

Análisis de la relación entre productividad y seguridad laboral (P0172-2014)

¿Es el Resultado Económico de Marte y la Seguridad Ocupacional de Venus?

Autores:

Francisco Brahm M.
Investigador Asociado
Escuela de Administración UC
fbrahm@uc.cl

Marcos Singer G.
Profesor Titular
Escuela de Administración UC
msinger@uc.cl

Este proyecto fue financiado por la Asociación Chilena de Seguridad,
a través de la Fundación Científica y Tecnológica en el Ciclo 2014 de proyectos de investigación

Fecha Entrega: marzo 2016



Tabla de contenido

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Antecedentes del Proyecto | 4 |
| 2. | Contexto de la Investigación | 5 |
| 3. | Modelo Integrado de Seguridad y Productividad | 8 |
| 4. | Revisión de la literatura..... | 11 |
| 4.1 | Impacto de la prevención en los accidentes | 11 |
| 4.2 | Impacto de las prácticas productividad sobre el resultado económico..... | 12 |
| 4.3 | Relación entre prácticas de prevención y prácticas de productividad | 12 |
| 4.4 | Impacto de la prevención en la productividad | 12 |
| 4.5 | Impacto de las prácticas productividad sobre la seguridad..... | 13 |
| 4.6 | Impacto de los accidentes sobre los resultados económicos | 13 |
| 4.7 | Impacto del resultado económico en la seguridad..... | 14 |
| 5. | Caso Sodimac..... | 16 |
| 5.1 | Antecedentes de la empresa | 16 |
| 5.2 | Modelo y datos de prácticas preventivas de seguridad..... | 17 |
| 5.3 | Modelo y datos de prácticas de productividad en el resultado económico | 18 |
| 5.4 | Modelos y datos de efectos cruzados..... | 20 |
| 5.5 | Síntesis y discusión..... | 22 |
| 6. | Conclusión | 23 |
| 7. | Bibliografía..... | 24 |
| 8. | Recomendaciones a Empresas | 29 |
| 9. | Apéndice: Regresiones econométricas | 30 |



Resumen ejecutivo

Existe un debate en la literatura si acaso la seguridad ocupacional y el resultado económico de las empresas son objetivos complementarios, antagónicos o independientes. Una razón para esta falta de claridad es que los modelos no consideran los efectos cruzados que las prácticas de prevención de accidentes y las prácticas de productividad ejercen en la seguridad y los resultados económicos. Por ello proponemos un modelo que hace explícitos estos efectos cruzados e investigamos en la literatura qué se sabe de cada uno de ellos. Aplicamos este modelo a un panel de 70 tiendas de la cadena Sodimac durante 36 meses, que emplean a más de 18 mil trabajadores. Descubrimos que las mejoras en resultado económico de las tiendas tienen un costo en accidentes, lo cual se debe a que las prácticas de productividad tienen un efecto indeseado en el resultado de seguridad. Para superar esta situación, proponemos alinear los paradigmas detrás de las prácticas de prevención y de productividad.



1. Antecedentes del Proyecto

El Proyecto propuso inicialmente los siguientes objetivos específicos: 1) Evaluar si los mecanismos descritos en la literatura que relacionan la seguridad laboral, la productividad y sus prácticas pueden ser observados empíricamente en los casos de estudio de Aserraderos Arauco S.A. y Sodimac S.A.; 2) Determinar cuáles son las prácticas específicas de Aserraderos Arauco que generan alta productividad y alta seguridad; 3) Validar los hallazgos del caso de Aserraderos Arauco en Sodimac S.A.; 4) Determinar cuáles son las prácticas específicas de Sodimac S.A. que generan alta productividad y alta seguridad; y 5) Divulgar los hallazgos en la comunidad ACHS.

La recolección de información en ambas empresas fue más complicada de lo previsto debido a que se encuentra desperdigada y poco estructurada. Esto llevó a enfocar este estudio en el análisis de Sodimac. Los objetivos ajustados del presente estudio son.

- 1) Evaluar si los mecanismos descritos en la literatura que relacionan la seguridad laboral, la productividad y sus prácticas pueden ser observados empíricamente en Sodimac S.A.
- 2) Determinar cuáles son las prácticas específicas de Sodimac S.A. que generan alta productividad y alta seguridad.
- 3) Divulgar los hallazgos en la comunidad ACHS.

El proyecto contempló realizar tres análisis para profundizar el conocimiento adquirido en el estudio realizado por el equipo investigador en Aserraderos Arauco: i) Entrevistas en profundidad. ii) Análisis estadístico/econométrico sobre la base de la información de productividad y de accidentes y de las prácticas de gestión y de productividad asociadas en las tiendas de Sodimac S.A.; iii) Reuniones estructuradas con el equipo ejecutivo relevante (G. de Administración y Finanzas, G. de RRHH, G. de Productividad, entre otros) para profundizar en el entendimiento de la relación entre productividad y seguridad y salud laboral.



2. Contexto de la Investigación

Los hombres son de Marte, las mujeres son de Venus (Gray, 1992) es uno de los libros de no-ficción más vendidos en la historia. Su tesis es que los sexos son fundamentalmente diferentes; de ahí la metáfora que provienen de distintos planetas.

Algo parecido podría decirse de dos de los principales objetivos de las empresas: su desempeño económico y la seguridad ocupacional. El primero, que suele medirse mediante la productividad, resultado operacional o margen, se desarrolla en un ámbito muy diferente al segundo, que se mide en número de accidentes, días perdidos y fatalidades. Hopkins (1999), Pouliakas & Theodossiou (2013) y Cohn & Wardlaw (2015), entre otros, explican que la seguridad es de interés de los trabajadores, no de los empleadores, porque el costo de los accidentes es asumido principalmente por los primeros. Por su parte Ballot, Fakhfakh & Taymaz (2006) muestran que las ganancias de productividad de las empresas son en gran medida capturadas por los empleadores, por lo cual el desempeño económico no es el interés central de los trabajadores.

Esta disociación puede observarse a nivel de la estructura organizacional: el desempeño económico es de preocupación de las gerencias comerciales, de operaciones o de finanzas; la salud y seguridad ocupacional interesa a las gerencias de seguridad, de recursos humanos o de asuntos corporativos (Das et al., 2008). Dada la naturaleza especialista de las empresas consultoras (Kubr, 2002), éstas también parecen de planetas diferentes: para el desempeño económico se suele contratar a McKinsey, BCG o Bain; para la seguridad ocupacional se contrata a DuPont Sustainable Solutions o Dekra. A nivel gubernamental, el desempeño económico es materia de los ministerio de Hacienda y de Economía; la seguridad ocupacional es supervigilada por los ministerios del Trabajo y de Salud (Wiggins y Tymms, 2001).

Una disociación similar se da en la academia. Existe una vasta literatura enfocada en cuáles prácticas de gestión inciden en el desempeño económico, la cual ha alcanzado un alto grado de madurez (Bromiley y Rau, 2014). Un número de revistas especializadas han publicado abundantes estudios a nivel de país e industria (Bloom y Van Reenen, 2007; Bloom et al, 2012), y diversos meta-análisis permiten clasificar las prácticas de gestión y estimar su efectividad (Combs et al 2006). Algo similar, aunque en menor medida, ocurre con la seguridad ocupacional, en donde ya se han desarrollado varias líneas de investigación (Hale & Borys, 2013). Sin embargo, la literatura que relaciona la seguridad y la productividad no está suficientemente madura en términos de sus preguntas estructurales y, por lo mismo, las respuestas están en plena construcción (de Koster, Stam & Balk, 2011; Fan et al, 2014; Pagell et al, 2013).

Una pregunta que ha emergido con fuerza es cuál es la influencia mutua entre el desempeño económico de las empresas y su seguridad ocupacional. Una primera hipótesis es que si la empresa optimiza su desempeño económico sujeto a una restricción de seguridad, si esta restricción es activa (y lo es si el estándar de cumplimiento es exigente) entonces necesariamente existiría un *trade-off* entre desempeño económico y seguridad (Viscusi y Aldi, 2003; Posner y Weyl, 2013). Esto significaría que ambos objetivos son “de planetas diferentes” y justificaría que sean gestionados en ámbitos muy distintos de la empresa, contratistas, gobierno y academia. Otras investigaciones han descubierto que el desempeño económico y la seguridad ocupacional podrían



ser sinérgicos (Abad et al. 2013), lo cual recomendaría que se gestionen en común. Esto sugiere una segunda hipótesis: satisfacer (y sobrepasar) la restricción de seguridad podría expandir la frontera de producción generando resultados económicos netos positivos.

En este trabajo postulamos que la falta de resultados conclusivos podría deberse a que no se está modelando adecuadamente la mutua influencia entre el desempeño económico y la seguridad ocupacional. Ambos resultados están causados por prácticas de productividad y prácticas de prevención de accidentes, cuyos efectos cruzados, y eventualmente no anticipados, podrían ser relevantes (Sterman, Repenning & Kofman, 1997). Jarzabkowski et al. (2015) alertan del riesgo de atribuir equivocadamente resultados a prácticas de gestión cuando éstas son estudiadas de manera aislada. Por ello en la Sección 2 proponemos un modelo integrador que consta de dos familias de prácticas (de prevención de accidentes y de productividad) y dos familias de resultados (de seguridad ocupacional y de resultado económico). En este modelo especificamos siete relaciones. Las dos primeras viven en Venus y en Marte respectivamente: 1) Impacto de las prácticas preventivas en la seguridad; 2) Impacto de las prácticas de productividad en el resultado económico. Las otras cinco son relaciones cruzadas: 3) Correlación entre el uso de prácticas preventivas de seguridad y el uso de prácticas de productividad; 4) Efecto de las prácticas preventivas en el resultado económico; 5) Efecto de las prácticas de productividad en la seguridad ocupacional; 6) Efecto de la seguridad ocupacional en el resultado económico; 7) Efecto del resultado económico en la seguridad ocupacional.

Al estudiar la literatura en la Sección 3, confirmamos que las prácticas de prevención, que pueden ser de un paradigma jerárquico o participativo, sí son efectivas para promover la seguridad ocupacional, si bien ello depende de cuán acorde es el paradigma a la realidad de la organización. Por su parte las prácticas de productividad, tales como la gestión operacional y la gestión de recursos humanos, también son efectivas para mejorar el resultado económico. Respecto de los efectos cruzados, las prácticas de prevención y las prácticas de productividad podrían complementarse entre sí, siempre y cuando haya una coherencia entre ellas. Las prácticas de prevención refuerzan el resultado económico por intermedio de la motivación y compromiso de los trabajadores. La incidencia de las prácticas de productividad en los accidentes depende de si acaso son tradicionales (orientadas a maximizar el esfuerzo de los trabajadores) o modernas (orientadas a construir capacidades superiores), en cuyo caso aumentan o disminuyen los accidentes respectivamente. La relación entre los resultados de seguridad y económicos es menos conclusiva. En una dirección, los accidentes perjudican el resultado económico (por ejemplo, por el “diferencial compensatorio de salarios”); en la otra dirección, un mal resultado económico aumenta los accidentes, pero no está claro si es porque se limita la inversión en prevención o por algún otro motivo. Más en general, el impacto es heterogéneo; depende de cómo se consiga la productividad. En resumen, de los cinco efectos cruzados cuatro resultan significativos de acuerdo a la literatura, de lo que concluimos que la seguridad y el desempeño económico están fuertemente ligados.

Respecto de la pregunta de si la seguridad y el resultado económico son sinérgicos, contradictorios o independientes, concluimos de la literatura que depende de la preponderancia de los efectos cruzados. La relación se torna más complementaria cuando: a) hay más prácticas modernas/participativas y b) hay mayor uso de planificación operacional y mejoramiento



continuo, es decir, las operaciones no son reactivas, sino que se planifican y tiene una metodología de mejoramiento a través del tiempo. Dado que lo anterior depende del modelo de gestión de cada empresa, y muy importantemente de la realidad cultural de cada país, postulamos que la respuesta ad-hoc. Por lo tanto, la pregunta relevante es *cuándo* son objetivos antagónicos, lo cual debe activar alarmas al más alto nivel organizacional. También es importante responder *por qué* lo son, de tal manera de emprender las acciones de remedio.

Otra debilidad de la literatura especializada es la falta de datos “duros”. En el meta-análisis de Fan et al (2014) de 128 artículos que relacionan la seguridad ocupacional con las operaciones, 60 utilizan encuestas y 15 se basan en entrevistas. Si bien estas técnicas entregan ciertas luces, son susceptible a sesgarse por deseabilidad social u optimismo, por lo cual han sido muy criticadas (Sampaio et al. 2009). Con el propósito de superar esta debilidad, trabajamos con datos administrativos de Sodimac, una cadena chilena de *retail* de productos para la construcción, ferretería y mejoramiento del hogar, con ventas de US\$ 3.021 millones y 18.825 trabajadores en 2014. Utilizando un panel para 70 salas y 36 meses comprobamos que en la empresa se está dando un *trade-off* entre desempeño económico y seguridad ocupacional. Al indagar en las relaciones cruzadas encontramos que las prácticas de productividad tienen un efecto indeseado en la seguridad ocupacional, lo cual se debe a que éstas son tradicionales (de maximización del esfuerzo). Ello nos da el respaldo para recomendarle a la empresa modernizar tales prácticas, y así alinearlas con las prácticas de prevención.

Una tercera contribución de nuestro trabajo a la literatura es que el trabajo empírico está realizado en Chile, un país en vías de desarrollo. No obstante las condiciones de seguridad ocupacional en países desarrollados son un orden de magnitud mejores que las de los países en vía de desarrollo (Brahm et al, 2011), sólo el 12,64% de los artículos del meta-análisis de Fan et al (2014) se sitúa en los segundos. Lamentablemente, muchas de las conclusiones para los primeros son difícilmente aplicables para los segundos, cuyas motivaciones por la seguridad y prácticas de gestión son muy diferentes.

3. Modelo Integrado de Seguridad y Productividad

El modelo que proponemos hace explícitas las relaciones de causalidad entre prácticas y resultados tal como lo propone Bromiley y Rau (2014), pero adopta la perspectiva integradora que recomienda Jarzabkowski et al. (2015). La Ilustración 1 muestra las dos familias de prácticas, las dos familias de resultados y las siete relaciones que los vinculan.

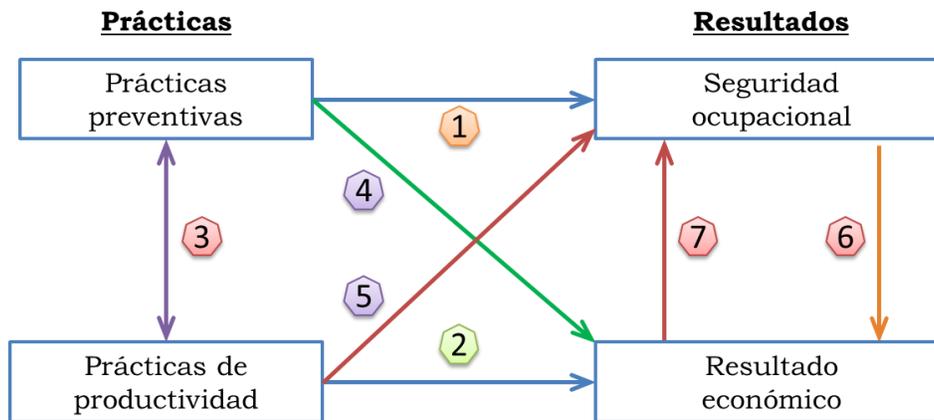


Ilustración 1: Modelo Integrado de Seguridad y Productividad

Las prácticas preventivas son las actividades enfocadas en disminuir la frecuencia y gravedad de los accidentes ocupacionales. Hale y Borys (2013) clasifican la literatura de acuerdo a dos paradigmas: jerárquico (*top-down*) y participativo (*bottom-up*).

