



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**

**Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en  
los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion  
S.A.C, 2023**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Minas**

**AUTOR**

**Gianmarco CANO REYNA**

**ASESOR**

**Mg. Carlos Enrique RODRÍGUEZ VIGO**

**Lima, Perú**

**2026**



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Cano, G. (2026). *Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Escuela Profesional de Ingeniería de Minas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## Metadatos complementarios

|                                  |                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Datos de autor</b>            |                                                                                           |
| Nombres y apellidos              | Gianmarco Cano Reyna                                                                      |
| Tipo de documento de identidad   | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad | 73954138                                                                                  |
| <b>Datos de asesor</b>           |                                                                                           |
| Nombres y apellidos              | Carlos Enrique Rodriguez Vigo                                                             |
| Tipo de documento de identidad   | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad | 07203332                                                                                  |
| URL de ORCID                     | <a href="https://orcid.org/0000-0002-8865-525X">https://orcid.org/0000-0002-8865-525X</a> |
| <b>Datos del jurado</b>          |                                                                                           |
| <b>Presidente del jurado</b>     |                                                                                           |
| Nombres y apellidos              | Jorge Enrique Soto Yen                                                                    |
| Tipo de documento                | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad | 03493146                                                                                  |
| <b>Miembro del jurado 1</b>      |                                                                                           |
| Nombres y apellidos              | Mario Fernando Cedron Lassus                                                              |
| Tipo de documento                | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad | 08801853                                                                                  |
| <b>Miembro del jurado 2</b>      |                                                                                           |
| Nombres y apellidos              | Hugo Solis Sarmiento                                                                      |
| Tipo de documento                | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad | 09671245                                                                                  |
| <b>Datos de investigación</b>    |                                                                                           |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Línea de investigación                                 | C.0.6.7. Seguridad Minera y Gestión de Riesgos                                                                                                                                                                                                                             |
| Grupo de investigación                                 | No aplica.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Agencia de financiamiento                              | Sin financiamiento                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ubicación geográfica de la investigación               | País: Perú<br>Departamento: Ica<br>Provincia: Nasca<br>Distrito: Nasca<br>Latitud: -14.926824<br>Longitud: -74.988313                                                                                                                                                      |
| Año o rango de años en que se realizó la investigación | 2023 - 2024                                                                                                                                                                                                                                                                |
| URL de disciplinas OCDE                                | Minería, Procesamiento de minerales<br><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</a><br><br>Salud ocupacional<br><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.00</a> |



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS**

En el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el sábado 29 de Agosto del 2026 siendo las 09:00 horas, en presencia de los Señores Docentes designados como Miembros del Jurado Calificador:

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Dr. JORGE ENRIQUE SOTO YEN       | (PRESIDENTE) |
| Mg. MARIO FERNANDO CEDRON LASSUS | (SECRETARIO) |
| Mg. HUGO SOLIS SARMIENTO         | (MIEMBRO)    |

Reunidos para el Acto Académico Público de la Sustentación de la TESIS Titulada: **“Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”** presentada por Don: **GIANMARCO CANO REYNA**, Bachiller en Ingeniería Minas, para la obtención del Título Profesional de Ingeniero de Minas.

Los miembros del Jurado Calificador, escuchada la sustentación respectiva, plantearon al graduando las observaciones pertinentes, que fueron absueltas a:

*Satisfacción*

Concluida la Sustentación de Tesis, el Jurado procedió a evaluar y calificar según el reglamento vigente, cuyo resultado fue la nota de: *18* ( *Dieciocho* ).

Habiendo sido aprobada la Sustentación de la Tesis por el Jurado Calificador, el Presidente del Jurado, recomienda que la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, otorgue el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE MINAS**, a Don: **GIANMARCO CANO REYNA**.

Siendo las *9:45* horas, se dio por concluido el acto académico, expidiéndose cinco (5) Actas Originales de la Sustentación de Tesis.

Lima, 29 de agosto del 2026

  
Dr. JORGE ENRIQUE SOTO YEN  
Presidente

  
Mg. MARIO FERNANDO CEDRON LASSUS  
Secretario

  
Mg. HUGO SOLIS SARMIENTO  
Miembro

  
Mg. CARLOS ENRIQUE RODRIGUEZ VIGO  
Asesor de Tesis



**Anexo 1**  
**CERTIFICADO DE SIMILITUD**

Yo, Carlos Enrique Rodríguez Vigo en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen de la EP N° 000002-2026-EPIMI-FIGMMM/UNMSM de la tesis, cuyo título es “Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S. A.C, 2023”, presentado por el bachiller Gianmarco Cano Reyna para optar el título profesional de Ingeniero de Minas, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **8%** de similitud, nivel permitido para continuar con los trámites correspondientes.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título profesional de Ingeniero de Minas.

Lima, 09 de julio del 2026

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: Carlos Enrique Rodríguez Vigo  
DNI: 21555151

\* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

*La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.*

## DEDICATORIA

*A dios por brindarme salud e iluminar mi camino día a día*

*A mis padres quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional, ser los pilares de mi formación educativa y guiado paso a paso hasta llegar a este punto, por ello les dedico con todo mi amor y cariño el presente trabajo.*

*A mi hijo, Dereck, por ser mi inspiración para seguir día a día en la adversidad.*

*A mis hermanos, quienes me hicieron reír con sus ocurrencias y sacarme una sonrisa en los momentos difíciles.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y hermanos, por su apoyo durante toda mi etapa universitaria. Agradezco por siempre haberme motivado, por darme energía y sabios consejos durante la carrera y, sobre todo, durante el desarrollo de esta investigación.

## RESUMEN

Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. opera una planta de tratamiento de minerales, donde se constató un alza en la frecuencia de incidentes vinculadas a la fatiga laboral a inicios del año 2023. En virtud de ello, la presente indagación procuró dilucidar la influencia de la calidad del sueño en la mitigación de dicho agotamiento, partiendo del supuesto de que los percances laborales no derivan exclusivamente de las jornadas prolongadas, sino también de la deficiente calidad de sueño del personal. El estudio adoptó un enfoque aplicado y se enmarcó dentro de un diseño metodológico no experimental. A través del Índice de Calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI) y del cuestionario Síntomas de Fatiga Laboral de Yoshitake (SFL), se llevó a cabo la evaluación exhaustiva de la totalidad del personal operativo, compuesto por 31 trabajadores. El procesamiento estadístico de los datos puso en evidencia una situación alarmante: el 87.1% del personal presenta una calidad de sueño insatisfactoria. Las pruebas inferenciales corroboraron que esta carencia de reposo repercute de forma significativa y considerable sobre la fatiga laboral, reconociéndose las "alteraciones del sueño" como el factor crítico que compromete la capacidad de recuperación fisiológica del trabajador. El estudio efectuó un análisis interpretativo de los hallazgos con el objetivo de discriminar los elementos críticos que sustentan la elaboración de directrices técnico-operativas de control. Esta discriminación permitió jerarquizar intervenciones en infraestructura y ordenamiento de turnos, proporcionando, una hoja de ruta estratégica validada para la gestión de la calidad del sueño.

**Palabras clave:** calidad de sueño, fatiga laboral, duración del sueño.

## SUMMARY

Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. operates a mineral processing plant, where an increase in the frequency of incidents related to work fatigue was observed at the beginning of 2023. In light of this, the present study sought to elucidate the influence of sleep quality on the mitigation of such exhaustion, based on the assumption that workplace accidents are not exclusively the result of long working hours, but also of poor sleep quality among staff. The study adopted an applied approach and was framed within a non-experimental methodological design. Using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and the Yoshitake Work Fatigue Symptoms (SFL) questionnaire, a comprehensive assessment was carried out on all operational personnel, comprising 31 workers. Statistical processing of the data revealed an alarming situation: 87.1% of staff had unsatisfactory sleep quality. Inferential tests corroborated that this lack of rest has a significant and considerable impact on work fatigue, recognizing “sleep disturbances.” as the critical factor compromising workers' physiological recovery capacity. The study conducted an interpretative analysis of the findings with the aim of identifying the critical elements that underpin the development of technical and operational control guidelines. This identification made it possible to prioritize interventions in infrastructure and shift scheduling, providing a validated strategic roadmap for sleep quality management.

**Key words:** sleep quality, work fatigue, sleep duration.

## CONTENIDO

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>              | <b>11</b> |
| <b>1.1. Introducción .....</b>                     | <b>11</b> |
| <b>1.2. Planteamiento del Problema.....</b>        | <b>13</b> |
| 1.2.1. Descripción de la Problemática .....        | 13        |
| 1.2.2. Formulación del Problema.....               | 16        |
| 1.2.2.1. Problema General .....                    | 16        |
| 1.2.2.2. Problemas Específicos.....                | 16        |
| <b>1.3. Objetivos de la Investigación.....</b>     | <b>17</b> |
| 1.3.1. Objetivo General.....                       | 17        |
| 1.3.2. Objetivos Específicos .....                 | 17        |
| <b>1.4. Importancia de la investigación .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>1.5. Limitaciones de la Investigación.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>1.6. Justificación de la investigación.....</b> | <b>19</b> |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>            | <b>21</b> |
| <b>2.1. Antecedentes de la investigación .....</b> | <b>21</b> |
| <b>2.2. Bases Teóricas .....</b>                   | <b>27</b> |
| 2.2.1. Calidad del Sueño .....                     | 27        |
| 2.2.1.1. Duración del Sueño .....                  | 28        |
| 2.2.1.2. Alteraciones del Sueño .....              | 29        |
| 2.2.1.3. Disfunción Diurna .....                   | 31        |
| 2.2.2. Fatiga Laboral .....                        | 32        |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.2.2.1. Fatiga General.....                                                          | 34         |
| 2.2.2.2. Fatiga Física.....                                                           | 34         |
| 2.2.2.3. Fatiga Mental.....                                                           | 35         |
| 2.2.3. Base legal .....                                                               | 39         |
| <b>2.3. Definición de términos.....</b>                                               | <b>41</b>  |
| <b>CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....</b>                                      | <b>43</b>  |
| <b>3.1. Hipótesis.....</b>                                                            | <b>43</b>  |
| 3.1.1. Hipótesis General .....                                                        | 43         |
| 3.1.2. Hipótesis Específicos.....                                                     | 43         |
| <b>3.2. Las Variables .....</b>                                                       | <b>44</b>  |
| <b>3.3. Operacionalización de Variables.....</b>                                      | <b>46</b>  |
| <b>CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>                                        | <b>47</b>  |
| <b>4.1. Área de Estudio.....</b>                                                      | <b>47</b>  |
| <b>4.2. Diseño de Investigación.....</b>                                              | <b>51</b>  |
| <b>4.3. Población y Muestra .....</b>                                                 | <b>51</b>  |
| <b>4.4. Procedimiento, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....</b> | <b>54</b>  |
| 4.4.1. Procedimiento de recolección de información .....                              | 54         |
| 4.4.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información .....                    | 57         |
| <b>4.5. Análisis Estadístico .....</b>                                                | <b>62</b>  |
| <b>CAPÍTULO V. RESULTADOS .....</b>                                                   | <b>64</b>  |
| <b>5.1. Resultados descriptivos.....</b>                                              | <b>64</b>  |
| <b>5.2. Resultados inferenciales .....</b>                                            | <b>73</b>  |
| <b>5.3. Síntesis de Factores Críticos.....</b>                                        | <b>89</b>  |
| <b>CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y<br/>RECOMENDACIONES.....</b>  | <b>96</b>  |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                                | <b>101</b> |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>ANEXOS .....</b> | <b>107</b> |
|---------------------|------------|

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla 1.</b> <i>Evolución de Accidentes Mortales en Minería a causa de Fatiga Laboral del 2018 a 2023</i><br>.....        | <b>14</b> |
| <b>Tabla 2.</b> <i>Diagnóstico de Incidentes a causa de fatiga laboral en la empresa San Hilarion S.A.C en el 2023</i> ..... | <b>15</b> |
| <b>Tabla 3.</b> <i>Factores que originan la fatiga laboral</i> .....                                                         | <b>33</b> |
| <b>Tabla 4.</b> <i>Consecuencias de la fatiga laboral</i> .....                                                              | <b>36</b> |
| <b>Tabla 5.</b> <i>Operacionalización de variables</i> .....                                                                 | <b>46</b> |
| <b>Tabla 6.</b> <i>Distribución sociodemográfica y laboral de la población de estudio</i> .....                              | <b>53</b> |
| <b>Tabla 7.</b> <i>Interpretación del coeficiente alfa de Cronbach</i> .....                                                 | <b>57</b> |
| <b>Tabla 8.</b> <i>Grado de relación y coeficiente Rho de Spearman</i> .....                                                 | <b>63</b> |
| <b>Tabla 9.</b> <i>Calidad del sueño</i> .....                                                                               | <b>65</b> |
| <b>Tabla 10.</b> <i>Duración del sueño</i> .....                                                                             | <b>66</b> |
| <b>Tabla 11.</b> <i>Alteraciones del sueño</i> .....                                                                         | <b>67</b> |
| <b>Tabla 12.</b> <i>Disfunción diurna</i> .....                                                                              | <b>68</b> |
| <b>Tabla 13.</b> <i>Fatiga laboral</i> .....                                                                                 | <b>69</b> |
| <b>Tabla 14.</b> <i>Fatiga general</i> .....                                                                                 | <b>70</b> |
| <b>Tabla 15.</b> <i>Fatiga física</i> .....                                                                                  | <b>71</b> |
| <b>Tabla 16.</b> <i>Fatiga mental</i> .....                                                                                  | <b>72</b> |
| <b>Tabla 17.</b> <i>Distribución cruzada entre niveles de Calidad de Sueño y Fatiga Laboral</i> .....                        | <b>73</b> |
| <b>Tabla 18.</b> <i>Distribución cruzada entre niveles de Calidad de Sueño y Fatiga física</i> .....                         | <b>74</b> |
| <b>Tabla 19.</b> <i>Distribución cruzada entre niveles de Calidad de Sueño y Fatiga mental</i> .....                         | <b>75</b> |
| <b>Tabla 20.</b> <i>Distribución cruzada entre la Duración del Sueño y Fatiga Laboral</i> .....                              | <b>76</b> |

|                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 21.</b> <i>Distribución cruzada entre la Duración del Sueño y Fatiga Física</i> .....                                                                                                                    | 77 |
| <b>Tabla 22.</b> <i>Distribución cruzada entre la Duración del Sueño y Fatiga mental</i> .....                                                                                                                    | 78 |
| <b>Tabla 23.</b> <i>Distribución cruzada entre Alteraciones del Sueño y Fatiga Laboral</i> .....                                                                                                                  | 79 |
| <b>Tabla 24.</b> <i>Distribución cruzada entre Alteraciones del Sueño y Fatiga Física</i> .....                                                                                                                   | 80 |
| <b>Tabla 25.</b> <i>Distribución cruzada entre Alteraciones del Sueño y Fatiga Mental</i> .....                                                                                                                   | 81 |
| <b>Tabla 26.</b> <i>Distribución cruzada entre Disfunción Diurna y Fatiga Laboral</i> .....                                                                                                                       | 82 |
| <b>Tabla 27.</b> <i>Distribución cruzada entre Disfunción Diurna y Fatiga Física</i> .....                                                                                                                        | 83 |
| <b>Tabla 28.</b> <i>Distribución cruzada entre Disfunción Diurna y Fatiga Mental</i> .....                                                                                                                        | 84 |
| <b>Tabla 29.</b> <i>Asociación entre la variable calidad de sueño y fatiga laboral</i> .....                                                                                                                      | 85 |
| <b>Tabla 30.</b> <i>Asociación entre la variable duración del sueño y fatiga laboral</i> .....                                                                                                                    | 86 |
| <b>Tabla 31.</b> <i>Asociación entre la variable causas de alteración del sueño y fatiga laboral</i> .....                                                                                                        | 87 |
| <b>Tabla 32.</b> <i>Relación entre la variable disfunción diurna y fatiga laboral</i> .....                                                                                                                       | 88 |
| <b>Tabla 33.</b> <i>Jerarquización de factores críticos de la calidad del sueño según su influencia en la fatiga</i> .....                                                                                        | 89 |
| <b>Tabla 34.</b> <i>Resumen del modelo</i> .....                                                                                                                                                                  | 90 |
| <b>Tabla 35.</b> <i>Coordenadas de los centroides de las categorías de fatiga física, fatiga mental y nivel de sueño en el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM)</i> .....                                 | 91 |
| <b>Tabla 36.</b> <i>Resumen del modelo</i> .....                                                                                                                                                                  | 93 |
| <b>Tabla 37.</b> <i>Coordenadas de los centroides de las categorías de duración del sueño, alteraciones del sueño, disfunción diurna y fatiga física en el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM)</i> ..... | 94 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Accidentes Mortales en Minería a causa de Fatiga Laboral del 2018 a 2023</i> .....                                               | 14 |
| <b>Figura 2.</b> <i>Diagnóstico de Incidentes a causa de fatiga laboral en la empresa San Hilarion S.A.C en el 2023</i> .....                        | 15 |
| <b>Figura 3.</b> <i>Modelo integral de la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral y su impacto en la seguridad.</i> .....            | 39 |
| <b>Figura 4.</b> <i>Mapa de procesos del proceso productivo en la planta de beneficios, delimitando la ubicación de la población muestral.</i> ..... | 50 |
| <b>Figura 5.</b> <i>Cuestionario de Índice de Calidad de sueño de Pittsburgh</i> .....                                                               | 59 |
| <b>Figura 6.</b> <i>Cuestionario de Síntomas de la Fatiga Laboral</i> .....                                                                          | 61 |
| <b>Figura 7.</b> <i>Distribución de frecuencia de los niveles de calidad de sueño en los trabajadores</i> ...                                        | 65 |
| <b>Figura 8.</b> <i>Frecuencia de las horas de sueño reportadas por el personal operativo.</i> .....                                                 | 66 |
| <b>Figura 9.</b> <i>Frecuencia de alteraciones del sueño reportadas por los trabajadores</i> .....                                                   | 67 |
| <b>Figura 10.</b> <i>Niveles de disfunción diurna en los trabajadores</i> .....                                                                      | 50 |
| <b>Figura 11.</b> <i>Distribución del nivel de fatiga laboral según el test de Yoshitake</i> .....                                                   | 69 |
| <b>Figura 12.</b> <i>Distribución del nivel de fatiga general en los trabajadores.</i> .....                                                         | 70 |
| <b>Figura 13.</b> <i>Distribución del nivel de fatiga física en los trabajadores.</i> .....                                                          | 71 |
| <b>Figura 14.</b> <i>Distribución del nivel de fatiga mental en los trabajadores.</i> .....                                                          | 72 |
| <b>Figura 15.</b> <i>Gráfico de puntos de categorías</i> .....                                                                                       | 92 |
| <b>Figura 16.</b> <i>Gráfico de puntos de categorías de los factores críticos de la calidad del sueño</i> .....                                      | 95 |

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Introducción

Según lo señalado por la National Institutes of Health (NIHS, 2013), no resulta suficiente contabilizar la duración del sueño para evaluar su impacto, ya que también reviste importancia la excelencia del mismo. La eficacia del reposo y el modo en que el organismo opera al día siguiente dependen tanto del número total de horas dormidas como de la extensión de las diversas fases de sueño que se atraviesan durante la noche. A este respecto, Hirshkowitz et al. (2015) recomiendan considerar una franja temporal idónea de descanso comprendida entre 7 y 9 horas cotidianas.

En el caso de México, la plataforma Unidad de Atención Médica (ÜMA Salud, 2023) advierte que el rubro minero se caracteriza por su naturaleza particularmente rigurosa y demandante en cuanto a resguardo físico y bienestar laboral. Los operarios de dicho ámbito encaran escenarios extremos, extenuantes extensiones horarias y elevados grados de tensión. Esta conjunción de factores propicia el surgimiento de agotamiento ocupacional, una problemática que puede acarrear secuelas severas para la salvaguarda y el rendimiento de la entidad empleadora.

A nivel nacional, la Asociación de Contratistas Mineros del Perú (Acomipe, 2020) destacó que, según los estudios de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, compartido durante el Perumin 31-Convención Minera, la fatiga laboral es consecuencia de no dormir adecuadamente. La calidad del sueño va desde la alimentación hasta el ambiente para dormir y recomiendan la utilización de alertas o instrumentos de prevención para detectar el desarrollo temprano de la fatiga laboral.

En la empresa Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, se requiere evaluar la calidad del sueño y su influencia con la fatiga laboral de los trabajadores. La presente indagación posibilitará la anticipación de eventuales percances e infortunios derivados de un descanso insuficiente o inadecuado. Esta necesidad se acentúa aún más al considerar que la planta opera bajo un régimen de turnicidad atípica. Los hallazgos arrojados por este trabajo facilitarán la adopción de acciones precautorias, la instauración de mecanismos de detección de extenuación y la optimización de la calidad del sueño del personal.

Con el fin de desentrañar la problemática e instaurar propuestas de mejora en el ámbito organizacional, la estructura del estudio se compone de seis secciones.

La primera sección corresponde al Capítulo I, denominado *Introducción*, donde se expone la delimitación y formulación del dilema investigativo, los propósitos, la relevancia, el radio de aplicación, el sustento teórico-práctico y las restricciones del análisis.

El Capítulo II abarca el *Marco Teórico*, en el cual se compilan antecedentes de exploraciones tanto nacionales como extranjeras, junto con los fundamentos conceptuales y nociones esenciales que contribuyen a la comprensión de las variables analizadas.

En el Capítulo III se aborda el apartado de *Hipotesis e Indicadores*, donde se enuncian las conjeturas de trabajo y se detallan las dimensiones e índices operativos.

La cuarta unidad, Capítulo IV, está dedicada a *Materiales y Métodos*, donde se describen el entorno de estudio, el esquema metodológico, el universo muestral, las fases operativas, los dispositivos técnicos e instrumentales empleados, así como el tratamiento estadístico. Esta sección incorpora además representaciones tabulares y gráficas.

El Capítulo V presenta los *Resultados*, incluyendo el desglose de resultados, su interpretación crítica, las inferencias extraídas, propuestas para futuras indagaciones.

Finalmente, el capítulo VI *discusión de resultados conclusiones y recomendaciones*.

## **1.2. Planteamiento del Problema.**

### **1.2.1. Descripción de la Problemática**

Conforme a los registros de la OMS (2022), un 40% de la población experimenta descanso deficiente o padece algún trastorno onírico, lo cual puede acarrear secuelas severas tanto en la corporeidad como en la psique. Según lo expuesto por Vásquez (2023), en la contemporaneidad, 2 de cada 3 individuos manifiestan dificultades para conciliar el sueño al menos una vez por semana, incidiendo en un 20% del total poblacional. En el ámbito minero, los operarios exhiben hasta una triplicación en la incidencia de alteraciones del sueño en comparación con la colectividad general, atribuible a las condiciones laborales imperantes, los regímenes de faena y la rotación horaria (diurna y nocturna). La ausencia de gestión en la calidad del reposo conlleva a que los obreros carezcan de un dominio idóneo sobre la labor desempeñada y su interacción con el entorno, lo que con frecuencia desemboca en siniestros.

