., & Micco, A. (2022). COVID-19 and automation in a developing economy: Evidence from Chile. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, 121373.
- García, B., Guarda, S., Kirchner, M., & Tranamil, R. (2019). XMAS: An extended model for analysis and simulations. Documento de Trabajo N° 833, Banco Central de Chile.
- Harasztosi, P. & Lindner, A. (2019). Who pays for the minimum wage?. *American Economic Review*, 109(8), 2693-2727.
- Levenier, C. (2025). The effect of automation on the labor market: An approach using firm-level microdata (No. 1048). Central Bank of Chile.
- Machin, S., Manning, A., & Rahman, L. (2003). Where the minimum wage bites hard: Introduction of minimum wages to a low wage sector. *Journal of the European Economic Association*, 1(1), 154-180.

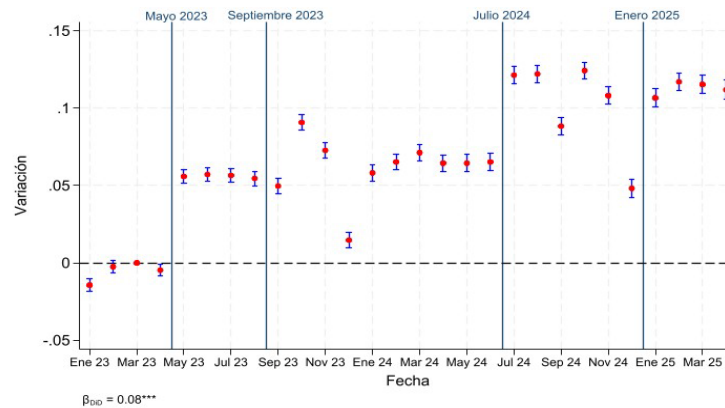


Miller, D. L. (2023). An introductory guide to event study models. *Journal of Economic Perspectives*, 37(2), 203-230.

Nguyen, T., Elbanna, A. Understanding Human-AI Augmentation in the Workplace: A Review and a Future Research Agenda. *Inf Syst Front* (2025).

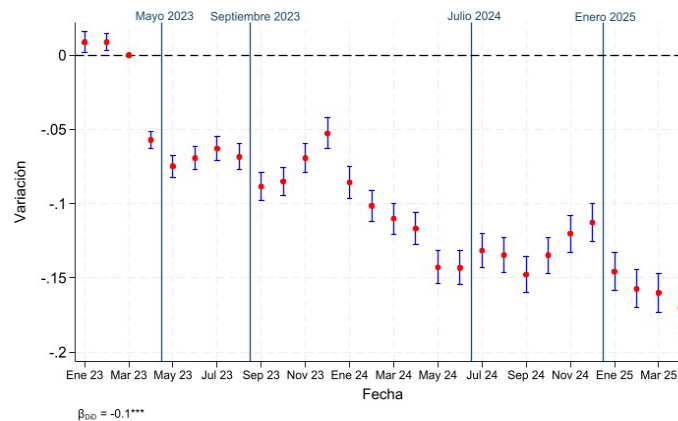
Anexo A

Figura A1. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en salario promedio de la empresa, exposición continua



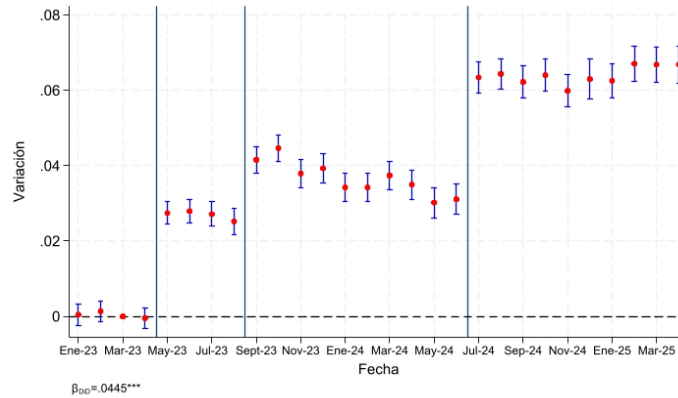
Nota: La variable dependiente es el logaritmo del salario promedio de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A2. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en empleo, exposición continua