- i) Jerárquico: Supone que la seguridad se basa en el cumplimiento de un conjunto de reglas investigadas por expertos. Estas reglas deben ser inculcadas a los trabajadores mediante capacitación expositiva, para luego garantizar su cumplimiento mediante supervisión de los jefes o de entes externos.

Uno de los modelos más utilizados es OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001, que define una serie de especificaciones y procedimientos. Si bien existen otras normas, le prestaremos especial atención porque nuestro caso se ha recientemente certificado en éstas (Sodimac 2014, p. 47).

- ii) Participativo: Supone que el conocimiento emerge desde los trabajadores, construyéndose desde el conocimiento de terreno. La forma de promover la seguridad es con trabajadores más experimentados y dándoles la oportunidad de compartir y debatir sus experiencias. La supervisión es horizontal, es decir, entre los trabajadores.

Las prácticas de productividad están enfocadas en mejorar el resultado económico de la organización. Pueden clasificarse en:

- i) Gestión operacional: Consiste en la planificación de la operación, ejecución y control de gestión basado en herramientas científicas o la participación de los trabajadores. Una de sus implementaciones más conocidas es "*Lean*" (Womack, Jones & Roos, 1990), que busca el flujo ininterrumpido y la reducción en recursos mediante la minimización del



desperdicio y el mejoramiento continuo. Aun cuando existen muchas otras, en lo que sigue nos enfocamos en *Lean* dado que nuestro caso de estudio lo está adoptando como su modelo de eficiencia productiva (Sodimac 2014, p. 9).

ii) Gestión de recursos humanos: Corresponde al conjunto de políticas y procedimientos que administran el capital humano. Puede ser de dos tipos:

- Tradicional: Está basada en un paradigma taylorista/fordista, con una fuerte supervisión y trabajo estandarizado, cuyo objetivo es maximizar el esfuerzo de los trabajadores (Kalleberg y Moody, 1994).
- Moderna: También denominada como “sistema de trabajo de alto rendimiento” (HPWS, *High Performance Work System*) involucra contratación selectiva, capacitación, empoderamiento y delegación, trabajo en equipo, resolución autónoma de problemas, información compartida, *feedback* continuo, identificación con la empresa, estabilidad laboral, evaluación de desempeño e incentivos variables (Pfeffer, 1998 p. 96).

Respecto de los resultados, hacemos la misma clasificación que proponen Lo et al (2014) de Seguridad ocupacional y Desempeño económico. La Seguridad ocupacional mide cuál es el nivel de riesgo que enfrentan los trabajadores a sufrir lesiones con motivo de su trabajo. La frecuencia de los accidentes se mide mediante la tasa de accidentabilidad (número de accidentes en el año por cada 100 trabajadores); la gravedad de los accidentes mediante los días perdidos por accidentes ocupacionales y las fatalidades mediante una tasa de fallecimientos (número de fatalidades en el año por cada 100.000 trabajadores).

El Desempeño económico mide cuánto valor monetario genera la organización. Se puede expresar mediante el resultado operacional (ingresos menos costos), rentabilidad (resultado sobre inversión), productividad (valor generado dividido por lo recursos utilizados), entre otras maneras.

Las dos familias de prácticas y dos familias de resultados están vinculadas por siete relaciones. Las dos primeras “viven en Venus y en Marte” respectivamente:

- 1) Impacto de las prácticas preventivas de seguridad en la seguridad ocupacional;
- 2) Impacto de las prácticas de productividad en el resultado económico.

El énfasis de este artículo es indagar las relaciones cruzadas, es decir:

- 3) Correlación entre el uso de prácticas preventivas de seguridad y el uso de prácticas de productividad;
- 4) Efecto de las prácticas preventivas en el resultado económico;
- 5) Efecto de las prácticas de productividad en la seguridad ocupacional;
- 6) Efecto de la seguridad ocupacional en el resultado económico;
- 7) Efecto del resultado económico en la seguridad ocupacional.

Estudiar un tipo de relación omitiendo las otras podría conducir a resultados espurios. Por ejemplo, podría darse que una mayor seguridad correlaciona con una mayor productividad porque



las relaciones a continuación son fuertes: (1 las prácticas preventivas mejoran la seguridad ocupacional), (2 las prácticas de productividad generan mejores resultados económicos) y (3 la aplicación de prácticas preventivas de seguridad está muy correlacionada con la aplicación de prácticas de productividad). Ignorar (1), (2) y (3) podría implicar erróneamente que una mayor seguridad causa una mayor productividad, o viceversa. La omisión de estos efectos cruzados es una de las causas más probables por la heterogeneidad de los resultados empíricos.

Existe un conjunto de circunstancias que pueden afectar simultáneamente las prácticas y resultados de seguridad y económicos, pero que están fuera del ámbito de este trabajo. Por ejemplo, los meta-análisis de Blank et al (1996a, 1996b) sugieren de forma no concluyente que el impacto del cambio tecnológico es positivo en la seguridad ocupacional. Harrison & Legendre (2003) estudian seis empresas que ejecutaron cambios tecnológicos significativos y encuentran que si bien disminuyeron las condiciones de riesgo, el aumento de la intensidad combinado con la poca familiaridad con la tecnología generó comportamientos riesgosos. La poca claridad respecto del impacto de la productividad en la seguridad cuando es mediada por un cambio tecnológico puede deberse a la confusión entre los efectos de corto y largo plazo. Ello es abordado por Agovino (2010) al estudiar la innovación agrícola para todas las regiones de Italia entre 1976 y 2004, y por Fabiano et al (2010) para la adopción de contenedores en el puerto Génova entre 1980 y 2006. Cuando ocurre un cambio tecnológico los accidentes tienen un comportamiento no lineal: en un comienzo aumentan producto de la poca familiaridad con la nueva tecnología, pero una vez que este período de adaptación se termina los accidentes tienden a reducir.



4. Revisión de la literatura

Las siete sub-secciones a continuación revisan la evidencia en la literatura acerca de las siete relaciones identificadas en nuestro modelo, con énfasis en las relaciones cruzadas; como dijimos, las relaciones 1 y 2 han sido ampliamente desarrolladas en la literatura.

En esta sección no profundizamos en el efecto de ciertas condiciones del entorno, que al incidir simultáneamente en prácticas y resultados dificultan detectar relaciones de causalidad. Por ejemplo, según Gray (1987) la regulación estatal a favor de la seguridad ocupacional tiene un impacto negativo sobre la productividad de empresas en EE.UU., en tanto Dufour (1998) encuentra lo contrario en Canadá. Por su parte Sider (1983), Sheikh, Gardiner & Brettell (2006) y Levine, Toffel & Johnson (2012) encuentran impacto nulo sobre la productividad de las empresas en EE.UU., Reino Unido y EE.UU. respectivamente.

Otro elemento que ya señalamos que está fuera de nuestro análisis es la tecnología, no obstante su impacto puede ser significativo. Por ejemplo, Patrick Neumann & Dul, (2010) revisan 45 estudios del impacto de la ergonomía (tecnología que adapta el trabajo a las personas) en el desempeño del sistema y el bienestar del personal (en la mayoría de los estudios el bienestar personal incluye la seguridad ocupacional). En el 95% de los estudios la ergonomía mejora el desempeño económico del sistema al mismo tiempo que disminuyen los accidentes; solo en el 5% de ellos no hay convergencia (sube uno de los dos) y en ningún caso hay aumento de uno en desmedro del otro. Más aún, el impacto de la ergonomía es mayor sobre la productividad que sobre los accidentes.

4.1 Impacto de la prevención en los accidentes

A la fecha existe bastante claridad de que la prevención es efectiva para reducir accidentes (de Koster, Stam & Balk, 2011). Utilizando datos de países desarrollados Brahm et al. (2011) estimaron que la duplicación del gasto en prevención en Chile, un 0,05 del producto interno bruto, permitiría reducir la accidentabilidad de 5,4% a 4,5%. El significativo aumento de la prevención en el período 2011-2014 permitió confirmar dichas estimaciones.

Sin embargo, según Hale y Borys (2013) dicha efectividad depende crucialmente del contexto de trabajo. En los ambientes de trabajo estandarizado, el modelo jerárquico (*top-down*) es más adecuado, porque las reglas están bien claras y con ello el sistema puede ser escrutable. Por el contrario, en ambientes dinámicos y creativos, es más apropiado el modelo participativo (*bottom-up*) para que las personas vayan descubriendo en conjunto las reglas más adecuadas. Lo anterior podría justificar la heterogeneidad de resultados que Brahm y Singer (2013) reportan acerca de la capacitación. Al ser un instrumento esencialmente estático, lo más probable es que funcione en ambientes jerárquicos pero no participativos.



4.2 Impacto de las prácticas productividad sobre el resultado económico

La literatura ha estudiado vastamente la efectividad de las prácticas de gestión operacional para mejorar los resultados económicos (Combs et al 2006; Bloom y Van Reenen, 2007; Bloom et al, 2012; Bromiley y Rau, 2014). En particular Longoni et al (2013) muestran que *Lean* bien adoptado aumenta productividad.

También se ha mostrado que tanto la gestión de recursos humanos tradicional (Lazear, 2000; Mullanaithan y Shafir, 2013) como la moderna (Macduffie, 1995; Ichniowski, Shaw & Prensushi, 1997; Combs et al, 2006) aumentan la productividad, sugiriendo que los sistemas modernos son incluso más productivos que los sistemas antiguos, si bien requieren de una inversión superior y un contexto organizacional idóneo.

4.3 Relación entre prácticas de prevención y prácticas de productividad

Para Hale y Borys (2013) las prácticas de seguridad y productividad deben guardar coherencia. Según Womack, Jones & Roos (1990), si la gestión operacional se basa en *Lean* entonces necesariamente la gestión de recursos humanos debe ser moderna. Babson (1995) indica que cuando ello no ocurre, es muy fácil que *Lean Production* se revierta en *Mass Production*. Según explica:

“Today’s proponent of lean-flexible production [...] requires win-win outcomes for all concerned. [...] lean production is fragile [because of] the extraordinary commitment the systems requires from its workers. [...] Workers will only take on such additional responsibilities if management meets its reciprocal obligation to provide job security and decent working conditions”.

Análogamente, la gestión moderna de recursos humanos se complementa con el paradigma participativo de prevención, porque en ambos casos se requiere la participación y empoderamiento de los trabajadores.

Para indagar acerca de la consistencia de los sistemas de gestión, Veltri et al (2013) estudiaron diez empresas de producción y distribución de la región de Ontario. Descubrieron que las cuatro de mejor desempeño tenían sistemas integrados para la seguridad y productividad, en tanto las otras seis tenían sistemas descoordinados.

4.4 Impacto de la prevención en la productividad

Si bien en diversos estudios de opinión se detecta que las prácticas de prevención podrían tener un efecto positivo en la productividad, sólo muy recientemente está apareciendo evidencia objetiva. Abad, Lafuente y Vilajosana (2013) analizan 149 empresas españolas entre 2006 y 2009 y muestran que la adopción del estándar OHSAS 18001 de seguridad reduce accidentes y también aumenta la productividad. Lo et al (2014) estudian 211 empresas de manufactura norteamericanas certificadas en OHSAS 18001 y encuentran un impacto en ventas, productividad



laboral y rentabilidad. Sin embargo, los autores reconocen que esta certificación es “relativamente inusual y realizada de manera voluntaria por firmas que ya muestran un desempeño superior en seguridad que la norma de la industria”, por lo cual los estudios de impacto deben interpretarse cuidadosamente.

La literatura muestra que la prevención está asociada a mejores resultados económicos a través de fortalecer la motivación de los trabajadores. Michael et al (2005) analizan 641 operarios en tres plantas manufactureras y encuentran que el involucramiento de la gerencia con la seguridad ocupacional genera mayor compromiso, satisfacción y desempeño en el trabajo, y menores niveles de ausentismo y rotación. Fernández-Muñiz, Montes & Vázquez (2009) estudian 455 empresas españolas y encuentran que el sistema de administración de seguridad mejora sustancialmente el desempeño de las empresas por causa de la motivación de los trabajadores. Cheng et al (2012) analizan 232 trabajadores en proyectos de construcción de Hong Kong y encuentran que las prácticas de seguridad ocupacional de “información” y “participación” mejoran el compromiso de los trabajadores y el desempeño del proyecto (medido por costo y por cumplimiento de plazos). Das et al (2008) analiza 19 empresas, 144 trabajadores, 40 gerentes y encuentran que la desconexión entre la perspectiva que la gerencia y los trabajadores tiene sobre la seguridad deteriora significativamente el desempeño trabajador.

4.5 Impacto de las prácticas productividad sobre la seguridad

Respecto de la gestión de recursos humanos, la literatura muestra que los aumentos de productividad bajo un sistema tradicional se relacionan con un aumento en el número de accidentes (Brown, Willis & Prussia, 2000; Guadalupe, 2003). Utilizando grandes bases de datos Goh, Pfeffer y Zenios (2015) concluyen que estresores laborales orientados a la productividad, tales como trabajo en turnos, sobretiempos y sobre-exigencia, tienen costos muy importantes en EE.UU. en términos de gasto en salud y fatalidades. Por el contrario, los aumentos de productividad bajo un sistema moderno se relacionan con una disminución en el número de accidentes (Zacharatos, Barling & Iverson, 2005; Böckerman et al 2012).

En relación a la gestión operacional, Longoni et al (2013) muestra que *Lean* bien adoptado disminuye accidentes, pero que si no está en un contexto moderno de gestión de recursos humanos entonces incrementa los accidentes. Lo anterior es confirmado por Landsbergis, Cahill & Schnall (1999) y Anderson-Connolly (2002). Lamentablemente los países en vías de desarrollo, como Chile, muestran en general una gestión tradicional de recursos humanos de acuerdo con Bloom et al (2012). Consistentemente, Distelhorst, Hainmueller & Locke (2014) estudian un panel de 300 fábricas proveedoras de Nike en once países en vías de desarrollo que implementaron *Lean* entre 2009 y 2013 y no encuentran ninguna mejora en la seguridad ocupacional.

4.6 Impacto de los accidentes sobre los resultados económicos

Algunas investigaciones sugieren que los empresarios y gerentes no internalizan los costos de los accidentes ocupacionales. Dados ciertos sesgos cognitivos de autoconfianza y la asimetría de información entre empleador y empleados, la oferta de prevención por parte de los empleadores es menor a la óptima, lo cual obliga a que exista una regulación gubernamental (Pouliakas y Theodossiou, 2013). Por el contrario, Yakovleva & Sobel (2010) analiza 353 industrias de EE.UU.



entre 1977 y 1989 y encuentran que las industrias con alta accidentabilidad sustituyen más trabajo por capital que lo “óptimo”. Es decir, las industrias internalizan los costos de la inseguridad en sus decisiones de asignación de recursos. Cohn y Wardlaw (2015) comparan el valor de mercado de la empresa medido por la Q de Tobin y el número de accidentes que sufre y encuentran una correlación negativa, pero reconocen la limitación de que ello no demuestra causalidad. Según Fan et (2014), esta limitación se da en la mayoría de los estudios en el área.