A nivel mundial, ocurren pérdidas de días laborales debido a la fatiga. Los registros indican que cada año EE. UU. pierde 1.2 millones de días laborales, Reino Unido pierde 200 000 días laborales y Canadá pierde alrededor de 80 000 días laborales. La razón de ello, es la fatiga por falta de tener un descanso y sueño adecuado, situación que, como ya se ha destacado, está relacionada con el riesgo de accidentes.

En el ámbito territorial, específicamente en la minería chilena, conforme a la GMCH (2023), la fluctuación horaria en las jornadas laborales del rubro extractivo genera un descanso insuficiente, lo cual deriva en que este segmento ocupacional presente un 31% más de propensión a desarrollar apnea del sueño (trastorno onírico) y un 8% de probabilidad aumentada de experimentar impedimentos para iniciar o sostener el sueño. Estas afecciones se traducen en una manifiesta fatiga ocupacional durante el desempeño cotidiano de sus faenas.

En el caso peruano, según los informes cuantitativos emitidos por Osinergmin (2023), en el lapso de los últimos 6 años, un promedio del 32% de los siniestros mortales en el sector minero

corresponde a incidentes viales. De dicha proporción, la mitad guarda relación directa con estados de extenuación laboral, alcanzando su punto más crítico en el año 2021, como se evidencia en la tabla 1 y figura 1. Tal panorama subraya la necesidad apremiante de enfocar esfuerzos en la mitigación de percances e imprevistos originados por el agotamiento profesional.

**Tabla 1.**

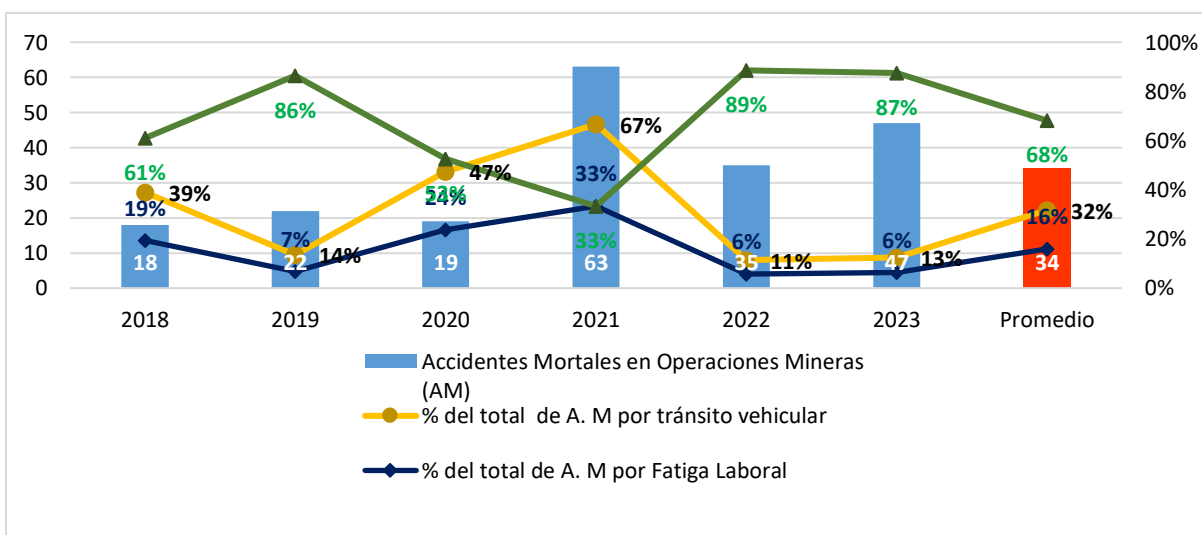
*Evolución de Accidentes Mortales en Minería a causa de Fatiga Laboral del 2018 a 2023*

| Año                                                    | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | Promedio |
|--------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|
| <b>Accidentes Mortales en Operaciones Mineras (AM)</b> | 18   | 22   | 19   | 63   | 35   | 47   | 34       |
| <b>% del total de A. M por tránsito vehicular</b>      | 39%  | 14%  | 47%  | 67%  | 11%  | 13%  | 32%      |
| <b>% del total de A. M por Fatiga Laboral</b>          | 19%  | 7%   | 24%  | 33%  | 6%   | 6%   | 16%      |
| <b>Otras causas</b>                                    | 61%  | 86%  | 53%  | 33%  | 89%  | 87%  | 68%      |

*Nota:* Boletín Informativo (Osinergrmin, 2023)

**Figura 1.**

*Accidentes Mortales en Minería a causa de Fatiga Laboral del 2018 a 2023*



*Nota:* Boletín Informativo (Osinergrmin, 2023)

A partir del cuadro y gráfico previos, es dable colegir un repunte significativo en la incidencia de siniestros mortales dentro de una faena extractiva, manifestándose un alza media del 16% atribuible a la fatiga ocupacional en el transcurso de los últimos seis años. Esta coyuntura impone la necesidad que las entidades involucradas articulemos respuestas eficaces que fortalezcan la praxis preventiva.

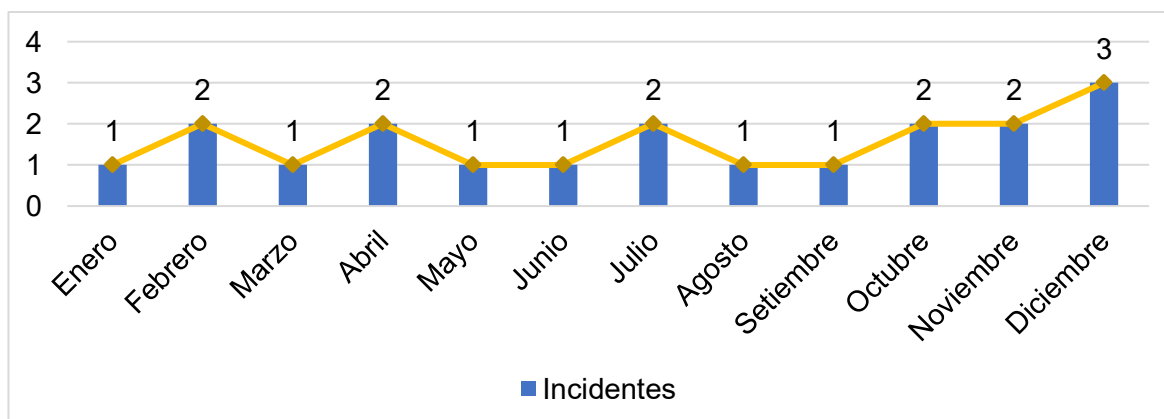
En la planta de tratamiento de minerales del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., durante el año 2023 y conforme al compendio estadístico en materia de seguridad, la cuantía de episodios derivados de fatiga laboral presentó una progresión mensual ascendente, tal como se ilustra en la tabla 2 y figura 2. Se aprecia que en el segundo semestre del 2023 se contabilizaron 11 eventualidades frente a las 8 consignadas en la primera mitad del año, lo cual representa un repunte del 15.78%. Esta curva ascendente no solo ha propiciado un acrecentamiento del ausentismo entre los trabajadores extenuados, sino que ha intensificado la vulnerabilidad ante percances incapacitantes dentro del personal operativo.

**Tabla 2.**

*Diagnóstico de Incidentes a causa de fatiga laboral en la empresa San Hilarion S.A.C en el 2023*

| Mes            | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|----------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Incidentes (I) | 1     | 2       | 1     | 2     | 1    | 1     | 2     | 1      | 1         | 2       | 2         | 3         |

**Figura 2.** *Diagnóstico de Incidentes a causa de fatiga laboral en la empresa San Hilarion S.A.C en el 2023*



La data expuesta pone de relieve la acentuación de eventos adversos vinculados a la fatiga ocupacional dentro de la Empresa. Tal panorama condujo a la imperiosa necesidad de emprender la presente indagación, con el propósito de dilucidar sus orígenes y delinear mecanismos de contención que coadyuven a impedir siniestros o contingencias con secuelas personales de consideración. Lo indagado facultará la implementación de medidas orientadas a sensibilizar tanto al personal como a los niveles de supervisión y gerencia, generando efectos favorables que repercutirán positivamente en el desenvolvimiento de las operaciones.

### **1.2.2. Formulación del Problema**

#### **1.2.2.1. Problema General**

¿Cuál es la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023?

#### **1.2.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cómo influye la duración del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023?
- ¿De qué manera influyen las alteraciones del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023?
- ¿En qué medida influye la disfunción diurna en la fatiga laboral de los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023?
- ¿Cuáles son los factores críticos asociados a la fatiga laboral en los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. durante 2023, identificados a partir de la integración de los resultados de calidad del sueño?

### **1.3. Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1. *Objetivo General***

Evaluar la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.

#### **1.3.2. *Objetivos Específicos***

- Analizar cómo influye la duración del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.
- Examinar la influencia de las alteraciones del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.
- Determinar la influencia de la disfunción diurna en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.
- Integrar los resultados de duración, alteraciones y disfunción del sueño para identificar los factores críticos asociados a la fatiga laboral en los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., durante 2023.

### **1.4. Importancia de la investigación**

La trascendencia del presente escrutinio reside en que brinda sustento empírico sobre la incidencia de la higiene del sueño en la extenuación ocupacional dentro de un enclave neurálgico como lo es la planta de operaciones del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. Al mensurar dicha vinculación, la indagación supera la mera apreciación subjetiva del agotamiento, aportando elementos verificables que posibilitan comprender de qué modo las interrupciones del descanso nocturno menoscaban la eficacia funcional y comprometen la salvaguarda del personal.

Del mismo modo, la utilidad pragmática del estudio resulta cardinal para el manejo integral de la seguridad y salubridad laboral. Los hallazgos alcanzados constituirán cimiento para la formulación de directrices de control operativo, facultando a la Gerencia y a los mandos medios

a transitar de un paradigma reactivo hacia uno profiláctico. Tal transición viabilizará la instauración de tácticas direccionadas, tales como el perfeccionamiento de las condiciones habitacionales en los campamentos y la articulación de pausas activas ajustadas a las particularidades del entorno fabril.

En suma, la investigación ostenta un peso económico y societal, pues procura contrarrestar la curva ascendente de siniestros constatada en el 2023. Al posibilitar la detección precoz de la fatiga ocupacional mediante el seguimiento de la calidad del sueño, se incide de manera directa en la merma de accidentes invalidantes y perjuicios estructurales, asegurando la permanencia operativa de la planta y, aún más esencial, resguardando la integridad y la salud del recurso humano de la organización.

### **1.5. Limitaciones de la Investigación**

**Limitación Cronológica:** La indagación adopta un diseño transversal, la recolección de datos pertenece exclusivamente al lapso del 2023. Ello conlleva que las inferencias capturan un instante singular de la fatiga y calidad del sueño, imposibilitando rastrear su progresión temporal o evaluar su comportamiento bajo otros escenarios.

**Limitación Muestral:** El análisis comprende una muestra compuesta por 31 operarios adscritos en su totalidad a la planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. Debido al pequeño número de participantes y a la naturaleza del universo laboral, las conclusiones poseen validez interna restringida y deben ser consideradas con prudencia al extrapolarlas hacia contextos de mediana y gran minería.

**Restricción de Acceso y Autorizaciones:** Pese a contar con el visto bueno institucional, existieron trabas vinculadas a normativas de reserva sobre datos sensibles, lo cual obligó a fundamentar el análisis en información de tipo autodeclarativa, proporcionada por los operarios mediante los instrumentos utilizados (PSQI y SFL).

**Limitación Operativa:** La disponibilidad del personal estuvo sujeta al esquema rotativo, al régimen atípico 20x10 y a las extenuantes faenas inherentes al rubro. En consecuencia, la aplicación de los instrumentos debió ser modulada conforme a las franjas de ocio y los relevos de turno, requiriendo una logística adaptable que no entorpeciera la dinámica productiva.

**Limitación Metodológica:** Aunque el ICSP contempla originariamente siete ejes para un examen clínico exhaustivo del sueño, la presente indagación añadió a su enfoque solo tres dimensiones puntuales: duración del sueño, alteraciones de sueño y disfunción diurna. Esta elección obedeció a un criterio de relevancia operativa, priorizando aquellos vectores con incidencia directa sobre la fatiga y la propensión al error humano en ambientes de riesgo minero elevado.

## 1.6. Justificación de la investigación

La investigación influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023, se justifica en base a varios aspectos:

### **Justificación científica**

Desde el ángulo científico, el estudio posee envergadura teórica al constatar la validez funcional y comportamental de dos instrumentos de medición con reconocimiento internacional en un contexto laboral singular y escasamente explorado: operarios de planta en minería de pequeña escala bajo régimen atípico. Al dilucidar la repercusión del sueño en la generación del agotamiento dentro de este marco específico, la investigación aporta evidencia empírica novedosa que permite contrastar postulados previos, enriqueciendo así el debate académico y subsanando un vacío en torno a las disimilitudes entre la gran minería ampliamente documentada y su contraparte menor.

### **Justificación práctica**

La justificación práctica, la indagación se encuentra alineada con una necesidad operativa concreta del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. contrarrestar el repunte de eventos ligados a la fatiga, observado durante el ciclo 2023.

El valor del estudio radica en brindar a la alta dirección y gerencias un diagnóstico objetivo y mensurable sobre la manera en que la calidad del sueño influye en el rendimiento del personal de planta.

Específicamente, el trabajo actúa como instrumento técnico para la detección de variables críticas, al discriminar mediante análisis estadístico qué dimensiones del sueño (como la duración o las alteraciones) ejercen mayor peso sobre la fatiga. Este discernimiento permite direccionar inversiones hacia problemáticas verificadas, optimizando la gestión de recursos y asegurando la sostenibilidad operativa.

### **Justificación social**

En el plano social, la relevancia del estudio radica en su enfoque sobre una problemática en el sector minero: la accidentabilidad derivada de la fatiga. Esta no solo afecta la eficiencia, sino que compromete gravemente la integridad física del trabajador.

Al identificar y mitigar los determinantes de la calidad de sueño que propician la fatiga, se propicia la disminución de eventos incapacitantes y fatales, resguardando el activo primordial de la organización, su fuerza laboral.

Adicionalmente, los beneficios trascienden lo estrictamente laboral. Un operario que logra una adecuada recuperación durante sus periodos de descanso retorna a su entorno familiar con mayor estabilidad física y emocional, fortaleciendo vínculos y mejorando su calidad de vida. En este sentido, la implementación de las propuestas emergentes del estudio fomentará una cultura

preventiva y de autocuidado con efectos positivos que irradian a las familias que dependen del sustento de los operarios del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **Internacionales**

Aguilar & Pando (2024), tuvo como objetivo determinar la relación que juega el cronotipo en la presencia del insomnio y la somnolencia y estos en la percepción de carga mental y fatiga en trabajadores mineros. Se evaluaron un total de 345 operarios del sector extractivo distribuidos en tres áreas funcionales: Planta de Procesos (239), Explotación Subterránea (68) y Tajo Abierto (38). El tamizaje cronobiológico se efectuó mediante la aplicación del Cuestionario de Matutinidad-Vespertinidad de Horne & Ötsberg, complementado con instrumentos estandarizados como el ICSP, el ISI y la Escala de Somnolencia de EPWORTH. Para la cuantificación del agotamiento se recurrió al Método NASA TLX y al Cuestionario de Síntomas Subjetivos de Fatiga de H. Yoshitake.

Los hallazgos señalaron que la tipología de fatiga más extendida fue la física, seguida por la cognitiva. Se detectó que un 19.4% de los participantes presentó fatiga de índole moderada, mientras que un 3.2% evidenció niveles severos. Al segmentar los niveles de prevalencia según

área de labor, se identificó que la operación a cielo abierto registró las tasas más elevadas de fatiga, en contraposición con la unidad subterránea, que presentó los valores más bajos.

Se concluyó la existencia de correlaciones significativas entre el cronotipo individual, los trastornos del sueño, la percepción de carga laboral y la manifestación de fatiga.

Por otro lado, Horberry et al. (2022) llevaron a cabo una exploración de carácter no experimental y descriptivo, con metodología cuantitativa y corte transversal, sobre las interrelaciones entre fatiga, seguridad y salud mental en el contexto minero, centrando su análisis documental y bibliográfico en operaciones de la jurisdicción de Queensland. Los resultados revelaron que aproximadamente el 2.5% de los incidentes registrados involucraban la fatiga como factor determinante. Se propuso, a partir de estos datos, la implementación de controles complementarios para la gestión del riesgo asociado a la fatiga, haciendo especial hincapié en la integración de indicadores de salud mental y en el aprovechamiento extendido de tecnologías de detección especializada.

Pelders & Nelson (2019), el objetivo de este estudio era evaluar las asociaciones entre las condiciones demográficas, laborales, de vida y socioeconómicas, y las características del estilo de vida, y la fatiga en una fundición de platino en Sudáfrica. El estudio tuvo un diseño transversal, aunque la mayoría de los datos recopilados fueron cuantitativos, también se recopiló datos cualitativos y se utilizó la triangulación metodológica para verificar los resultados. Se realizaron ocho entrevistas con la dirección y dos grupos de discusión con trabajadores de producción, y se completaron 75 cuestionarios por parte de trabajadores de producción y otros trabajadores. Como resultado se consideraron causas de fatiga tanto factores relacionados con el trabajo como ajenos al mismo. Entre los elementos considerados se hallaban las jornadas suplementarias, la modalidad de rotación de turnos, las cargas laborales intensas, las actividades extraprofesionales, así como variables sociodemográficas tales como la edad, el origen étnico, la situación habitacional, los hábitos alimentarios, los desórdenes del sueño, los niveles de

tensión psíquica y la percepción de satisfacción en el ámbito laboral.

En líneas generales, se observó que los individuos de menor edad, aquellos en condición de arrendatarios, con pautas nutricionales deficientes, afecciones vinculadas al descanso, altos índices de estrés y escasa gratificación laboral, reportaron niveles superiores de fatiga.

Se concluyó que una constelación de factores demográficos, conductuales y de bienestar subjetivo se entrelazan con la manifestación de fatiga, por lo que los programas de gestión destinados a mitigarla deben contemplar tanto los determinantes laborales como los extralaborales en su diseño integral.

Gao et al. (2019) llevaron a cabo una exploración empírica orientada a indagar la correlación entre la higiene del sueño y el desgaste ocupacional en trabajadores de yacimientos carboníferos en territorio chino. Una cohorte compuesta por 3832 individuos pertenecientes a una red de minas en la provincia de Shanxi fue sometida a evaluación mediante el *Maslach Burnout Inventory-General Survey* para dimensionar el agotamiento laboral, mientras que la calidad del sueño fue capturada mediante un instrumento de auto-reporte. Los hallazgos revelaron que una condición onírica favorable mantenía una vinculación estadísticamente significativa con una menor propensión al desgaste profesional (OR: 0.70; IC95%, 0.60–0.82,  $p=6.02e-06$ ), reflejándose en una reducción de 0.21 puntos en el indicador de agotamiento (IC95%,  $-0.29$  a  $-0.12$ ,  $p=5.00e-06$ ) y una merma de 0.13 en el índice de cinismo (IC95%,  $-0.21$  a  $-0.04$ ,  $p=3.73e-03$ ). Se concluyó que el descanso reparador desempeña un rol atenuante frente al colapso psicoemocional en contextos laborales exigentes.

Por su parte, Pelders & Nelson (2019) emprendieron una pesquisa en faenas auríferas y de platino en Sudáfrica con el propósito de identificar los elementos que inciden en el desgaste físico y mental de los trabajadores. El levantamiento de datos se ejecutó en cuatro explotaciones de oro y una de platino, articulando 21 sesiones grupales con representantes gerenciales, líderes

sindicales y personal operativo. Además, se recolectaron 564 cuestionarios autocompletados enfocados en el fenómeno de la fatiga y sus posibles determinantes.

Desde una perspectiva cualitativa, las expresiones recogidas apuntaron a que el agotamiento se derivaba de extensas jornadas, entornos laborales hostiles, demandas productivas intensas, presión institucional y restricciones materiales, junto con influencias asociadas a variables sociodemográficas, condiciones habitacionales, hábitos personales, salud general y percepción de bienestar. La exacerbación de la fatiga mostró asociaciones consistentes con juventud, carga financiera, inactividad física, deficiente nutrición, déficit de sueño, ingesta etílica elevada, salud deteriorada según autoinforme, incremento de ausencias médicas, altos niveles de tensión psicosocial y escasa satisfacción con el trabajo.

Se concluyó que una multiplicidad de vectores laborales, individuales y contextuales confluyen en la génesis del agotamiento minero, y que su abordaje integral resulta esencial para fortalecer los pilares de salud, seguridad y viabilidad en el ámbito extractivo.

## **Nacionales**

Gutiérrez (2024) persiguió como propósito indagar en qué grado la extenuación ocupacional incide en la reiteración de eventualidades entre conductores y operadores adscritos a la U. O. Inmaculada. El abordaje metodológico adoptado fue de naturaleza fundamental, con alcance explicativo, diseño no experimental de corte correlacional-causal, y una cohorte muestral de 33 colaboradores, a quienes se les auscultó la calidad del reposo y el nivel de tensión mediante dispositivos Smart Band. Simultáneamente, se valoraron componentes idiosincráticos vinculados a la fatiga mediante el instrumento SOFISM. En los hallazgos se evidenció que la fatiga laboral repercute de manera directa en la repetición de contingencias ( $\beta_1 = 0.094^{***}$ ),

primordialmente en la manifestación de actuaciones desacertadas ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). No se hallaron correlaciones estadísticas que sustenten la influencia del sueño sobre la recurrencia de incidentes ni sobre sus derivaciones específicas. El estrés reveló impacto directo sobre la génesis de incidentes ( $\beta_1 = 0.426^{**}$ ), particularmente en la aparición de conductas erróneas ( $\beta_1 = 0.220^{**}$ ). Del mismo modo, los rasgos personales mostraron efecto directo sobre la repetición de eventos ( $\beta_1 = 0.097^{***}$ ), acentuándose en las acciones indebidas ( $\beta_1 = 0.041^{***}$ ). Igualmente, se verificó que la merma energética ( $\beta_1 = 0.081^*$ ), el desgaste físico ( $\beta_1 = 0.081^*$ ), el malestar corporal ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) y la carencia de estímulo ( $\beta_1 = 0.081^*$ ) repercuten en la inobservancia de parámetros normativos. Se colige, entonces, que una intensificación de la fatiga conlleva mayor propensión a la reiteración de incidentes, sobre todo en forma de errores operativos.

