



# Evaluación de un sistema de gestión para la seguridad y salud ocupacional en una industria láctea de la provincia de Chimborazo - Ecuador

## Evaluation of a management system for occupational safety and health in a dairy industry in the province of Chimborazo

VILLACRÉS, Edison P. [1](#); VILLACRÉS, Dennys P. [2](#); RADICELLI, Ciro, D. [3](#) y SAMANIEGO, Nicolay [4](#)

Recibido: 19/11/2018 • Aprobado: 21/02/2019 • Publicado 31/03/2019

### Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

En Ecuador existen altos índices de accidentabilidad y de enfermedades laborales, por lo que se necesita implementar sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Este artículo refleja el resultado de una investigación cuyo propósito fue diseñar y evaluar un modelo que implemente un sistema de gestión de la prevención de riesgos Laborales en una industria láctea, aplicando para ello un esquema modular. La implementación del sistema impactó positivamente en los resultados organizacionales de la empresa Lácteos Santillán, mejorando su eficacia, los entornos laborales de los trabajadores y disminuyendo la accidentabilidad laboral.

**Palabras clave:** Gestión de riesgos, Salud ocupacional, Entorno laboral

#### ABSTRACT:

In Ecuador there are high rates of accidents and occupational diseases, so it is necessary to implement management systems in occupational health and safety. This article reflects the result of an investigation whose purpose was design and evaluate a model that implements a management system for the prevention of occupational hazards in a dairy industry, applying a modular scheme. The implementation of the system had a positive impact on the organizational results of the Lácteos Santillán company, improving its efficiency, the work environments of the workers and reducing the work accident rate.

**Keywords:** Risk management, Occupational health, Work environment

## 1. Introducción

Conforme el avance de la historia y las actividades de los individuos, los riesgos laborales han existido siempre y se han presentado a la par con el desarrollo de la ciencia y tecnología; los riesgos han tomado importancia, determinando enfermedades ocupacionales y accidentes con lesiones significativas. Vidal, Santiago, López & Delgado (2015) afirman

que la prevención de riesgos laborales trata de proteger el derecho de las personas a su integridad física y su salud, para ello la sociedad trata de dictar normas que modulen el comportamiento de los actores, empresarios y trabajadores en el mundo del trabajo, y mantengan bajo control los riesgos que el trabajo conlleva y a partir de allí lograr el objetivo de proteger a las personas.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), estima que los costos de los accidentes y enfermedades ocupacionales alcanzan hasta el 10% del Producto Interno Bruto (PIB). Según estos datos, cada día mueren 6300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, más de 2.3 millones de muertes por año (OIT, 2018).

Actualmente, en la República del Ecuador se acoge a la resolución 957 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, publicado en el 2005 a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en el mismo que establece las políticas de prevención de riesgos laborales, seguridad y salud en centros de trabajo, considerando la gestión administrativa, la gestión técnica, la gestión del talento humano; así como los procedimientos y programas operativos básicos.

Además existe un acuerdo entre el Ministerio de Relaciones Laborales (MRL) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social para expedir el instructivo de implementación del Sistema Nacional de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGP), con el fin de que se cumpla con el mandato constitucional de proveer ambientes de trabajos seguros y saludables, generando prácticas saludables, previniendo y minimizando los riesgos del trabajo, incrementando niveles de producción en las empresas. Esto ha conllevado que las mencionadas entidades del Estado estén desarrollando actividades verificadoras del cumplimiento de la normativa nacional basado en la resolución C.D. 333, decreto ejecutivo 2393, resolución C.D. 390 y C.D. 513 que establecen el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo (SART) para las industrias ecuatorianas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal, sobre las responsabilidades de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo dirigida a la aplicación futura de los programas de auditorías de riesgos del trabajo a las organizaciones.

La gestión adquiere un papel fundamental como herramienta para conseguir la reducción y eliminación de los riesgos. Según las normativas de seguridad (Enríquez, & Sánchez, 2008), la gestión se define como: "actividades coordinadas para dirigir y controlar una actividad u organización"; entonces siguiendo este enfoque y relacionándolo a los riesgos laborales, la misma norma define la gestión del riesgo como: "aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos".

Bajo las consideraciones expuestas, se desarrolló el Modelo Ecuador para la gestión de la seguridad y salud ocupacional, pero su implementación requiere de un modelo instruccional, que facilite la implantación de todos sus componentes en forma técnica, eficaz y con mejora continua, haciéndose necesario entonces determinar las correlaciones de éstas con el modelo propuesto. Es así que el objetivo de este estudio es justamente definir dicho modelo para la gestión de la seguridad y salud ocupacional en este caso específico de una industria láctea.