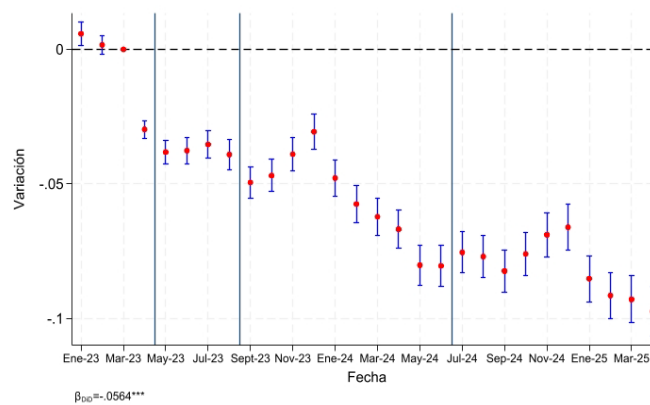
Nota: La variable dependiente es el logaritmo del número de trabajadores de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A3. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en salario base promedio de la empresa, Dirección del Trabajo



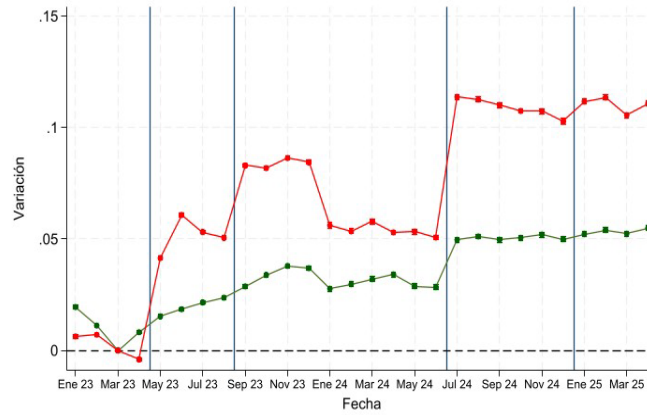
Nota: La variable dependiente es el logaritmo del salario promedio de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A4. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en empleo, Dirección del Trabajo



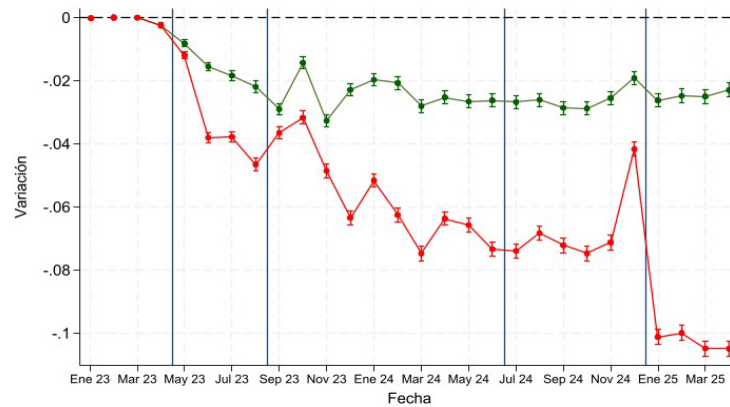
Nota: La variable dependiente es el logaritmo del número de trabajadores de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A5. Efectos de alza del salario mínimo en salario base, panel individual, 6 meses de apego