Vega (2022) formuló como meta cardinal la articulación de un esquema de gestión de la fatiga con miras a mitigar los siniestros y sus repercusiones económicas en los conductores. Aunque en faenas extractivas la fatiga representa un detonante de incidencia relativamente baja, su potencial de derivar en sucesos críticos o letales es elevado. La indagación se encuadra en un enfoque aplicado, con diseño preexperimental de tipo propositivo, dado que se limita a la fase proyectiva, permitiendo posteriores exploraciones que evalúen su impacto sobre la variable dependiente. A través del escrutinio de eventos atribuidos a fatiga entre 2018 y diciembre de 2020, se identificó una inclinación ascendente en la frecuencia de dichos sucesos, subrayando así la pertinencia del estudio. De los 10 casos atribuidos a “Fatiga por falta de descanso”, 4 acontecieron durante el turno diurno (40%) y 6 en el nocturno (60%), revelando una mayor incidencia en las jornadas nocturnas. Se concluye que los episodios asociados a la fatiga se posicionan en el quinto escaño del ranking causal de eventos, representando un 4.6%, cifra modesta en términos proporcionales, pero de considerable peligrosidad potencial, dado el elevado riesgo de perjuicio a la integridad del personal.

Portocarrero & López (2021) orientaron su pesquisa al diseño de un entramado de gestión

dirigido a menguar el desgaste fisiológico-laboral de los operarios de campo en una compañía extractiva dedicada a la obtención de minerales metalíferos no ferrosos distintos. Se trató de una indagación de índole aplicada, sustentada en el examen de los factores que inciden en la fatiga y en la formulación de estrategias para atenuar sus secuelas. Se recurrió a instrumentos como el enfoque DMAIC, el diagrama SIPOC, representaciones gráficas de control y matrices de riesgos, las cuales permitieron condensar de forma eficaz la información recabada. El universo de estudio estuvo conformado por 891 colaboradores, abarcando la totalidad de áreas de la entidad minera. A través de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad de Sueño, se visualizaron progresos respecto a los indicadores actuales mediante simulaciones (duración del sueño y niveles de exposición al riesgo), además de delinearse propuestas estructuradas para fomentar hábitos salubres, reduciendo así la fatiga. Se arribó a la conclusión de que el promedio de horas de sueño entre los trabajadores de campo se incrementó tras la aplicación del sistema propuesto.

Meza & Umiña (2019) llevaron a cabo una exploración cuyo objetivo fue examinar y contener la fatiga ocupacional en operadores de transporte de carga pesada, empleando el método Yoshitake en la Empresa de Transportes ACOINSA. La metodología adoptada fue de carácter no experimental, descriptiva y comparativa. Se aplicó el cuestionario de Yoshitake a una muestra de 20 conductores, complementando con técnicas de revisión y exégesis documental a partir de registros internos. Los hallazgos revelaron que un 25% presentaba niveles excesivos de fatiga, un 35% manifestaba un grado intermedio, y un 40% evidenciaba fatiga leve; paralelamente, el índice de siniestralidad se elevó de 0.54 en 2017 a 1.43 en 2018. Se infiere que la fatiga ocupacional en su expresión más aguda influye de manera decisiva en la escalada del índice de accidentabilidad, corroborándose una vinculación directa entre las variables investigadas.

Paiva (2017) llevó a cabo una indagación con la finalidad de mitigar la extenuación y, con

ello, aminorar los niveles de siniestralidad en una compañía de transporte. El presente estudio reviste particular relevancia, dado que la ergonomía abarca como uno de sus ejes el análisis y la contención de la fatiga, especialmente en las labores desempeñadas por choferes dentro de entidades empresariales. Para concretar dicho trabajo se optó por una pesquisa de corte descriptivo, con diseño no experimental de carácter univariable. La recolección de datos se efectuó mediante la administración de un cuestionario al total del personal operativo del área de concentrados. Como hallazgo central, se identificó que el agotamiento ocupacional de los conductores guarda correspondencia con la higiene del sueño y con elementos exógenos como la dieta, la actividad física y la instrucción referente a pautas que favorezcan un descanso de mejor calidad.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. *Calidad del Sueño***

Conforme a Rojas (2021), el grado de sosiego y reposo experimentado durante el acto de dormir esto es, un sueño exento de perturbaciones o afecciones constituye un sueño de elevada calidad; en contraposición, cuando este se ve afectado por irregularidades, se cataloga como de calidad deficiente.

Por su parte, Guevara y García (2019) definen la calidad del sueño como la aptitud para iniciarlo y sostenerlo durante un lapso adecuado, estrechamente ligada con el bienestar al ejecutar las ocupaciones cotidianas. Asimismo, el Hospital Universitari General de Catalunya (HUGC, 2023) establece que un sueño reparador debe integrar tres dimensiones: la extensión, entendida como la cantidad de sueño necesaria para despertar lúcido y con energía al día siguiente; la secuencia, referida a la continuidad ininterrumpida de los ciclos oníricos; y la profundidad, es decir, un grado de sueño lo suficientemente hondo como para resultar restaurador y revitalizante.

Para valorar la calidad del descanso nocturno, se recurre a los 7 apartados del Índice de

Calidad del Sueño de Pittsburgh (ICSP), destacándose entre ellos los referentes a la duración del sueño, las interrupciones del mismo y la disfunción durante las horas diurnas.

### **Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP)**

La calidad del sueño abarca dimensiones cuantitativas, apreciaciones subjetivas y el rendimiento durante la vigilia. Como vía para su evaluación, Buysee et al. (1989) propusieron el *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI), denominado en castellano como Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (ICSP). Años más tarde, Jiménez et al. (2008) analizaron la fiabilidad y la estructura factorial del ICSP, validando su utilidad como herramienta asequible y de fácil aplicación, tanto en el llenado como en el cálculo de resultados. Este instrumento demostró ser confiable, con un alfa de Cronbach de 0.83, en contextos investigativos orientados a la medición del descanso nocturno. Será este el instrumento adoptado para nuestra pesquisa, conforme se detalla en el Anexo 4.

El ICSP comprende un total de 19 ítems, distribuidos en 7 dominios evaluativos, calificados según una escala que va de 0 a 3. La puntuación total se obtiene sumando las valoraciones de cada componente, generando un rango global entre 0 y 21. Una puntuación superior a 5 indica baja calidad del sueño; una igual o inferior a 5 se interpreta como sueño de buena calidad. A continuación, se destacan los tres apartados más representativos para evaluar dicha calidad.

#### **2.2.1.1. Duración del Sueño**

Alude a la cuantificación del lapso onírico del individuo. El sueño constituye una exigencia fisiológica que faculta la restauración del agotamiento somático y psíquico, la recuperación del vigor disipado, la homeostasis del aparato cardiovascular, así como la regeneración de tejidos, fibras musculares y estructuras celulares. Se distinguen las siguientes tipologías de patrón onírico en el adulto: Breve (menos de 5.5 horas diarias), intermedio (entre 7 y 8 horas cotidianas)

y prolongado (más de 9 horas por jornada).

### **Evaluación del parámetro:**

A efectos de mensurar la extensión del sueño, se pondera el componente 3 del ICSP, el cual abarca la interrogante 4: ¿cuántas horas estima usted que ha dormitado efectivamente cada noche durante el último mes? La respuesta se categoriza conforme a los siguientes rangos:

- Más de 7 horas: puntuación 0
- De 6 a 7 horas: puntuación 1
- De 5 a 6 horas: puntuación 2
- < 5 horas: puntuación 3

La cifra adjudicada constituye la calificación correspondiente a la dimensión temporal del sueño.

#### **2.2.1.2. Alteraciones del Sueño**

Engloba el escrutinio de la recurrencia de interrupciones tales como: impedimentos para conciliar el sueño, despertares nocturnos, emisión de ronquidos o accesos de tos, sensaciones térmicas incómodas (frialidad o sofoco), ensoñaciones angustiantes o la percepción de dolencias físicas.

Criterio de cuantificación del indicador:

Para dimensionar la perturbación del reposo, se recurre al análisis del componente 5 del ICSP, el cual abarca los ítems 5b hasta 5j, adjudicando una puntuación conforme a la frecuencia indicada en la siguiente interrogante:

Durante el último mes, ¿cuántas veces ha experimentado dificultades para dormir a causa de:

- **5b.** Desvelarse en mitad de la noche o al alba

- **5c.** Necesidad de evacuar
- **5d.** Sensación de ahogo o respiración dificultosa
- **5e.** Ronquidos o accesos de tos estridente
- **5f.** Percepción de frío
- **5g.** Sensación excesiva de calor
- **5h.** Pesadillas o sueños inquietantes
- **5i.** Malestares corporales
- **5j.** Motivos adicionales

**Rango de puntuación asignado:**

- **0:** Ningún episodio en el mes
- **1:** Menos de una vez por semana
- **2:** Una o dos veces semanales
- **3:** Tres o más veces por semana

Para computar la puntuación del componente, se requiere sumar las valoraciones obtenidas en los ítems **5b a 5j**, y dicha suma total se interpreta conforme a criterios preestablecidos:

- ❖ Sumatoria 0: valoración 0
- ❖ Sumatoria 1 al 9: valoración 1
- ❖ Sumatoria 10 al 18: valoración 2
- ❖ Sumatoria 19 al 27: valoración 3

La valoración que se asigne es la calificación de la alteración del sueño.

### 2.2.1.3. Disfunción Diurna

Incluye la indagación sobre episodios de sopor y apatía durante la ejecución de faenas diurnas.

**Cálculo del indicador:** Para estimar la disfunción en las horas de vigilia, se examina el **componente 7** del **ICSP**, el cual comprende los ítems **8 y 9**, asignándose una puntuación determinada conforme a cada cuestión.

**Ítem 8.** En el transcurso del último mes, ¿con qué frecuencia ha experimentado somnolencia (se ha quedado dormido) mientras manejaba, ingería alimentos o realizaba cualquier otra actividad?

- **0:** Nunca durante el último mes
- **1:** Menos de una vez semanal
- **2:** Una o dos veces por semana
- **3:** Tres o más ocasiones por semana

**Ítem 9.** Durante el último mes, ¿qué grado de dificultad ha representado para usted "tener disposición" para ejecutar alguna de las acciones mencionadas en la cuestión anterior?

- **0:** Sin inconveniente alguno
- **1:** Contratiempo muy leve
- **2:** Dificultad moderada
- **3:** Problema considerable

Para deducir la calificación del componente, se suman las puntuaciones obtenidas en los ítems **8 y 9**, y dicha agregación se interpreta según el siguiente esquema:

- **Total 0:** puntuación 0
- **Total entre 1 y 2:** puntuación 1
- **Total, entre 3 y 4:** puntuación 2
- **Total, entre 5 y 6:** puntuación 3

La cifra resultante representa la estimación final de la disfunción diurna.

Criterios para Delimitar el Nivel de Calidad del Sueño  
Conforme a la propuesta de Escobar y Eslava (2005), la valoración global del sueño se categoriza de la siguiente manera:

- **Ausencia de perturbaciones:** Inferior a 5 unidades
- **Requiere atención clínica:** Entre 5 y 7 unidades
- **Necesita intervención médica y tratamiento:** Entre 8 y 14 unidades
- **Trastorno severo del sueño:** Entre 15 y 21 unidades

### **2.2.2. *Fatiga Laboral***

#### Definición

Conforme a lo señalado por Navarro (2023), se trata de una secuela derivada de la sobrecarga de actividad y de labores repetitivas o carentes de variabilidad, susceptible de mitigarse mediante una adecuada estructuración de jornadas laborales, intercalación de pausas reparadoras y aseguramiento de un lapso suficiente de reposo nocturno, así como la inclusión de ejercicio físico y una nutrición apropiada. La fatiga se manifiesta como una merma en la aptitud para ejecutar tareas con eficacia.

La labor minera, por lo general, se efectúa bajo esquemas rotativos de jornada, ya sea durante el día o en horario nocturno. Esta modalidad expone a los operarios a un elevado riesgo de fatiga ocupacional, dado que interfiere con el ritmo circadiano también denominado reloj biológico inherente al ser humano, el cual está predispuesto naturalmente al desempeño diurno y al descanso nocturno.

Seguidamente, en la Tabla 3, se exponen los detonantes más significativos de la fatiga, conforme a lo recopilado en la literatura técnica especializada.

**Tabla 3.***Factores que originan la fatiga laboral*

| Principales Factores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del puesto y del equipo de trabajo</li> <li>• Sobrecarga de trabajo cuantitativo y cualitativo</li> <li>• Condiciones ambientales desfavorables: iluminación, ruido, temperatura, vibraciones</li> <li>• Ritmo de trabajo elevado y repetitivo</li> <li>• Posturas de trabajo: carga estática y dinámica</li> <li>• Horario: distribución de la jornada de trabajo, turnos, flexibilidad</li> <li>• Estado de salud y estilos de vida del individuo: sedentarismo, tabaco, alcohol, alimentación, trastornos del sueño</li> <li>• Conflictos familiares.</li> <li>• Aspectos psicosociales (valores, motivaciones, expectativas).</li> </ul> |

*Nota:* Universidad Complutense de Madrid (UCM, 2013)

Los elementos que propician la fatiga ocupacional son diversos; sin embargo, en el ámbito extractivo-minero, destacan particularmente aquellos vinculados a la exposición prolongada a extensas jornadas laborales, regímenes de turnos y tareas de alta exigencia física o cognitiva. Estas condiciones pueden derivar en una privación persistente del sueño.

La valoración de la fatiga laboral se lleva a cabo mediante la aplicación del Cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral (SFL), elaborado por Yoshitake (1978) y posteriormente adaptado por Vega et al. (2019). Este instrumento contempla como ejes de análisis tres manifestaciones esenciales de la fatiga: general, física y mental.

#### Síntomas de Fatiga Laboral (SFL)

Yoshitake (1978) formuló el Cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral, compuesto por 30 ítems con formato de respuesta dicotómica (sí/no), destinados a indagar la manifestación de señales asociadas a la fatiga en el entorno ocupacional. Dichos síntomas se agrupan en tres categorías diferenciadas: fatiga general, fatiga física y fatiga mental.

Este instrumento ha gozado de amplia utilización en investigaciones centradas en la temática de fatiga laboral, y, como se documenta a lo largo del presente estudio, múltiples indagaciones han contribuido a su validación empírica. En este sentido, Barrientos et al. (2004) evidenciaron altos estándares de consistencia interna y validez, reportando un coeficiente alfa de Cronbach de 0.89.

No obstante, una de las restricciones del cuestionario en su versión fiel al diseño primigenio de Yoshitake radica en su estructura de respuestas cerradas, lo cual limita la gradación de intensidad en los síntomas reportados.

Es por ello los investigadores Vega y otros (2019), para tener mayor análisis y precisión de la información propusieron una escala de respuesta tipo Likert produciendo una medición ordinal. Las opciones de respuesta fueron de 0 a 5, otorgando 0 a nunca, 1 a casi nunca, 2 a pocas veces, 3 a con frecuencia, 4 a casi siempre y 5 a siempre, y obtuvieron una confiabilidad de alfa de Cronbach de 0.95. Además, se eliminaron propusieron 23 preguntas reconfigurado en tres factores de la siguiente manera:

#### **2.2.2.1. Fatiga General**

Para Navarro (2023), la fatiga es la que afecta a todo el organismo.

#### **2.2.2.2. Fatiga Física**

Conforme a lo señalado por la UCM (2013), la extenuación puede originarse a partir de contracciones musculares estáticas, dinámicas o reiterativas, sobrecarga fisiológica y exigencia del aparato psicomotor.

Etiología de la fatiga física:

- Elementos vinculados a una deficiente estructuración de las labores.
- Condicionantes inherentes al sujeto: afecciones visuales, dolencias osteoarticulares

previas.

- Disposiciones ergonómicas y entorno laboral poco adecuados.

Constituye una merma en la aptitud corporal del sujeto tras haber ejecutado una actividad durante un lapso específico.

### 2.2.2.3. Fatiga Mental

Denominada igualmente extenuación psíquica, conforme a Navarro (2023), la fatiga mental comporta una tensión o merma transitoria en el rendimiento individual, originada por una actividad cognitiva intensa o sostenida. Resultan primordialmente afectados quienes se dedican a labores intelectuales, tareas de alta precisión o funciones con carga significativa de responsabilidad. Cabe subrayar que el factor cardinal para la restauración es el reposo onírico.

Según la UCM (2013), las molestias y el abatimiento exhibidos por quienes experimentan fatiga mental evidencian el desgaste implicado, desmintiendo la noción de que tales ocupaciones resultan livianas. Esta forma de agotamiento, que puede derivar en estados de estrés, confluye además en la génesis de afecciones musculoesqueléticas.

#### 1. Consideraciones Para Determinar el Nivel de Fatiga Laboral

- **Fatiga laboral baja:** Aquellas con intervalos para síntomas generales de fatiga de 0 a 15 puntos, fatiga mental de 0 a 11 puntos, fatiga física de 0 a 11 puntos, con un total de 0 a 38 puntos.
- **Fatiga laboral media:** Aquellas con intervalos para síntomas generales de fatiga de 16 a 31 puntos, fatiga mental de 12 a 23 puntos, fatiga física de 24 a 35 puntos, con un total de 39 a 77 puntos.
- **Fatiga laboral alta:** Aquellas con intervalos para síntomas generales de fatiga de 32

a 45 puntos, fatiga mental de 24 a 35 puntos, fatiga física de 24 a 35 puntos, con un total de 78 a 115 puntos.

#### Consecuencias de la fatiga laboral dentro de la empresa

Las consecuencias que trae consigo la fatiga laboral dentro de una organización, mostramos a continuación en la tabla 4:

**Tabla 4.**

#### *Consecuencias de la fatiga laboral*

| Principales consecuencias                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| Mayor probabilidad de accidentes laborales                                         |
| Mayor absentismo de los trabajadores fatigados                                     |
| Incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares                             |
| Disminución del estado de alerta y vigilancia aún durante turnos diurnos           |
| Reducción de la capacidad de atención sostenida, visual y auditiva                 |
| Incremento de los errores y equivocaciones                                         |
| Posible transformación en el síndrome de fatiga crónica de difícil solución médica |
| Estrés, desmotivación, desarrollo de diferentes patologías                         |

*Nota:* Universidad Complutense de Madrid (UCM, 2013).

Entre las secuelas derivadas del agotamiento ocupacional, los efectos más significativos en el ámbito extractivo-minero son los que se enumeran a continuación:

- **Merma en la vigilancia y en el foco de atención:** La carencia de descanso reparador compromete la aptitud para permanecer en estado de alerta y sostener la concentración en labores de alta criticidad. Ello incrementa la probabilidad de incurrir en fallos y reduce la capacidad de reacción ante imprevistos.
- **Incremento de accidentabilidad:** La extenuación y la somnolencia mantienen una correlación directa con el aumento de eventualidades accidentales en el contexto minero. La lentificación de los reflejos, las equivocaciones en la deliberación y el

deterioro de la coordinación cinética pueden desembocar en episodios de gravedad.

- **Afecciones fisiológicas:** La privación continuada de sueño puede repercutir negativamente en el equilibrio somático y psicológico de los operarios. Tal condición propicia la aparición de dolencias cardiovasculares, desajustes metabólicos, deficiencias mnésicas y atencionales, así como alteraciones en la esfera afectiva.

## 2. Prevención de la Fatiga Laboral en la Industria Minera

Conforme a lo planteado por Araya (2012), se apoya en una dupla para encarar el desgaste ocupacional: el primer eje versado en cuestiones de resguardo sanitario y el segundo orientado hacia la fatiga de índole operacional.

**Sanidad–Seguridad:** Abarca el conjunto de tácticas destinadas a impedir el deterioro psicosomático derivado del ejercicio laboral, mediante acciones orientadas al personal y su bienestar. Entre las recomendaciones sugeridas se hallan las siguientes:

**Indagación y consulta:** Resulta imperativo delinear un diagnóstico basal respecto al estado actual de la faena en lo concerniente al agotamiento, por medio de sondeos aplicados a una muestra significativa de operarios de múltiples sectores.

**Charlas preventivas:** Es menester impartir pláticas de corte motivacional a la totalidad del personal durante el periodo de instrucción en seguridad minera, abarcando tanto a trabajadores de planta como a subcontratistas.

**Gestión del peso corporal y riesgos cardíacos:** Se asume que la obesidad incrementa la susceptibilidad al agotamiento laboral. Por ello, se intervino sobre una cohorte crítica de empleados con un IMC superior a 33.

**Consolidación del sustento familiar:** Con miras a intervenir en esta esfera, se promovieron visitas de los núcleos familiares al espacio de trabajo, favoreciendo la proximidad

emocional con las labores desempeñadas.

**Ergonomía:** Desempeña un rol esencial al procurar la minimización de esfuerzos físicos, optimizando el rendimiento y mitigando al mismo tiempo tanto la fatiga como los factores de riesgo asociados al trabajo.

**Interrupciones activas:** Ante tareas que exceden la resistencia ordinaria del trabajador, se deben instaurar intervalos de reposo. Una pauta cardinal en la estructuración del binomio labor-descanso es fraccionar las faenas más extenuantes en lapsos breves, ajustados a la naturaleza de la tarea. Esta estrategia favorece la merma del agotamiento y la reducción de yerros operativos.

Se vuelve crucial salvaguardar condiciones ambientales adecuadas —como temperatura, humedad, ventilación, luminosidad y niveles sonoros— manteniéndolas bajo los umbrales normativos. Asimismo, debe garantizarse un mantenimiento preventivo eficaz de la maquinaria, resguardando al operario de la fatiga y, por ende, de potenciales infortunios laborales.

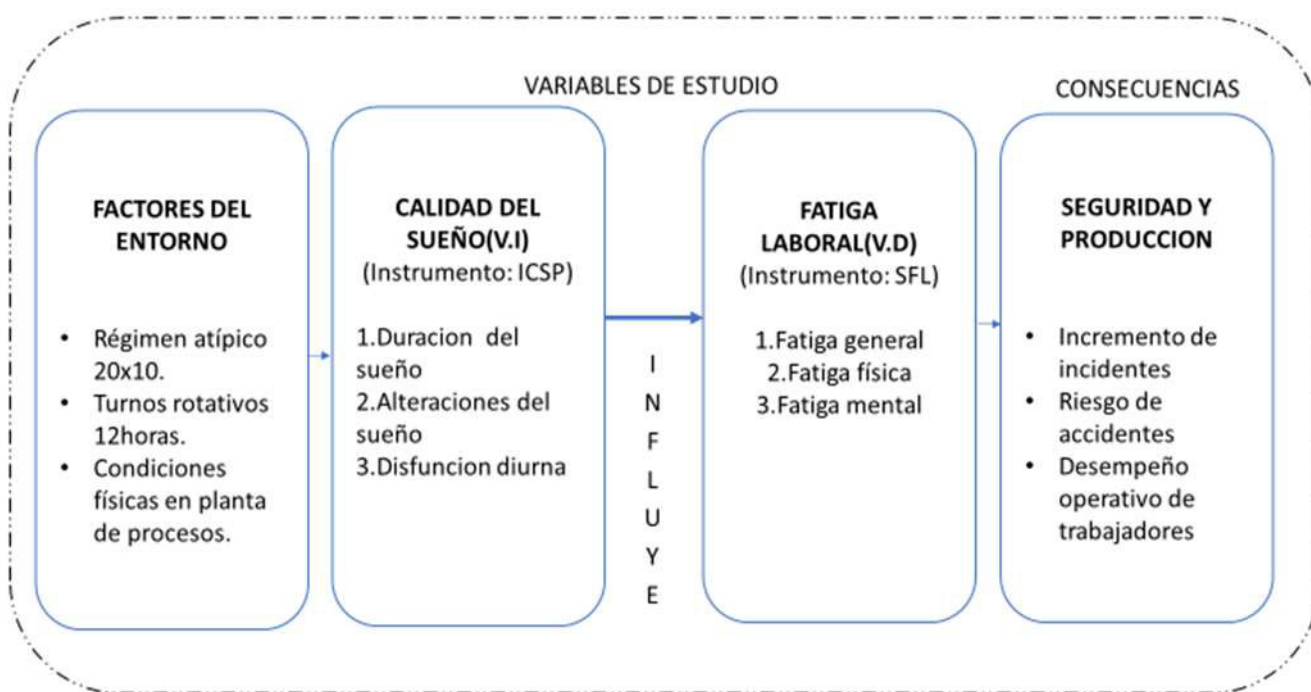
### **Detección precoz del agotamiento**

Este componente se enfoca en develar las etiologías del cansancio ocupacional, así como en identificar señales incipientes que adviertan su presencia entre los trabajadores; tales señales pueden ser recabadas mediante tecnologías o dispositivos especializados. A partir de esta detección será factible implementar mecanismos preventivos apropiados.