En el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ecuador (MAGAP), existen registradas 28 plantas procesadoras de leche, pertenecientes a la provincia de Chimborazo. La capacidad total instalada de estas es de 1380 litros por día (Vargas, 2010). Este creciente desarrollo de la industria lechera requiere de maquinaria y equipo, fundamentalmente en acero inoxidable, para procesos de Pasteurización en HTST (High Temperature Short Time) o de larga vida en UHT (Ultra High Temperature), calderos para la generación de vapor en todos sus procesos, separadores centrífugos, homogenizadores, intercambiadores de calor, sistemas de refrigeración y conservación, generándose condiciones peligrosas de riesgo en la fuente, en el medio y en el receptor, esto debido a que las empresas lecheras en la provincia de Chimborazo no han implementado programas de prevención de riesgos ni -peor aún- evaluación de factores de riesgos, sean estos físicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales, químicos, biológicos, entre otros; sobre todo por el desconocimiento sobre la implementación y diseño del sistema de gestión de prevención de riesgos, incrementando de esta manera, el riesgo de accidentes y enfermedades ocupacionales .

Peula, (2014), afirma que al evitar accidentes laborales también se evitan posibles contaminaciones alimentarias con una productividad mayor, por la reducción de paros imprevistos. Un correcto funcionamiento de la seguridad y salud laboral repercute en una empresa láctea más eficiente y competitiva.

---

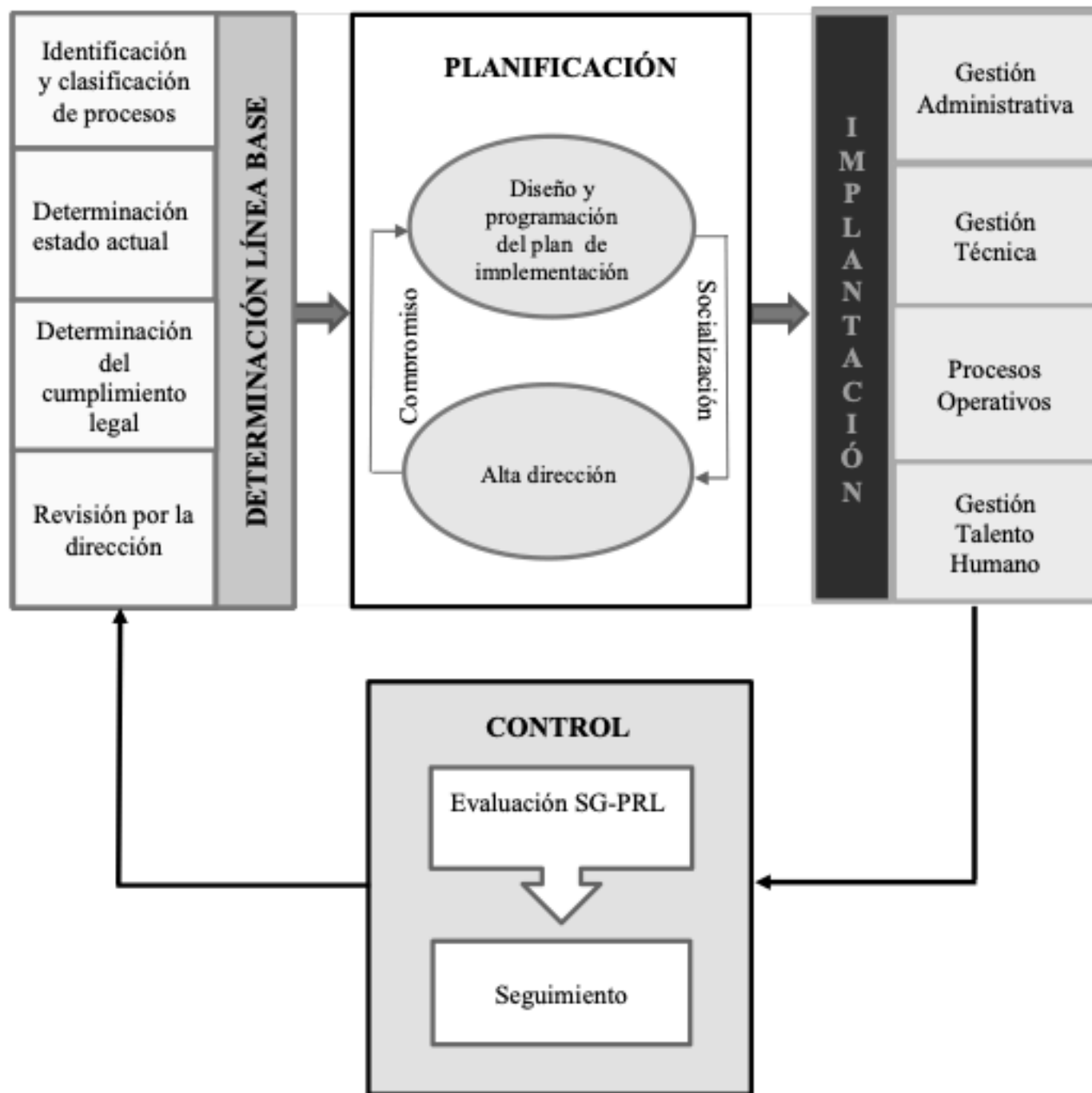
## 2. Metodología

A fin de aplicar el Modelo de implementación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (MSGPRL) propuesto, se seleccionó a la empresa de productos lácteos Santillán, debido a que es la más representativa en la provincia de Chimborazo. Allí se aplicó el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo para establecer el diagnóstico inicial de la prevención de riesgos laborales, y luego de 12 meses de la implementación de dicho sistema, se realizó la auditoría final con la matriz SART, misma que permitió evaluar los índices de eficacia y accidentabilidad. Se diseñó el constructo para aplicar al personal de la empresa en mención, estableciéndose el modelo multifactorial correlacional entre el modelo de implementación propuesto y los componentes del sistema de gestión en seguridad y salud del modelo Ecuador.