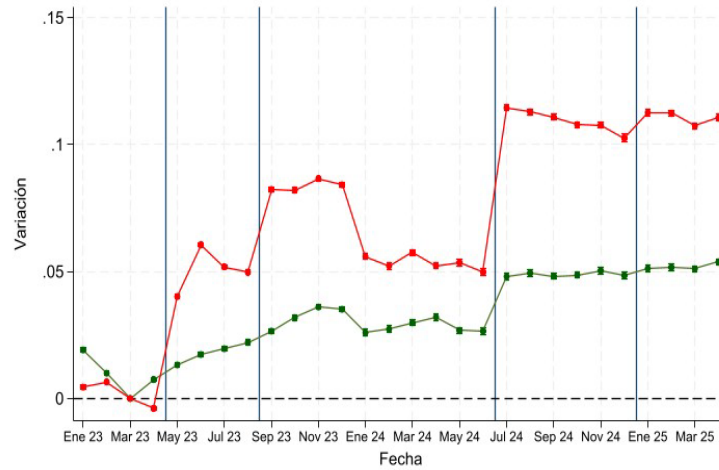
Nota: La variable dependiente logaritmo del salario base del trabajador en un mes. Observaciones son al nivel de trabajador/mes. Incluye efectos fijos de trabajador y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de trabajador. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A6. Efectos del alza del salario mínimo en participación laboral formal, panel individual, 6 meses de apego



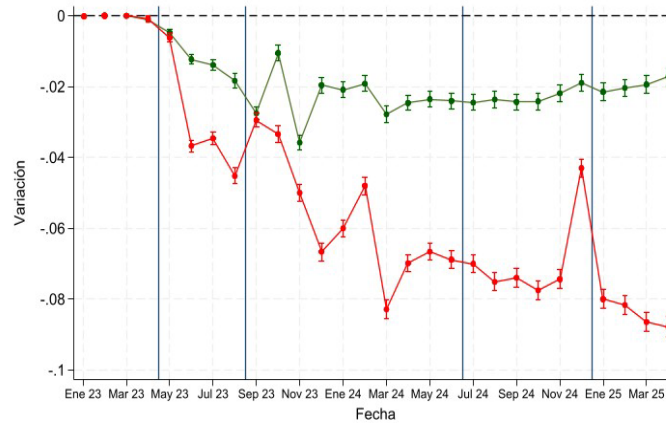
Nota: La variable dependiente una variable categórica que toma el valor 1 si el trabajador está trabajando en el mercado formal y cero si no en un mes. Observaciones son al nivel de trabajador/mes. Incluye efectos fijos de trabajador y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de trabajador. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A7. Efectos de alza del salario mínimo en salario base, panel individual, 12 meses de apego



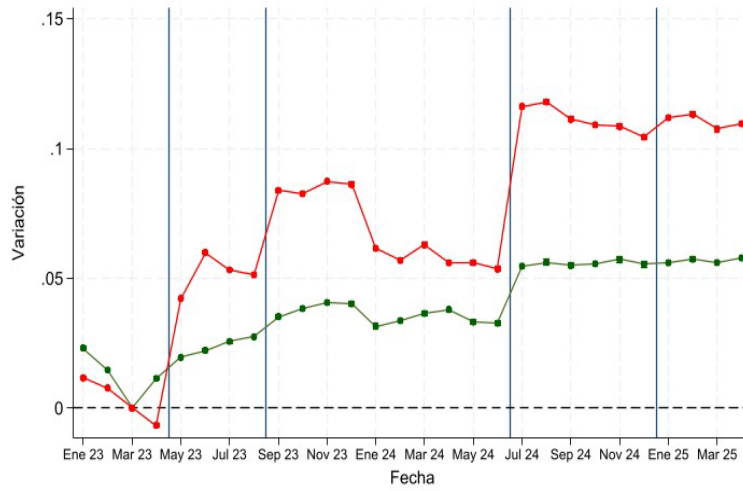
Nota: La variable dependiente logaritmo del salario base del trabajador en un mes. Observaciones son al nivel de trabajador/mes. Incluye efectos fijos de trabajador y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de trabajador. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A8. Efectos del alza del salario mínimo en participación laboral formal, panel individual, 12 meses de apego