Con el fin de aprehender la lógica interna de las variables investigadas en el engranaje productivo del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., se articula un modelo holístico. Este marco interpreta cómo las disposiciones operativas (turnicidad y régimen) enmarcan la calidad del reposo nocturno, incidiendo de forma directa sobre la fatiga laboral y derivando en consecuencias palpables para la seguridad y funcionalidad de la planta.

**Figura 3.**

*Modelo integral de la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral y su impacto en la seguridad.*



*Nota.* Elaboración propia, basado en el contexto operativo de la unidad minera y los modelos teóricos de Buysse et al. (1989) y Yoshitake (1978).

### **2.2.3. Base legal**

Para el presente estudio se consideró la siguiente base legal:

#### **a. Ley 29387, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**

La Ley N°29783 (2011) tiene por finalidad fomentar una mentalidad orientada a la anticipación y mitigación de riesgos laborales en el territorio nacional. Para ello, establece como ejes esenciales el deber preventivo por parte de los empleadores, la función inspectiva y

supervisora del Estado, así como la intervención activa de los trabajadores y sus entidades gremiales, quienes —mediante el diálogo social— salvaguardan la promoción, divulgación y observancia de la normativa correspondiente. Este cuerpo legal se articula en torno a nueve principios rectores: previsión, imputabilidad, cooperación recíproca, difusión y adiestramiento, administración holística, asistencia sanitaria integral, deliberación y protagonismo, prevalencia de los hechos, y tutela prioritaria.

#### **b. Resolución Ministerial N°375-2008: Norma Básica de Ergonomía**

La presente disposición ministerial, intitulada Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, tiene como propósito cardinal delinear los criterios que faciliten la adecuación del entorno laboral a las particularidades somáticas y psíquicas del personal, con el propósito de conferirles resguardo, holgura funcional y acrecentar su rendimiento, bajo la premisa de que la optimización de las condiciones laborales favorece la eficiencia y el rendimiento organizacional. Esta normativa comprende los siguientes ejes temáticos: traspaso físico de cargas; umbral máximo sugerido; adecuación postural en las estaciones de labor; disposición de instrumental y maquinaria en dichos espacios; ambiente físico del lugar de trabajo; y dinámica organizacional del quehacer laboral. Además, estipula el Protocolo de Evaluación del Riesgo Disergonómico y una Tabla de Detección de Riesgos Disergonómicos. La valoración ergonómica, concebida desde una noción integral de comodidad y bienestar orientada al incremento de la productividad, deberá integrarse a las estrategias preventivas de toda entidad, sin importar su giro.

#### **c. Decreto Supremo que modifica las Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, aprobadas por Decreto Supremo N°003-98-SA**

El artículo 2 del Decreto Supremo N.º 022 (2023) consigna que, al margen de las

eventuales sanciones administrativas que correspondan, la Entidad Empleadora que omita su registro en el padrón estipulado en el artículo 87 del reglamento mencionado, o que no formalice la contratación del seguro complementario de trabajo de riesgo para la totalidad de su personal conforme a lo exigido, o bien adquiera coberturas deficitarias, asumirá responsabilidad directa frente al IPSS y la ONP por el desembolso de las prestaciones que dichas instituciones deban otorgar en caso de eventualidades laborales, sin perjuicio de la obligación civil que le corresponda ante el trabajador y sus herederos por los perjuicios ocasionados.

Asimismo, se establece que la protección supletoria proporcionada por la ONP, referida en el apartado anterior, se limita exclusivamente a contingencias de invalidez absoluta y vitalicia, así como a la pensión de viudez y orfandad, siempre que la Entidad Empleadora esté debidamente inscrita en el registro al que alude el artículo 87, y que las contingencias hayan acaecido dentro del lapso cubierto por dicha protección supletoria. En tales supuestos, las prestaciones concedidas serán determinadas por la ONP con base en el tope máximo de pensión establecido por el Sistema Nacional de Pensiones. La Entidad Empleadora deberá responder por el valor actualizado de dichas prestaciones otorgadas por la ONP.

### **2.3. Definición de términos**

**Alteración del ritmo sueño-vigilia:** Según Vega (2022), se presenta cuando el patrón habitual de descanso se ve perturbado por agentes externos, provocando una reorganización del ciclo circadiano. Esta disrupción genera una incongruencia entre el reposo nocturno y las tareas diarias que debe acometer el individuo, lo cual deriva frecuentemente en episodios de insomnio.

**Carga laboral:** Conforme a Alberto (2024), alude al conjunto de exigencias psicofísicas que debe enfrentar el operario a lo largo de su jornada. Representa un mecanismo mediante el cual la supervisión puede calcular la duración invertida en la ejecución de una o varias tareas, diferenciando claramente entre lapsos improductivos y segmentos efectivamente útiles.

**Ciclo Circadiano:** Ritmo biológico innato que fluctúa en una secuencia de cerca de 24 horas y regula funciones fisiológicas humanas como el reposo, la vigilia, la termorregulación y la emisión hormonal. En contextos de rotación de turnos, dicho ritmo suele disociarse, con repercusiones en el rendimiento funcional.

**Disrupción Circadiana:** Desalineación entre el cronómetro interno del organismo y las rutinas horarias impuestas por esquemas de trabajo rotativos (en especial, los nocturnos). Constituye la raíz fisiológica predominante de la fatiga persistente y de múltiples desórdenes del sueño en el ámbito minero.

**Higiene del Sueño:** Conjunto estructurado de rutinas comportamentales (como mantener horarios constantes, gestionar estímulos lumínicos y sonoros, evitar sustancias excitantes) y condiciones del entorno necesarias para un descanso reparador y una vigilia diurna eficiente. Su implementación es esencial en los protocolos preventivos dentro de campamentos mineros.

**Latencia del Sueño:** Intervalo temporal que transcurre desde que el sujeto se dispone a dormir (por ejemplo, al apagar la iluminación) hasta que consigue sumirse en el sueño. Una demora superior a los 30 minutos constituye un marcador clínico de insomnio o ansiedad, repercutiendo negativamente en la extensión del reposo total.

**Régimen de Trabajo Atípico:** Modalidad organizativa laboral habitual en faenas mineras donde los días de labor y de descanso se estructuran en bloques acumulativos (v.g., 20x10, 14x7), implicando pernocta en el emplazamiento de trabajo. Este esquema demanda una adaptación fisiológica y sociorelacional constante por parte del trabajador.

**Somnolencia Diurna:** Incapacidad de sostener el estado de alerta durante las fases de vigilia (particularmente en horas laborales), manifestándose en episodios de distracción o breves pérdidas involuntarias de conciencia. Es una secuela directa de un descanso nocturno deficiente y un indicador anticipado de incidentes operacionales.

### **CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. *Hipótesis General***

**Hi:** “La calidad del sueño influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

**Ho:** “La calidad del sueño no influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

##### **3.1.2. *Hipótesis Específicos***

###### **Hipótesis Específico 1**

**hi:** “La duración del sueño influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

**ho:** “La duración del sueño no influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

###### **Hipótesis Específico 2**

**hii:** “Las alteraciones del sueño influyen en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

**ho:** “Las alteraciones del sueño no influyen en la fatiga laboral en los trabajadores del

Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

### **Hipótesis Específico 3**

**hiii:** “La disfunción diurna influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

**ho:** “La disfunción diurna no influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.

### **Nota Metodológica:**

Conviene puntualizar que, respecto al cuarto objetivo específico, no se establece una hipótesis estadística susceptible de verificación empírica mediante pruebas inferenciales, dado que se deriva de la integración analítica de los hallazgos obtenidos en los objetivos anteriores. Al tratarse de una indagación de índole no experimental y carácter transversal, el radio de acción del estudio se restringe al diagnóstico situacional y a la formulación de una propuesta de mejora, sin abarcar la evaluación de su efecto a lo largo del tiempo, lo cual implicaría un diseño experimental que trasciende el marco delimitado de la presente pesquisa.

## **3.2. Las Variables**

Para este estudio las variables para la hipótesis son las siguientes:

- **Variable Independiente:** Calidad del sueño
- **Variable Dependiente:** Fatiga laboral

Para el avance de los fines específicos, se priorizó el análisis de tres dimensiones del cuestionario PSQI: Duración, Alteraciones y Disfunción Diurna. La selección obedece a un criterio de utilidad práctica, estos son los factores sobre los cuales la empresa tiene capacidad real de actuar mediante mejoras en la infraestructura o en la gestión de turnos. Los otros

componentes, como el uso de medicamentos o la latencia del sueño, corresponden a aspectos de salud individual que, si bien fueron medidos para el diagnóstico general, requieren un manejo médico personalizado y no operativo

### 3.3. Operacionalización de Variables

**Tabla 5.**

*Operacionalización de variables*

| Variable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Definición operacional                                                                                                                                                                                              | Indicadores                               | Índices          | Ítems                           | Técnica  | Instrumento                                                                                        | Escala de medición                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>INDEPENDIENTE</b><br><br><b>Calidad del sueño:</b> Según el Hospital Universitario General de Catalunya (HUGC, 2023) una buena calidad del sueño debe contener tres elementos: La duración el sueño debe ser lo suficiente para estar descansado y alerta al día siguiente, continuidad los ciclos del sueño deben ser seguidos sin interrupciones, y finalmente la profundidad el sueño debe ser suficientemente profundo para ser refrescante y restaurador. | La impresión que posee cada individuo sobre su desarrollo al dormir, en esta incurren factores como las horas de sueño, expertos refieren un promedio de 7 a 8 horas al día para una buena recuperación del cuerpo. | <b>Duración del sueño</b>                 | Horas por día    | 4 del cuestionario (ICSP)       | Encuesta | Cuestionario de Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (ICSP)<br>Pittsburgh Sleep Quality Index | Ordinal de acuerdo al ICSP<br>- Sin problemas de sueño: <5<br>- Merece atención médica: de 5 a 7<br>- Atención médica y tratamiento: de 8 a 14<br>- Problema grave de sueño: de 15 a 21                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     | <b>Alteraciones del sueño</b>             | Veces por semana | 5b a 5j del cuestionario (ICSP) |          |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     | <b>Disfunción diurna</b>                  | Veces por semana | 8 y 9 del cuestionario (ICSP)   |          |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>DEPENDIENTE</b><br><br><b>Fatiga Laboral:</b> Según (Navarro, 2023) ,es la actividad excesiva y el trabajo monótono, que puede aliviarse programando horas de trabajo adecuadas, períodos de descanso y durmiendo suficiente tiempo para hacer ejercicio y alimentarse. La fatiga se caracteriza por una disminución en la capacidad para realizar tareas.                                                                                                     | Nivel de desgaste en los trabajadores producto de realizar sus tareas y actividades diarias.                                                                                                                        | <b>Fatiga general</b>                     | Durante el día   | 1 al 9 del cuestionario (SFL)   | Encuesta | Cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral (SFL), Yoshitake, Adaptado por Vega, Ruíz y Nava 2019.  | Escala tipo Likert se mide según la siguiente <b>valoración:</b><br>- Nunca: 0<br>- Casi nunca: 1<br>- Pocas veces: 2<br>- Con frecuencia: 3<br>- Casi siempre: 4<br>- Siempre: 5<br><b>Rangos:</b><br>Fatiga baja: 0 a 38<br>Fatiga media: 39 a 77<br>Fatiga alta: 78 a 115 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     | <b>Fatiga física (fatiga motora)</b>      | Durante el día   | 10 al 16 del cuestionario (SFL) |          |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     | <b>Fatiga mental (fatiga psicológica)</b> | Durante el día   | 17 al 23 del cuestionario (SFL) |          |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Área de Estudio.

La planta de beneficio minera del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. se emplaza en Nazca, dentro de la homónima provincia y región de Ica, a una distancia de 463.1 km. Dicha planta concentradora se sitúa a una cota altitudinal de 510 msnm y posee una capacidad media de tratamiento de 200 TMH/Día. Sus confines colindan con:

- N: Wasipunko Ecolodge
- S: Planta Antakori Covemine
- E: Alcoaxiarquia Perú S.A.C
- O: Vía Panamericana Sur

**Modalidad laboral:** Se despliega una estructura de tres turnos operativos bajo el régimen 20x10 (20 jornadas de labor seguidas de 10 de descanso), donde dos cuadrillas rotan en franjas de 12 horas diurnas y nocturnas respectivamente, mientras una tercera permanece en descanso.

**Estructura funcional cotidiana:** La designación de frentes de trabajo se tiene en las áreas de: Procesamiento (chancado, molienda y flotación), comercial (cancha de minerales, recojo y despacho), almacén (despacho de reactivos e insumos), zona de relave y maestranza planta.

#### **Despliegue operativo principal:**

##### **• Chancado:**

El mineral que ingresa a la instalación presenta variabilidad en tenacidad y grado de humedad, dado su origen múltiple. La trituración inicial comienza con una extracción mecánica a través de una compuerta regulada que gestiona el flujo hacia una tolva de gruesos, derivando hacia una criba vibrante de 3'x 6', con motor de 15 HP. Las partículas menores atraviesan orificios de 1" y son derivadas a una cinta transportadora; las fracciones mayores se redirigen a una chancadora de mandíbulas de 10" x 16", regulada para un tamaño de salida de entre 1" y 2". El

producto triturado, junto con los finos cribados, es canalizado hacia una tolva de finos de 140 TM, completando un sistema de circuito cerrado.

- **Molienda:**

El mineral contenido en la tolva de finos (140 TM) es extraído mediante compuerta dosificadora hacia un molino primario de bolas de 6'x 6'. El control de tonelaje se lleva a cabo mediante cortes sobre una balanza mecánica. La descarga se impulsa por medio de una bomba hacia un ciclón, que discrimina el flujo en dos productos. Uno es dirigido a celdas de flotación de 24 pies cúbicos, que funcionan como unidades individuales de recuperación de concentrado final. El sistema opera en un ciclo cerrado con remolienda incluida.

- **Flotación:**

Este segmento se compone de tres circuitos diferenciados: uno para cobre en estado primario, secundario y/o alterado; otro para minerales de zinc; y un tercero para la segregación de concentrados de plomo-cobre. La adición de reactivos es selectiva y ajustada según la naturaleza del mineral.

- **Comercialización:**

Los concentrados, dispuestos en sus respectivos depósitos, se descargan sobre plataformas de concreto para un secado de tres días. Posteriormente, se cargan —mediante cargador frontal o minicargador— en camiones de 30 toneladas. Dichos vehículos, ya sean encapsulados o no, son pesados en vacío y con carga sobre una balanza electrónica de 80 toneladas. Luego se cubren con lonas, selladas con precintos numerados, cuya información se consigna en la guía de remisión junto con la del lote y datos del transportista.

- **Área de acopio mineral:**

El material en cancha es movilizado mediante volquetes de 30 toneladas hacia la tolva

de gruesos, la cual está equipada con una rejilla de rieles de 90 lbs x 5 m x 7" de luz, con capacidad de 100 TM. La alimentación se ejecuta con cargadores frontales de 5 ton y volquetes, realizando una mezcla (blending) conforme a las características de los minerales.

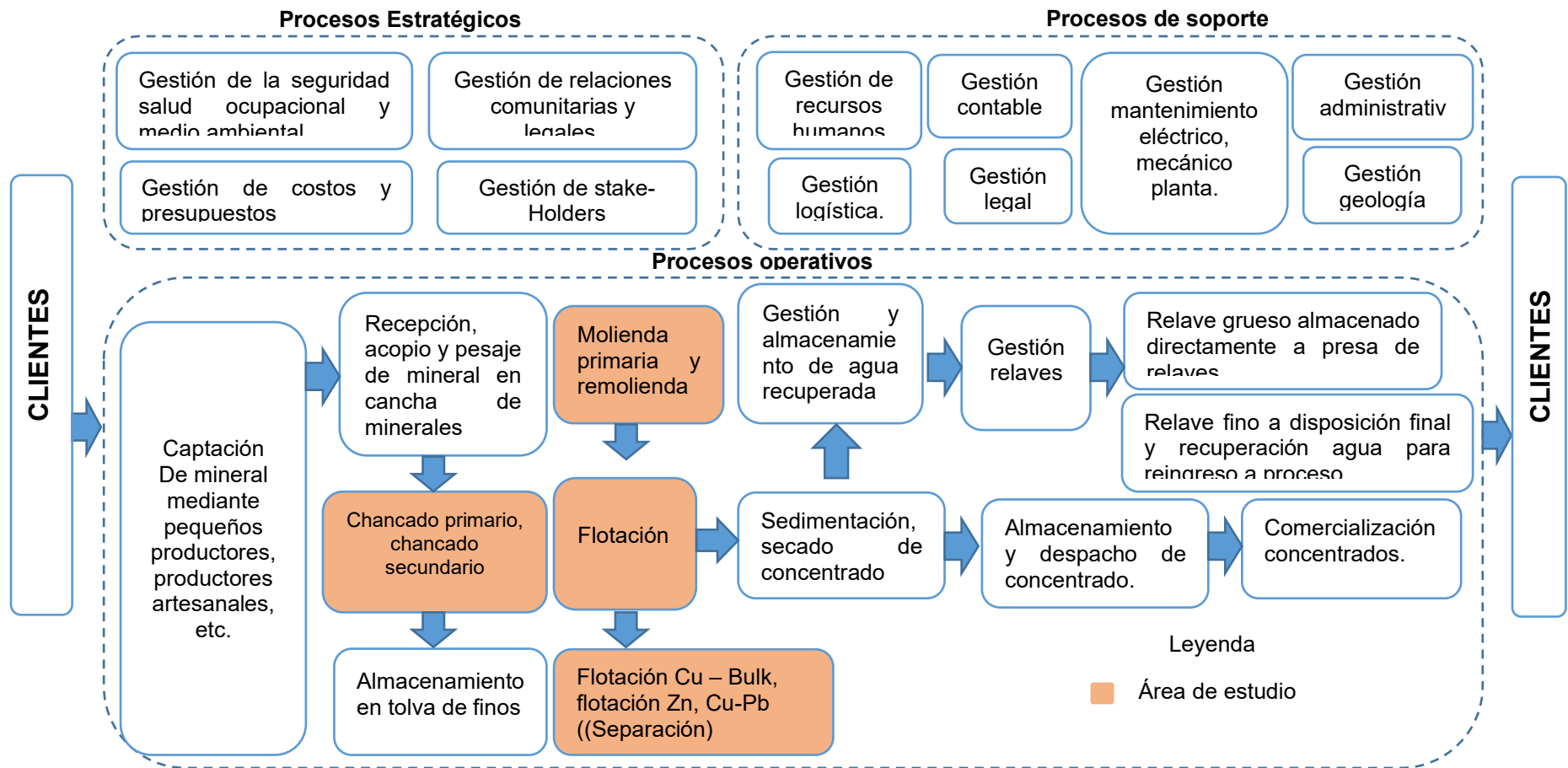
• **Zona de relaves:**

El residuo del proceso de concentración, denominado relave, es conducido a través de una bomba horizontal de pulpa (5"x 4") y tubería de polietileno de 4" de diámetro hacia la cancha de disposición, la cual cuenta con una presa construida bajo especificaciones técnicas idóneas. La disposición se realiza mediante el método de Segregación Idealizada por Tamaño de Partícula, con descargas paralelas en dos puntos, manipuladas manualmente aguas abajo. El flujo pasa por ciclones móviles que se reubican a lo largo del muro de contención: las fracciones finas se depositan en la cancha y las gruesas se emplean en la consolidación del perímetro de la presa.

Para ilustrar el entorno operacional donde se aplicaron los instrumentos, se expone el diagrama de procesos en la Figura 4:

Figura 4.

Mapa de procesos del proceso productivo en la planta de beneficios, delimitando la ubicación de la población muestral.



Nota. Basado en el flujo de actividades de la planta de beneficios San Hilarion.

#### **4.2. Diseño de Investigación**

El estudio es un tipo de investigación aplicada, porque se va a utilizar teoría ya existente. El estudio es de diseño no experimental porque no se manipulará ninguna de las variables, sólo se observarán los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. En este sentido el estudio no solo busca describir la realidad de Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. sino medidas de control para mitigar la fatiga laboral. El estudio posee un alcance correlacional-causal, porque el propósito es determinar el grado de influencia y asociación entre la calidad de sueño y fatiga laboral. Este diseño permite capturar la realidad operativa de la planta de procesos bajo el régimen atípico 20x10, proporcionando una "fotografía" estadística de cómo el descanso insuficiente se traduce en un factor de riesgo para la seguridad minera.

#### **4.3. Población y Muestra**

**Población:** La población de estudio, constituida por la totalidad de los trabajadores operativos que laboran en la planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. durante el periodo 2023, el total asciende a 31 colaboradores, distribuidos en las áreas críticas de chancado, molienda y flotación. Esta población se caracteriza por estar sometida a un régimen laboral atípico de 20x10 con turnos rotativos de 12 horas, factor ambiental determinante para las variables de sueño y fatiga en análisis.

##### **Criterio de inclusión:**

Se incluyó primordialmente a aquellos trabajadores con contrato vigente que desempeñan funciones operativas directas en las áreas críticas de la planta, tales como chancado, molienda o flotación. Esta delimitación es fundamental, ya que permite excluir roles puramente administrativos cuyas demandas psicofísicas difieren de la exposición al riesgo ergonómico y fatiga propia de la operación minera.

Asimismo, se consideró un tiempo mínimo de servicio de seis meses en la organización. Este

periodo de permanencia es un requisito metodológico esencial, pues asegura que el colaborador haya superado la fase de aclimatación y se encuentre adaptado fisiológicamente tanto al régimen atípico 20x10 como a las condiciones ambientales y de altitud de la zona de estudio.