En esta investigación se desarrolló en primera instancia el MSGPRL, considerando la normativa en materia de sistemas de gestión, y las expectativas de las partes interesadas en correspondencia con los intereses de clientes y entidades reguladoras estatales. En este sentido, resultan relevantes en el procedimiento los grupos de interés en el ámbito de la gestión de la seguridad, conformado por: (i) la alta dirección, para establecer estrategias, aportar recursos necesarios, ayudar a la toma de decisiones y establecer directrices para la solución de los problemas; (ii) los especialistas, que atienden los sistemas en análisis, se encargan de asesorar a la alta dirección, y (iii) los empleados, mandos intermedios, que son los que crean valor en los procesos y se encargan de aplicar los procedimientos que sustentan cualquier sistema de gestión. Esta concepción toma como base el sistema de gestión de la seguridad ocupacional el cual constituye un sistema integrador por excelencia (Díaz, 2013) al estar vinculado directamente con la elaboración de productos o generación de servicios bajo entornos laborales seguros. De ahí que el enfoque principal de gestión seleccionado sea el del ciclo de mejora de Deming, que se aprecia en la Figura 1, "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar" (PHVA) el cual tiene carácter dinámico y puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización y en el sistema prevención de riesgos, como un todo; está íntimamente asociado con la planificación, implementación, control y mejora continua, en todos los procesos. Estas fases pueden desarrollarse de forma simultánea y encontrarse en diferentes etapas del ciclo de gestión. Como transformación esencial se logra la gestión de riesgos de seguridad y salud ocupacional integrados a la gestión de la empresa. Desde el punto de vista metodológico, se presentan como componentes del sistema: el diagnóstico, que permite caracterizar la situación de la gestión de la seguridad laboral en función de los requisitos establecidos por las normas correspondientes y los resultados de su gestión.

### Figura 1

Propuesta del Modelo de Implementación de la Gestión de Riesgos Laborales y Salud Ocupacional



**Fuente:** Elaboración propia

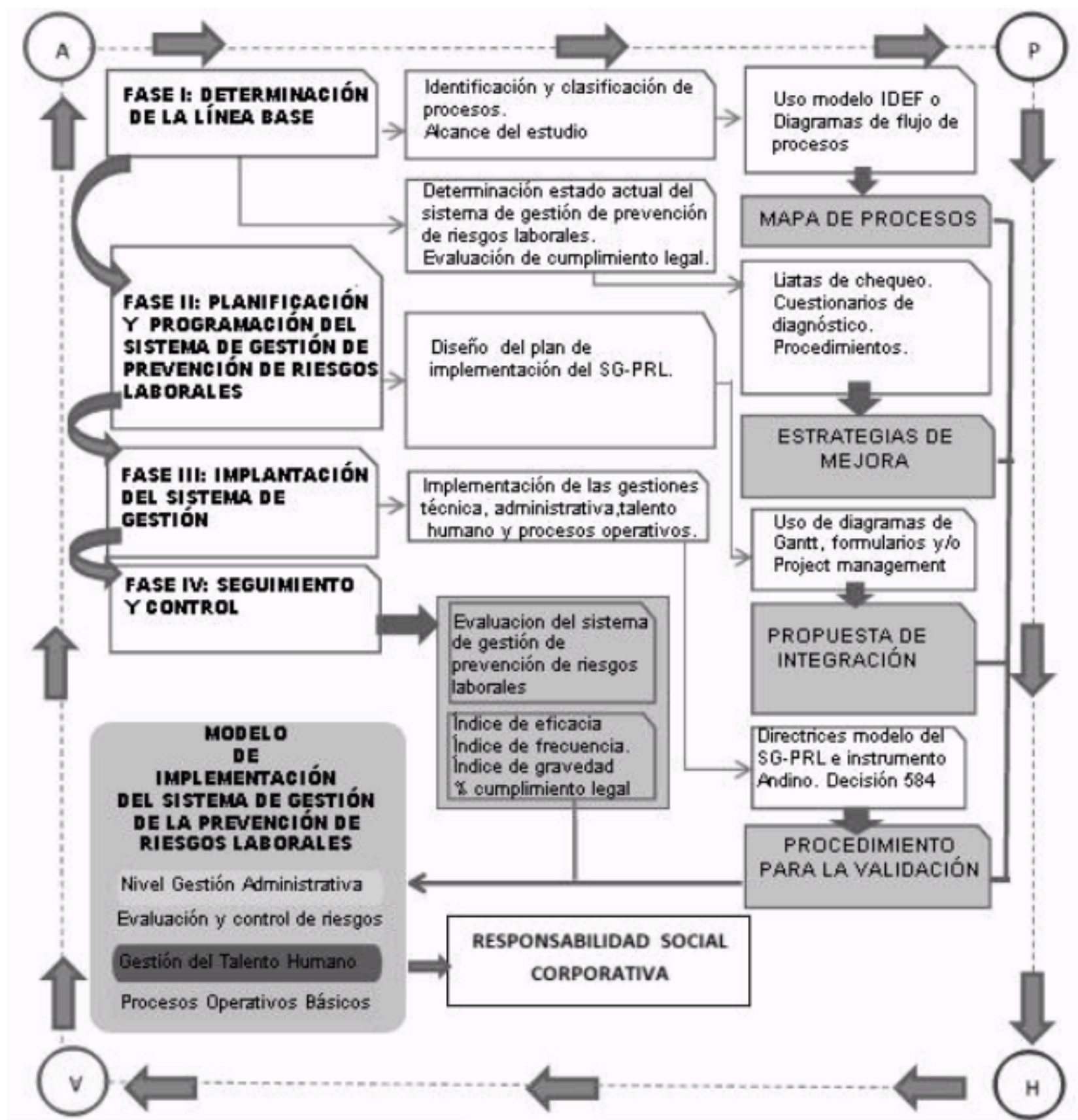
La aplicación del modelo de implementación que se propone requiere como premisas la normativa legal vigente, especificadas en el acápite anterior, cuyas componentes abarcan las gestiones administrativa, técnica, del talento humano y de procesos operativos básicos.