La falta de claridad se debe en parte a que los estudios “micro” generalmente toman pocas empresas y hacen estudios detallados de los costos de los accidentes (e.g., Bergstrom, 2005). Dado que no miden los mismos costos, la varianza inter-empresa suele ser muy alta, por lo cual estos estudios tienen validez interna (dentro de la muestra) pero carecen de validez externa (fuera de la muestra). A modo de excepción, Brody et al (1990) analizan 150 empresas de Canadá, balanceadas por sector y tamaño. Identifican un conjunto de costos operacionales que no están cubiertos por el seguro, tales como: días perdidos, paralización, pérdida material, costos de reemplazo. Concluyen que la relación de costo entre el seguro de salud y seguridad ocupacional y los costos no cubiertos es de 1 a 0,81.

Uno de los efectos que sí se ha identificado con claridad es el de “diferencial compensatorio de sueldo”, que consiste en que los trabajadores están dispuestos a percibir un mayor riesgo siempre que sean compensados con un mayor salario. Según Viscusi y Aldy (2003), esto representa entre el 1 a 2% de los ingresos laborales de una economía desarrollada. Estudios recientes han mostrado que el diferencial compensatorio es robusto al sesgo de publicación (Doucouliagos, Stanley & Viscusi, 2014) y a la dicotomía de aumento o disminución en la tasa de accidentes (Kniesner et al, 2014).

4.7 Impacto del resultado económico en la seguridad

Desde un punto de vista teórico, malos resultados económicos deberían obligar a la empresa a tomar mayores riesgos para ganar rentabilidad. Cohn y Wardlaw (2014) y Moussu y Ohana (2014) muestran que las firmas que están menos estresadas financieramente mejoran su seguridad ocupacional. Consistentemente, un número de estudios sugiere que la productividad permite disminuir los accidentes (e.g., Pagell et al, 2013; Blank et al, 1996a y 1996b; Böckerman, 2012; Asfaw, Mark & Pana-Cryan, 2013). Por el contrario, también existe evidencia de que la productividad aumenta los accidentes (Landsbergis, Cahill & Schnall, 1999; Kaminski, 2001; Go et al, 2012; Frick, Goetzen & Simmons, 2013; Guadalupe, 2013; Yu and Chen, 2013).

Esta contradicción en la literatura se puede ejemplificar con dos estudios que han analizado la minería del carbón. Asfaw, Mark & Pana-Cryan (2013) consideran todas las minas subterráneas de EE.UU., aproximadamente 350 minas, entre 1992 y 2008. Encuentran que un 10% de aumento en la productividad (medido como la razón Venta/Horas Trabajadas) está asociado a una disminución de 0.9%, 1.1% y 1.6% en accidentes totales, accidentes con tiempo perdido y accidentes graves. Por otro lado, Yu y Chen (2013) analizan los accidentes fatales de la industria minera del carbón en China entre 2002 y 2011 y muestran una fuerte correlación entre una mayor presión productiva y los accidentes. Nuevamente podemos conjeturar que esta discrepancia se debe a que EE.UU es un país desarrollado con un sistema de gestión de recursos humanos más moderno que el de China.



Por ende, lo más probable es que las prácticas de productividad sean tradicionales y, por lo mismo, estén afectando negativamente la productividad.

5. Caso Sodimac

5.1 Antecedentes de la empresa

Sodimac (Sociedad Distribuidora de Materiales de Construcción) es una cadena chilena de *retail* de productos para la construcción, ferretería y mejoramiento del hogar. Se fundó en Chile en el año 1952, como una cooperativa abastecedora de empresas constructoras. En los años 1980 se convirtió en una sociedad anónima y en 1988 introdujo el formato de venta al detalle bajo la marca “Homecenter Sodimac”, destinado a satisfacer las necesidades de mejoramiento, reparación y decoración del hogar. Fue el primero de su tipo en Chile y en América Latina. En la actualidad está presente en Chile, Perú, Colombia, Argentina, Uruguay y Brasil.

De acuerdo a su memoria de 2014, Sodimac opera en Chile 70 salas (además de 14 salas de una segunda marca) con un promedio de 8879 m² cada una. Sus ventas totales fueron US\$ 3.021 millones para lo cual empleó a 18.825 trabajadores.

Según el Gerente General, el “ADN de la compañía [es]: el servicio al cliente, la eficiencia operacional, la sostenibilidad, y la seguridad de nuestros trabajadores y clientes”. Respecto de la eficiencia operacional, la Empresa ha adoptado “un modelo de gestión *Lean* de eficiencia productiva, que consiste en la búsqueda continua de mejoras en los procesos, con propuestas de soluciones motivadas por los mismos trabajadores en base a su experiencia” (Sodimac 2014, p. 9). Con respecto a la seguridad, “Sodimac siguió operando bajo el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional basado en la norma internacional OHSAS 18001, poniéndose foco en la prevención de conductas de riesgo en las labores diarias. Cabe destacar que en diciembre de 2014 la empresa certificó la totalidad de sus instalaciones en el nivel IV de este sistema” (Sodimac 2014, p. 47). Por lo anterior, Sodimac muestra uno de los mejores desempeños en seguridad del *retail* en Chile. Su tasa de accidentabilidad es aproximadamente la mitad de la tasa de empresas similares.

A partir de los datos de panel para 70 salas y 36 meses, la Ilustración 2 muestra los histogramas para cada sala-mes de accidentes (con y sin tiempo perdido) y de margen operacional (ingresos menos costos y gastos operacionales sobre ingresos).

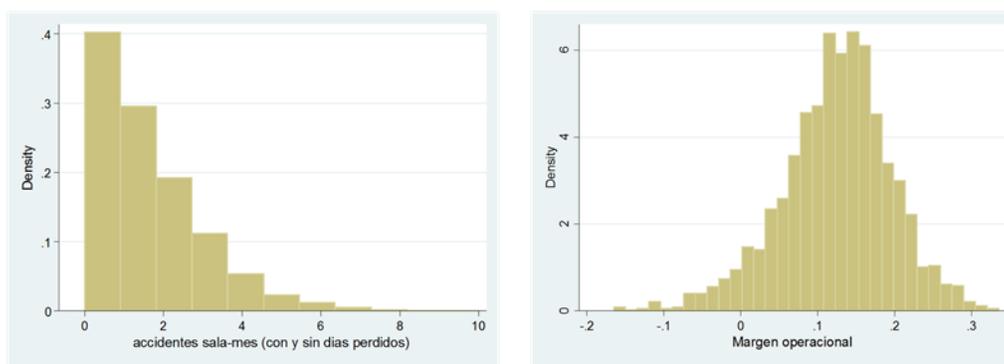


Ilustración 2: Accidentes y Resultados de Cada Sala-Mes



En lo que sigue evaluamos en Sodimac el efecto de las prácticas preventivas de seguridad en los accidentes (Sección 5.2), de las prácticas de productividad en el resultado económico (Sección 5.3) y los cinco efectos cruzados (Sección 5.4) con datos proporcionados por la misma empresa.

5.2 Modelo y datos de prácticas preventivas de seguridad en accidentes

La variable dependiente es número de accidentes por sala en cada mes (con y sin tiempo perdido). Dado que su ocurrencia es “accidental”, utilizamos un modelo Poisson con efectos fijos por cada una de las tiendas.

La Tabla 1 muestra las variables independientes que describen las prácticas preventivas por tienda i en el mes t . Las clasificamos de acuerdo al paradigma jerárquico o participativo. Para cada una de ellas indicamos: número de observaciones (N), promedio (P), desviación estándar (DE), mínimo (Min) y máximo (Max).

Tabla 1: Prácticas Preventivas según Paradigma

| Paradigma | Variable | Descripción | Valores: (N); (P); (DE); Min; Max |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| Jerárquico (<i>top-down</i>) | Capacitación | Trabajadores capacitados / Trabajadores totales para los meses t-1, t-2 y t-3 | 1.593; 13,3%; 26,2%; 0%; 388,2% |
| | Evaluación Programa | Porcentaje de cumplimiento del plan de prevención de cada sala (sin capacitación; el máx. es 75%) | 1.605; 72,4%; 5,4%; 13%; 75% |
| | Supervisión asesor | Igual a 1 en los meses en que la tienda tuvo un equipo de “fuerza de tarea” presente; 0 para los otros casos. | 1605; 0,15; 0,357; 0; 1 |
| Participativo (<i>bottom-up</i>) | Experiencia equipo prevención | Antigüedad promedio en Sodimac de los prevencionistas de la tienda en años | 1.605; 7,85; 3,59; 0; 21,09 |
| | Familiaridad equipo prevención | Meses totales en que el equipo lleva trabajando juntos. | 1.605; 40,45; 17,8; 0; 108 |
| | Supervisión horizontal | Igual 1 en los meses en que la tienda implementó el programa BAPP; 0 para los otros casos. | 1.605; 0,027; 0,163; 0; 1 |

La “Familiaridad equipo prevención” se mide como la sumatoria del número de meses en que dos personas del equipo han trabajado juntos. Por ejemplo, si el equipo consta de tres personas que llevan en la tienda 12, 6 y 3 meses respectivamente, la familiaridad es: $3 * 2 + 6 = 12$ meses.

Las variables de control son:

- Cantidad de trabajadores por tienda i en el mes t : corrige la tendencia a que haya más accidentes donde hay más trabajadores. El promedio es 209.8, la desviación estándar es 100.0, el mínimo es 4 y el máximo 478.



- Porcentaje de la venta por tienda i en el mes t : con boleta (a consumidor final), por mesón (a profesional de la construcción), a pedido y directa. Estos modos de venta involucran diferentes procesos y por ende influyen en la productividad y seguridad de la operación. Los promedios son 62,9%; 31,5%; 1,2% y 4,4% con máximos de 100%; 67%; 24,5% y 24,4% respectivamente.
- Meses t : incluimos una variable binaria por cada mes (menos uno) para corregir por la estacionalidad.
- Uso de capital por tienda i en el mes t (% de GAV en Arr. Maq y Dep.). Como señalamos, no estamos incorporando en el modelo el efecto de la tecnología, pero reconocemos que puede ser un fuerte mediador.
- Aspectos fijos de la sala i : incluimos una variable binaria por cada sala (menos una) que captura todos los aspectos de la sala que inciden en la productividad y seguridad y que no cambian en el periodo de estudio, como por ejemplo ubicación, superficie, diseño, etc.

El modelo es:

$$\text{Accidentes}_{it} = \alpha_0 + \alpha_{\text{prevención}} * \text{prevención}_{it} + \alpha_{\text{controles}} * \text{controles}_{it} + e_{it}.$$

Los resultados de la regresión están en la Tabla 5 del Apéndice. En síntesis, la mitad de las prácticas de prevención tienen impacto en la seguridad. De las de paradigma jerárquicas, sólo la Evaluación programa realizada por la gerencia de seguridad tiene un efecto, lo que confirma que la prevención es efectiva. La capacitación no tiene efecto, probablemente porque el ambiente es poco estructurado y dinámico. Tampoco muestra efecto a supervisión del asesor externo, posiblemente porque no ejerce la misma autoridad que un actor interno. Las prácticas participativas muestran un mayor efecto. Si bien la experiencia no es significativa, puede deberse a que en general el equipo de prevención tiene gran experiencia, con un promedio de 7,85 años. Su Familiaridad, lo que mide qué tan consolidados como equipo están sí es relevante, lo mismo que el programa de Supervisión horizontal. Parecería que en lo relativo a la seguridad, el paradigma más exitoso para la empresa es el participativo, que confía en la creatividad de los trabajadores en la búsqueda de prácticas exitosas.

5.3 Modelo y datos de prácticas de productividad en el resultado económico

La variable dependiente es el resultado operacional de cada sala en cada mes.

La Tabla 2 y Tabla 3 muestran las variables independientes que describen las prácticas de productividad, clasificadas de acuerdo a su ámbito. Para cada una de ellas indicamos los valores de: número de observaciones (N), promedio (P), desviación estándar (DE), mínimo (Min) y máximo (Max).

Tabla 2: Prácticas de Productividad del Ámbito de Gestión Operacional

| Sub-ámbito | Variable | Descripción | Valores: (N); (P); (DE); Min; Max |
|----------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Kaizen: filosofía de | Inventario (en | Inventario valorizado promedio | 2.139; 1,229; |



| | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
| mejoramiento continuo de varios pasos que analiza variables críticas y buscar su mejora con la ayuda de equipos multidisciplinarios. | meses de venta) | entre t-1 y t-3 / Vta prom entre t-1 y t-3 | 0,425; 0; 5,406 |
| | Recepciones | ln (recepciones promedio en número de unidades desde t a t-3) | 2.139; 5,958; 0,615; 4,373; 7,960 |
| | Número de SKU | ln (número de SKU en la sala) | 2.139; 9,696; 0,541; 8,127; 10,433 |
| Amplitud (<i>span</i>) de control | N° de jefes y supervisores que dependen de cada subgerente | (# Jefes + # Supervisores) / # SubGtes, promedio para t a t-3 | 2.139; 9,696; 0,541; 8,127; 10,433 |
| | N° de trabajadores que dependen de cada jefe o supervisor | (# Trabajadores) / (# Jefes + # Supervisores), promedio para t a t-3 | 2.139; 10,77; 1,93; 5,11; 16,64 |

Tabla 3: Prácticas de Productividad del Ámbito de Recursos Humanos

| Sub-ámbito | Variable | Descripción | Valores: (N); (P); (DE); Min; Max |
|--|------------------------------|---|------------------------------------|
| Carga (<i>stress</i>) laboral, mide el nivel de presión que se ejerce sobre los trabajadores | Horas extras | Costo horas extras / Costo remuneraciones | 2.139; 3,4%; 2,1%; 0; 13,6% |
| | Transacciones por empleado | # TRX / Trabajadores | 2.139; 382.7; 82.0; 104.3; 796.3 |
| | 1-Cumplimiento metas pasadas | $1-0.5 * (V_{t-1} / M_{t-1}) + 0.35 * (V_{t-2} / M_{t-2}) + 0.15 * (V_{t-3} / M_{t-3})$ | 2.139; 95,9%; 23,4%; 24,1%; 622,5% |
| Clima laboral, mide cuán agradable es para los empleados el lugar de trabajo | <i>Great Place to Work</i> | Se asigna la nota de Julio para todo el año correspondiente | 2.139; 73,2; 8,3; 49,0; 91,0 |
| | Rotación laboral mensual | Trabajadores que salen / trabajadores, en mes t | 2.139; 2,7%; 2,4%; 0%; 23,5%; |
| | Ausentismo | (horas programadas – horas reales) / horas programadas, en mes t | 2139; 1,6%; 2,5%; -11,7%; 15,2% |
| Experiencia (capital humano) | Antigüedad sala en años | Antigüedad en Sodimac de los trabajadores de la sala | 2.139; 5,25; 1,39; 1,21; 9,51 |
| Familiaridad (Capital social) | Familiaridad Jefes de Venta | Meses totales en que el equipo de JV están juntos | 2139; 552,0; 564,8; 0,0; 3003,0 |
| | Familiaridad Otros Jefes | Meses totales en que el equipo de OJ están juntos | 2139; 540,6; 463,1; 0,0; 3172,0 |
| | Familiaridad SubGtes | Meses totales en que el equipo de SG están juntos | 2139; 83,5; 68,1; 0,0; 360,0 |
| Condiciones | % de Gastos en | (Gasto en bienestar + Gasto en | 2.139; 14,0%; |



| | | | |
|--------------------------|------------------------|---|--------------------------------------|
| higiénicas | estándares mínimos | colación + Gasto en seguridad + Gasto en aseo + Gasto en reparación y mantenimiento) / GAV, promedio para meses t a t-3 | 3,1%; 6,5%; 69,3% |
| Trabajo <i>Part-time</i> | Ratio <i>part-time</i> | Trabajadores totales / <i>Full time</i> equivalente, en el mes | 2.139; 1.44,6%; 17,4%; 96,1%; 204,7% |

Las variables de control son las mismas que en la Sección 5.2, agregando:

- Ticket promedio: monto de la compra promedio de cada tienda.