De igual manera, el personal seleccionado debía laborar estrictamente bajo el sistema de turnos rotativos de 12 horas, alternando jornadas diurnas y nocturnas. Este factor es determinante para evaluar de manera objetiva la influencia de la disrupción del ciclo circadiano en la fatiga laboral. Finalmente, en cumplimiento de los estándares éticos de la investigación científica, solo se integró a los trabajadores que manifestaron su aceptación voluntaria para participar en el estudio mediante la firma del consentimiento informado

#### **Criterio de exclusión:**

Se aplicaron criterios de exclusión para la población de estudio. En primer lugar, se excluyó a aquellos trabajadores que, por motivos personales, decidieron no participar, específicamente el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) y el cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral (SFL). De igual manera, se omitió al personal que presentó ausentismo durante el periodo de recolección de datos, ya sea por encontrarse en periodo vacacional, con descanso médico prolongado o bajo algún régimen de licencia, garantizando que los datos reflejen la fatiga activa del entorno laboral.

Un criterio de exclusión fundamental por su impacto en la validez científica fue la presencia de diagnósticos médicos certificados de trastornos del sueño preexistentes al ingreso laboral, así como el uso de tratamiento farmacológico con sedantes no vinculados a la actividad profesional. Esta medida permitió eliminar variables ajenas al entorno minero que podrían introducir un sesgo en la medición de la fatiga laboral. Finalmente, se excluyó a contratistas temporales o visitas externas, limitando la muestra exclusivamente a la planilla del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. para asegurar la homogeneidad en la exposición al régimen

laboral Las características sociodemográficas y laborales de la población censal se resumen en la Tabla 6.

**Tabla 6.**

*Distribución sociodemográfica y laboral de la población de estudio*

| <b>Característica</b> | <b>Categoría</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Categoría edad        | 20 a 30 años     | 09                | 29.00%            |
|                       | 31 a 40 años     | 15                | 48.40%            |
|                       | 41 a más años    | 07                | 22.60%            |
| Área operativa        | Chancado         | 12                | 38.70%            |
|                       | Molienda         | 06                | 19.40%            |
|                       | Flotación        | 13                | 41.90%            |
| Sistema de trabajo    | Turno Diurno     | 15                | 48.40%            |
|                       | Turno Nocturno   | 16                | 51.60%            |
| Total                 |                  | 31                | 100.00%           |

## **Muestra**

Debido a que se utilizó una población relativamente pequeña un total de 31 trabajadores, la muestra es equivalente a la población, que constituirá una población muestral para el estudio.

Una muestra es censal cuando se prescinde de fórmulas de representatividad estadística para incluir al 100% de los sujetos que cumplen con los criterios de inclusión. Según la metodología de la investigación, este enfoque es el más robusto para poblaciones pequeñas, ya que incrementa la precisión de los datos y elimina el error estándar de muestreo, permitiendo que los resultados obtenidos sean un reflejo fiel y exacto de la realidad de la planta de procesos

#### **4.4. Procedimiento, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.**

##### **4.4.1. Procedimiento de recolección de información**

El desarrollo de la investigación se estructuró en fases secuenciales, garantizando la trazabilidad y validez de los datos obtenidos:

##### **Fase N°1: Planificación de la problemática de investigación.**

La investigación surge como respuesta directa a una necesidad operativa crítica detectada a inicios del año 2023 en la planta de tratamiento de minerales. Mediante la revisión de los reportes de seguridad y salud ocupacional del Consorcio, se evidenció un incremento atípico en la frecuencia de incidentes laborales, cuya causa raíz fue asociada a la fatiga y la disminución del estado de alerta en las áreas de chancado, molienda y flotación. Esta evidencia fue crucial para investigar científicamente si las condiciones de descanso del personal bajo el régimen 20x10 estaban comprometiendo la seguridad.

**Determinación de los parámetros de medición:** Para abordar el problema de manera técnica, se estableció un marco de correlación entre dos variables fundamentales. Se definió la Calidad del sueño como la variable independiente. Por otro lado, se estableció la Fatiga laboral como la variable dependiente, cuantificando sus síntomas a través de dimensiones físicas y mentales. Esta estructura permite demostrar cómo las variaciones en los patrones de sueño impactan directamente en el desempeño y la integridad del trabajador, transformando una observación subjetiva en un análisis de causalidad científica.

**Definición de la población y unidad de análisis:** Tras identificar la causa raíz de los incidentes, se procedió a delimitar la población de estudio. Se seleccionó un universo de 31 trabajadores operativos que constituyen la totalidad de la fuerza laboral expuesta directamente a los procesos de la planta. Esta delimitación permitió que el estudio tenga un enfoque censal, asegurando que el diagnóstico obtenido sea un reflejo

íntegro de la realidad laboral del Consorcio Agrominero San Hilarion y no una estimación parcial.

## **Fase N°2: Adaptación de Instrumentos.**

En esta etapa, se procedió a la selección y adecuación de los instrumentos de medición, asegurando que los instrumentos fueran los más idóneos para la realidad operativa del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C.

**Diseño y selección de los instrumentos de medición:** Se optó por el uso de dos instrumentos estandarizados internacionalmente. El primero es el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP), un cuestionario autoinformado que permite evaluar la calidad del sueño a través de dimensiones como la duración y las alteraciones del descanso durante el último mes. El segundo es el cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral (SFL), basado en la escala original de Yoshitake (1978) y adaptado por Vega et al. (2019). Esta adaptación utiliza una escala tipo Likert que otorga mayor precisión a la medición de la fatiga en sus dimensiones general, física y mental.

**Validación mediante juicio de expertos:** Con el fin de asegurar la pertinencia y claridad de los reactivos en el entorno minero-metalúrgico, los instrumentos fueron sometidos a una validación por juicio de expertos. Para este proceso, se contó con la participación de dos ingenieros especialistas en Seguridad y Salud en el Trabajo, quienes evaluaron la coherencia, relevancia y suficiencia de las preguntas en relación con los riesgos críticos de la planta de procesos. Sus observaciones permitieron validar el lenguaje técnico de los cuestionarios, garantizando que los 31 trabajadores operativos comprendieran plenamente cada ítem sin ambigüedades.

**Definición de la estrategia de análisis estadístico:** Se estableció un plan de procesamiento de datos orientado a contrastar la hipótesis general y las específicas. Dado que

las variables presentan una naturaleza cualitativa ordinal y una muestra pequeña ( $N=31$ ), se definió el uso de estadística no paramétrica. Específicamente, se determinó emplear el coeficiente de correlación de Spearman (Rho) para medir el nivel de influencia de la calidad del sueño sobre la fatiga laboral, fijando un nivel de significancia de  $p < 0.05$  para la aceptación de las hipótesis planteadas.

### **Fase N°3: Utilización de los instrumentos y obtención de datos.**

Esta etapa consistió en el trabajo de campo propiamente dicho.

**Definición y despliegue del personal en campo:** La aplicación de los instrumentos fue dirigida personalmente por el investigador, asegurando un acompañamiento constante a los 31 trabajadores operativos. El levantamiento se realizó de manera estratégica durante los cambios de guardia y en los tiempos libres del régimen 20x10, evitando interferir con la productividad de la planta y garantizando que los trabajadores tuvieran el tiempo necesario para responder con sinceridad. Se brindó una breve inducción antes de cada llenado para explicar el propósito científico del estudio y reiterar el carácter anónimo y confidencial de la información.

**Protocolo de validación y control de calidad de la data:** Una vez recolectados los cuestionarios PSQI y SFL, se procedió a una verificación inmediata de los documentos para corroborar que no existieran ítems sin responder o respuestas ambiguas que pudieran invalidar la muestra. Este control de calidad inicial permitió consolidar una base de datos limpia y consistente, lista para la fase de tratamiento estadístico, asegurando que cada uno de los 31 cumpliera con los criterios de rigor metodológico exigidos.

**Confiabilidad de los instrumentos:** Para garantizar la solidez científica de la investigación, se determinó la consistencia interna de los instrumentos mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Este análisis permite asegurar que los cuestionarios midan de manera estable

y precisa las variables en la población de 31 trabajadores, para la valoración de los resultados de fiabilidad se realizó bajo los intervalos técnicos propuestos por Chávez y Rodríguez (2018), los cuales se detallan en la siguiente tabla 7.

**Tabla 7.**

*Interpretación del coeficiente alfa de Cronbach*

| <b>Intervalo del coeficiente alfa de Cronbach</b> | <b>Valorización de la fiabilidad de los ítems analizados</b> |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| [0; 0.5]                                          | Inaceptable                                                  |
| [0.5; 0.6]                                        | Pobre                                                        |
| [0.6; 0.7]                                        | Débil                                                        |
| [0.7; 0.8]                                        | Aceptable                                                    |
| [0.8; 0.9]                                        | Bueno                                                        |
| [0.9; 1]                                          | Excelente                                                    |

*Nota:* Extraído de Chavez & Rodríguez (2018)

#### **Fase N°4: Procesamiento y conclusión.**

En la fase final, se procedió al tratamiento de la información recaudada para dar respuesta a los objetivos planteados y validar las hipótesis del estudio:

**Sistematización y organización de la información:** Una vez validados los instrumentos en campo, se inició el procesamiento de los datos recolectados de los 31 trabajadores operativos. La información fue tabulada y organizada en matrices mediante el uso de herramientas informáticas como Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics 23. En este punto, los datos se estructuraron en tablas de frecuencia y cuadros de contingencia (tabulación cruzada), facilitando una visualización ordenada de las dimensiones de la calidad de sueño (duración, alteraciones y disfunción diurna) frente a los niveles de fatiga reportados.

#### **4.4.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

Las técnicas que se usó en el presente estudio es la encuesta, con el propósito de

recolectar información adecuada que permitirá identificar la relación entre la calidad de sueño con la fatiga laboral.

### **Técnicas**

- **Encuesta:** La encuesta es un sistema de preguntas que tiene como finalidad obtener datos para una investigación, además implica solicitar a las personas información a través de un cuestionario, este puede distribuirse en forma presencial o de manera online

### **Instrumentos**

- **Cuestionario:** Se realizará cuestionario del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) y Síntomas de Fatiga Laboral de Yoshitake (SFL) para medir cada una de las variables, se entregará a los trabajadores.

### **Cuestionario Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI):**

Basado en la metodología de Yoshitake (1978) y adaptado por Vega et al. (2019), este instrumento se emplea para medir la variable dependiente.

**Intención del instrumento:** Busca detectar la presencia y el nivel de intensidad de síntomas subjetivos de fatiga derivados de la carga de trabajo en la planta.

**Estructura y Dimensiones:** El cuestionario está compuesto por 23 ítems que evalúan tres factores críticos: Fatiga General, Fatiga Física (motora) y Fatiga Mental (psicológica).

**Escalamiento:** A diferencia del formato dicotómico original, esta versión utiliza una escala tipo Likert del 0 al 5, lo que otorga una mayor sensibilidad estadística para identificar niveles de fatiga bajos, medios o altos en los operarios de chancado, molienda y flotación, tal como se observa en la figura 5.

**Figura 5.***Cuestionario de Índice de Calidad de sueño de Pittsburgh*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                          |                                   |                             |                            |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>1. Durante el último mes, ¿cuál ha sido, usualmente, su hora de acostarse?</b><br>HORA DE ACOSTARSE: _____                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                                   |                             |                            |                             |
| <b>2. Durante el último mes, ¿cuánto tiempo se ha demorado en quedarse dormido?</b><br>(Marque con una X la casilla correspondiente)<br>0) Menos de 15 minutos <input type="checkbox"/><br>1) Entre 16 a 30 minutos <input type="checkbox"/><br>2) Entre 31 a 60 minutos <input type="checkbox"/><br>3) Más de 60 minutos <input type="checkbox"/>                                |                                                          |                                   |                             |                            |                             |
| <b>3. Durante el último mes, ¿A qué hora se ha estado levantando por la mañana?</b><br>HORA DE LEVANTARSE: _____                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          |                                   |                             |                            |                             |
| <b>4. ¿Cuántas horas calcula que ha DORMIDO VERDADERAMENTE en cada noche durante el último mes? No cuántas horas estuvo en cama (Marque con una X la casilla correspondiente)</b><br>0) Más de 7 horas <input type="checkbox"/><br>1) Entre 6 a 7 horas <input type="checkbox"/><br>2) Entre 5 a 6 horas <input type="checkbox"/><br>3) Menos de 5 horas <input type="checkbox"/> |                                                          |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5. Durante el último mes, ¿Cuántas veces ha tenido problemas para dormir a causa de:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                          |                                   |                             |                            |                             |
| (Marque con una X la casilla correspondiente)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          | Ninguna vez durante el último mes | Menos de una vez por semana | Una a dos veces por semana | Tres a más veces por semana |
| <b>Nº</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>PREGUNTAS</b>                                         | <b>0</b>                          | <b>1</b>                    | <b>2</b>                   | <b>3</b>                    |
| <b>5a</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | No poder conciliar el sueño en la primera media hora     |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5b</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Despertarse durante la noche o de madrugada:             |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5c</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tener que levantarse para ir a los servicios higiénicos: |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5d</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | No poder respirar bien:                                  |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5e</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Toser o roncar ruidosamente:                             |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5f</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sentir frío:                                             |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5g</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sentir demasiado calor:                                  |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tener pesadillas o “malos sueños”:                       |                                   |                             |                            |                             |
| <b>5i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sufrir dolores:                                          |                                   |                             |                            |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 5j                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Otras razones (Por favor descríbela) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |
| <p>6. Durante el último mes, ¿Cómo valoraría, en general la calidad de su sueño?</p> <p>(Marque con una X la casilla correspondiente)</p> <p>0) Bastante buena <input type="checkbox"/></p> <p>1) Buena <input type="checkbox"/></p> <p>2) Mala <input type="checkbox"/></p> <p>3) Bastante mala <input type="checkbox"/></p>                                                                                                                                                          |                                      | <p>7. Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas ya sea por su cuenta o recetadas por el médico para poder dormir?</p> <p>(Marque con una X la casilla correspondiente)</p> <p>0) Ninguna vez durante el último mes <input type="checkbox"/></p> <p>1) Menos de una vez por semana <input type="checkbox"/></p> <p>2) Una o dos veces por semana <input type="checkbox"/></p> <p>3) Tres o más veces por semana <input type="checkbox"/></p> |  |  |  |
| <p>8. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia (se ha quedado dormido) mientras conducía, comía o desarrollaba cualquier otra actividad?</p> <p>(Marque con una X la casilla correspondiente)</p> <p>0) Ninguna vez durante el último mes <input type="checkbox"/></p> <p>1) Menos de una vez por semana <input type="checkbox"/></p> <p>2) Una o dos veces por semana <input type="checkbox"/></p> <p>3) Tres o más veces por semana <input type="checkbox"/></p> |                                      | <p>9. Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el “tener ánimos” para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?</p> <p>(Marque con una X la casilla correspondiente)</p> <p>0) Ningún problema <input type="checkbox"/></p> <p>1) Un problema muy ligero <input type="checkbox"/></p> <p>2) Algo de problema <input type="checkbox"/></p> <p>3) Un gran problema <input type="checkbox"/></p>            |  |  |  |

*Nota:* Extraído del cuestionario del The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Buysee et al. (1989), adaptado por Jiménez et al. (2008).

**Cuestionario de Síntomas de la Fatiga Laboral (SFL):** Es el instrumento seleccionado para medir la variable dependiente de la investigación. Este instrumento se basa en la propuesta original de Yoshitake (1978), pero se utiliza la adaptación realizada por Vega, Ruíz y Nava (2019) para obtener una medición más precisa en entornos industriales de alto riesgo.

**Intención del instrumento:** Su objetivo primordial es cuantificar el nivel de desgaste psicofísico que experimenta el trabajador como consecuencia directa de sus labores diarias en la planta de procesos. A diferencia de otros instrumentos, el SFL permite desglosar el cansancio en

componentes específicos para identificar si el agotamiento es predominantemente físico o mental.

**Estructura y Dimensiones:** El cuestionario consta de un total de 23 preguntas, organizadas en tres dimensiones críticas que permiten un diagnóstico integral del operario:

**Fatiga General (9 ítems):** Evalúa síntomas que afectan a todo el organismo, como mareos, opresión al respirar o inseguridad al estar de pie (preguntas 1 al 9).

**Fatiga Física o Motora (7 ítems):** Se enfoca en la disminución de la capacidad física, incluyendo cansancio en piernas, dolor de espalda y pesadez en la cabeza (preguntas 10 al 16).

**Fatiga Mental o Psicológica (7 ítems):** Mide la tensión o alteración de la eficiencia mental, evaluando factores como ansiedad, falta de confianza y dificultad para mantener la atención (preguntas 17 al 23).

**Figura 6.**

*Cuestionario de Síntomas de la Fatiga Laboral*

| (Marque con una X la casilla correspondiente) |                                                   | Nunca | Casi nunca | Pocas veces | Con frecuencia | Casi siempre | Siempre |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|------------|-------------|----------------|--------------|---------|
| Nº                                            | PREGUNTAS                                         | 0     | 1          | 2           | 3              | 4            | 5       |
| <b>FATIGA GENERAL</b>                         |                                                   |       |            |             |                |              |         |
| 1                                             | ¿Tiene temblor en las piernas o los brazos?       |       |            |             |                |              |         |
| 2                                             | ¿Se siente mareado?                               |       |            |             |                |              |         |
| 3                                             | ¿Siente opresión al respirar?                     |       |            |             |                |              |         |
| 4                                             | ¿Siente la voz ronca?                             |       |            |             |                |              |         |
| 5                                             | ¿Se siente poco firme o inseguro al estar de pie? |       |            |             |                |              |         |
| 6                                             | ¿Le tiemblan los parpados?                        |       |            |             |                |              |         |
| 7                                             | ¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos?     |       |            |             |                |              |         |
| 8                                             | ¿Se siente mal?                                   |       |            |             |                |              |         |
| 9                                             | ¿Siente sed?                                      |       |            |             |                |              |         |
| <b>FATIGA FÍSICO</b>                          |                                                   |       |            |             |                |              |         |
| 10                                            | ¿Siente cansancio en las piernas?                 |       |            |             |                |              |         |
| 11                                            | ¿Siente el cuerpo cansado?                        |       |            |             |                |              |         |
| 12                                            | ¿Tiene deseos de bostezar?                        |       |            |             |                |              |         |

|                      |                                                             |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 13                   | ¿Siente pesadez en la cabeza?                               |  |  |  |  |  |  |
| 14                   | ¿Siente la cabeza aturdida, atontada?                       |  |  |  |  |  |  |
| 15                   | ¿Tiene dolor de cabeza?                                     |  |  |  |  |  |  |
| 16                   | ¿Tiene dolor de espalda?                                    |  |  |  |  |  |  |
| <b>FATIGA MENTAL</b> |                                                             |  |  |  |  |  |  |
| 17                   | ¿Se siente ansioso?                                         |  |  |  |  |  |  |
| 18                   | ¿Se le olvidan fácilmente las cosas?                        |  |  |  |  |  |  |
| 19                   | ¿Le cuesta trabajo mantener el cuerpo en una misma postura? |  |  |  |  |  |  |
| 20                   | ¿Le falta confianza en sí mismo? (baja autoestima)          |  |  |  |  |  |  |
| 21                   | ¿Está nervioso?                                             |  |  |  |  |  |  |
| 22                   | ¿Se siente incapaz de ponerle interés a las cosas?          |  |  |  |  |  |  |
| 23                   | ¿Se le agotó la paciencia?                                  |  |  |  |  |  |  |

*Nota:* Extraído del cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral (SFL), Yoshitake 1978, Adaptado por Vega et al. (2019)

#### 4.5. Análisis Estadístico

- **Análisis descriptivo:** Se emplean tablas de frecuencias y porcentajes para caracterizar el estado actual de las variables Calidad del Sueño y Fatiga Laboral. Esta herramienta es fundamental para organizar la información recolectada de los 31 trabajadores, permitiendo una interpretación clara de los niveles de afectación (bajo, medio o alto) de acuerdo con los criterios establecidos por los instrumentos PSQI y SFL.
- **Análisis descriptivo bivariado** Se utiliza la técnica de tabulación cruzada (Crosstabs) para presentar la distribución conjunta de frecuencias entre la variable independiente y la dependiente. El uso de tablas de contingencia permite visualizar de manera puntual cómo se comporta la fatiga laboral en función de los niveles de calidad de sueño. Esta herramienta es esencial para identificar "grupos críticos" donde la mala calidad del descanso coincide con niveles altos de fatiga, facilitando el diagnóstico situacional en la planta de procesos.
- **Análisis Inferencial:** Debido a que las variables son de naturaleza cualitativa ordinal y no cumplen con los supuestos de normalidad paramétrica para muestras pequeñas, se aplica

estadística no paramétrica, coeficiente Rho de Spearman, se emplea este método para determinar el grado de relación y la fuerza de asociación entre la calidad del sueño y la fatiga laboral. El criterio de elección fue por la significancia estadística se establece con un valor de  $p < 0.05$ . Un p-valor inferior a este umbral permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la influencia significativa de las variables en estudio.

A diferencia de otras pruebas, Spearman permite identificar no solo si existe una relación, sino la fuerza y el sentido (positivo o negativo) de la influencia entre el descanso y la fatiga. La interpretación de la fuerza de asociación se realiza de acuerdo con los rangos establecidos en la Tabla 8:

**Tabla 8.**

*Grado de relación y coeficiente Rho de Spearman*

| <b>Coeficiente R de Spearman</b> | <b>Grado de relación</b>      |
|----------------------------------|-------------------------------|
| -1.00                            | Correlación negativa perfecta |
| -0.80 a -0.99                    | Correlación negativa muy alta |
| -0.60 a -0.79                    | Correlación negativa alta     |
| -0.40 a -0.59                    | Correlación negativa moderada |
| -0.20 a -0.39                    | Correlación negativa baja     |
| -0.01 a -0.19                    | Correlación negativa muy baja |
| 0                                | No existe correlación         |
| +0.01 a +0.19                    | Correlación positiva muy baja |
| +0.20 a +0.39                    | Correlación positiva baja     |
| +0.40 a +0.59                    | Correlación positiva moderada |
| +0.60 a +0.79                    | Correlación positiva alta     |
| +0.80 a +0.99                    | Correlación positiva muy alta |
| +1.00                            | Correlación positiva perfecta |

*Nota:* Extraído de Hernández & Mendoza (2018).

- **Análisis multivariante:** Se incorpora el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) para integrar de manera visual y geométrica las múltiples categorías de las variables. El ACM es la herramienta óptima para este estudio ya que permite representar en un plano bidimensional las cercanías (asociaciones) entre las dimensiones críticas. Esto fundamenta técnicamente la jerarquización de los factores de riesgo detectados.

## CAPÍTULO V. RESULTADOS

**Confiabilidad de los instrumentos:** Antes de proceder con el análisis de los datos, se determinó la consistencia interna de los instrumentos mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Este análisis permite confirmar que los ítems de los cuestionarios miden de manera estable y consistente las variables en la población de 31 trabajadores.

**Variable Independiente (Calidad del Sueño):** El cuestionario obtuvo un coeficiente de 0.83, lo cual se categoriza como una fiabilidad Buena.