En la Figura 2, se representa el procedimiento propuesto, dividido en cuatro fases, cada una de ellas persigue un objetivo y se aplican distintas herramientas de acción para lograr resultados parciales, que serán argumentos que fundamenten a la siguiente fase. En la Fase I, se identifican los procesos que luego conformarán el mapa de procesos; se define la línea base o punto de partida del estudio, el cual arrojará como resultado estrategias de mejoramiento. En la Fase II, se explicarán la planificación y programación para implementación del sistema de gestión en función del diagnóstico inicial, que permitirá obtener la propuesta de integración, con sus registros y diagramación. En la Fase III se plantea la forma como se realizará la implantación, según los componentes del modelo de gestión de prevención de riesgos laborales; bajo el proceso PHVA, y en la Fase IV se diseñan los indicadores de gestión, se verificará el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión que aportará a mejorar la responsabilidad social corporativa. Según Peltier (2013), el ciclo de mejora continua permite establecer modelos de gestión de procesos cuyos principios interactúan en la gestión e implementación de los sistemas de seguridad ocupacional.

El desarrollo del modelo multifactorial correlacional implicó el diseño del constructo, la prueba piloto estableció su confiabilidad, mediante el Alfa de Cronbach, indicándose en qué medida las diferencias individuales de los puntajes en un test pueden ser atribuidos a las diferencias "verdaderas" de las características consideradas. (Rivas, Rivas & Giraldo, 2015). El coeficiente alfa promedio de Cronbach fue 88,6% de fiabilidad. La validez se realizó con

análisis factorial, en dónde la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin resultó alto ( $KMO=0,890$ ); esto señala que el análisis factorial se considera pertinente, la determinante de la matriz de correlaciones es próxima a cero (0.000), lo cual es bueno desde el punto de vista de la idoneidad del análisis. El método de rotación Varimax minimizó el número de factores a las cuatro gestiones del modelo. Luego de lo cual se aplicó el instrumento a todos los empleados y trabajadores de la empresa en estudio.

**Figura 2**  
Modelo de implementación de la gestión de la prevención riesgos laborales



**Fuente:** Elaboración propia

El análisis estadístico fue realizado aplicando estadística descriptiva; se usó el instrumento de "check list" del sistema de auditoría de riesgos del trabajo. El programa estadístico Informático SPSS Statistics 23.0, con sus pruebas no paramétricas, como la prueba de Wilcoxon, usados para verificar la diferencia significativa de antes y después de la implementación del MSGPRL en la empresa investigada con un nivel de significancia  $\alpha=0,05$ . Las muestras dependientes o relacionadas se refieren a las provenientes de un universo muestral, a las que se aplicará un plan experimental, mediante el cual se espera un cambio,

de manera que en el análisis de las observaciones existen dos períodos: antes y después del tratamiento. Este es el típico caso de contraste de medias para grupos relacionados. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra como procedimiento de "bondad de ajuste", que permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. Al comprobar el nivel de significación, los índices de frecuencia de accidentes son menores que 0.05, por tanto la distribución no es normal, (nivel de significación 0.004 y 0.000 respectivamente).

Para establecer si en efecto existe una mejora del índice de frecuencia de accidentes, se utiliza una prueba no paramétrica que permita efectuar un test de los rangos con signo de Wilcoxon comparando dos muestras de frecuencia de accidentes relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. Además de considerar el sentido de las diferencias de las puntuaciones contempla también la magnitud de las mismas y así determinar si efectivamente el sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales implementado con el modelo propuesto disminuye la accidentabilidad en una industria láctea de Chimborazo. La tabla 1, describe el particular.