El modelo es:

$$\text{Resultado_it} = \beta_0 + \beta_{\text{prácticas}} * \text{prácticas_it} + \beta_{\text{controles}} * \text{controles_it} + e_{\text{it}}$$

Los resultados de la regresión están en la

Tabla 6 del Apéndice. En síntesis, las prácticas Kaizen tienen un efecto positivo, lo cual coincide con la literatura. También tienen efectos positivos las prácticas de capital humano y social, lo que incluye Familiaridad, Condiciones higiénicas y el uso de trabajadores internos (versus Trabajo Part-time). Nuevamente la Experiencia no es significativa, probablemente por la alta antigüedad promedio de los trabajadores.

El que la Carga (stress) laboral tenga un efecto positivo en el resultado sugiere que el modelo de gestión de recursos humanos es tradicional, es decir, orientado a maximizar el esfuerzo de los trabajadores. Esto es consistente con que una mayor Amplitud de control sea negativa para el desempeño, es decir, resulta más conveniente tener una organización más jerárquica que plana. Consistentemente, el Clima laboral no tiene efecto alguno; el modelo de productividad está basado en el control, no en la motivación de los trabajadores.

5.4 Modelos y datos de efectos cruzados

Para indagar el uso simultáneo de prácticas preventivas de seguridad y de prácticas de productividad, calculamos una matriz de correlación simple entre las prácticas, todas con todas. Los resultados están en la Tabla 11 del Apéndice. Observamos que la familiaridad de subgerentes, jefes de venta y otros jefes correlaciona con menores inventarios, y más recepciones y SKU. Es decir, la familiaridad del equipo directivo de cada sala parece determinante en lograr la productividad mediante Kaizen. Sin embargo, esta familiaridad se relaciona con una peor indicador *Great Place to Work*, el cual representa mayoritariamente a los trabajadores. Ambos antecedentes hacen pensar que la productividad se logra de manera tradicional, es decir, maximizando el esfuerzo de los trabajadores.

La familiaridad del equipo directivo de cada sala también correlaciona con una mayor supervisión externa o “fuerza de tarea”, lo cual es una práctica de prevención jerárquica. Esto muestra una coherencia en el estilo de gestión (tradicional-jerárquico) de la prevención y la productividad.

Por otro lado, la familiaridad del equipo directivo también se relaciona con aumentar el *span* de control de subgerentes y jefes, y a su vez un mayor *span* de control se relaciona con una mejor



operación Kaizen. También se da que la contratación de trabajo part-time correlaciona positivamente con las transacciones por empleado y con el cumplimiento de metas. Ambos antecedentes muestran que una menor supervisión vertical (de jefes a supervisados, de trabajadores internos a externos) se traduce en una mayor productividad. Este organigrama más plano corresponde a un paradigma más bien moderno de gestión.

En resumen, al analizar la correlación entre prácticas de gestión se advierte cierta coincidencia entre el modelo de prevención y de productividad cuando éste es jerárquico. También se observa un modelo de gestión de productividad mixto entre prácticas tradicionales y modernas.

Indagamos el efecto de las prácticas preventivas en el resultado operacional mediante el siguiente modelo.

$$\text{Resultado_it} = \beta_0' + \alpha_{\text{prevención}}' * \text{prevención_it} + \beta_{\text{prácticas}}' * \text{prácticas_it} + \beta_{\text{controles}}' * \text{controles_it} + e_{\text{it}}'$$

Los resultados de la regresión están en la Tabla 7 del Apéndice, la cual revela que **ninguna de las prácticas de prevención tiene ningún efecto económico. Esto es, el trabajo de prevención no tiene ningún efecto, ni positivo ni negativo**, lo cual no se condice con la literatura.

Estudiamos el efecto de las prácticas de productividad en los accidentes ocupacionales mediante el siguiente modelo.

$$\text{Accidentes_it} = \alpha_0' + \beta_{\text{prácticas}}' * \text{prácticas_it} + \alpha_{\text{prevención}}' * \text{prevención_it} + \alpha_{\text{controles}}' * \text{controles_it} + e_{\text{it}}''$$

Los resultados de la regresión están en la Tabla 8 del Apéndice. La Carga (stress) laboral está produciendo un desmedro en la seguridad, lo cual está reportado en la literatura, mientras que un buen clima laboral tiene un efecto positivo. Llama la atención que la Familiaridad perjudique, si bien el efecto es leve. También resulta sorprendente que el Trabajo Part-time la mejore, lo cual podría tener dos explicaciones. La primera, que se usa como alternativa a las horas extras, las cuales se sabe que producen accidentes. Una segunda explicación es que los trabajadores part-time estén sub-reportando accidentes, ya sea por falta de preparación o por miedo a que no sean contratados de manera permanente en el futuro.

Indagamos el efecto de los accidentes ocupacionales en el resultado operacional mediante el siguiente modelo.

$$\text{Resultado_it} = \gamma_0 + \gamma * \text{Accidentes_it} + \gamma_{\text{controles}} * \text{controles_it} + \gamma_{\text{prácticas}} * \text{prácticas_it} + e_{\text{it}}'''$$

Los resultados de la regresión están en la Tabla 9 del Apéndice, **la cual muestra que no hay efectos significativos.**

Estudiamos el efecto del resultado operacional en los accidentes ocupacionales mediante el siguiente modelo.

$$\text{Accidentes_it} = \delta_0 + \delta * \text{Resultado_it} + \delta_{\text{controles}} * \text{controles_it} + \delta_{\text{prevención}} * \text{prevención_it} + e_{\text{it}}''''$$



Los resultados de la regresión están en la Tabla 10 del Apéndice, que señala que **el resultado económico está impactando negativamente a la seguridad.**

5.5 Síntesis y discusión

La Tabla 4 muestra el resumen de los resultados de los modelos econométricos. Si bien la Empresa muestra los mejores estándares de seguridad de la industria del *retail* en Chile, **aquellas salas-mes con mejores resultados operacionales lo hacen a costa de tener más accidentes.** Esto significa que la empresa no está en un ciclo de mejoramiento virtuoso de seguridad y productividad que ha sido propuesto por varios autores (Abad et al 2013; Pagel et al 2013) sino todo lo contrario, lo cual obliga a indagar cuál de las relaciones entre prácticas y resultados está generando los problemas.

Tabla 4: Resumen de Resultados de los Modelos Econométricos

| Práctica | Paradigma / Ámbito | Sub-ámbito | Seguridad ocupacional | Resultado económico |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| Prevención | Jerárquico | Capacitación | Sin efecto | Sin efecto |
| | | Evaluación programa | (+)(+) | Sin efecto |
| | | Supervisión asesor | Sin efecto | Sin efecto |
| | Participativo | Experiencia | Sin efecto | Sin efecto |
| | | Familiaridad | (+)(+)(+) | Sin efecto |
| | | Supervisión horizontal | (+) | Sin efecto |
| Productividad | Gestión operacional | Kaizen | Sin efecto | (+)(+)(+) |
| | | Amplitud de control | Sin efecto | (-)(-) |
| | Gestión de recursos humanos | Carga (stress) laboral | (-)(-) | (+)(+) |
| | | Clima laboral | (+)(+) | Sin efecto |
| | | Experiencia | Sin efecto | Sin efecto |
| | | Familiaridad | (-) | (+)(+) |
| | | Condiciones higiénicas | Sin efecto | (+)(+)(+) |
| | | Trabajo Part-time | (+)(+) | (-)(-)(-) |
| Seguridad ocupacional | | | N/D | Sin efecto |
| Resultado económico | | | (-) | N/D |

Una explicación para esta situación es que el modelo de productividad que se está implementando es el tradicional, basado en la supervisión y la maximización del esfuerzo, muy preponderante en países en vías de desarrollo como Chile. Dicho modelo tradicional es incongruente con modelo de prevención que aplica Sodimac, que si bien tiene un ámbito jerárquico, en su ámbito participativo es más efectivo.

En resumen, encontramos que en Sodimac la seguridad es de Venus y la productividad de Marte. Ello impide a la empresa entrar al círculo virtuoso del mejoramiento simultáneo de ambos objetivos lo cual la limita para alcanzar estándares más ambiciosos de seguridad.



6. Conclusión

La seguridad y la productividad no viven en mundos aparte; sus prácticas de gestión y resultados están íntimamente ligados. Por eso es necesario identificar los efectos colaterales de un ámbito en el otro, porque ya sabemos que se necesitan mutuamente. La investigación acerca de esta interacción es muy reciente, y está revelando que estos objetivos son más bien sinérgicos. El argumento principal es que al gestionar adecuadamente la productividad ocurre lo propio con la seguridad, así es que invertir en lo uno contribuye en lo otro.

Lamentablemente el grueso de los artículos está situado en países desarrollados, cuyo modelo de gestión es muy diferente al de países en vías de desarrollo como Chile. En los primeros el modelo está más orientado al capital humano de los trabajadores y a la delegación de la responsabilidad, lo cual permite un mejoramiento continuo de la gestión. En los segundos el modelo es más tradicional, basado en la maximización del esfuerzo, que se consigue con una férrea supervisión. La escasa literatura que se sitúa en países en desarrollo parece mostrar que con este modelo de gestión la productividad se consigue a costa de la seguridad. Ello pone un límite al objetivo de muchos países de reducir la accidentabilidad, pues si ello se contrapone a la competitividad de las empresas, resulta inviable.

Lo más usual es que el estilo de gestión de las empresas no esté en ninguno de los extremos del eje que va desde lo tradicional-jerárquico a lo moderno-participativo. Las empresas suelen estar en algún punto intermedio y de manera heterogénea en sus diferentes departamentos y locaciones. Por ello es crucial realizar una evaluación objetiva de la situación, para plantear las mejoras de acuerdo a la realidad local y no en base a presunciones. Por ejemplo, si el estilo de gestión de la productividad es jerárquico y éste determina el estilo de la gestión de la seguridad ocupacional, entonces prácticas participativas de prevención de accidentes, tales como la reflexión grupal o la supervisión horizontal, podrían resultar inconducentes. Opuestamente, si el estilo de gestión es moderno, prácticas jerárquicas de prevención, tales como la supervisión vertical, pueden resultar contraproducentes.

El caso de Sodimac estudiado muestra un ejemplo de cómo realizar un diagnóstico en base a datos objetivos. Al estudiar el uso de prácticas de productividad y prevención, y los resultados económicos y de seguridad, concluimos que el estilo de gestión es jerárquico (si bien hay elementos modernizadores), lo cual es coherente con la realidad cultural chilena. Esto produce que las prácticas de productividad aumenten los accidentes, lo que termina enfrentando el objetivo económico con el de seguridad.

Si bien lo políticamente correcto sería recomendar a la empresa reconvertirse a una gestión moderna, esto es un camino de largo plazo. En el corto plazo debe reconocerse el estilo de gestión y sus efectos colaterales en la seguridad, y reforzar las prácticas de seguridad que los mitigan. Dado que el estilo de gestión es ad hoc a las salas, lo mismo debe ocurrir con las acciones de mejoramiento.



7. Bibliografía

- Abad, J., Lafuente, E., & Vilajosana, J. (2013). An assessment of the OHSAS 18001 certification process: Objective drivers and consequences on safety performance and labour productivity. *Safety Science*, 60, 47-56.
- Agovino, M. 2011. Safety and productivity in the agricultural sector. Panel analysis for Italian regional data. *XXV National Conference of Labour Economics*, Milán.
- Anderson-Connolly, R., Grunberg, L., Greenberg, E., Moore, S. 2002. Is Lean Mean? *Workplace Transformation and Employee Well-being, Work, Employment and Society*, Vol. 16, No. 3, p. 389-413.
- Asfaw, A., Mark C, Pana-Cryan R., 2013, Profitability and occupational injuries in U.S. underground coal mines. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 50, p. 778-86
- Babson, S. 1995. Lean Production and Labor: Empowerment and Exploitation. In *Lean work: Empowerment and Exploitation in the Global Auto Industry*, Ed. Steve Babson, Wayne State University Press: Detroit.
- Ballot, G., Fakhfakh, F., & Taymaz, E., 2006. Who benefits from training and R&D, the firm or the workers?. *British Journal of Industrial Relations*, 44(3), 473-495.
- Bergstrom, M., 2005. The potential-method—an economic evaluation tool, *Journal of Safety Research*, ECON proceedings 36, 237-240.
- Blank, V.L.G., Laflamme, L., Andersson, R. 1996. The impact of advances in production technology on industrial injuries: a review of the literature. *Safety Science*, Vol. 26, No. 3, p. 219–234.
- Blank, V. L., Diderichsen, F., & Anderson, R. 1996. Technological Development and Occupational Accidents as a Conditional Relationship: A Study of Over Eighty Years in the Swedish Mining Industry, *Journal of Safety Research*, Vol. 27, 137-146.
- Bloom, N., Genakos, C., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2012). Management practices across firms and countries. *The Academy of Management Perspectives*, 26(1), 12-33.
- Bloom, N., Van Reenen, 2007. Measuring and Explaining Management Practices Across Firms and Countries, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 122, No. 4, p. 1351-1408.
- Böckerman, P., Bryson, A., Ilmakunnas, P. 2012. Does high involvement management improve worker wellbeing? *Journal of Economic Behavior & Organization*, 84, p. 660-680.
- Brahm, F., Singer, M. 2013. Is More Engaging Safety Training Always Better? Evidence from Chilean Panel Data, *Journal of Safety Research*, Vol 47, p. 85-92.
- Brahm, F. Singer, M., Valenzuela, L., Ramírez, C. 2011. *Comparación Internacional de Sistemas de Salud y Seguridad Laboral* Organización Internacional del Trabajo. Editorial OIT, 139 páginas. ISBN 978-92-2-325485-8
- Bromiley, P., & Rau, D. (2014). Towards a practice-based view of strategy. *Strategic Management Journal*, 35(8), 1249-1256.