**Variable Dependiente (Fatiga Laboral):** El cuestionario alcanzó un coeficiente de 0.95, lo que representa una fiabilidad excelente y garantiza la precisión del diagnóstico de fatiga en la planta.

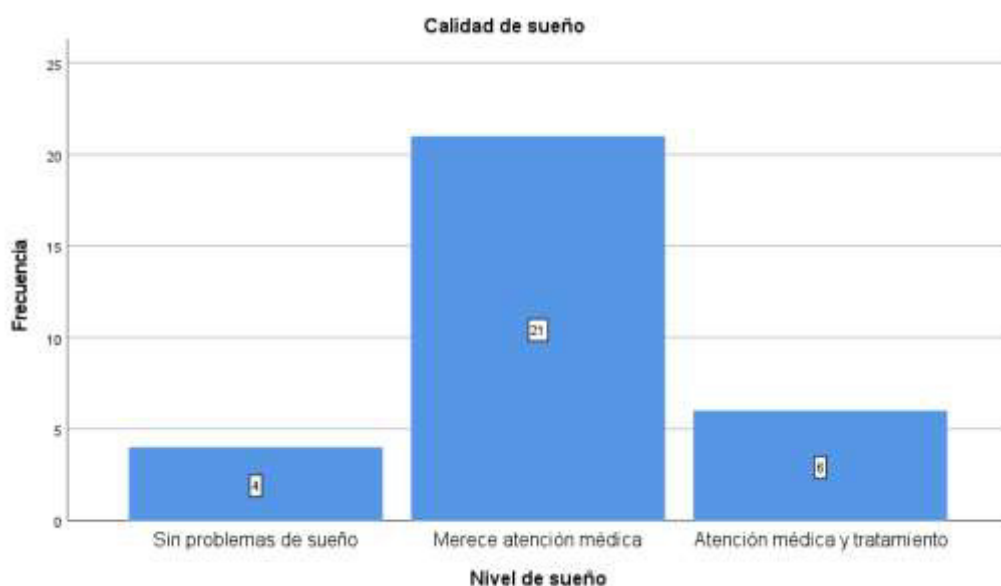
**Determinación de la Prueba Estadística:** Para el análisis inferencial, se consideró la naturaleza de las variables "Calidad del sueño" y "Fatiga laboral", las cuales se midieron mediante escalas ordinales de tipo Likert y categorías de rango. Debido a que los datos son de naturaleza cualitativa ordinal y considerando el tamaño de la muestra censal ( $N=31$ ), se prescindió de las pruebas de ajuste a la distribución normal. Este tipo de escalas no cumple con los supuestos de normalidad paramétrica, por lo cual se determinó el uso de estadística no paramétrica (Rho de Spearman) para el contraste de las hipótesis.

### 5.1. Resultados descriptivos

**Variable Independiente:** El cuestionario de la variable Calidad del Sueño obtuvo una confiabilidad buena con un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.83. Se muestra los resultados de la encuesta.

**Tabla 9.***Calidad del sueño*

| <b>Escala</b>                 | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| Sin problemas de sueño        | 4                 | 12,9%             |
| Merece atención médica        | 21                | 67,7%             |
| Atención médica y tratamiento | 6                 | 19,4%             |
| Problema grave de sueño       | 0                 | 0,0%              |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>31</b>         | <b>100%</b>       |

**Figura 7.***Distribución de frecuencia de los niveles de calidad de sueño en los trabajadores*

*Nota:* Extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** A partir del análisis descriptivo de la Tabla 8 y Figura 7, se evidencia un deterioro generalizado en la calidad del sueño de la población evaluada. El 87.1% de los trabajadores manifiesta niveles de sueño no óptimos, de los cuales el 67.7% se sitúa en la categoría de "Merece atención médica" y un crítico 19.4% requiere "Atención médica y tratamiento" inmediato. En contraste, apenas el 12.9% de los operarios reporta un sueño reparador y sin problemas. Estos hallazgos perfilan una condición de vulnerabilidad operativa alta.

## Dimensión 1

**Tabla 10.**

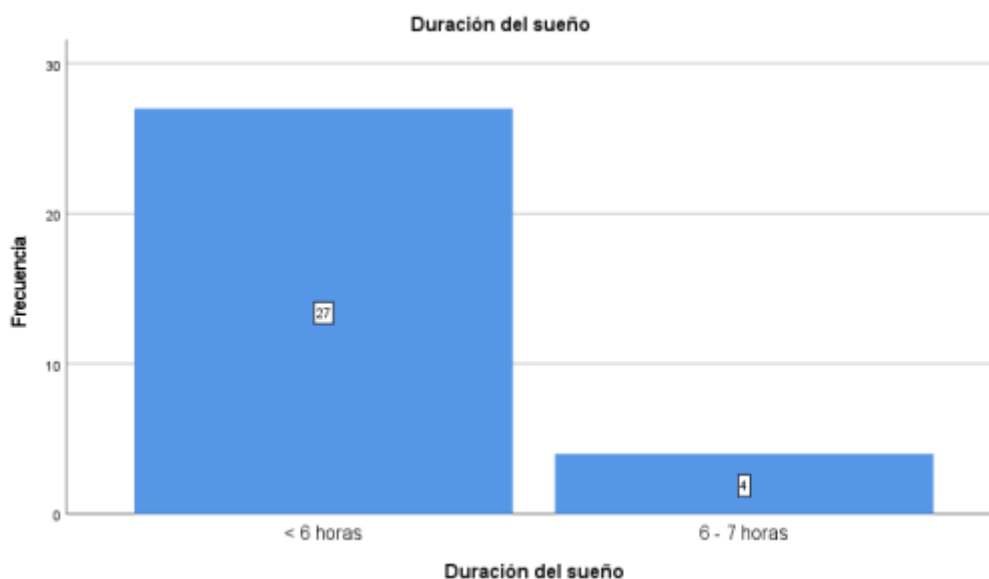
*Duración del sueño*

| Escala       | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| <6 horas     | 27         | 87,1%       |
| 6 a 7 horas  | 4          | 12,9%       |
| <b>TOTAL</b> | <b>31</b>  | <b>100%</b> |

*Nota:* Encuesta aplicada

**Figura 8.**

*Frecuencia de las horas de sueño reportadas por el personal operativo.*



*Nota:* Extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** En relación con la dimensión de duración del sueño, los resultados revelan un escenario crítico de privación de descanso entre el personal operativo. El 87.1% de los trabajadores reporta dormir habitualmente menos de 6 horas diarias, mientras que solo el 12.9% logra descansar entre 6 y 7 horas. Es importante destacar que el 0% de la población muestral alcanza el estándar óptimo de descanso de más de 7 horas recomendado por las organizaciones de salud para una recuperación fisiológica integral.

## Dimensión 2

**Tabla 11.**

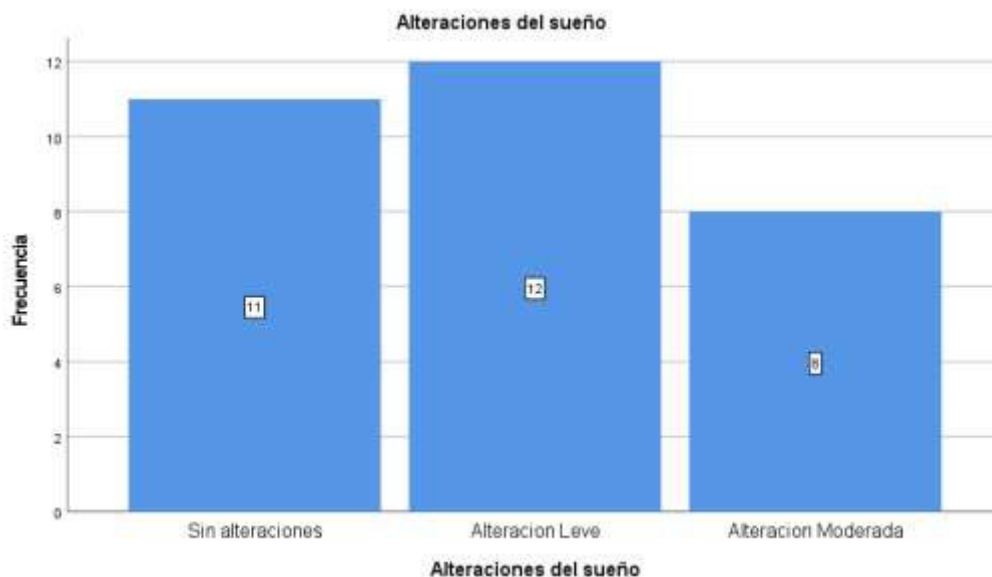
*Alteraciones del sueño*

| <b>Escala</b>                      | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Sin alteraciones (Suma 0)          | 11                | 35,5%             |
| Alteración Leve (Suma 1 - 9)       | 12                | 38,7%             |
| Alteración Moderada (Suma 10 - 18) | 08                | 25,8%             |
| Alteración Grave (Suma 19 - 27)    | 0                 | 0.0%              |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>31</b>         | <b>100%</b>       |

*Nota:* Encuesta aplicada

**Figura 9.**

*Frecuencia de alteraciones del sueño reportadas por los trabajadores*



*Nota:* Extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** En cuanto a las alteraciones del sueño, los resultados revelan que el 64.5% de los trabajadores presenta algún grado de perturbación en su descanso, distribuyéndose en un nivel leve (38.7%) y un nivel moderado (25.8%). Solo el 35.5% de la muestra manifiesta sin alteraciones. Desde la perspectiva de la higiene del sueño y la seguridad operativa, que más de 8 de 31 trabajadores reporten alteraciones es un hallazgo crítico.

### Dimensión 3

**Tabla 12.**

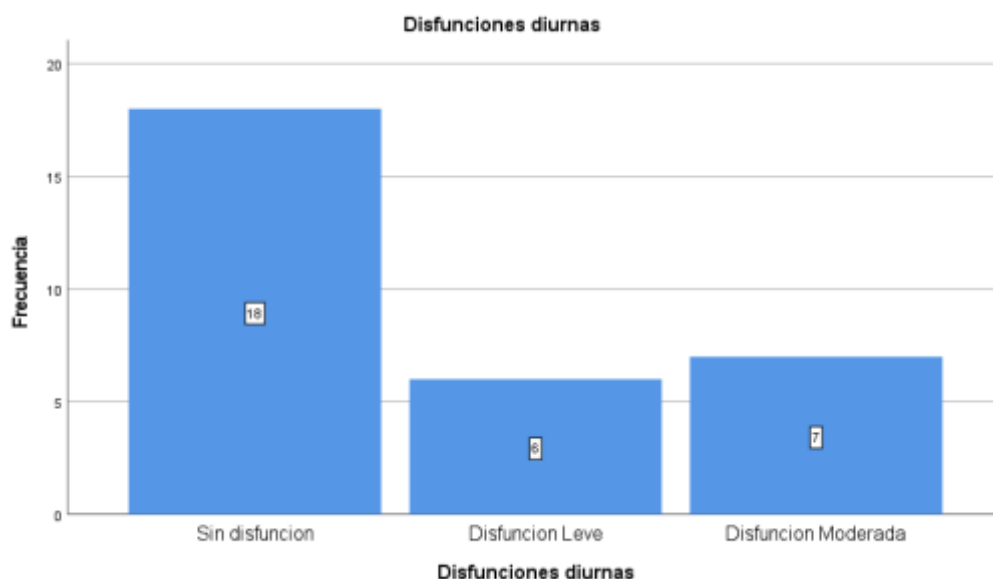
*Disfunción diurna*

| <b>Escala</b>                    | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| Sin disfunción (Suma 0)          | 18                | 58,1%             |
| Disfunción Leve (Suma 1 - 2)     | 06                | 19,35%            |
| Disfunción Moderada (Suma 3 - 4) | 07                | 22,58%            |
| Disfunción Grave (Suma 5 - 6)    | 0                 | 0.0%              |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>31</b>         | <b>100%</b>       |

*Nota:* Encuesta aplicada

**Figura 10.**

*Niveles de disfunción diurna en los trabajadores.*



*Nota:* Extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** En cuanto a la dimensión de disfunción diurna, los resultados indican que la mayoría de los trabajadores 58.1%, no manifiesta dificultades para mantenerse alerta durante la jornada laboral. No obstante, aunque más de la mitad de la muestra se encuentra sin afectación aparente, la presencia de un 41.9% de trabajadores con somnolencia durante el día representa un riesgo operativo latente.

**Variable Dependiente:** El cuestionario de la variable Fatiga Laboral obtuvo una confiabilidad excelente con un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.95, se muestra los resultados de la encuesta.

**Tabla 13.**

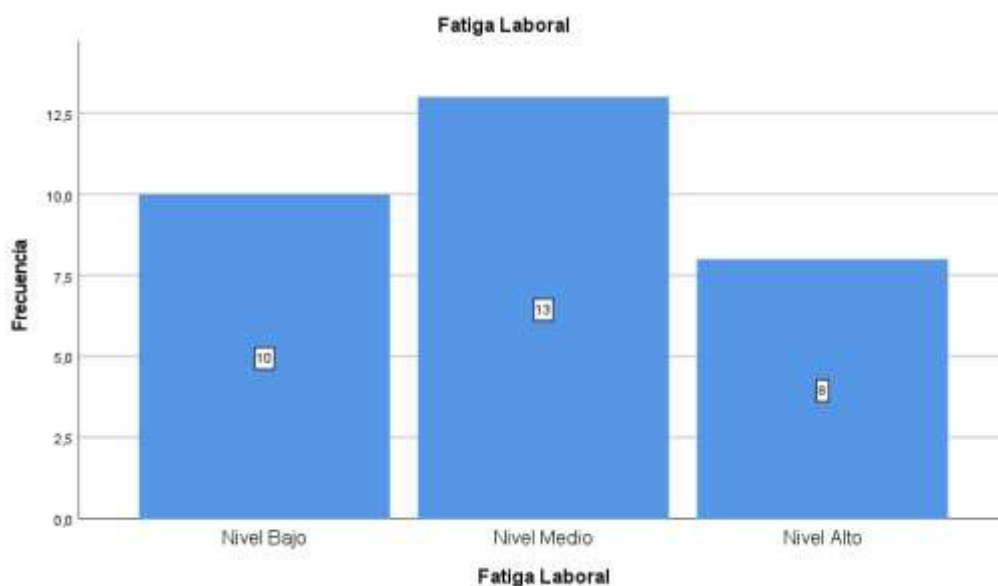
*Fatiga laboral*

| Escala       | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| Bajo         | 10         | 32,2%       |
| Medio        | 13         | 41,9%       |
| Alto         | 8          | 25,8%       |
| <b>TOTAL</b> | <b>31</b>  | <b>100%</b> |

*Nota:* Encuesta aplicada

**Figura 11.**

Distribución del nivel de fatiga laboral según el test de Yoshitake.



*Nota:* Extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** Respecto a la variable dependiente, los resultados indican que el 32.2% de los colaboradores mantiene niveles de fatiga laboral en el rango **bajo**, lo cual sugiere una adaptación fisiológica al régimen de trabajo. Sin embargo, existe un segmento de riesgo conformado por el 67.7% de la población (41.9% nivel medio y 25.8% nivel alto) que reporta sintomatología de cansancio acumulado. Este grupo es crítico debido a que la operación en la planta no admite errores por falta de alerta.

## Dimensión 1

**Tabla 14.**

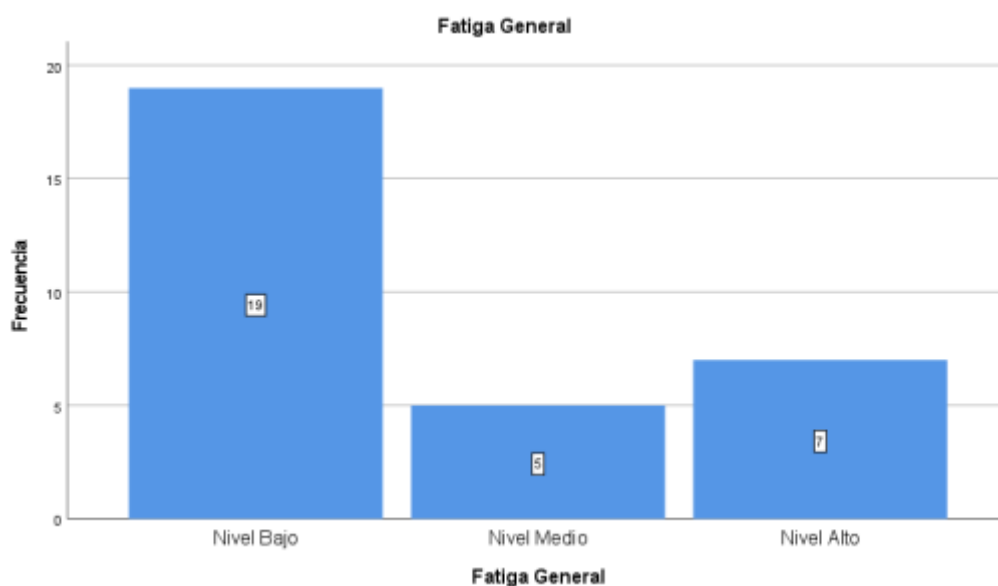
*Fatiga general*

| Escala       | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| Bajo         | 19         | 61,29%      |
| Medio        | 05         | 16,13%      |
| Alto         | 07         | 22,58%      |
| <b>TOTAL</b> | <b>31</b>  | <b>100%</b> |

*Nota:* Encuesta aplicada

**Figura 12.**

*Distribución del nivel de fatiga general en los trabajadores.*



*Nota:* Elaboración propia, extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** Respecto a la dimensión de fatiga general en el entorno laboral, se evidencia que la mayoría de los trabajadores se sitúan en un nivel bajo, representando el 61.29% de la muestra. No obstante, resulta importante destacar que el 22.58% de los trabajadores manifiesta un nivel de fatiga alta, mientras que un 16.13% se encuentra en un nivel medio. Desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, el hecho de que casi una cuarta parte del personal operativo reporte fatiga alta constituye un factor de riesgo significativo. En una operación minero-metalúrgica, este estado de agotamiento puede mermar la capacidad de vigilancia y aumentar la probabilidad de errores en la ejecución de tareas críticas.

## Dimensión 2

**Tabla 15.**

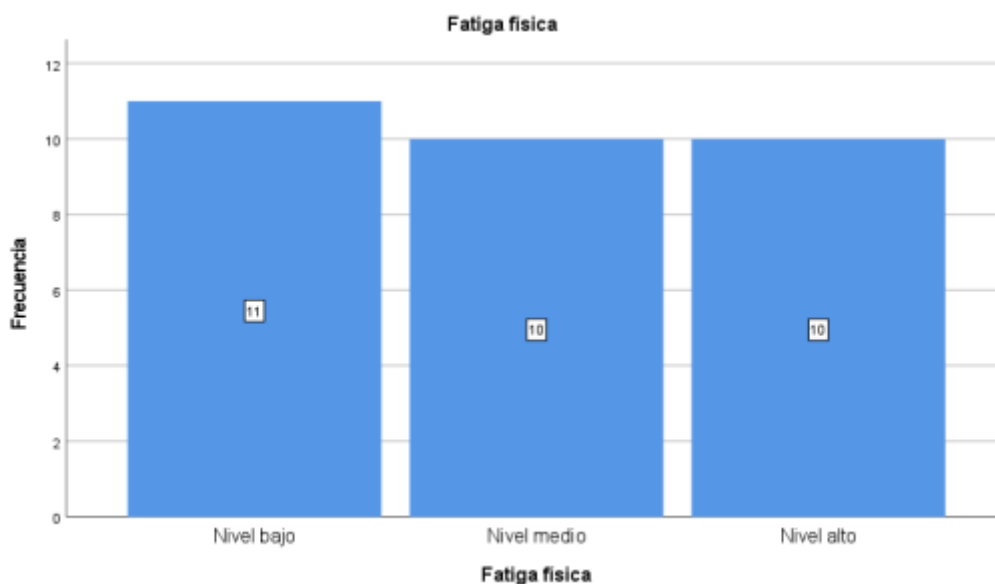
*Fatiga física*

| Escala       | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| Bajo         | 11         | 35,5%       |
| Medio        | 10         | 32,3%       |
| Alto         | 10         | 32,3%       |
| <b>TOTAL</b> | <b>31</b>  | <b>100%</b> |

*Nota:* Encuesta aplicada

**Figura 13.**

Distribución del nivel de fatiga física en los trabajadores.



*Nota:* Extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** Se observa que la fatiga física en los trabajadores presenta una distribución equitativa en sus tres niveles de afectación. El 35.5% de la muestra manifiesta un nivel bajo, mientras que el 64.5% restante se sitúa en rangos de fatiga media (32.3%) y alta (32.3%).

Es altamente significativo que aproximadamente un tercio del personal reporte un nivel alto de fatiga física. Este hallazgo es crítico, ya que niveles elevados de agotamiento físico comprometen directamente la fuerza muscular, la coordinación psicomotriz y los tiempos de reacción ante contingencias en planta.

### Dimensión 3

**Tabla 16.**

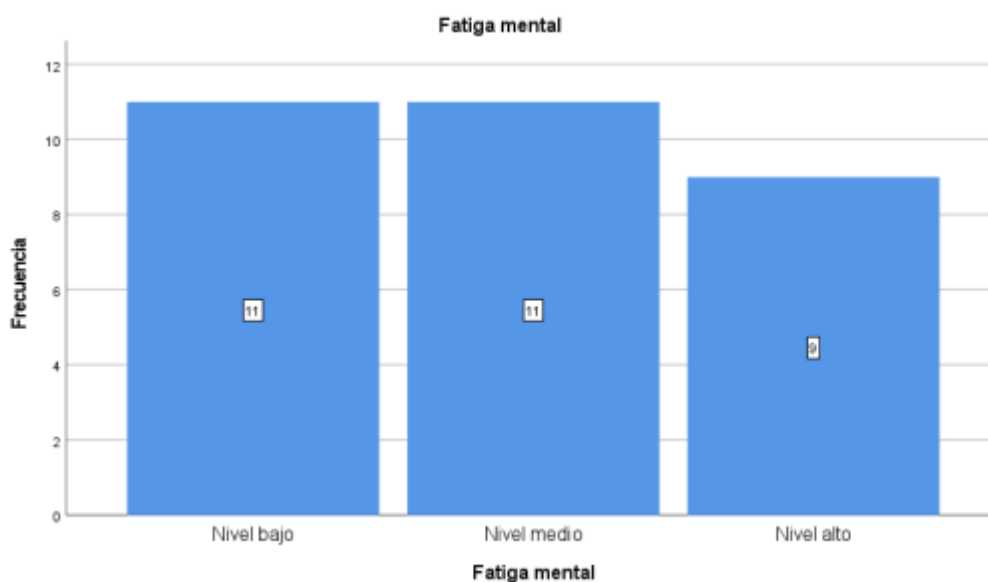
*Fatiga mental*

| Escala       | Frecuencia | Porcentaje  |
|--------------|------------|-------------|
| Bajo         | 11         | 35,5%       |
| Medio        | 11         | 35,5%       |
| Alto         | 9          | 29,0%       |
| <b>TOTAL</b> | <b>31</b>  | <b>100%</b> |

*Nota:* Encuesta aplicada

**Figura 14.**

*Distribución del nivel de fatiga mental en los trabajadores.*



*Nota:* Extraído de IBM SPSS Statistics 23.