**Tabla 1**  
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES INICIAL	12	18,5417	22,33938	,00	64,10
INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES FINAL	12	3,3333	7,78686	,00	20,40
<b>Rangos</b>					
		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>	
INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES FINAL – INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES INICIAL	Rangos negativos	6a	3,50	21,00	
	Rangos positivos	0b	,00	,00	
	Empates	6c			
	Total	12			
a. INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES FINAL < INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES INICIAL					
b. INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES FINAL > INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES INICIAL					
c. INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES FINAL = INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES INICIAL					
<b>Estadísticos de contraste</b>					
		INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES FINAL – INDICE FRECUENCIA ACCIDENTES INICIAL			

Z	-2,226b
Sig. asintót. (bilateral)	,026
Nota: *Corresponde a los índices de frecuencia anual de accidentes laborales.	

**Fuente:** elaboración propia

### 3. Resultados

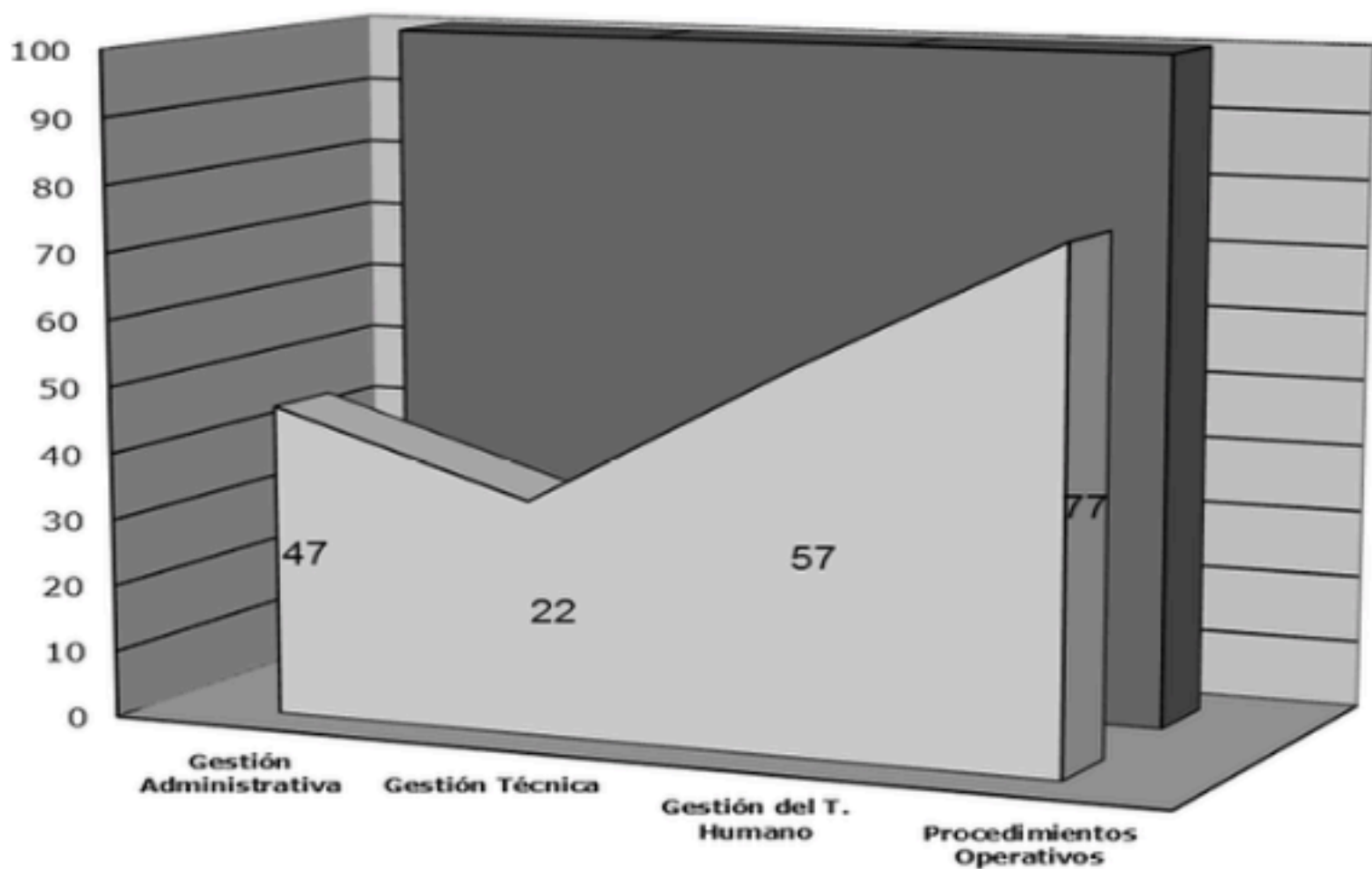
Al implementar el modelo del Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL), se pudieron obtener los siguientes resultados:

Fase I: Determinación de la línea base, en la Figura 3 se puede apreciar la situación inicial de la gestión preventiva en la empresa lácteos Santillán.

Fase II: Planificación y programación, se diseñó el plan de implementación del SGPRL, durante un año, para su correspondiente evaluación en el año próximo.