- Brown, P., Willis, G., Prussia, G. 2000. Predicting safe employee behavior in the steel industry: Development and test of a sociotechnical model, *Journal of Operations Management*, Vol. 18, p. 445-465.
- Cheng, E., Neal Ryan, N., Kelly, S. 2012. Exploring the perceived influence of safety management practices on project performance in the construction industry, *Safety Science*, Vol 50, p. 363-369.
- Cohn, J. B., & Wardlaw, M. (2015). Financing Constraints and Workplace Safety. *Journal of Finance*, Forthcoming.
- Combs, J., Liu, Y., Hall, A., & Ketchen, D. (2006). How much do high-performance work practices matter? A meta-analysis of their effects on organizational performance. *Personnel Psychology*, 59(3), 501-528.
- Das, A., Pagell, M., Behm, M., Veltri, A. 2008. Toward a theory of the linkages between safety and quality. *Journal of Operations Management*, Vol. 26, p. 521-535.
- de Koster, R. B., Stam, D., & Balk, B. M. (2011). Accidents happen: The influence of safety-specific transformational leadership, safety consciousness, and hazard reducing systems on warehouse accidents. *Journal of Operations Management*, 29(7), 753-765.
- Distelhorst, G., Hainmueller, J., & Locke, R. M. (2014). Does lean improve labor standards? Capability building and social performance in the Nike supply chain. Watson Institute for International Studies Research Paper, (2013-09).
- Doucouliagos, H., Stanley, T.D., Viscusi, K. 2014. Publication selection and the income elasticity of the value of a statistical life, *Journal of Health Economics*, 33, p. 67-75.
- Dufour, L. 1998. Regulation and Productivity, *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 9 p. 233-247.
- Fabiano, B., Currò, B., Reverberi, A., Pastorino, R. 2010. Port safety and the container revolution: A statistical study on human factor and occupational accidents over the long period, *Safety Science*, Vol. 48 p. 980-990.
- Fan, D., Lo, C. K., Ching, V., & Kan, C. W. (2014). Occupational health and safety issues in operations management: A systematic and citation network analysis review. *International Journal of Production Economics*, 158, 334-344.
- Fernández-Muñiz, B., Montes, J. M., & Vázquez, C. J. 2009. Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, Vol 47, p. 980-991.
- Frick, B. J., Goetzen, U., & Simmons, R. 2013. The hidden costs of high-performance work practices: evidence from a large german steel company. *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 66.
- Go, Y., Love, P., Brown, H., Spickett, J., 2012. Organizational accidents: A systemic model of production versus protection. *Journal of Management Studies*, Vol. 49, No. 1, p. 52-76
- Goh, J., Pfeffer, J., & Zenios, S. A. (2015). The relationship between workplace stressors and mortality and health costs in the United States. *Management Science*.



- Gray, W. 1987. The Cost of Regulation: OSHA, EPA and the Productivity Slowdown, *The American Economic Review*, Vol. 77, No. 5, pp. 998-1006.
- Gray, J. (1992). *Men are from Mars. Women Are From Venus* (Thorsons/Harper Collins, New York).
- Guadalupe, M. 2003. The hidden costs of fixed term contracts: the impact on work accidents. *Labour Economics*, 10 , 339–357.
- Hale, A., & Borys, D. (2013). Working to rule, or working safely? Part 1: A state of the art review. *Safety Science*, 55, 207-221.
- Harrisson, D., Legendre, C., 2003. Technological innovations, organizational change and workplace accident prevention, *Safety Science*, Vol. 41, p. 319–338
- Hopkins, A. 1999. For whom does safety pay? The case of major accidents, *Safety Science*, Vol. 32, No. 2–3, p. 143–153.
- Ichniowski, C., Shaw, K., & Prenzushi, G. (1997). The effects of human resource management practices on productivity: A study of steel finishing lines. *The American Economic Review*, 291-313.
- Jarzabkowski, P., Kaplan, S., Seidl, D., & Whittington, R. (2015). On the risk of studying practices in isolation: Linking what, who, and how in strategy research. *Strategic Organization*, 1476127015604125.
- Kaminski, M. (2001). Unintended consequences: organizational practices and their impact on workplace safety and productivity. *Journal of Occupational Health Psychology*, 6(2), 127.
- Kalleberg, A.L., Moody, J.W., 1994. Human resource management and organizational performance. *American Behavioral Scientist* 37 (7), 948–962.
- Kubr, M. 2002. *Management Consulting - a guide to the profession* (4th ed.). Geneva: International Labour Office.
- Landsbergis, P., Cahill, J., Schnall, P. 1999. The impact of lean production and related new systems of work organization on worker health. *Journal of Occupational Health Psychology*, Vol 4(2), 108-130.
- Lazear, Edward P. 2000. Performance Pay and Productivity. *American Economic Review*, 90(5): 1346-1361.
- Levine, D., Toffel, M., Johnson, M., 2012. Randomized Government Safety Inspections Reduce Worker Injuries with No Detectable Job Loss, *Science*, Vol. 336 no. 6083 pp. 907-911
- Lo, C. K., Pagell, M., Fan, D., Wiengarten, F., & Yeung, A. C. (2014). OHSAS 18001 certification and operating performance: The role of complexity and coupling. *Journal of Operations Management*, 32(5), 268-280.
- Longoni, A., Pagell, M., Johnston, D., Veltri, A., 2013. When does lean hurt? – an exploration of lean practices and worker health and safety outcomes, *International Journal of Production Research*, Volume 51, Issue 11, p. 3300-3320



- Macduffie, J. P. 1995. Human Resource Bundles and Manufacturing Performance: Organizational Logic and Flexible Production Systems in the World Auto Industry, *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 48, No. 2, pp. 197-221
- Michael, J., Evans, D., Jansen, K., Haight, J. 2005. Management commitment to safety as organizational support: Relationships with non-safety outcomes in wood manufacturing employees, *Journal of Safety Research*, 36, 2, p. 171-179.
- Moussu, C., & Ohana, S. (2014) Do Leveraged Firms Underinvest in Corporate Social Responsibility? Evidence from Health and Safety Programs in US Firms. *Journal of Business Ethics*, 1-15.
- Patrick Neumann, W., & Dul, J. (2010). Human factors: spanning the gap between OM and HRM. *International Journal of Operations & Production Management*, 30(9), 923-950.
- Pagell, M., Johnston, D., Veltri, A., Klassen, R. and Biehl, M. 2013, Is Safe Production an Oxymoron?, *Production and Operations Management*, early internet view.
- Pfeffer, J., 1998. Seven practices of successful organizations. *California Management Review* 40 (2), 96–124.
- Posner, E. A., & Weyl, E. G. (2013). Benefit-cost analysis for financial regulation. *American Economic Review*, 103(3).
- Pouliakas, P., Theodossiou, I. 2013. The economics of health and safety at work: an interdisciplinary review of the theory and policy, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 27, No. 1, p. 167–208.
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Guimarães Rodrigues, A. (2009). ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26(1), 38-58.
- Sider, H. (1983). Safety and productivity in underground coal mining. *The Review of Economics and Statistics*, 225-233.
- Sheikh, S., Gardiner, B., & Brettell, S. 2006. *Health and safety management and business economic performance*. Cambridge: Cambridge Econometrics.
- Sodimac 2014. *Memoria Annual 2014*.
www.sodimac.cl/static/site/nuestra.../memorias/Memoria2014.pdf
- Sterman, J. D., Repenning, N. P., & Kofman, F. (1997). Unanticipated side effects of successful quality programs: Exploring a paradox of organizational improvement. *Management Science*, 43(4), 503-521.
- Veltri, A., Pagell, M., Johnston, D., Tompa, E., Robson, L., Amick III, b., Hogg-Johnson, S., Macdonald, S. 2013. Understanding safety in the context of business operations: An exploratory study using case studies, *Safety Science*, Vol 55, p. 119-134
- Kniesner, T., Viscusi, K., Ziliak, J. 2014. Willingness to Accept Equals Willingness to Pay for Labor Market Estimates of the Value of Statistical Life, *The Journal of Risk and Uncertainty*, Forthcoming.
- Viscusi, K., Aldi, J. 2003. The Value of a Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughout the World, *The Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 27 No. 1 p. 5–76



Wiggins, A., & Tymms, P. (2001, July). Evidence-based policies: the effect of key performance indicators. In Third international, interdisciplinary evidence-based policies and indicators systems conference.

Womack, J., Jones, D., Roos, D. 1990. *The Machine That Changed the World*, Free Press: New York.

Yakovleva, P., Sobel, R. 2010. Occupational safety and profit maximization: Friends or foes?, *The Journal of Socio-Economics*, Vol. 39, p. 429–435.

Yu, H., Chen, H. 2013. Production output pressure and coal mine fatality seasonal variations in China, 2002–2011, *Journal of Safety Research*, Vol. 47, P. 39–46

Zacharatos, A., Barling, J., & Iverson, R. D. 2005. High-Performance Work Systems and Occupational Safety. *Journal of Applied Psychology*, 90 , 77-93.



8. Recomendaciones a Empresas

- 1. Integrar la gestión de la seguridad y la productividad:** Estos objetivos no viven en mundos aparte; sus prácticas de gestión y resultados están íntimamente ligados. Por eso es necesario identificar los efectos colaterales de un ámbito en el otro, porque ya sabemos que se necesitan mutuamente. La investigación acerca de esta interacción es muy reciente, y está revelando que estos objetivos son más bien sinérgicos. El argumento principal es que al gestionar adecuadamente la productividad ocurre lo propio con la seguridad, así es que invertir en lo uno contribuye en lo otro.
- 2. Chilenizar el conocimiento acerca de la seguridad y la productividad:** Lamentablemente el grueso de los artículos está situado en países desarrollados, cuyo modelo de gestión es muy diferente al de países en vías de desarrollo como Chile. En los primeros el modelo está más orientado al capital humano de los trabajadores y a la delegación de la responsabilidad, lo cual permite un mejoramiento continuo de la gestión. En los segundos el modelo es más tradicional, basado en la maximización del esfuerzo, que se consigue con una férrea supervisión. La escasa literatura que se sitúa en países en desarrollo parece mostrar que con este modelo de gestión la productividad se consigue a costa de la seguridad. Ello pone un límite al objetivo de muchos países de reducir la accidentabilidad, pues si ello se contrapone a la competitividad de las empresas, resulta inviable.
- 3. Determinar en cuál nivel de desarrollo de la gestión está la empresa:** Lo más usual es que el estilo de gestión de las empresas no esté en ninguno de los extremos del eje que va desde lo tradicional-jerárquico a lo moderno-participativo. Las empresas suelen estar en algún punto intermedio y de manera heterogénea en sus diferentes departamentos y locaciones. Por ello es crucial realizar una evaluación objetiva de la situación, para plantear las mejoras de acuerdo a la realidad local y no en base a presunciones.

El caso de Sodimac estudiado muestra un ejemplo de cómo realizar un diagnóstico en base a datos objetivos. Al estudiar el uso de prácticas de productividad y prevención, y los resultados económicos y de seguridad, concluimos que el estilo de gestión es jerárquico (si bien hay elementos modernizadores), lo cual es coherente con la realidad cultural chilena.

- 4. En función del nivel de desarrollo, definir las políticas y prácticas:** Por ejemplo, si el estilo de gestión de la productividad es jerárquico y éste determina el estilo de la gestión de la seguridad ocupacional, entonces prácticas participativas de prevención de accidentes, tales como la reflexión grupal o la supervisión horizontal, podrían resultar inconducentes. Opuestamente, si el estilo de gestión es moderno, prácticas jerárquicas de prevención, tales como la supervisión vertical, pueden resultar contraproducentes.

En el caso de Sodimac, las prácticas de productividad aumenten los accidentes, lo que termina enfrentando el objetivo económico con el de seguridad. Si bien lo políticamente correcto sería recomendar a la empresa reconvertirse a una gestión moderna, esto es un camino de largo plazo. En el corto plazo debe reconocerse el estilo de gestión y sus efectos colaterales en la seguridad, y reforzar las prácticas de seguridad que los mitigan. Dado que el estilo de gestión es ad hoc a las salas, lo mismo debe ocurrir con las acciones de mejoramiento.



9. Apéndice: Regresiones econométricas

Diccionario de variables

PREVENCION:

| | |
|------------------|--------------------------------|
| cap_perc_trim: | Capacitación |
| per_overall: | Evaluación Programa |
| exp_preven: | Experiencia equipo prevención |
| team_fam_preven: | Familiaridad equipo prevención |
| d_bapp: | Supervisión horizontal |
| d_tf: | Supervisión asesor |

PRACTICAS DE ADMINISTRACION:

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| trx_fte: | Transacciones por empleado |
| perc_hhee: | Horas extras |
| cump_meta_lag: | Cumplimiento metas pasadas |
| gptw: | Great Place to Work |
| rot_mes: | Rotación laboral mensual |
| ausent: | Ausentismo |
| dias_inv: | Inventario (en meses de venta) |
| lnnum_recep: | Recepciones |
| lnlog_inv_sku: | Número de SKU |
| lnlog_inv_sku_sq: | Número de SKU (elevado al cuadrado) |
| exp_prom: | Antigüedad sala en años |
| team_fami_jv: | Familiaridad Jefes de Venta |
| team_fami_oj: | Familiaridad Otros Jefes |
| team_fami_sbgte: | Familiaridad SubGtes |
| lag_ch: | % de Gastos en estándares mínimos |
| lag_span_trab_supjef: | Amplitud de Jefe y Sup |
| lag_span_jef_sgte: | Amplitud de SubGte |
| part_t: | Ratio part-time |

CONTROLES:

| | |
|---------------|--|
| perc_k: | % de gastos destinados a arriendo de maquinaria y depreciación |
| trab_tot_cc: | cantidad de trabajadores en la sala |
| perc_vta_bol: | porcentaje de la venta en boleta |
| perc_vta_mes: | porcentaje de la venta en mesón |
| perc_vta_ped: | porcentaje de la venta en pedido |
| lag_it: | % de gastos destinados a Tecnología de la información |

Tabla 5. Impacto de las prácticas de prevención sobre el número de accidentes

| | | | |
|--|--------------------|---|--------|
| Conditional fixed-effects Poisson regression | Number of obs | = | 1571 |
| Group variable: cod_tienda | Number of groups | = | 68 |
| | Obs per group: min | = | 9 |
| | avg | = | 23.1 |
| | max | = | 24 |
| | Wald chi2(34) | = | 200.41 |
| Log pseudolikelihood = -2069.4587 | Prob > chi2 | = | 0.0000 |