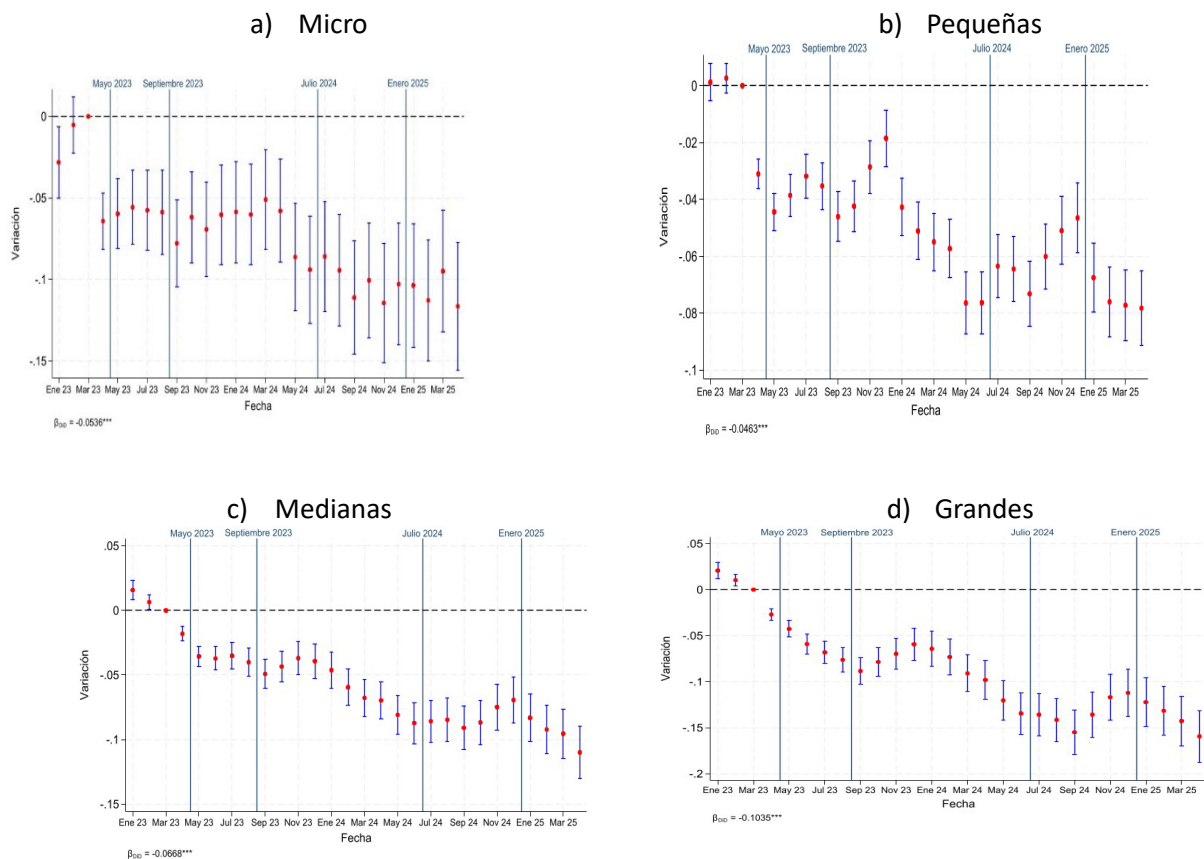
Nota: La variable dependiente una variable categórica que toma el valor 1 si el trabajador está trabajando en el mercado formal y cero si no en un mes. Observaciones son al nivel de trabajador/mes. Incluye efectos fijos de trabajador y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de trabajador. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A9. Efectos de alza del salario mínimo en salario base, panel individual, sin apego