**Interpretación:** En relación con la dimensión de fatiga mental, los resultados indican que el 71% de los trabajadores se encuentran en niveles que superan el rango bajo, distribuyéndose en un nivel medio (35.5%) y un nivel alto (29.0%). Solo el 35.5% de los trabajadores reporta un nivel de fatiga mental bajo. La presencia de un 29% de personal con fatiga mental alta es un indicador de riesgo crítico para la operación. La fatiga mental en minería no solo implica cansancio, sino una disminución en la capacidad de atención sostenida, lentitud en el procesamiento de información y deterioro en la toma de decisiones críticas.

## 5.2. Análisis descriptivo bivariado

Se presenta la distribución conjunta de frecuencias (tabulación cruzada) entre las variables de estudio y sus dimensiones. Estas tablas permiten visualizar el comportamiento de la fatiga laboral en función de los niveles de calidad de sueño, facilitando la identificación de grupos críticos.

**Tabla 17.**

*Distribución cruzada entre niveles de Calidad de Sueño y Fatiga Laboral*

| Calidad de Sueño              | Fatiga Laboral |       |      | Total |
|-------------------------------|----------------|-------|------|-------|
|                               | Bajo           | Medio | Alto |       |
| Sin problemas de sueño        | 3              | 1     | 0    | 4     |
| Merece atención médica        | 7              | 10    | 4    | 21    |
| Atención médica y tratamiento | 0              | 2     | 4    | 6     |
| Total                         | 10             | 13    | 8    | 31    |

### Interpretación

se evidencia una relación de proporcionalidad directa entre el deterioro de la calidad del sueño y el incremento de los niveles de fatiga. En el grupo de trabajadores que requieren "Atención médica y tratamiento", donde el 100% de los sujetos manifiesta niveles de fatiga media o alta, con una marcada concentración en el nivel de fatiga alto.

Por el contrario, el grupo "Sin problemas de sueño" de los trabajadores logra mantenerse en un nivel de fatiga bajo.

**Tabla 18.**

*Distribución cruzada entre niveles de Calidad de Sueño y Fatiga física*

| Calidad de Sueño              | Fatiga física |       |      | Total |
|-------------------------------|---------------|-------|------|-------|
|                               | Bajo          | Medio | Alto |       |
| Sin problemas de sueño        | 4             | 0     | 0    | 4     |
| Merece atención médica        | 7             | 6     | 8    | 21    |
| Atención médica y tratamiento | 0             | 4     | 2    | 6     |
| Total                         | 11            | 10    | 10   | 31    |

### Interpretación

Al evaluar la interacción entre la calidad del descanso y la fatiga física, se identifica un patrón que compromete la integridad del personal. Se observa que el 100% de los trabajadores con un sueño óptimo se sitúan exclusivamente en el nivel de fatiga bajo, lo que confirma que un sueño sin interrupciones actúa como el mecanismo principal de recuperación y restauración física. En contraste, el riesgo se incrementa a medida que la calidad del sueño se deteriora. En el grupo que "merece atención médica", el 66.7% ya se desplaza hacia niveles de fatiga medio y alto.

**Tabla 19.***Distribución cruzada entre niveles de Calidad de Sueño y Fatiga mental*

| Calidad de Sueño              | Fatiga mental |       |      | Total |
|-------------------------------|---------------|-------|------|-------|
|                               | Bajo          | Medio | Alto |       |
| Sin problemas de sueño        | 4             | 0     | 0    | 4     |
| Merece atención médica        | 7             | 8     | 6    | 21    |
| Atención médica y tratamiento | 0             | 3     | 3    | 6     |
| Total                         | 11            | 11    | 9    | 31    |

**Interpretación**

Se observa que el 100% de los trabajadores con un sueño óptimo mantienen niveles de fatiga mental bajo. Este resultado sugiere que la ausencia de interrupciones en el sueño permite la restauración de las funciones mentales, procesos esenciales para la vigilancia en planta. Por el contrario, a medida que la calidad del sueño se degrada, se evidencia un desplazamiento crítico hacia estados de agotamiento mental. En el grupo de trabajadores que requieren "atención y tratamiento", la capacidad de mantener un nivel de fatiga bajo es inexistente (0%), concentrándose la totalidad de este segmento en niveles medio (50%) y alto (50%).

**Tabla 20.***Distribución cruzada entre la Duración del Sueño y Fatiga Laboral*

| <b>Duración del Sueño</b>          | <b>Fatiga Laboral</b> |              |             | <b>Total</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                    | <b>Bajo</b>           | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Atención y tratamiento (< 6 horas) | 10                    | 11           | 6           | 27           |
| Merece atención (6 - 7 horas)      | 0                     | 2            | 2           | 4            |
| Sin problemas (> 7 horas)          | 0                     | 0            | 0           | 0            |
| <b>Total</b>                       | <b>10</b>             | <b>13</b>    | <b>8</b>    | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se evidencia un escenario importante en el personal operativo, el dato más alarmante es la ausencia total (0%) de trabajadores que alcancen el estándar saludable de sueño mayor a 7 horas, lo que sitúa a la totalidad en rangos de privación de descanso. Se observa que el 87.1% de los trabajadores opera bajo una privación severa de sueño (< 6 horas). Dentro de este grupo, el 63% ya manifiesta niveles de fatiga media y alta, lo que indica que el déficit de horas no es solo un indicador de salud, sino un riesgo operativo. En el grupo con descanso de 6 a 7 horas, la condición es igualmente crítica, ya que el 100% de este segmento presenta fatiga moderada o elevada, eliminando por completo la presencia de niveles de fatiga bajos.

Se concluye que la duración del sueño es el factor crítico para la mitigación de la fatiga; sin un incremento en las horas efectivas de descanso, cualquier otra medida administrativa tendrá un impacto limitado en el personal.

**Tabla 21.***Distribución cruzada entre la Duración del Sueño y Fatiga Física*

| <b>Duración del Sueño</b>          | <b>Fatiga Física</b> |              |             | <b>Total</b> |
|------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                    | <b>Bajo</b>          | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Atención y tratamiento (< 6 horas) | 11                   | 8            | 8           | 27           |
| Merece atención (6 - 7 horas)      | 0                    | 2            | 2           | 4            |
| Sin Problemas (> 7 horas)          | 0                    | 0            | 0           | 0            |
| <b>Total</b>                       | <b>11</b>            | <b>10</b>    | <b>10</b>   | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se observa que el 87.1% de los trabajadores opera con una duración de sueño deficiente (< 6 horas), grupo que concentra el 80% de los casos de fatiga física en niveles medio y alto. Esta acumulación de fatiga física sugiere que el tiempo de sueño actual es insuficiente para permitir la reincorporación y la reparación del desgaste físico generado por las actividades de la planta. Resulta particularmente relevante que, en el segmento de trabajadores que duermen entre 6 y 7 horas, la probabilidad de registrar una fatiga física baja es inexistente (0%), situándose la totalidad de este grupo en niveles medio y alto. Asimismo, la ausencia total de trabajadores con un descanso superior a las 7 horas perfila un escenario de riesgo constante, donde el personal no logra alcanzar un descanso físico necesario para una jornada segura.

**Tabla 22.***Distribución cruzada entre la Duración del Sueño y Fatiga mental*

| <b>Duración del Sueño</b>          | <b>Fatiga Mental</b> |              |             | <b>Total</b> |
|------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                    | <b>Bajo</b>          | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Atención y tratamiento (< 6 horas) | 11                   | 9            | 7           | 27           |
| Merece atención (6 - 7 horas)      | 0                    | 2            | 2           | 04           |
| Sin problemas (> 7 horas)          | 0                    | 0            | 0           | 0            |
| <b>Total</b>                       | <b>11</b>            | <b>11</b>    | <b>9</b>    | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se observa que el 87.1% de los trabajadores presenta una duración de sueño deficiente (< 6 horas), grupo que concentra la totalidad de los casos de fatiga mental en niveles medio y alto del estudio. Este hallazgo sugiere que la restricción severa de sueño actúa como un factor limitante para la restauración de las funciones cognitivas, tales como la atención sostenida y la memoria de trabajo. Resulta de especial preocupación que, en el segmento de trabajadores que duermen entre 6 y 7 horas, la probabilidad de mantener un nivel de fatiga mental bajo es nula (0%), situándose la totalidad de este grupo en rangos de fatiga medio y alto.

**Tabla 23***Distribución cruzada entre Alteraciones del Sueño y Fatiga Laboral*

| <b>Alteraciones del Sueño</b>     | <b>Fatiga Laboral</b> |              |             | <b>Total</b> |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                   | <b>Bajo</b>           | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Sin Alteraciones (0 puntos)       | 6                     | 5            | 0           | 11           |
| Alteración Baja (1 - 9 puntos)    | 4                     | 5            | 3           | 12           |
| Alteración Media (10 - 18 puntos) | 0                     | 3            | 5           | 8            |
| <b>Total</b>                      | <b>10</b>             | <b>13</b>    | <b>8</b>    | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se observa que el grupo "Sin Alteraciones" el 100% de estos trabajadores se mantiene por debajo del nivel de fatiga alto, con una mayoría concentrada en el nivel bajo (54.5%). Por el contrario, a medida que aumenta la puntuación de alteraciones, el perfil de riesgo se direcciona hacia el agotamiento. En el grupo de "Alteración Media", la capacidad de mantener niveles de fatiga bajos desaparece por completo (0%), y una mayoría sustancial del 62.5% se ubica en el rango de fatiga alta. Esto sugiere que las "Alteraciones de sueño" impiden que el personal alcance un descanso necesario para la jornada siguiente.

**Tabla 24***Distribución cruzada entre Alteraciones del Sueño y Fatiga Física*

| <b>Alteraciones del Sueño</b>     | <b>Fatiga Física</b> |              |             | <b>Total</b> |
|-----------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                   | <b>Bajo</b>          | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Sin Alteraciones (0 puntos)       | 6                    | 5            | 0           | 11           |
| Alteración Baja (1 - 9 puntos)    | 5                    | 3            | 4           | 12           |
| Alteración Media (10 - 18 puntos) | 0                    | 2            | 6           | 8            |
| <b>Total</b>                      | <b>11</b>            | <b>10</b>    | <b>10</b>   | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se observa que la ausencia de alteraciones, permite que el 100% de este grupo se mantenga en niveles de fatiga física bajos o medios, con una ausencia total de casos de fatiga alta. En contraparte, existe una progresión del agotamiento físico conforme aumentan las interrupciones del sueño. En el grupo con "Alteración Media", la probabilidad de registrar un nivel de fatiga bajo se anula por completo (0%), mientras que el 75% de estos trabajadores se concentra en el nivel de fatiga física alto. Este hallazgo sugiere que las "alteraciones del sueño" impide los procesos de reparación y el restablecimiento físico necesarios para la jornada laboral.

**Tabla 25***Distribución cruzada entre Alteraciones del Sueño y Fatiga Mental*

| <b>Alteraciones del Sueño</b>     | <b>Fatiga Mental</b> |              |             | <b>Total</b> |
|-----------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                   | <b>Bajo</b>          | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Sin Alteraciones (0 puntos)       | 6                    | 5            | 0           | 11           |
| Alteración Baja (1 - 9 puntos)    | 5                    | 4            | 3           | 12           |
| Alteración Media (10 - 18 puntos) | 0                    | 2            | 6           | 8            |
| <b>Total</b>                      | <b>11</b>            | <b>11</b>    | <b>9</b>    | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se evidencia que la ausencia de alteraciones del sueño permite que el 100% de este grupo se mantenga en niveles de fatiga mental bajos o medios, evitando por completo la incursión en rangos de fatiga alta. En el grupo con "Alteración Media", la capacidad de mantener niveles de fatiga bajos es nula (0%), mientras que el 75% de estos trabajadores se sitúa en el nivel de fatiga mental alto. Este hallazgo es de suma relevancia, ya que las interrupciones recurrentes del sueño impiden la consolidación y restauración del descanso mental, necesaria para las operaciones en planta. Un nivel elevado de fatiga mental asociado a alteraciones del sueño representa un riesgo de error humano por déficit de atención. La pérdida del sueño degrada la alerta y la velocidad de respuesta. Se concluye que la respuesta cognitiva del trabajador depende directamente de un sueño sin interrupciones; por lo tanto, eliminar los factores ambientales o personales que alteran el descanso es un control para asegurar una toma de decisiones precisa y segura durante la jornada laboral.

**Tabla 26.***Distribución cruzada entre Disfunción Diurna y Fatiga Laboral*

| <b>Disfunción Diurna</b>            | <b>Fatiga Laboral</b> |              |             | <b>Total</b> |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                     | <b>Bajo</b>           | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Sin Dificultades Diurnas (0 puntos) | 7                     | 7            | 4           | 18           |
| Dificultad Ligera (1 - 2 puntos)    | 1                     | 3            | 2           | 6            |
| Dificultad Moderada (3 - 4 puntos)  | 2                     | 3            | 2           | 7            |
| <b>Total</b>                        | <b>10</b>             | <b>13</b>    | <b>8</b>    | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se observa una distribución más heterogénea en comparación con otras dimensiones del estudio. En el grupo que no reporta dificultades diurnas, el 22.2% (n=4) manifiesta fatiga alta, una proporción idéntica en términos absolutos al grupo que presenta dificultades ligeras y moderadas sumadas (n=4). Este comportamiento sugiere que la disfunción diurna, si bien contribuye al estado de agotamiento, no actúa como la única dimensión de la fatiga en el Consorcio Agrominero San Hilarion. Sin embargo, es relevante destacar que el 71.4% (n=5) de los trabajadores con dificultad moderada se sitúan en niveles de fatiga medio y alto, lo que indica que cuando la somnolencia diurna se vuelve persistente, la capacidad de mantener niveles de fatiga bajos disminuye significativamente.

**Tabla 27.***Distribución cruzada entre Disfunción Diurna y Fatiga Física*

| <b>Disfunción Diurna</b>            | <b>Fatiga Física</b> |              |             | <b>Total</b> |
|-------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                     | <b>Bajo</b>          | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Sin Dificultades Diurnas (0 puntos) | 8                    | 5            | 5           | 18           |
| Dificultad Ligera (1 - 2 puntos)    | 1                    | 3            | 2           | 6            |
| Dificultad Moderada (3 - 4 puntos)  | 2                    | 2            | 3           | 7            |
| <b>Total</b>                        | <b>11</b>            | <b>10</b>    | <b>10</b>   | <b>31</b>    |

**Interpretación**

En el grupo de trabajadores que no manifiestan dificultades diurnas ( $n=18$ ), el 44.4% logra mantener niveles de fatiga física bajos; sin embargo, el 27.7% ( $n=5$ ) de este mismo grupo presenta una fatiga física alta, lo que sugiere que la carga física de las labores minero-metalúrgicas genera un agotamiento que persiste incluso en ausencia de síntomas claros de somnolencia. No obstante, el riesgo aumenta al presentarse disfunción diurna. En los trabajadores con dificultad ligera y moderada ( $n=13$ ), la capacidad de mantener niveles de fatiga bajos se reduce drásticamente, concentrándose el 83.3% del grupo de "Dificultad Ligera" y el 71.4% del grupo de "Dificultad Moderada" en los rangos de fatiga física medio y alto. Esto permite inferir que la somnolencia diurna actúa como una dimensión a considerar en el descanso necesario de los trabajadores para las exigencias del turno.

**Tabla 28.***Distribución cruzada entre Disfunción Diurna y Fatiga Mental*

| <b>Disfunción Diurna</b>            | <b>Fatiga Mental</b> |              |             | <b>Total</b> |
|-------------------------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|
|                                     | <b>Bajo</b>          | <b>Medio</b> | <b>Alto</b> |              |
| Sin Dificultades Diurnas (0 puntos) | 8                    | 5            | 5           | 18           |
| Dificultad Ligera (1 - 2 puntos)    | 1                    | 3            | 2           | 6            |
| Dificultad Moderada (3 - 4 puntos)  | 2                    | 3            | 2           | 7            |
| <b>Total</b>                        | <b>11</b>            | <b>11</b>    | <b>9</b>    | <b>31</b>    |

**Interpretación**

Se observa que en el grupo sin dificultades diurnas (n=18), el 44.4% logra mantener una fatiga mental baja; no obstante, un 27.7% de este grupo ya manifiesta fatiga mental alta, lo que sugiere que la “fatiga mental” de las tareas de planta puede generar agotamiento incluso en ausencia de síntomas diurnos evidentes. Sin embargo, la fatiga mental se intensifica ante la presencia de disfunción. En los trabajadores con dificultades ligeras y moderadas (n=13), la probabilidad de mantener niveles de fatiga bajos cae drásticamente, situándose el 83.3% del grupo "Ligero" y el 71.4% del grupo "Moderado" en los rangos de fatiga mental medio y alto.

### 5.3. Resultados inferenciales

Para dar respuesta a las hipótesis planteadas, se procedió al análisis de correlación entre las variables de estudio. Tal como se fundamentó en el marco metodológico (ver Capítulo IV), se utiliza la prueba no paramétrica Rho de Spearman, debido a que la naturaleza de los datos es de nivel ordinal y no presentan una distribución normal.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras el procesamiento de datos en el software IBM SPSS Statistics, en la tabla 29.

**Tabla 29.**

*Asociación entre la variable calidad de sueño y fatiga laboral*

|                  |                       | Calidad del sueño | Fatiga laboral |
|------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| Calidad de sueño | Coef. Rho de Spearman | 1                 | ,390*          |
|                  | Sig. (Bilateral)      | -                 | ,030           |
|                  | N                     | 31                | 31             |
| Fatiga laboral   | Coef. Rho de Spearman | ,390*             | 1              |
|                  | Sig. (Bilateral)      | ,030              | -              |
|                  | N                     | 31                | 31             |

**\*\****La correlación es significativa a nivel 0,05 (bilateral)*

*Nota:* Resultado de la prueba de Spearman en IBM SPSS Statistics 2023

#### Interpretación

- La prueba estadística arroja una significancia bilateral de  $p = 0.030$  ( $p < 0.05$ ). Dado que el p-valor es inferior al nivel de significancia alfa, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna **Hi: “La calidad del sueño influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”**. Además, se puede valorar de acuerdo a la tabla 28 que hay una correlación directa, positiva moderada un coeficiente de correlación Rho de Spearman igual a 0.390, estadísticamente esto demuestra que la calidad del sueño influye de manera significativa y considerable en la fatiga laboral de los trabajadores de la planta de procesos. El resultado sugiere que a medida que se deteriora la

calidad del descanso, existe una tendencia directa al incremento de los niveles de fatiga operativa.

**Tabla 30.**

*Asociación entre la variable duración del sueño y fatiga laboral*

|                    |                       | Duración del sueño | Fatiga laboral |
|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| Duración del sueño | Coef. Rho de Spearman | 1                  | ,495*          |
|                    | Sig. (Bilateral)      | -                  | ,005           |
|                    | N                     | 31                 | 31             |
| Fatiga laboral     | Coef. Rho de Spearman | ,495*              | 1              |
|                    | Sig. (Bilateral)      | ,005               | -              |
|                    | N                     | 31                 | 31             |

*\*La correlación es significativa a nivel 0,05 (bilateral)*

*Nota:* Resultado de la prueba de Spearman en IBM SPSS Statistics 2023

### Interpretación

- Se obtuvo un valor de probabilidad  $p = 0.005$  ( $p < 0.05$ ). Este hallazgo permite afirmar la hipótesis alterna  $H_1$ : **“La duración del sueño influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”**. Además, se puede valorar de acuerdo a la tabla 28 que hay una correlación directa, positiva moderada con un valor de coeficiente de Rho de Spearman igual a 0.495. Esto valida que la cantidad de horas efectivas de descanso afectadas por el régimen de turnos es un factor determinante en el desgaste físico y mental del personal operativo.

**Tabla 31.**

*Asociación entre la variable causas de alteración del sueño y fatiga laboral*

|                                         |                       | Causas de alteración<br>del sueño | Fatiga laboral |
|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------|
| Causas de<br>alteración<br>del<br>sueño | Coef. Rho de Spearman | 1                                 | ,584**         |
|                                         | Sig. (Bilateral)      | -                                 | <.001          |
|                                         | N                     | 31                                | 31             |
| Fatiga laboral                          | Coef. Rho de Spearman | ,584**                            | 1              |
|                                         | Sig. (Bilateral)      | <.001                             | -              |
|                                         | N                     | 31                                | 31             |

*\*La correlación es significativa a nivel 0,05 (bilateral)*

*Nota:* Resultado de la prueba de Spearman en IBM SPSS Statistics 2023

### Interpretación

- Se puede apreciar que se obtiene un valor de probabilidad  $p < 0.01$ , esto es  $<0,05$  (valor de significancia alfa), esta comprobación nos permite aceptar categóricamente la hipótesis alterna planteada en el estudio manifestando que hii: **“Las causas de alteración del sueño influyen positivamente en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”**. Además, se puede valorar de acuerdo a la tabla 28 que hay una correlación positiva moderada con un valor de coeficiente de Rho de Spearman igual a 0.584. Se puede deducir que las alteraciones del sueño influyen moderadamente en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C.

**Tabla 32.***Relación entre la variable disfunción diurna y fatiga laboral*

|                   |                       | Disfunción diurna | Fatiga laboral |
|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| Disfunción diurna | Coef. Rho de Spearman | 1                 | ,217           |
|                   | Sig. (Bilateral)      | -                 | ,241           |
|                   | N                     | 31                | 31             |
| Fatiga laboral    | Coef. Rho de Spearman | ,217              | 1              |
|                   | Sig. (Bilateral)      | ,241              | -              |
|                   | N                     | 31                | 31             |

*Nota:* Resultado de la prueba de Spearman en IBM SPSS Statistics 2023**Interpretación**

- Se puede apreciar que se obtiene un valor de probabilidad  $p = 0.241$ , esto es  $>0,05$  (valor de significancia alfa), indica que no existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, por lo que **se acepta  $H_0$ : 'La disfunción diurna no influye significativamente en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023**. El coeficiente Rho de Spearman de 0.217 al no ser estadísticamente significativa, se deduce que la disfunción diurna no es un factor determinante por sí solo en la fatiga de este grupo.

#### 5.4. Síntesis de Factores Críticos

A fin de dar respuesta al cuarto objetivo específico y fundamentar técnicamente los lineamientos preventivos, se procedió a jerarquizar las dimensiones de la calidad del sueño según su nivel de influencia estadística sobre la fatiga laboral. Para ello, se compararon los coeficientes de correlación de Spearman (Rho de Spearman) y se calculó el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) para estimar el porcentaje de impacto directo de cada factor.