(Std. Err. adjusted for clustering on cod_tienda)

| accid_trab_tot | Coef. | Robust Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|-----------------|------------|------------------|-------|-------|----------------------|
| cap_perc_trim | -1.1041001 | .09874 | -1.05 | 0.292 | -.2976268 .0894267 |
| per_overall | -1.346677 | .6578534 | -2.05 | 0.041 | -2.636046 -.0573077 |
| exp_preven | -.0105866 | .0083527 | -1.27 | 0.205 | -.0269577 .0057845 |
| team_fam_preven | -.0072206 | .003379 | -2.14 | 0.033 | -.0138432 -.0005979 |
| d_bapp | -.1780133 | .2689661 | -0.66 | 0.508 | -.7051771 .3491505 |
| d_tf | .003941 | .1392132 | 0.03 | 0.977 | -.2689119 .2767938 |
| perc_k | -.7960515 | .9081334 | -0.88 | 0.381 | -2.57596 .9838572 |
| trab_tot_cc | -.000871 | .0016721 | -0.52 | 0.602 | -.0041484 .0024063 |
| perc_vta_bol | .3789743 | 1.836295 | 0.21 | 0.836 | -3.220097 3.978046 |
| perc_vta_mes | .2191097 | 2.408576 | 0.09 | 0.928 | -4.501613 4.939833 |
| perc_vta_ped | 3.750497 | 2.243796 | 1.67 | 0.095 | -.6472632 8.148257 |



| | | | | | | | |
|--------------|--|-----------|----------|-------|-------|-----------|-----------|
| _Iperiodo_13 | | -.0266078 | .212069 | -0.13 | 0.900 | -.4422555 | .3890398 |
| _Iperiodo_14 | | -.0426759 | .205081 | -0.21 | 0.835 | -.4446272 | .3592754 |
| _Iperiodo_15 | | .0614882 | .1959285 | 0.31 | 0.754 | -.3225247 | .4455011 |
| _Iperiodo_16 | | -.1232087 | .2105816 | -0.59 | 0.558 | -.5359411 | .2895237 |
| _Iperiodo_17 | | -.3512081 | .2174299 | -1.62 | 0.106 | -.777363 | .0749467 |
| _Iperiodo_18 | | -.2781888 | .2161448 | -1.29 | 0.198 | -.7018248 | .1454471 |
| _Iperiodo_19 | | -.401622 | .2371825 | -1.69 | 0.090 | -.8664911 | .0632471 |
| _Iperiodo_20 | | -.8037464 | .2450593 | -3.28 | 0.001 | -1.284054 | -.323439 |
| _Iperiodo_21 | | -.6369242 | .2185978 | -2.91 | 0.004 | -1.065368 | -.2084804 |
| _Iperiodo_22 | | -.0231134 | .2189787 | -0.11 | 0.916 | -.4523037 | .4060769 |
| _Iperiodo_23 | | .0106193 | .1863862 | 0.06 | 0.955 | -.3546909 | .3759294 |
| _Iperiodo_24 | | .1946142 | .1836596 | 1.06 | 0.289 | -.1653521 | .5545804 |
| _Iperiodo_25 | | -.0858681 | .1623792 | -0.53 | 0.597 | -.4041256 | .2323893 |
| _Iperiodo_26 | | -.1502802 | .1525204 | -0.99 | 0.324 | -.4492147 | .1486543 |
| _Iperiodo_27 | | -.0140135 | .1798422 | -0.08 | 0.938 | -.3664978 | .3384708 |
| _Iperiodo_28 | | -.3784633 | .1761948 | -2.15 | 0.032 | -.7237987 | -.0331279 |
| _Iperiodo_29 | | -.3262385 | .1397087 | -2.34 | 0.020 | -.6000625 | -.0524145 |
| _Iperiodo_30 | | .2474014 | .3315677 | 0.75 | 0.456 | -.4024593 | .8972622 |
| _Iperiodo_31 | | -.4999058 | .1757899 | -2.84 | 0.004 | -.8444476 | -.155364 |
| _Iperiodo_32 | | -.8874048 | .2227988 | -3.98 | 0.000 | -1.324082 | -.4507272 |
| _Iperiodo_33 | | -.3047768 | .1830865 | -1.66 | 0.096 | -.6636198 | .0540662 |
| _Iperiodo_34 | | -.1829398 | .204404 | -0.89 | 0.371 | -.5835643 | .2176847 |
| _Iperiodo_35 | | -.0370102 | .1715852 | -0.22 | 0.829 | -.373311 | .2992905 |

Tabla 6. Impacto de las prácticas de administración sobre el margen operacional

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------|---|--------|
| Fixed-effects (within) regression | Number of obs | = | 2003 |
| Group variable: cod_tienda | Number of groups | = | 69 |
| R-sq: within = 0.7579 | Obs per group: min | = | 4 |
| between = 0.6004 | avg | = | 29.0 |
| overall = 0.5968 | max | = | 33 |
| | F(57,68) | = | 813.45 |
| corr(u_i, Xb) = 0.1464 | Prob > F | = | 0.0000 |

(Std. Err. adjusted for 69 clusters in cod_tienda)

| | Coef. | Robust Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | | |
|----------------------|-------|------------------|-----------|-------|----------------------|-----------|-----------|
| marg_oper | | | | | | | |
| trx_fte | | .000258 | .000028 | 9.20 | 0.000 | .000202 | .000314 |
| perc_hhee | | .0702552 | .0461399 | 1.52 | 0.132 | -.0218155 | .162326 |
| cump_meta_lag | | -.0074502 | .0024449 | -3.05 | 0.003 | -.0123289 | -.0025715 |
| gptw | | -.000012 | .000082 | -0.15 | 0.884 | -.0001756 | .0001515 |
| rot_mes | | .0433327 | .0213691 | 2.03 | 0.046 | .0006913 | .0859741 |
| ausent | | -.0121127 | .0270976 | -0.45 | 0.656 | -.0661852 | .0419598 |
| dias_inv | | -.0431986 | .0052928 | -8.16 | 0.000 | -.0537603 | -.032637 |
| lnnum_recep | | -.015357 | .0071506 | -2.15 | 0.035 | -.0296259 | -.0010881 |
| lnlog_inv_sku | | -.4979246 | .1639505 | -3.04 | 0.003 | -.8250828 | -.1707664 |
| lnlog_inv_sku_sq | | .0267459 | .0086799 | 3.08 | 0.003 | .0094254 | .0440664 |
| exp_prom | | -.0015882 | .0025877 | -0.61 | 0.541 | -.0067519 | .0035756 |
| team_fami_jv | | 4.11e-06 | 2.47e-06 | 1.66 | 0.101 | -8.21e-07 | 9.05e-06 |
| team_fami_oj | | .0000115 | 3.08e-06 | 3.73 | 0.000 | 5.35e-06 | .0000176 |
| team_fami_sbgte | | .0000876 | .0000259 | 3.37 | 0.001 | .0000358 | .0001393 |
| lag_it | | 1.490982 | .3873779 | 3.85 | 0.000 | .7179812 | 2.263982 |
| lag_ch | | .1992644 | .0416791 | 4.78 | 0.000 | .1160951 | .2824336 |
| lag_span_trab_supjef | | .0027522 | .0007346 | 3.75 | 0.000 | .0012863 | .0042182 |
| lag_span_jef_sgte | | .0004856 | .0013242 | 0.37 | 0.715 | -.0021569 | .003128 |
| part_t | | -.0611478 | .0089912 | -6.80 | 0.000 | -.0790895 | -.0432061 |
| perc_k | | .101422 | .0531872 | 1.91 | 0.061 | -.0047115 | .2075554 |
| trab_tot_cc | | .0000747 | .0000516 | 1.45 | 0.152 | -.0000283 | .0001776 |
| perc_vta_bol | | .1567693 | .064525 | 2.43 | 0.018 | .0280117 | .2855268 |
| perc_vta_mes | | .1573822 | .0613209 | 2.57 | 0.012 | .0350183 | .2797461 |
| perc_vta_ped | | 0 | (omitted) | | | | |
| perc_vta_dir | | .219578 | .0575166 | 3.82 | 0.000 | .1048054 | .3343507 |
| tckt_prom | | 2.39e-06 | 4.78e-07 | 5.01 | 0.000 | 1.44e-06 | 3.35e-06 |
| _Iperiodo_2 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_3 | | 0 | (omitted) | | | | |



| | | | | | | | |
|--------------|--|-----------|-----------------------------------|-------|-------|-----------|-----------|
| _Iperiodo_4 | | -.024254 | .0094184 | -2.58 | 0.012 | -.0430481 | -.00546 |
| _Iperiodo_5 | | .0024996 | .0099344 | 0.25 | 0.802 | -.0173243 | .0223235 |
| _Iperiodo_6 | | .0024841 | .0097891 | 0.25 | 0.800 | -.0170498 | .0220179 |
| _Iperiodo_7 | | -.0363014 | .0089135 | -4.07 | 0.000 | -.054088 | -.0185148 |
| _Iperiodo_8 | | -.0140807 | .0099894 | -1.41 | 0.163 | -.0340143 | .0058528 |
| _Iperiodo_9 | | .0101605 | .0096371 | 1.05 | 0.295 | -.00907 | .029391 |
| _Iperiodo_10 | | -.010922 | .0088256 | -1.24 | 0.220 | -.0285332 | .0066891 |
| _Iperiodo_11 | | -.003854 | .0099889 | -0.39 | 0.701 | -.0237865 | .0160784 |
| _Iperiodo_12 | | .0647914 | .0078138 | 8.29 | 0.000 | .0491992 | .0803836 |
| _Iperiodo_13 | | -.0031916 | .0079526 | -0.40 | 0.689 | -.0190607 | .0126776 |
| _Iperiodo_14 | | -.0206675 | .0074776 | -2.76 | 0.007 | -.0355889 | -.0057461 |
| _Iperiodo_15 | | .0242277 | .007552 | 3.21 | 0.002 | .0091578 | .0392975 |
| _Iperiodo_16 | | -.0469686 | .008317 | -5.65 | 0.000 | -.0635649 | -.0303722 |
| _Iperiodo_17 | | .001894 | .0073104 | 0.26 | 0.796 | -.0126937 | .0164818 |
| _Iperiodo_18 | | .0030055 | .0077499 | 0.39 | 0.699 | -.0124592 | .0184702 |
| _Iperiodo_19 | | -.0578229 | .0078757 | -7.34 | 0.000 | -.0735386 | -.0421072 |
| _Iperiodo_20 | | -.0382635 | .0085126 | -4.49 | 0.000 | -.0552502 | -.0212768 |
| _Iperiodo_21 | | -.0423835 | .0077666 | -5.46 | 0.000 | -.0578816 | -.0268854 |
| _Iperiodo_22 | | -.0048916 | .0069398 | -0.70 | 0.483 | -.0187397 | .0089566 |
| _Iperiodo_23 | | -.0190454 | .0079093 | -2.41 | 0.019 | -.0348282 | -.0032626 |
| _Iperiodo_24 | | .0520414 | .0059766 | 8.71 | 0.000 | .0401152 | .0639676 |
| _Iperiodo_25 | | -.0149977 | .0065068 | -2.30 | 0.024 | -.0279818 | -.0020135 |
| _Iperiodo_26 | | -.0309442 | .0054123 | -5.72 | 0.000 | -.0417444 | -.020144 |
| _Iperiodo_27 | | -.0120574 | .005035 | -2.39 | 0.019 | -.0221045 | -.0020103 |
| _Iperiodo_28 | | -.0344914 | .0058901 | -5.86 | 0.000 | -.046245 | -.0227378 |
| _Iperiodo_29 | | -.0104491 | .0063137 | -1.65 | 0.103 | -.0230479 | .0021496 |
| _Iperiodo_30 | | -.0424719 | .0057624 | -7.37 | 0.000 | -.0539706 | -.0309733 |
| _Iperiodo_31 | | -.0477138 | .0066718 | -7.15 | 0.000 | -.0610272 | -.0344004 |
| _Iperiodo_32 | | -.0238929 | .0067408 | -3.54 | 0.001 | -.0373441 | -.0104418 |
| _Iperiodo_33 | | -.046388 | .0057847 | -8.02 | 0.000 | -.0579311 | -.0348448 |
| _Iperiodo_34 | | -.0158935 | .0063864 | -2.49 | 0.015 | -.0286372 | -.0031497 |
| _Iperiodo_35 | | -.0211632 | .0066018 | -3.21 | 0.002 | -.0343368 | -.0079896 |
| _Iperiodo_36 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | | 2.239018 | .7710343 | 2.90 | 0.005 | .7004427 | 3.777593 |
| ----- | | | | | | | |
| sigma_u | | .04050698 | | | | | |
| sigma_e | | .01856924 | | | | | |
| rho | | .82634407 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |

Tabla 7. Impacto de la prevención sobre el margen operacional

| | | | | | | |
|--|--------------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| Fixed-effects (within) regression | Number of obs | = | 1481 | | | |
| Group variable: cod_tienda | Number of groups | = | 69 | | | |
| R-sq: within = 0.7172 | Obs per group: min | = | 7 | | | |
| between = 0.7430 | avg | = | 21.5 | | | |
| overall = 0.7292 | max | = | 24 | | | |
| | F(54, 68) | = | 515.21 | | | |
| corr(u_i, Xb) = 0.2358 | Prob > F | = | 0.0000 | | | |
| (Std. Err. adjusted for 69 clusters in cod_tienda) | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| | | Robust | | | | |
| marg_oper | | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
| ----- | | | | | | |
| cap_perc_trim | | .0004218 | .0023964 | 0.18 | 0.861 | -.0043601 .0052038 |
| per_overall | | .0046119 | .0105925 | 0.44 | 0.665 | -.0165251 .025749 |
| exp_preven | | .0000192 | .000261 | 0.07 | 0.941 | -.0005016 .0005401 |
| team_fam_preven | | -.0000424 | .0000788 | -0.54 | 0.593 | -.0001997 .0001149 |
| d_bapp | | -.0006509 | .0025337 | -0.26 | 0.798 | -.0057068 .004405 |
| d_tf | | -.000278 | .0029794 | -0.09 | 0.926 | -.0062232 .0056672 |
| trx_fte | | .000284 | .0000356 | 7.98 | 0.000 | .0002129 .000355 |
| perc_hhee | | -.0403606 | .0656965 | -0.61 | 0.541 | -.1714559 .0907346 |
| cump_meta_lag | | -.0058124 | .004994 | -1.16 | 0.249 | -.0157776 .0041529 |
| gptw | | -.0001647 | .000126 | -1.31 | 0.196 | -.0004162 .0000869 |
| rot_mes | | .0140157 | .0329061 | 0.43 | 0.672 | -.0516473 .0796788 |