#### **Figura 3**

Diagnóstico del SART en la fábrica de lácteos Santillán



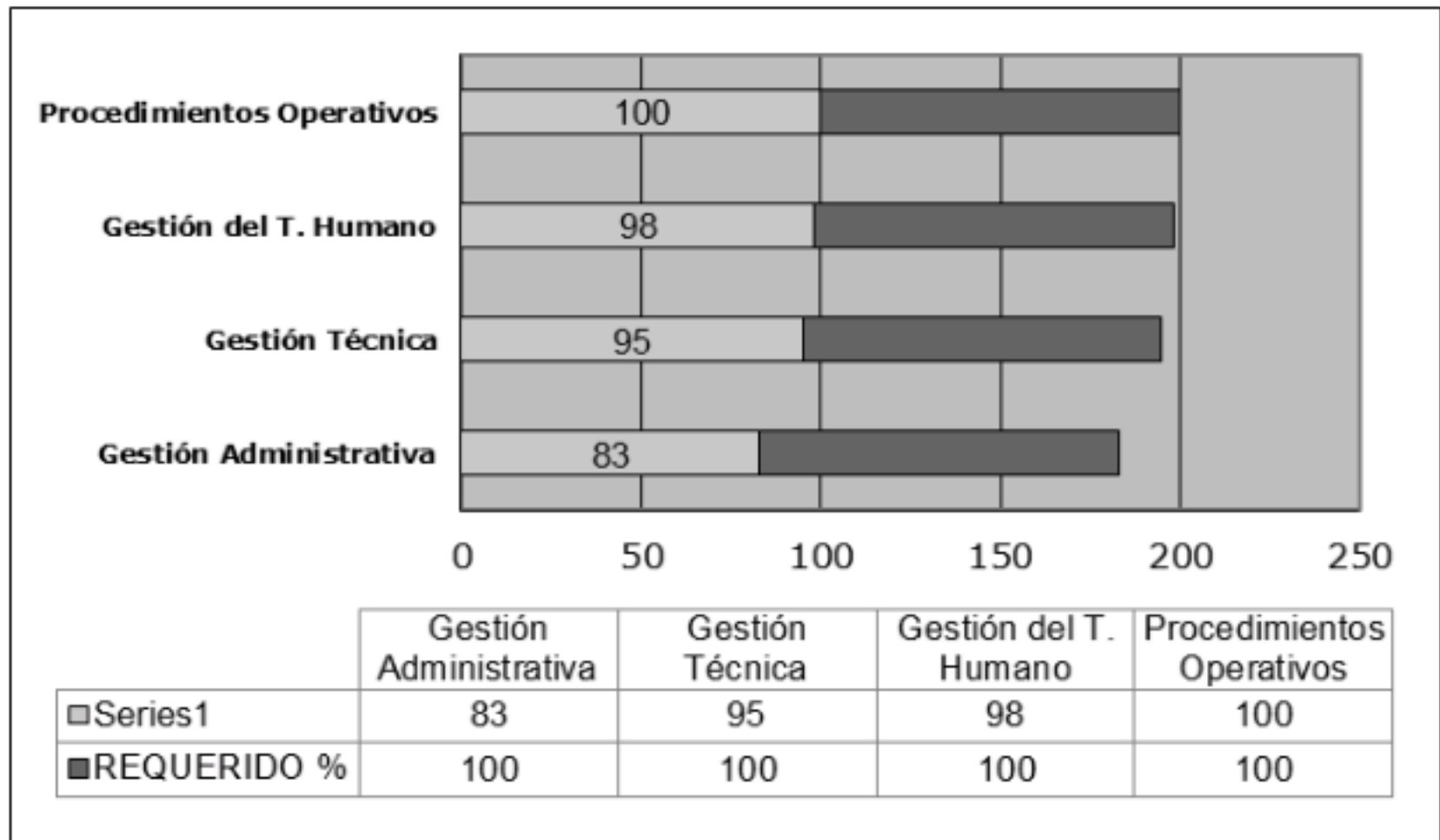
	Gestión Administrativa	Gestión Técnica	Gestión del T. Humano	Procedimientos Operativos
Series1	47	22	57	77
REQUERIDO %	100	100	100	100

**Fuente:** Elaboración propia

Fase III: Implantación, en la Figura 4, se evidencian los resultados de la gestión administrativa, técnica, de talento humano y procesos operativos con la metodología propuesta, cuyos resultados incrementaron el porcentaje de eficacia y cumplimiento en seguridad laboral en toda la organización.

**Figura 4**  
Evaluación del sistema de gestión implementado





**Fuente:** Elaboración propia

Fase IV: Seguimiento y control, una vez implementado el SGPRL, se procede a aplicar la matriz SART, para evaluarlo considerando los indicadores de eficacia (IEF), frecuencia de accidentes (IF), índice de gravedad (IG), para finalmente establecer cómo se relaciona el modelo propuesto, con las dimensiones de seguridad y salud ocupacional del modelo, cuyos datos se expresan en la Tabla 2.