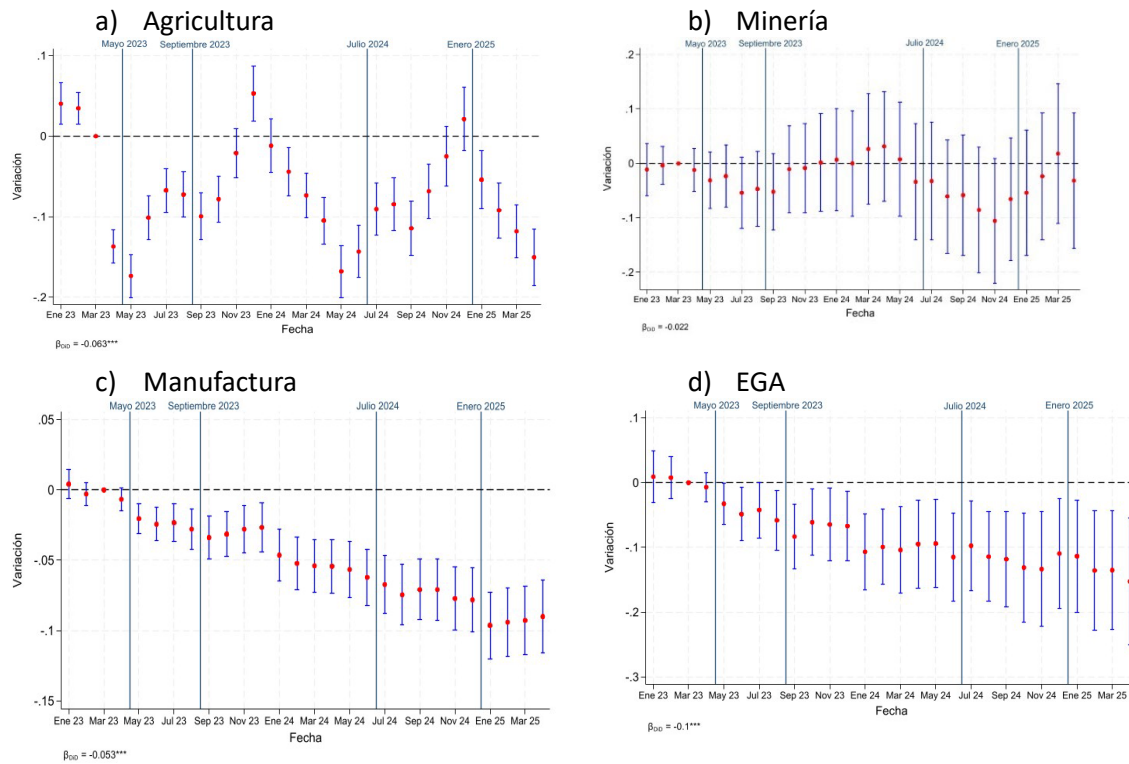
Nota: La variable dependiente logaritmo del salario base del trabajador en un mes. Observaciones son al nivel de trabajador/mes. Incluye efectos fijos de trabajador y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de trabajador. Intervalos de confianza son calculados al 95%.

Figura A10. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en empleo, Tamaño de empresa



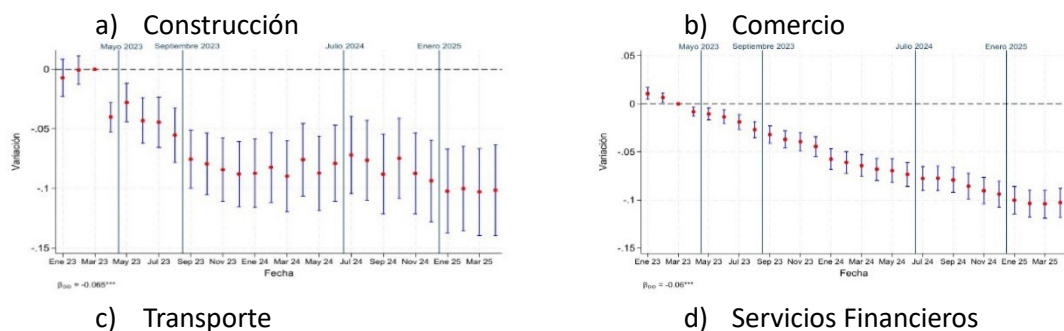
Nota: La variable dependiente es el logaritmo del número de trabajadores de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%