| | | | | | | | |
|----------------------|--|-----------|-----------------------------------|-------|-------|-----------|-----------|
| ausent | | -.0701745 | .0402556 | -1.74 | 0.086 | -.1505034 | .0101544 |
| dias_inv | | -.0347343 | .0067688 | -5.13 | 0.000 | -.0482412 | -.0212273 |
| lnnum_recep | | .0008 | .0117582 | 0.07 | 0.946 | -.0226632 | .0242632 |
| lnlog_inv_sku | | -.0064198 | .2454373 | -0.03 | 0.979 | -.4961823 | .4833427 |
| lnlog_inv_sku_sq | | .000957 | .0127908 | 0.07 | 0.941 | -.0245667 | .0264807 |
| exp_prom | | -.0030039 | .0029131 | -1.03 | 0.306 | -.008817 | .0028091 |
| team_fami_jv | | 3.79e-06 | 3.02e-06 | 1.26 | 0.214 | -2.24e-06 | 9.82e-06 |
| team_fami_oj | | .0000101 | 4.59e-06 | 2.19 | 0.032 | 9.05e-07 | .0000192 |
| team_fami_sbgte | | .0000927 | .0000309 | 3.00 | 0.004 | .0000311 | .0001542 |
| lag_it | | 1.797853 | .3826357 | 4.70 | 0.000 | 1.034315 | 2.56139 |
| lag_ch | | .224555 | .0667111 | 3.37 | 0.001 | .0914351 | .3576749 |
| lag_span_trab_supjef | | .0018192 | .0011494 | 1.58 | 0.118 | -.0004743 | .0041128 |
| lag_span_jef_sgte | | .0016283 | .0015047 | 1.08 | 0.283 | -.0013743 | .004631 |
| part_t | | -.0596298 | .0135467 | -4.40 | 0.000 | -.0866619 | -.0325977 |
| perc_k | | -.0250018 | .0603444 | -0.41 | 0.680 | -.1454173 | .0954136 |
| trab_tot_cc | | .0000567 | .0000635 | 0.89 | 0.375 | -.0000701 | .0001835 |
| perc_vta_bol | | .2789935 | .0713227 | 3.91 | 0.000 | .1366713 | .4213157 |
| perc_vta_mes | | .1971223 | .0642162 | 3.07 | 0.003 | .0689808 | .3252638 |
| perc_vta_ped | | 0 | (omitted) | | | | |
| perc_vta_dir | | .2508223 | .0743082 | 3.38 | 0.001 | .1025426 | .399102 |
| tckt_prom | | 2.20e-06 | 6.61e-07 | 3.32 | 0.001 | 8.78e-07 | 3.52e-06 |
| _Iperiodo_2 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_3 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_4 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_5 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_6 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_7 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_8 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_9 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_10 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_11 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_12 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _Iperiodo_13 | | .0061539 | .0095944 | 0.64 | 0.523 | -.0129914 | .0252993 |
| _Iperiodo_14 | | -.0147802 | .0088905 | -1.66 | 0.101 | -.0325208 | .0029604 |
| _Iperiodo_15 | | .0284892 | .0090093 | 3.16 | 0.002 | .0105114 | .0464671 |
| _Iperiodo_16 | | -.0304404 | .0089576 | -3.40 | 0.001 | -.0483151 | -.0125657 |
| _Iperiodo_17 | | .0118486 | .0091586 | 1.29 | 0.200 | -.006427 | .0301242 |
| _Iperiodo_18 | | .0153133 | .0095793 | 1.60 | 0.115 | -.0038018 | .0344284 |
| _Iperiodo_19 | | -.0394917 | .0082915 | -4.76 | 0.000 | -.0560371 | -.0229464 |
| _Iperiodo_20 | | -.0254238 | .0095279 | -2.67 | 0.010 | -.0444365 | -.0064112 |
| _Iperiodo_21 | | -.0358047 | .0079952 | -4.48 | 0.000 | -.0517588 | -.0198505 |
| _Iperiodo_22 | | .0053462 | .007347 | 0.73 | 0.469 | -.0093145 | .020007 |
| _Iperiodo_23 | | -.0028201 | .008752 | -0.32 | 0.748 | -.0202844 | .0146442 |
| _Iperiodo_24 | | .0613869 | .0073786 | 8.32 | 0.000 | .046663 | .0761107 |
| _Iperiodo_25 | | -.0085862 | .0073127 | -1.17 | 0.244 | -.0231784 | .0060061 |
| _Iperiodo_26 | | -.0259485 | .0065461 | -3.96 | 0.000 | -.0390109 | -.012886 |
| _Iperiodo_27 | | -.0007182 | .0066545 | -0.11 | 0.914 | -.0139969 | .0125606 |
| _Iperiodo_28 | | -.0258293 | .0079448 | -3.25 | 0.002 | -.0416828 | -.0099757 |
| _Iperiodo_29 | | .0000942 | .0081353 | 0.01 | 0.991 | -.0161395 | .0163279 |
| _Iperiodo_30 | | -.0306816 | .0069242 | -4.43 | 0.000 | -.0444987 | -.0168645 |
| _Iperiodo_31 | | -.0369321 | .0085891 | -4.30 | 0.000 | -.0540715 | -.0197927 |
| _Iperiodo_32 | | -.0086385 | .0080368 | -1.07 | 0.286 | -.0246757 | .0073988 |
| _Iperiodo_33 | | -.0348001 | .006084 | -5.72 | 0.000 | -.0469405 | -.0226597 |
| _Iperiodo_34 | | -.0022928 | .0077584 | -0.30 | 0.768 | -.0177745 | .0131889 |
| _Iperiodo_35 | | -.0039693 | .007183 | -0.55 | 0.582 | -.0183028 | .0103641 |
| _Iperiodo_36 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | | -.2758301 | 1.171697 | -0.24 | 0.815 | -2.613915 | 2.062255 |
| ----- | | | | | | | |
| sigma_u | | .03239509 | | | | | |
| sigma_e | | .01970949 | | | | | |
| rho | | .72984048 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |
| ----- | | | | | | | |

Tabla 8. Impacto de las prácticas de administración sobre los accidentes

| | | | |
|--|--------------------|---|------|
| Conditional fixed-effects Poisson regression | Number of obs | = | 2121 |
| Group variable: cod_tienda | Number of groups | = | 68 |
| | Obs per group: min | = | 9 |



avg = 31.2
max = 33

Log pseudolikelihood = -2959.4691

Wald chi2(60) = 1464.59
Prob > chi2 = 0.0000

(Std. Err. adjusted for clustering on cod_tienda)

| | Coef. | Robust Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|----------------------|-----------------|------------------|-------------|--------------|----------------------|-----------------|
| accid_trab_tot | | | | | | |
| cap_perc_trim | .0233846 | .0426137 | 0.55 | 0.583 | -.0601368 | .1069059 |
| exp_preven | -.0001483 | .007709 | -0.02 | 0.985 | -.0152577 | .0149612 |
| team_fam_preven | -.0043798 | .0027141 | -1.61 | 0.107 | -.0096994 | .0009398 |
| d_bapp | -.1232161 | .2047369 | -0.60 | 0.547 | -.524493 | .2780609 |
| d_tf | -.0845894 | .129457 | -0.65 | 0.513 | -.3383205 | .1691416 |
| trx_fte | .0019747 | .0011507 | 1.72 | 0.086 | -.0002807 | .0042301 |
| perc_hhee | 7.525896 | 2.239226 | 3.36 | 0.001 | 3.137093 | 11.9147 |
| cump_meta_lag | -.079972 | .0898861 | -0.89 | 0.374 | -.2561455 | .0962014 |
| gptw | -.01956 | .0057701 | -3.39 | 0.001 | -.0308692 | -.0082507 |
| rot_mes | 1.103508 | 1.602139 | 0.69 | 0.491 | -2.036627 | 4.243643 |
| ausent | -.3260377 | 1.240311 | -0.26 | 0.793 | -2.757003 | 2.104928 |
| dias_inv | .0415038 | .1142891 | 0.36 | 0.716 | -.1824987 | .2655062 |
| lnlog_inv_sku | -4.92165 | 6.259316 | -0.79 | 0.432 | -17.18968 | 7.346384 |
| lnlog_inv_sku_sq | .2329579 | .3356323 | 0.69 | 0.488 | -.4248692 | .890785 |
| exp_prom | -.0897606 | .1363351 | -0.66 | 0.510 | -.3569724 | .1774512 |
| team_fami_jv | .0002632 | .0001223 | 2.15 | 0.031 | .0000234 | .0005029 |
| team_fami_oj | .0001019 | .0001696 | 0.60 | 0.548 | -.0002304 | .0004343 |
| team_fami_sbgte | -.0011065 | .0011672 | -0.95 | 0.343 | -.0033941 | .0011811 |
| lag_it | -7.277174 | 18.21831 | -0.40 | 0.690 | -42.98441 | 28.43007 |
| lag_ch | 1.145825 | 1.706762 | 0.67 | 0.502 | -2.199367 | 4.491018 |
| lag_span_trab_supjef | .0163116 | .0473632 | 0.34 | 0.731 | -.0765186 | .1091418 |
| lag_span_jef_sgte | .0529912 | .0698843 | 0.76 | 0.448 | -.0839796 | .189962 |
| part_t | -.9369158 | .4240159 | -2.21 | 0.027 | -1.767972 | -.1058599 |
| perc_k | -.917778 | .7201575 | -1.27 | 0.203 | -2.329261 | .4937048 |
| trab_tot_cc | .0037535 | .0024755 | 1.52 | 0.129 | -.0010984 | .0086053 |
| perc_vta_bol | .8159079 | 1.590591 | 0.51 | 0.608 | -2.301593 | 3.933409 |
| perc_vta_mes | -1.584167 | 1.799622 | -0.88 | 0.379 | -5.111361 | 1.943027 |
| perc_vta_ped | -2.694996 | 2.322443 | -1.16 | 0.246 | -7.246901 | 1.85691 |
| _Iperiodo_4 | .161019 | .4296785 | 0.37 | 0.708 | -.6811355 | 1.003173 |
| _Iperiodo_5 | .7614685 | .4165322 | 1.83 | 0.068 | -.0549197 | 1.577857 |
| _Iperiodo_6 | .5199896 | .4216538 | 1.23 | 0.217 | -.3064367 | 1.346416 |
| _Iperiodo_7 | .0131689 | .3654415 | 0.04 | 0.971 | -.7030832 | .7294211 |
| _Iperiodo_8 | .0685446 | .4560824 | 0.15 | 0.881 | -.8253605 | .9624497 |
| _Iperiodo_9 | .5066379 | .3557603 | 1.42 | 0.154 | -.1906395 | 1.203915 |
| _Iperiodo_10 | .3771535 | .3693933 | 1.02 | 0.307 | -.346844 | 1.101151 |
| _Iperiodo_11 | -.0681774 | .4153505 | -0.16 | 0.870 | -.8822493 | .7458946 |
| _Iperiodo_12 | -.1279871 | .3720588 | -0.34 | 0.731 | -.857209 | .6012347 |
| _Iperiodo_13 | .4026264 | .292941 | 1.37 | 0.169 | -.1715274 | .9767801 |
| _Iperiodo_14 | .4017799 | .3023354 | 1.33 | 0.184 | -.1907865 | .9943463 |
| _Iperiodo_15 | .5535021 | .2849622 | 1.94 | 0.052 | -.0050135 | 1.112018 |
| _Iperiodo_16 | -.0728891 | .3375264 | -0.22 | 0.829 | -.7344287 | .5886505 |
| _Iperiodo_17 | .1717759 | .29415 | 0.58 | 0.559 | -.4047475 | .7482994 |
| _Iperiodo_18 | .1379801 | .3259906 | 0.42 | 0.672 | -.5009497 | .7769099 |
| _Iperiodo_19 | -.3595407 | .3117462 | -1.15 | 0.249 | -.9705519 | .2514706 |
| _Iperiodo_20 | -.322704 | .3174281 | -1.02 | 0.309 | -.9448517 | .2994437 |
| _Iperiodo_21 | -.4583781 | .3020903 | -1.52 | 0.129 | -1.050464 | .1337081 |
| _Iperiodo_22 | .3607802 | .3037329 | 1.19 | 0.235 | -.2345253 | .9560858 |
| _Iperiodo_23 | -.1238942 | .3124542 | -0.40 | 0.692 | -.7362931 | .4885047 |
| _Iperiodo_24 | .0313245 | .2676299 | 0.12 | 0.907 | -.4932205 | .5558695 |
| _Iperiodo_25 | .1682886 | .2112074 | 0.80 | 0.426 | -.2456703 | .5822476 |
| _Iperiodo_26 | .1619747 | .2071418 | 0.78 | 0.434 | -.2440158 | .5679651 |
| _Iperiodo_27 | .0356853 | .2626269 | 0.14 | 0.892 | -.4790538 | .5504245 |
| _Iperiodo_28 | .1237275 | .2396263 | 0.52 | 0.606 | -.3459314 | .5933863 |
| _Iperiodo_29 | -.0927774 | .2213611 | -0.42 | 0.675 | -.5266373 | .3410824 |
| _Iperiodo_30 | .2977699 | .3873266 | 0.77 | 0.442 | -.4613763 | 1.056916 |
| _Iperiodo_31 | -.0732274 | .2501892 | -0.29 | 0.770 | -.5635892 | .4171343 |
| _Iperiodo_32 | -.5766752 | .313381 | -1.84 | 0.066 | -1.190891 | .0375402 |
| _Iperiodo_33 | -.216616 | .2450668 | -0.88 | 0.377 | -.6969381 | .2637062 |
| _Iperiodo_34 | .0759876 | .2981566 | 0.25 | 0.799 | -.5083886 | .6603637 |
| _Iperiodo_35 | -.0778153 | .2690479 | -0.29 | 0.772 | -.6051395 | .4495088 |



Tabla 9. Impacto de los accidentes sobre el margen operacional

Fixed-effects (within) regression
Group variable: cod_tienda

Number of obs = 2016
Number of groups = 69

R-sq: within = 0.7259
between = 0.7791
overall = 0.7428

Obs per group: min = 7
avg = 29.2
max = 33

F(58, 68) = 1058.28
Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = 0.0934

(Std. Err. adjusted for 69 clusters in cod_tienda)

| | Coef. | Robust Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|-----------------------|-----------------|------------------|-------------|--------------|----------------------|-----------------|
| marg_oper | | | | | | |
| accid_trab_tot | .0003934 | .0004281 | 0.92 | 0.361 | -.0004608 | .0012476 |
| trx_fte | .0002291 | .0000295 | 7.77 | 0.000 | .0001702 | .0002879 |
| perc_hhee | .0306669 | .057527 | 0.53 | 0.596 | -.0841266 | .1454603 |
| cump_meta_lag | .0039816 | .0025087 | 1.59 | 0.117 | -.0010245 | .0089877 |
| gptw | -.0000612 | .0000981 | -0.62 | 0.535 | -.000257 | .0001346 |
| rot_mes | .0304192 | .0364288 | 0.84 | 0.407 | -.0422733 | .1031117 |
| ausent | -.0562277 | .0293953 | -1.91 | 0.060 | -.1148851 | -.0024297 |
| dias_inv | -.0376405 | .0052747 | -7.14 | 0.000 | -.048166 | -.0271149 |
| lnnum_recep | -.0042053 | .0087339 | -0.48 | 0.632 | -.0216336 | .0132229 |
| lnlog_inv_sku | -.2879721 | .1975579 | -1.46 | 0.150 | -.6821927 | .1062485 |
| lnlog_inv_sku_sq | .0169208 | .0104332 | 1.62 | 0.109 | -.0038983 | .0377398 |
| exp_prom | .000883 | .0027222 | 0.32 | 0.747 | -.004549 | .006315 |
| team_fami_jv | 2.17e-06 | 2.35e-06 | 0.92 | 0.359 | -2.52e-06 | 6.85e-06 |
| team_fami_oj | .0000105 | 4.38e-06 | 2.40 | 0.019 | 1.77e-06 | .0000192 |
| team_fami_sbgte | .0000821 | .0000273 | 3.01 | 0.004 | .0000276 | .0001366 |
| lag_it | 1.56123 | .3933848 | 3.97 | 0.000 | .7762429 | 2.346217 |
| lag_ch | .2297437 | .0577069 | 3.98 | 0.000 | .1145914 | .3448961 |
| lag_span_trab_supjef | .0019738 | .000808 | 2.44 | 0.017 | .0003614 | .0035862 |
| lag_span_jef_sgte | .0015888 | .0012726 | 1.25 | 0.216 | -.0009506 | .0041281 |
| part_t | -.0485819 | .0086582 | -5.61 | 0.000 | -.0658592 | -.0313047 |
| perc_k | -.069239 | .0139078 | -4.98 | 0.000 | -.0969916 | -.0414863 |
| trab_tot_cc | .0000865 | .0000609 | 1.42 | 0.160 | -.0000351 | .0002081 |
| perc_vta_bol | .2755865 | .0556778 | 4.95 | 0.000 | .1644832 | .3866898 |
| perc_vta_mes | .2896915 | .0583485 | 4.96 | 0.000 | .1732589 | .4061242 |
| perc_vta_ped | 0 | (omitted) | | | | |
| perc_vta_dir | .2686786 | .0627695 | 4.28 | 0.000 | .1434241 | .3939332 |
| tckct_prom | 2.45e-06 | 5.19e-07 | 4.73 | 0.000 | 1.42e-06 | 3.49e-06 |
| Iperiodo_2 | 0 | (omitted) | | | | |
| Iperiodo_3 | 0 | (omitted) | | | | |
| Iperiodo_4 | -.023523 | .0098628 | -2.39 | 0.020 | -.0432038 | -.0038422 |
| Iperiodo_5 | -.0074038 | .0116332 | -0.64 | 0.527 | -.0306174 | .0158098 |
| Iperiodo_6 | .0029937 | .0111634 | 0.27 | 0.789 | -.0192824 | .0252698 |
| Iperiodo_7 | -.0395731 | .0092475 | -4.28 | 0.000 | -.0580262 | -.0211201 |
| Iperiodo_8 | -.0161515 | .0113936 | -1.42 | 0.161 | -.0388871 | .0065841 |
| Iperiodo_9 | .0038627 | .0109092 | 0.35 | 0.724 | -.0179062 | .0256315 |
| Iperiodo_10 | -.0096956 | .0088607 | -1.09 | 0.278 | -.027377 | .0079857 |
| Iperiodo_11 | -.0060603 | .0105676 | -0.57 | 0.568 | -.0271476 | .015027 |
| Iperiodo_12 | .0668208 | .0080631 | 8.29 | 0.000 | .0507311 | .0829104 |
| Iperiodo_13 | -.0092143 | .0091087 | -1.01 | 0.315 | -.0273904 | .0089618 |
| Iperiodo_14 | -.0287104 | .0088832 | -3.23 | 0.002 | -.0464365 | -.0109842 |
| Iperiodo_15 | .0160127 | .008498 | 1.88 | 0.064 | -.0009448 | .0329703 |
| Iperiodo_16 | -.0444152 | .0085104 | -5.22 | 0.000 | -.0613974 | -.0274331 |
| Iperiodo_17 | .0001243 | .0083492 | 0.01 | 0.988 | -.0165362 | .0167848 |
| Iperiodo_18 | .0010825 | .0086304 | 0.13 | 0.901 | -.0161391 | .0183042 |
| Iperiodo_19 | -.0529977 | .0084522 | -6.27 | 0.000 | -.0698637 | -.0361317 |
| Iperiodo_20 | -.0406214 | .0092258 | -4.40 | 0.000 | -.0590311 | -.0222117 |
| Iperiodo_21 | -.0447295 | .0080461 | -5.56 | 0.000 | -.0607853 | -.0286737 |
| Iperiodo_22 | -.008668 | .0076331 | -1.14 | 0.260 | -.0238995 | .0065635 |
| Iperiodo_23 | -.0224272 | .0083893 | -2.67 | 0.009 | -.0391678 | -.0056866 |
| Iperiodo_24 | .053853 | .006223 | 8.65 | 0.000 | .0414352 | .0662708 |
| Iperiodo_25 | -.0204223 | .0073457 | -2.78 | 0.007 | -.0350803 | -.0057643 |
| Iperiodo_26 | -.0354807 | .0059509 | -5.96 | 0.000 | -.0473556 | -.0236059 |
| Iperiodo_27 | -.0063338 | .0056808 | -1.11 | 0.269 | -.0176697 | .0050021 |