**Tabla 2**  
Datos Estadísticos de Accidentabilidad

## ESTADÍSTICA DE ACCIDENTABILIDAD PLANTA PRODUCTOS LÁCTEOS SANTILLÁN

MES	No. TRABAJADORES DE PLANTA	No. ACCIDENTES	No. DÍAS PERDIDOS POR LOS ACCIDENTES	No. DÍAS TRABAJADOS AL MES	$IFa = \frac{N^{\circ} ACC * 200000}{HHT}$	$IGa = \frac{T * 200000}{HHT}$	$TR = \frac{IG}{IF}$
					INDICE DE FRECUENCIA	INDICE DE GRAVEDAD	TASA DE RIESGO
Enero	49	0	0	25	0,0	0,0	0
Febrero	49	0	0	26	0,0	0,0	0
Marzo	49	0	0	26	0,0	0,0	0
Abril	49	0	0	26	0,0	0,0	0
Mayo	49	0	0	26	0,0	0,0	0
Junio	45	0	0	26	0,0	0,0	0
Julio	45	0	0	26	0,0	0,00	0
Agosto	45	0	0	26	0,0	0,00	0
Septiembre	49	0	0	26	0,0	0,0	0
Octubre	49	0	0	26	0,0	0,0	0
Noviembre	49	1	2	26	19,6	39,2	2
Diciembre	49	1	2	25	20,4	40,8	2
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>310</b>	<b>3,3</b>	<b>6,7</b>	

## SIGNIFICADO DE ÍNDICES ESTADÍSTICOS

IF = Índice de frecuencia = Indica la cantidad de accidentes incapacitantes, mas de una jornada de trabajo perdida.

IG = Índice de gravedad: Es la medida utilizada para indicar la gravedad de las lesiones ocurridas por accidentes de trabajo.

**Fuente:** elaboración propia

Con el modelo de implementación desarrollado, el MSGPRL incrementó el índice de eficacia del 53,29% al 93,59 %, además se disminuyó el índice de frecuencia de accidentes anual a 3,3 y el de gravedad a 6,7 con un decrecimiento mensual.

Con los datos obtenidos, se diseñó el modelo para representar de forma sencilla la realidad subyacente en las variables exógenas y endógenas, especificadas en la Tabla 3, de tal modo de verificar las relaciones entre ellas.

**Tabla 3**

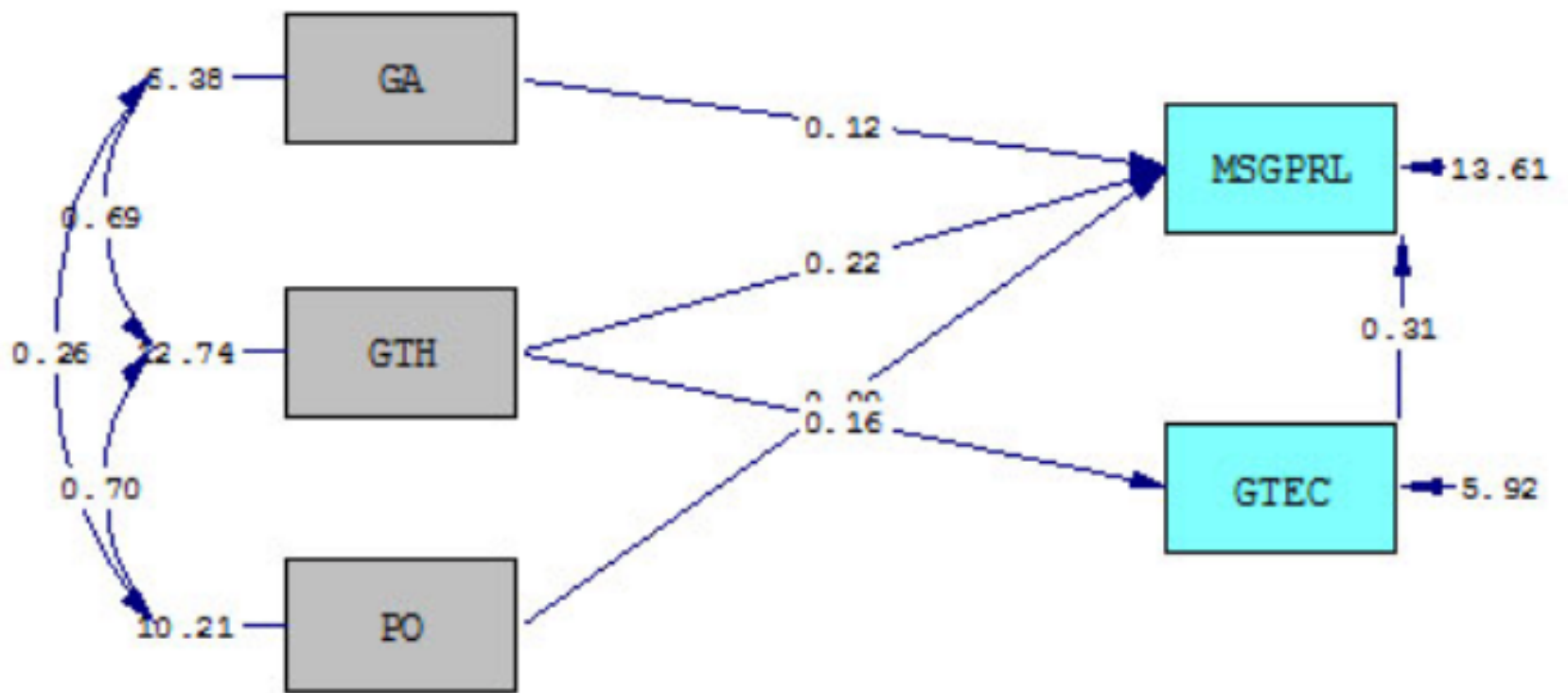
Descripción de las variables y su relación con el modelo