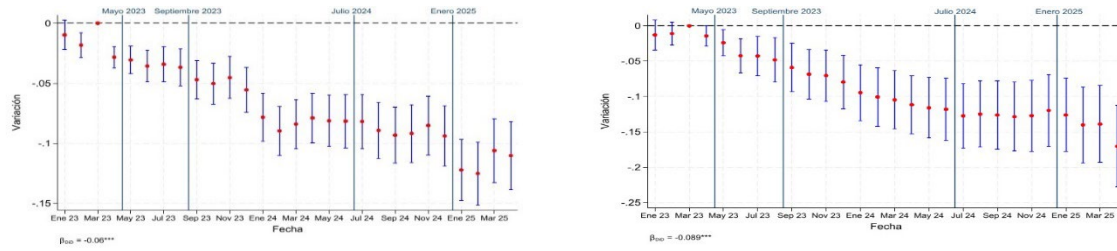
Figura A11. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en empleo, Sectores Económicos



Nota: La variable dependiente es el logaritmo del número de trabajadores de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%

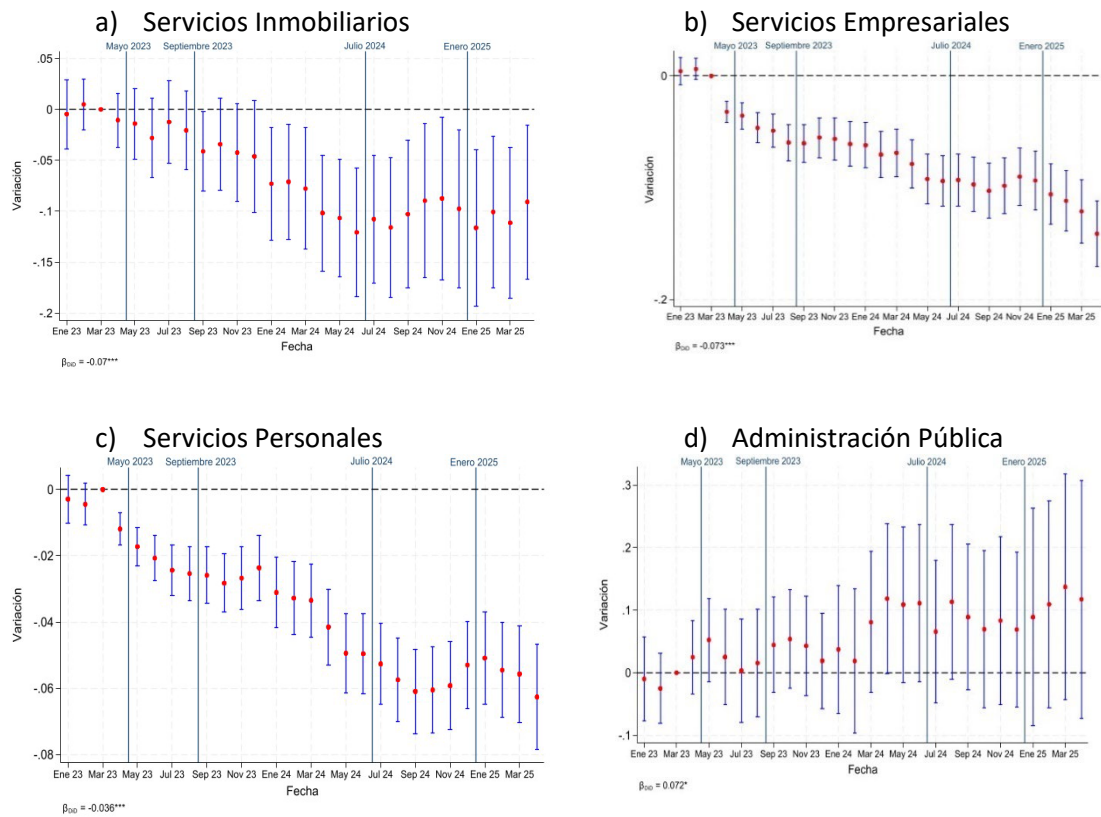
Figura A12. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en empleo, Sectores Económicos