| | | | | | | | |
|--------------|--|-----------|-----------------------------------|-------|-------|-----------|-----------|
| _Iperiodo_28 | | -.0381993 | .0073599 | -5.19 | 0.000 | -.0528857 | -.0235129 |
| _Iperiodo_29 | | -.0109878 | .0075288 | -1.46 | 0.149 | -.0260113 | .0040356 |
| _Iperiodo_30 | | -.0412505 | .0068166 | -6.05 | 0.000 | -.0548528 | -.0276482 |
| _Iperiodo_31 | | -.0527933 | .0079106 | -6.67 | 0.000 | -.0685787 | -.0370079 |
| _Iperiodo_32 | | -.021899 | .0076394 | -2.87 | 0.006 | -.0371432 | -.0066549 |
| _Iperiodo_33 | | -.044639 | .0060596 | -7.37 | 0.000 | -.0567308 | -.0325473 |
| _Iperiodo_34 | | -.0147903 | .0066634 | -2.22 | 0.030 | -.0280869 | -.0014937 |
| _Iperiodo_35 | | -.0192166 | .00652 | -2.95 | 0.004 | -.0322271 | -.0062062 |
| _Iperiodo_36 | | 0 | (omitted) | | | | |
| _cons | | .925926 | .9079203 | 1.02 | 0.311 | -.8858007 | 2.737653 |
| ----- | | | | | | | |
| sigma_u | | .02792078 | | | | | |
| sigma_e | | .0206041 | | | | | |
| rho | | .64743031 | (fraction of variance due to u_i) | | | | |
| ----- | | | | | | | |

Tabla 10. Impacto del margen operacional sobre los accidentes

| | | | |
|--|--------------------|---|--------|
| Conditional fixed-effects Poisson regression | Number of obs | = | 2246 |
| Group variable: cod_tienda | Number of groups | = | 71 |
| | Obs per group: min | = | 9 |
| | avg | = | 31.6 |
| | max | = | 33 |
| | Wald chi2(43) | = | 309.45 |
| Log pseudolikelihood = -3093.0127 | Prob > chi2 | = | 0.0000 |

(Std. Err. adjusted for clustering on cod_tienda)

| accid_trab_tot | Coef. | Robust Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] |
|------------------|-----------------|------------------|-------------|--------------|--------------------------|
| marg_oper | 1.702711 | 1.039953 | 1.64 | 0.102 | -.335596 3.740981 |
| cap_perc_trim | .0512073 | .050612 | 1.01 | 0.312 | -.0479904 .1504051 |
| exp_preven | .0079349 | .0115615 | 0.69 | 0.493 | -.0147251 .030595 |
| team_fam_preven | -.0054387 | .0032228 | -1.69 | 0.091 | -.0117552 .0008779 |
| d_bapp | -.054625 | .2399259 | -0.23 | 0.820 | -.5248711 .4156212 |
| d_tf | -.0280804 | .1610247 | -0.17 | 0.862 | -.3436829 .2875222 |
| perc_k | -.2724271 | .5467889 | -0.50 | 0.618 | -1.344114 .7992595 |
| trab_tot_cc | .003536 | .0025513 | 1.39 | 0.166 | -.0014645 .0085364 |
| perc_vta_bol | .4533409 | 1.624161 | 0.28 | 0.780 | -2.729957 3.636639 |
| perc_vta_mes | -1.713502 | 1.587991 | -1.08 | 0.281 | -4.825906 1.398903 |
| perc_vta_ped | -3.104613 | 2.630072 | -1.18 | 0.238 | -8.25946 2.050234 |
| _Iperiodo_4 | .077866 | .2909211 | 0.27 | 0.789 | -.4923289 .6480609 |
| _Iperiodo_5 | .2453965 | .2886525 | 0.85 | 0.395 | -.320352 .8111451 |
| _Iperiodo_6 | .1162343 | .2738895 | 0.42 | 0.671 | -.4205794 .6530479 |
| _Iperiodo_7 | -.0818787 | .2465102 | -0.33 | 0.740 | -.5650297 .4012724 |
| _Iperiodo_8 | -.2595376 | .3128857 | -0.83 | 0.407 | -.8727822 .3537071 |
| _Iperiodo_9 | .0260751 | .2415146 | 0.11 | 0.914 | -.4472848 .499435 |
| _Iperiodo_10 | .2630643 | .2648131 | 0.99 | 0.321 | -.2559598 .7820883 |
| _Iperiodo_11 | .0796325 | .2639991 | 0.30 | 0.763 | -.4377963 .5970613 |
| _Iperiodo_12 | -.1809147 | .2531215 | -0.71 | 0.475 | -.6770237 .3151943 |
| _Iperiodo_13 | .0692464 | .2233676 | 0.31 | 0.757 | -.3685461 .5070389 |
| _Iperiodo_14 | .1000158 | .2153509 | 0.46 | 0.642 | -.3220641 .5220958 |
| _Iperiodo_15 | .1514558 | .2044215 | 0.74 | 0.459 | -.249203 .5521146 |
| _Iperiodo_16 | .1089531 | .2044506 | 0.53 | 0.594 | -.2917627 .5096689 |
| _Iperiodo_17 | -.1695868 | .2070665 | -0.82 | 0.413 | -.5754296 .236256 |
| _Iperiodo_18 | -.0780034 | .2088438 | -0.37 | 0.709 | -.4873298 .331323 |
| _Iperiodo_19 | -.1455926 | .2284925 | -0.64 | 0.524 | -.5934296 .3022445 |
| _Iperiodo_20 | -.4927082 | .2555855 | -1.93 | 0.054 | -.9936465 .0082302 |
| _Iperiodo_21 | -.4069684 | .2140117 | -1.90 | 0.057 | -.8264236 .0124868 |
| _Iperiodo_22 | .1816169 | .209962 | 0.86 | 0.387 | -.229901 .5931349 |
| _Iperiodo_23 | .1484439 | .1984778 | 0.75 | 0.455 | -.2405654 .5374531 |
| _Iperiodo_24 | .1421008 | .1913297 | 0.74 | 0.458 | -.2328985 .5171001 |
| _Iperiodo_25 | .0679016 | .1740309 | 0.39 | 0.696 | -.2731928 .4089959 |
| _Iperiodo_26 | .0238499 | .1632013 | 0.15 | 0.884 | -.2960188 .3437185 |
| _Iperiodo_27 | .1283549 | .171975 | 0.75 | 0.455 | -.2087099 .4654197 |



| | | | | | | | |
|--------------|--|-----------|----------|-------|-------|-----------|-----------|
| _Iperiodo_28 | | -.1091945 | .1675709 | -0.65 | 0.515 | -.4376274 | .2192384 |
| _Iperiodo_29 | | -.1691144 | .1324291 | -1.28 | 0.202 | -.4286707 | .0904419 |
| _Iperiodo_30 | | .4593371 | .3270818 | 1.40 | 0.160 | -.1817315 | 1.100406 |
| _Iperiodo_31 | | -.1860939 | .1698561 | -1.10 | 0.273 | -.5190057 | .146818 |
| _Iperiodo_32 | | -.6227932 | .215761 | -2.89 | 0.004 | -1.045677 | -.1999095 |
| _Iperiodo_33 | | -.0626409 | .1803904 | -0.35 | 0.728 | -.4161997 | .2909179 |
| _Iperiodo_34 | | .0452694 | .1947939 | 0.23 | 0.816 | -.3365197 | .4270585 |
| _Iperiodo_35 | | .1193458 | .1640343 | 0.73 | 0.467 | -.2021555 | .4408471 |



Tabla 11. Tabla de correlaciones entre prácticas de administración y prevención

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--|
| 1 capacitación | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 programa | -0.03 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 experiencia eq. prev. | 0.02 | -0.02 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 familiaridad eq. prev. | -0.17 | 0.09 | 0.17 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 bapp | -0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.23 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 fuerza de tarea | -0.10 | 0.02 | 0.14 | 0.46 | 0.36 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Transacc. por empleado | -0.02 | 0.14 | -0.06 | -0.06 | 0.00 | -0.01 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 HH.EE. | 0.11 | -0.02 | 0.07 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | -0.01 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Cumplimiento meta | -0.02 | -0.16 | -0.07 | -0.07 | -0.01 | -0.03 | 0.12 | -0.03 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 GPTW | 0.10 | -0.01 | -0.10 | -0.27 | -0.14 | -0.24 | 0.02 | -0.01 | 0.05 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Rotación | 0.05 | -0.17 | 0.05 | -0.12 | -0.03 | -0.04 | 0.02 | 0.03 | -0.01 | 0.01 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 Ausentismo | 0.01 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.04 | -0.02 | -0.01 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 Inventario | 0.07 | 0.05 | -0.07 | -0.11 | -0.09 | -0.14 | -0.01 | -0.10 | 0.03 | 0.23 | -0.06 | 0.01 | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| 14 Recepciones | 0.07 | -0.01 | 0.18 | 0.27 | 0.10 | 0.14 | -0.03 | 0.16 | -0.11 | -0.22 | 0.03 | 0.08 | -0.23 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| 15 Numero de SKUs | 0.07 | -0.01 | 0.18 | 0.27 | 0.10 | 0.14 | -0.03 | 0.16 | -0.11 | -0.22 | 0.03 | 0.08 | -0.24 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| 16 Experiencia eq. sala | -0.02 | 0.09 | 0.14 | 0.37 | 0.17 | 0.21 | -0.05 | -0.08 | -0.12 | -0.29 | -0.25 | 0.04 | -0.16 | 0.26 | 0.26 | 1.00 | | | | | | | | | |
| 17 Familiaridad eq. JV | -0.10 | -0.01 | 0.22 | 0.63 | 0.28 | 0.57 | -0.03 | 0.16 | -0.06 | -0.32 | -0.07 | 0.02 | -0.32 | 0.49 | 0.50 | 0.35 | 1.00 | | | | | | | | |
| 18 Familiaridad eq. OV | -0.15 | 0.05 | 0.18 | 0.71 | 0.21 | 0.41 | -0.03 | 0.09 | -0.07 | -0.28 | -0.09 | 0.02 | -0.36 | 0.44 | 0.44 | 0.28 | 0.74 | 1.00 | | | | | | | |
| 19 Familiaridad eq. Subgtes | -0.13 | 0.02 | 0.22 | 0.69 | 0.22 | 0.52 | -0.04 | 0.11 | -0.08 | -0.33 | -0.08 | 0.02 | -0.33 | 0.49 | 0.49 | 0.35 | 0.80 | 0.81 | 1.00 | | | | | | |
| 20 Tecnología de Infor. | 0.00 | -0.01 | -0.18 | -0.21 | -0.03 | -0.09 | 0.04 | -0.16 | 0.05 | -0.05 | -0.16 | -0.02 | 0.01 | -0.43 | -0.44 | 0.26 | -0.29 | -0.39 | -0.33 | 1.00 | | | | | |
| 21 Condiciones higiénicas | -0.14 | 0.06 | -0.15 | -0.15 | 0.04 | -0.05 | 0.09 | -0.09 | 0.11 | -0.09 | -0.14 | 0.01 | 0.30 | -0.37 | -0.37 | 0.03 | -0.21 | -0.33 | -0.29 | 0.49 | 1.00 | | | | |
| 22 Span Jefe y Sup | 0.02 | -0.09 | 0.12 | -0.07 | 0.03 | 0.07 | -0.05 | 0.07 | -0.07 | -0.15 | 0.04 | 0.06 | -0.24 | 0.53 | 0.53 | 0.14 | 0.25 | 0.09 | 0.23 | -0.05 | -0.14 | 1.00 | | | |
| 23 Span SubGtes | -0.10 | 0.04 | 0.02 | 0.27 | 0.11 | 0.07 | 0.06 | 0.12 | 0.08 | -0.08 | -0.06 | -0.10 | -0.09 | 0.29 | 0.30 | -0.04 | 0.34 | 0.38 | 0.07 | -0.32 | -0.04 | -0.21 | 1.00 | | |
| 24 Part time | -0.02 | -0.02 | -0.03 | -0.04 | 0.00 | -0.01 | 0.91 | -0.03 | 0.68 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | -0.01 | -0.01 | -0.05 | -0.02 | -0.03 | -0.03 | 0.03 | 0.10 | -0.05 | 0.04 | 1.00 | |