VARIABLES EXÓGENAS	
OBSERVABLES	-X1: Gestión Administrativa (GA)
	-X2: Gestión Talento Humano (GTH)
	-X3: Procesos Operativos (PO)
VARIABLES ENDÓGENAS	
OBSERVABLES	-Y1: Modelo de Implementación del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales MSGPRL. -Y2: Gestión Técnica (GTEC)
NO OBSERVABLES	- $\zeta_1, \zeta_2$ : Errores
COEFICIENTES ESTIMADORES	RELACIONES
$\gamma_{11} = 0.117,$ $\gamma_{12} = 0.222,$ $\gamma_{13} = 0.0899$	Relación de las gestiones Administrativa, Talento Humano y Procesos Operativos con el MSGPRL.
$\gamma_{11} = 0.157$	Relación del Talento Humano con la Gestión Técnica
$\beta_{12} = 0.309$	Relación de la Gestión Técnica con el MSGPRL.

**Fuente:** elaboración propia

La modelización según ecuaciones estructurales sigue una metodología que pasa por diferentes etapas: especificación, identificación, estimación de parámetros, evaluación del ajuste e interpretación de resultados. Por su parte la modelización utilizando el software LISREL, dio como resultado el diagrama de modelo estructural, especificado en la figura 5.

**Figura 5**  
Diagrama del modelo estructural MSGPRL



**Fuente:** Elaboración propia

## 4. Conclusiones

El modelo de implementación del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales es el proceso mediante el cual una organización pone en funcionamiento los procedimientos del sistema de gestión de seguridad y salud laboral con eficacia, permitiendo una disminución de la accidentabilidad laboral.

El índice de frecuencia de accidentes referencial en industrias de alimentos y bebidas según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social es de 5, por tanto al tener un IF de 3,3 se constata un alto nivel de seguridad laboral.

Se comprueba que en los resultados del caso investigado, sí hay diferencias significativamente efectivas, ello implica el poder afirmar que la implementación del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos laborales, en la industria láctea analizada, disminuye el índice de frecuencia de accidentes laborales.

## Referencias bibliográficas

Comunidad Andina. (2005). Resolución 957. Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/decision584.pdf>

Díaz, E. (2013). Condiciones de trabajo en la industria de procesamiento lácteo, eslabón principal de la cadena de valor. Regiones de Los Lagos y Los Ríos, Santiago de Chile: Andros Impresores

Enríquez, A., & Sánchez, J. (2008). OHSAS 18001: 2007. Interpretación, aplicación y equivalencias legales, Madrid, España: FC Editorial.

OIT. (2018). Seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de:

<https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>

Peula, M. (2014). Envasado y acondicionamiento de productos lácteos. INAE0209. Malaga, España: IC Editorial.

Peltier, T. (2013). Information security fundamentals. Boca Raton, FL United States: CRC press.

Rivas, G., Rivas, R., & Giraldo, J. (2015). Correlación de la gestión de riesgos profesionales en la productividad de las empresas del sector cerámico del Valle de Aburrá. *Ingenierías USBmed*, 5 (2), 6-11.

Vargas, E. (2010). Estudio de Factibilidad para la creación de una Empresa Productora y Comercializadora de leche en el sector de Mindo Provincia de Pichincha. Memoria para optar al título de Ingeniero empresarial, Facultad de Ciencias Administrativas, Escuela Politécnica

Nacional, Quito, Ecuador.

Vidal, E., Santiago, J., López, R., & Delgado, J. (2015). Las técnicas de prevención de los riesgos laborales. En C. Molina (Ed.), Tratado de prevención de riesgos laborales: teoría y práctica (pp. 985-1214). Madrid, España: Tecnos.

---

1. PhD en Ingeniería Industrial. Docente investigador y Decano de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). [pvillacres@unach.edu.ec](mailto:pvillacres@unach.edu.ec)

2. Magister en Gerencia de Sistemas y Tecnologías de la Información. Docente investigador. Unidad Educativa Vigotsky. [dennisvillacres@uevigotsky.edu.ec](mailto:dennisvillacres@uevigotsky.edu.ec)

3. PhD en Telecomunicación. Docente investigador Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). [cradicelli@unach.edu.ec](mailto:cradicelli@unach.edu.ec)

4. PhD en Tecnología educativa: E-learning y gestión del conocimiento. Docente investigador y Rector. Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). [nsamaniego@unach.edu.ec](mailto:nsamaniego@unach.edu.ec)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 40 (Nº 10) Año 2019

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]