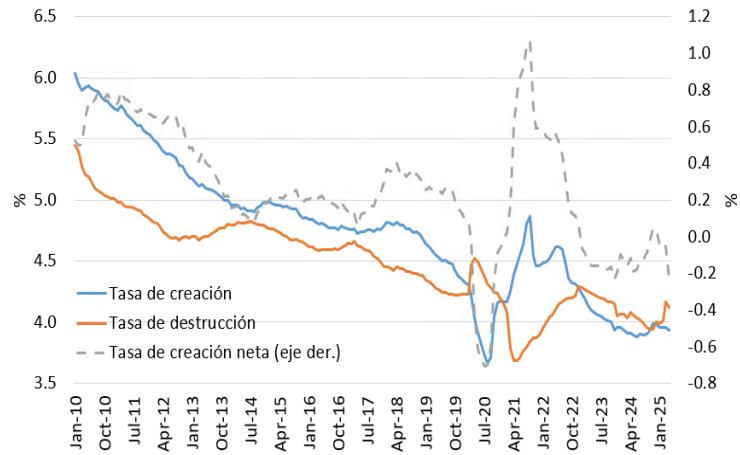
Nota: La variable dependiente es el logaritmo del número de trabajadores de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%

Figura A13. Efectos de la Ley de aumento de salario mínimo en empleo, Sectores Económicos



Nota: La variable dependiente es el logaritmo del número de trabajadores de la empresa. Observaciones son al nivel de empresa/mes. Incluye efectos fijos de empresa y mes/año. Errores estándar son calculados al nivel de empresa. Intervalos de confianza son calculados al 95%

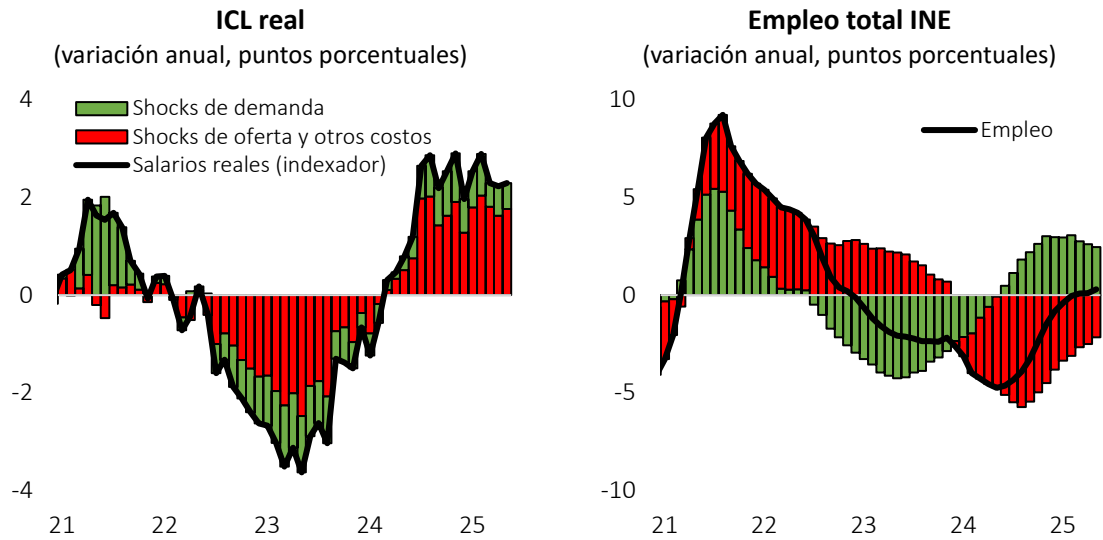
Figura A14. Creación, destrucción y creación neta de empleo en el sector formal.



Nota: Flujos de empleo calculados en base a datos de AFC entre enero 2010 y abril 2025 sin empalmar.

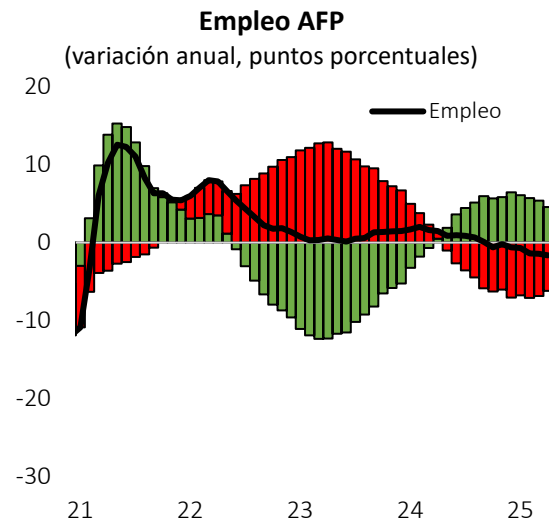
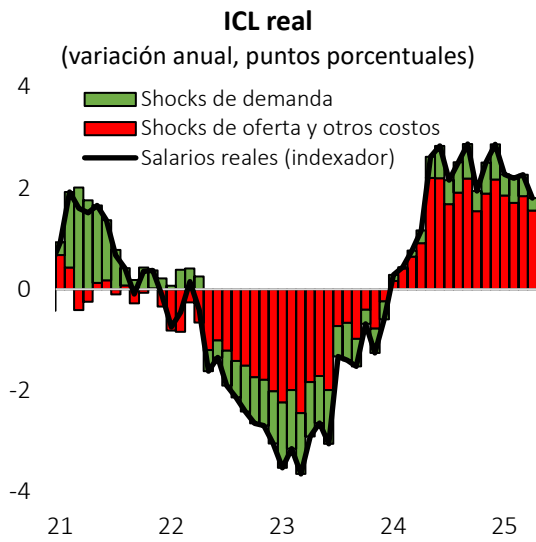
Anexo B

Figura B1. Descomposición histórica según SVAR utilizando empleo total (INE) (*)



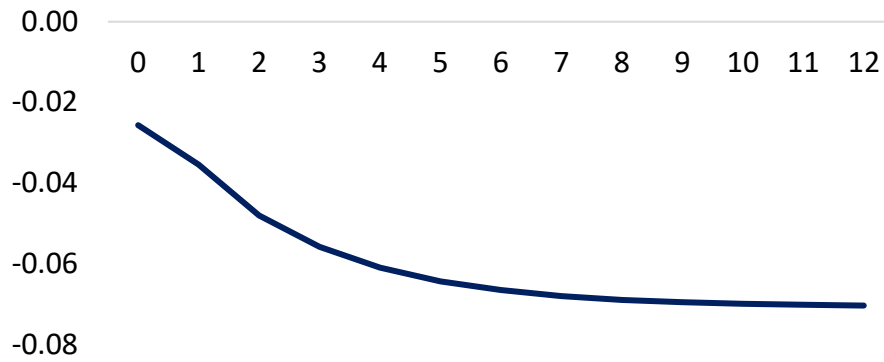
(*) Variables se grafican como como desvíos respecto a constante del modelo.

Figura B2. Descomposición histórica según SVAR utilizando empleo AFP (**)



(**) La serie AFP ajustada considera a cotizantes, cotizantes rezagados y pensionados que siguen trabajando. Fuente: AFP, INE, Banco Central de Chile.

Figura B3. IRF acumulada shock de 1% del salario mínimo real en empleo total INE (*)
(suma acumulada, puntos porcentuales, meses)



Fuente: Banco Central