**Tabla 33.**

*Jerarquización de factores de la calidad del sueño según su influencia en la fatiga*

| Orden de prioridad | Factor crítico (dimensión) | Influencia (rho) | Impacto ( $r^2$ ) | Nivel de criticidad |
|--------------------|----------------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| 1°                 | Alteraciones del Sueño     | 0.584            | 34.10%            | ALTO (Crítico)      |
| 2°                 | Duración del sueño         | 0.495            | 24.5%             | MEDIO (Crítico)     |

*Nota.* Síntesis de los resultados inferenciales (Tablas 30, 31, 32 y 34).

#### Interpretación

- La sistematización estadística permite identificar que la Duración del Sueño y las Alteraciones constituyen los factores críticos primarios, explicando en conjunto aproximadamente el 50% de la varianza de la fatiga laboral en la planta. Esta evidencia cuantitativa fundamenta que la estrategia de control operacional debe priorizar la gestión de turnos (para asegurar la duración) y la mejora de infraestructura (para mitigar alteraciones), relegando la disfunción diurna a un nivel de vigilancia secundaria.

## 5.5. Análisis multivariante

### 5.5.1. Análisis de correspondencias múltiples de la calidad de sueño

**Tabla 34.**

*Resumen del modelo*

| Dimensión | Alfa de Cronbach  | Varianza contabilizada para |         |               |
|-----------|-------------------|-----------------------------|---------|---------------|
|           |                   | Total (autovalor)           | Inercia | % de varianza |
| 1         | ,867              | 2,370                       | ,790    | 78,994        |
| 2         | ,543              | 1,568                       | ,523    | 52,255        |
| Total     |                   | 3,937                       | 1,312   |               |
| Media     | ,738 <sup>a</sup> | 1,969                       | ,656    | 65,624        |

### Interpretación

El modelo del Análisis de Correspondencias Múltiples presenta una adecuada capacidad explicativa y consistencia interna para la interpretación de las asociaciones entre las variables analizadas. La Dimensión 1 concentra la mayor proporción de la varianza explicada del modelo, con un 78,99%, y un coeficiente alfa de Cronbach de 0,867, lo que evidencia una elevada coherencia interna y confirma que este eje sintetiza el patrón principal de asociación entre la calidad del sueño y los niveles de fatiga laboral. La Dimensión 2 explica el 52,26% de la varianza, con un alfa de Cronbach de 0,543, reflejando un aporte complementario en la diferenciación secundaria de las categorías. En síntesis, el modelo alcanza un promedio de varianza explicada del 65,62% y un alfa de Cronbach medio de 0,738, lo que valida la solidez del ACM como herramienta exploratoria para integrar y visualizar la influencia de la calidad del sueño sobre la fatiga laboral en la población de estudio.

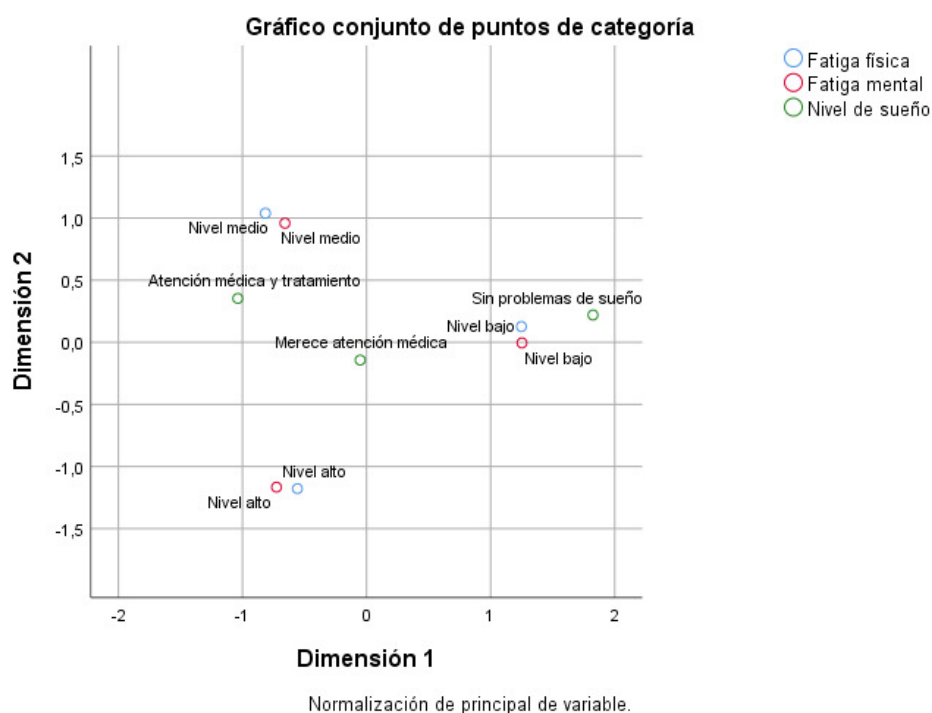
**Tabla 35.**

*Coordenadas de los centroides de las categorías de fatiga física, fatiga mental y nivel de sueño en el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM)*

| <b>Variable</b>       | <b>Categoría</b>              | <b>Frecuencia</b> | <b>Dimensión<br/>1</b> | <b>Dimensión<br/>2</b> |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Fatiga física</b>  | Nivel bajo                    | 11                | 1,248                  | 0,127                  |
|                       | Nivel medio                   | 10                | -0,816                 | 1,039                  |
|                       | Nivel alto                    | 10                | -0,557                 | -1,178                 |
| <b>Fatiga mental</b>  | Nivel bajo                    | 11                | 1,252                  | -0,005                 |
|                       | Nivel medio                   | 11                | -0,658                 | 0,959                  |
|                       | Nivel alto                    | 9                 | -0,726                 | -1,166                 |
| <b>Nivel de sueño</b> | Sin problemas de sueño        | 4                 | 1,825                  | 0,220                  |
|                       | Merece atención médica        | 21                | -0,051                 | -0,143                 |
|                       | Atención médica y tratamiento | 6                 | -1,038                 | 0,353                  |

### **Interpretación**

Las coordenadas de los centroides obtenidas en el Análisis de Correspondencias Múltiples evidencian una estructura clara de asociación entre los niveles de calidad del sueño y los niveles de fatiga física y mental. En la Dimensión 1 se observa un gradiente definido, donde las categorías de fatiga física y mental baja presentan valores positivos elevados, mientras que las categorías de fatiga media y alta se ubican en el extremo negativo del eje, lo que indica que esta dimensión sintetiza principalmente el nivel de desgaste laboral. De manera consistente, la categoría “sin problemas de sueño” se posiciona en el extremo positivo de la Dimensión 1, mientras que “atención médica y tratamiento” se sitúa en el extremo negativo, reflejando la asociación entre una adecuada calidad de sueño y menores niveles de fatiga, así como entre el deterioro del descanso y mayores niveles de desgaste físico y mental. La Dimensión 2 cumple un rol complementario, diferenciando principalmente los niveles intermedios de fatiga, sin alterar el patrón principal identificado, lo que refuerza la interpretación de que la calidad del sueño constituye un factor estructural determinante en la manifestación de la fatiga laboral en la población evaluada.

**Figura 15***Gráfico de puntos de categorías***Interpretación**

En la Dimensión 1 se identifica un eje claramente estructurado que separa, en el extremo positivo, las categorías “sin problemas de sueño” y “nivel bajo” de fatiga física y mental, mientras que en el extremo negativo se agrupan las categorías “atención médica y tratamiento” junto con los niveles altos de fatiga física y mental, evidenciando un patrón consistente de asociación entre el deterioro del sueño y el incremento del desgaste laboral. La Dimensión 2 cumple un rol complementario al diferenciar principalmente los niveles intermedios de fatiga, sin alterar la tendencia principal observada. La proximidad espacial entre las categorías de mala calidad de sueño y los niveles altos de fatiga refuerza gráficamente la influencia de la calidad del sueño sobre la fatiga laboral, mientras que la cercanía entre una adecuada calidad de sueño y niveles bajos de fatiga confirma una relación favorable entre el descanso adecuado y el desempeño físico y mental de los trabajadores.

### 5.5.2. Factores críticos de la calidad de sueño

**Tabla 36.**

*Resumen del modelo*

| Dimensión | Alfa de Cronbach  | Varianza contabilizada para |         |               |
|-----------|-------------------|-----------------------------|---------|---------------|
|           |                   | Total (autovalor)           | Inercia | % de varianza |
| 1         | ,562              | 1,729                       | ,432    | 43,236        |
| 2         | ,440              | 1,492                       | ,373    | 37,300        |
| Total     |                   | 3,221                       | ,805    |               |
| Media     | ,506 <sup>a</sup> | 1,611                       | ,403    | 40,268        |

#### Interpretación

La Dimensión 1 explica el 43,24% de la varianza total del modelo, con un coeficiente alfa de Cronbach de 0,562, lo que indica una consistencia interna aceptable y sugiere que este eje concentra el patrón principal de asociación entre las variables analizadas. Por su parte, la Dimensión 2 aporta un 37,30% adicional de la varianza, con un alfa de Cronbach de 0,440, cumpliendo un rol complementario en la diferenciación secundaria de las categorías. En conjunto, el modelo alcanza un promedio de varianza explicada del 40,27% y un alfa medio de 0,506, valores coherentes con el carácter integrador del análisis y suficientes para sustentar la identificación de los factores críticos del sueño asociados a la fatiga laboral en la población evaluada.

**Tabla 37.**

*Coordenadas de los centroides de las categorías de duración del sueño, alteraciones del sueño, disfunción diurna y fatiga física en el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM)*

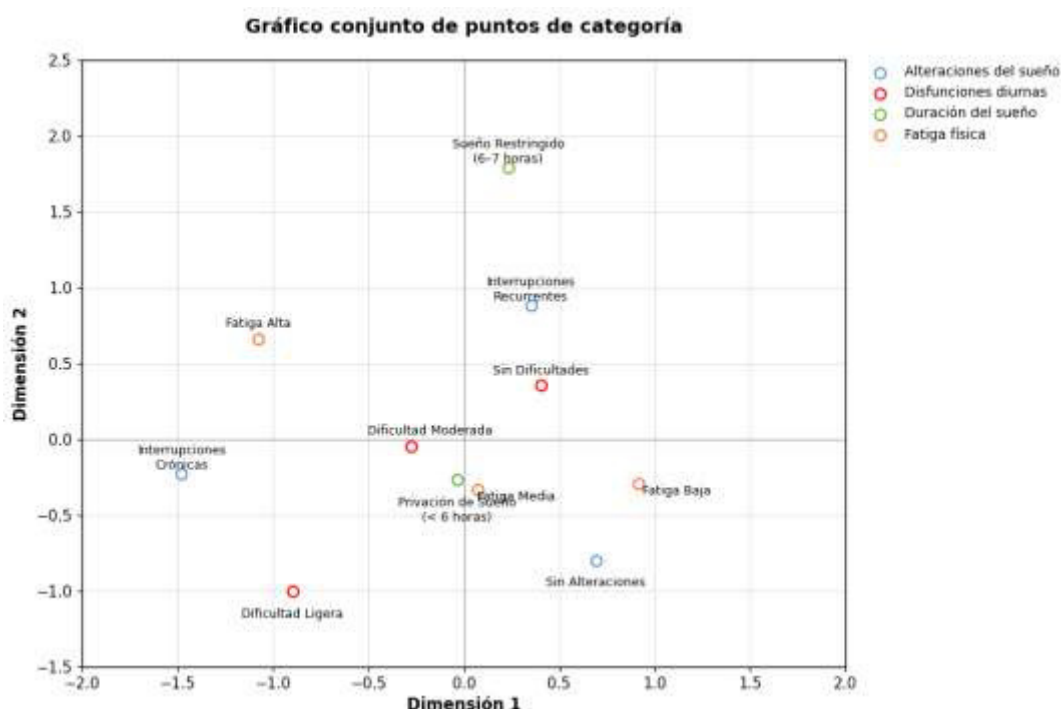
| Variable                      | Categoría                          | Frecuencia | Dimensión<br>1 | Dimensión<br>2 |
|-------------------------------|------------------------------------|------------|----------------|----------------|
| <b>Duración del sueño</b>     | Atención y tratamiento (< 6 horas) | 27         | -0,035         | -0,266         |
|                               | Merece atención (6–7 horas)        | 4          | 0,233          | 1,793          |
| <b>Alteraciones del sueño</b> | Sin Alteraciones                   | 11         | 0,692          | -0,799         |
|                               | Alteración Baja                    | 12         | 0,351          | 0,883          |
|                               | Alteración Media                   | 8          | -1,477         | -0,227         |
| <b>Disfunción diurna</b>      | Sin Dificultades Diurnas           | 18         | 0,406          | 0,353          |
|                               | Dificultad Ligera                  | 6          | -0,897         | -1,003         |
|                               | Dificultad Moderada                | 7          | -0,277         | -0,047         |
| <b>Fatiga física</b>          | Nivel bajo                         | 11         | 0,913          | -0,295         |
|                               | Nivel medio                        | 10         | 0,074          | -0,334         |
|                               | Nivel alto                         | 10         | -1,078         | 0,659          |

### Interpretación

En la Dimensión 1 se configura un gradiente principal que separa, en el extremo positivo, las categorías favorables como “sin alteraciones” de alteraciones del sueño, “sin dificultades diurnas” de disfunción diurna y “nivel bajo” de fatiga física, mientras que en el extremo negativo se agrupan las categorías críticas, destacando “alteración media” en alteraciones del sueño, “dificultad ligera” en disfunción diurna y el “nivel alto” de fatiga física. Este patrón indica que las alteraciones del sueño y la disfunción diurna constituyen factores determinantes en la intensificación del desgaste físico. Por su parte, la duración del sueño muestra una diferenciación secundaria, ubicándose la categoría de 6 a 7 horas en el extremo positivo de la Dimensión 2, mientras que la duración menor a 6 horas se asocia al cuadrante donde se concentran las categorías de mayor fatiga.

**Figura 16**

*Gráfico de puntos de categorías de los factores críticos de la calidad del sueño*



### Interpretación

El gráfico conjunto de puntos de categoría del ACM reflejó que en la Dimensión 1 se observa un eje claramente estructurador que agrupa, en el extremo positivo, las categorías favorables como “sin alteraciones” de alteraciones del sueño y disfunción diurna, junto con el “nivel bajo” de fatiga física, mientras que en el extremo negativo se concentran las categorías críticas, destacando “alteración media o interrupciones crónicas” en alteraciones del sueño, la presencia de disfunción diurna y el “nivel alto” de fatiga física. Este patrón evidencia que las alteraciones del sueño y la disfunción diurna presentan la mayor proximidad estructural con el incremento del desgaste físico. La Dimensión 2 cumple un rol complementario al diferenciar la duración del sueño, ubicándose la categoría de 6 a 7 horas en un cuadrante distinto, mientras que la duración menor a 6 horas se asocia al espacio donde convergen los niveles más elevados de fatiga.

## CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio, orientado a determinar la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral del personal operativo del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., se halló evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula. Mediante la prueba de Rho de Spearman, **se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.390 con una significancia bilateral de 0.030 ( $p < 0.05$ )**, lo que demuestra una relación positiva directa y significativa entre ambas variables. Esto implica que el deterioro en la calidad del sueño actúa como un predictor estadístico del incremento de la fatiga en la planta.

Estos hallazgos guardan congruencia con lo reportado por Gao et al., quienes en su estudio sobre agotamiento laboral encontraron que una buena calidad del sueño reduce significativamente el riesgo de "burnout". Sin embargo, a diferencia de Gao, el presente estudio identificó una prevalencia crítica de fatiga en el entorno minero: el 25.8% de los trabajadores manifestó un nivel de Fatiga Alta y un 41.9% un nivel de Fatiga Media, Estas cifras guardan una notable congruencia con los hallazgos de Meza y Umiña (2019), quienes, al aplicar el mismo cuestionario de Yoshitake en su investigación, identificaron que el 25% de su población presentaba niveles excesivos de fatiga y un 35% un grado intermedio. Esta sólida similitud estadística confirma que el agotamiento ocupacional severo es un riesgo estructural y transversal en sectores operativos de alta exigencia, invalidando la percepción de que la alta incidencia de fatiga reportada en la planta sea un caso aislado exclusivo de esta unidad minera.

Respecto al Primer Objetivo Específico (Duración del sueño), se determinó una correlación positiva moderada ( $\rho=0.495$ ;  $p=0.005$ ). El dato más alarmante fue que el 87.1% de la población duerme menos de 6 horas diarias.

Los hallazgos coinciden con lo planteado por Aguilar y Pando (2024), quienes identifican la restricción del descanso como un factor de riesgo fundamental para la seguridad industrial. El análisis descriptivo bivariado reforzó esta premisa, evidenciando que el 100% de los trabajadores con privación severa de sueño ( $< 6$  horas) experimentan niveles de fatiga media o alta, sin registrarse ningún caso de fatiga baja en este grupo. Esto confirma que la duración del sueño es una variable biológica no negociable para la recuperación del operario del Consorcio Agrominero.

En cuanto al Segundo Objetivo Específico (Alteraciones del sueño), se halló la asociación más fuerte del estudio ( $\rho=0.584$ ;  $p < 0.001$ ), superando incluso a la duración.

Este hallazgo es crucial y coincide con lo postulado por Vega, quien reportó que el 60% de los eventos de fatiga ocurren en turno noche, donde las interrupciones del ciclo circadiano son más frecuentes. El Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) realizado en esta investigación corroboró visualmente esta relación, mostrando una proximidad espacial extrema (clúster) entre la categoría "Alteración Media del Sueño" y la "Fatiga Física Alta". Esto permite inferir que la fragmentación del sueño (pesadillas, ruidos, temperatura) tiene un impacto devastador en la capacidad física del trabajador, actuando como un detonante directo del agotamiento corporal.

Finalmente, respecto al Tercer Objetivo Específico (Disfunción diurna), no se halló una influencia estadísticamente significativa en la fatiga laboral ( $\rho=0.217$ ;  $p=0.24$ )

Este resultado, que difiere de lo esperado teóricamente, podría encontrar su explicación en la exigencia física de las tareas de planta. Como sugieren Pelders & Nelson (2019), el estrés y la carga laboral pueden modular la percepción de fatiga, por lo que la actividad dinámica podría estar enmascarando la percepción subjetiva de somnolencia en el operario. No obstante, aunque este estudio no halló significancia estadística, la literatura en seguridad minera indica que la

disfunción diurna persiste como un riesgo latente que afecta la alerta situacional, motivo por el cual debe mantenerse bajo vigilancia continua.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que la calidad del sueño influye de manera significativa y positiva en la fatiga laboral de los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. Esto confirma la hipótesis general, demostrando que el deterioro en la calidad del descanso impacta directamente en el desempeño operativo y la seguridad del personal.
- Se estableció que la duración del sueño ejerce una influencia significativa sobre la fatiga laboral, constituyendo el factor con mayor prevalencia en la población. El hallazgo de que el 87.1% de los operarios duerme menos de 6 horas diarias evidencia que la restricción de descanso es un problema, derivado del régimen de turnos, que impide la restauración física necesaria para la jornada laboral, siendo la causa principal del desgaste físico acumulado en los operarios del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C.
- Se identificó que las alteraciones del sueño influyen con un nivel alto de impacto en la fatiga laboral, validando que las interrupciones del descanso por factores ambientales o fisiológicos contribuyen al deterioro de la capacidad de recuperación del trabajador.
- El análisis estableció que no existe evidencia estadística significativa de que la disfunción diurna influya en la fatiga laboral ( $p=0.241$ ). Si bien la somnolencia diurna está presente en algunos operarios, su percepción subjetiva tiende a ser mitigada por la naturaleza dinámica y física de las tareas de planta. No obstante, esto podría generar una "falsa sensación de

alerta" que enmascara el riesgo latente de microsueños, requiriendo vigilancia preventiva continua.

- Mediante la integración de los resultados en el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), se concluye que la vulnerabilidad operativa de la planta radica en una combinación crítica: una privación severa de horas de sueño agravada por alteraciones recurrentes. Este diagnóstico fundamenta la necesidad técnica de implementar controles de ingeniería (mejora de infraestructura habitacional) y controles administrativos estrictos (pausas activas y gestión de turnos) para mitigar de raíz la accidentabilidad.

## RECOMENDACIONES

Habiendo identificado los factores críticos mediante la interpretación de la influencia estadística significativa igual a 0.584, se fundamentan los siguientes lineamientos técnicos para el control operacional en la planta de procesos

- 1. Lineamiento de control en la fuente (Infraestructura): Dado que las alteraciones del sueño demostraron influir en la fatiga, se recomienda a la gerencia implementar mejoras de aislamiento acústico y control térmico en los módulos de descanso del campamento minero. El objetivo es garantizar condiciones óptimas (oscuridad total y silencio) para el personal del turno noche que debe descansar durante el día, mitigando así los despertares prematuros
- 2. Lineamiento de control administrativo (gestión de la fatiga): Considerando que la duración del sueño es el factor más crítico identificado, se propone establecer un protocolo de pausas activas obligatorias de 10 minutos cada 3 horas para el personal de las áreas de chancado y molienda, específicamente durante el turno nocturno. Esta medida busca romper la monotonía operativa y reactivar el nivel de alerta en los periodos de mayor riesgo circadiano (entre las 02:00 y 04:00 a.m.).
- 3. Lineamiento de vigilancia médica (monitoreo preventivo): Se recomienda al área de SSOMA incorporar en los exámenes médicos ocupacionales anuales la aplicación de instrumentos de tamizaje como el test de Epworth o el PSQI para detectar trabajadores con trastornos crónicos del sueño. Aquellos casos identificados deben ser derivados a un programa de seguimiento y restricción temporal de tareas críticas ("Parada de Sueño") para prevenir accidentes.
- 4. Uso de tecnología preventiva: Evaluar la implementación piloto de dispositivos (relojes inteligentes) que monitoreen las horas efectivas de sueño del trabajador antes de ingresar a guardia. Esto permitirá a la supervisión tomar decisiones basadas en datos objetivos sobre la aptitud del personal, transitando de un control reactivo a uno predictivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acomipe. (21 de Setiembre de 2020). *Seguridad: ¿cómo prevenir accidentes por somnolencia o fatiga?* Obtenido de El Comercio: <https://especial.elcomercio.pe/mineriasostenible/seguridad-como-prevenir-accidentes-por-somnolencia-o-fatiga/>
- Aguilar, S., & Pando, M. (2024). Cronotipo y trastornos del sueño como factores de riesgo de fatiga en una. *Pienso en Latinoamérica*, 6(19), 6-17. Obtenido de <https://www.piensoenlatinoamerica.org/storage/pdf-articles/1753458695-Aguilar%20Orozco.pdf>
- Araya, C. (2 de Marzo de 2012). *Fatiga laboral: un enemigo al acecho*. Obtenido de Minería Chilena: <https://www.mch.cl/reportajes/fatiga-laboralun-enemigo-al-acecho/#:~:text=El%20trabajo%20de%20la%20miner%C3%ADa,d%C3%ADa%20y%20dormir%20de%20noche.>
- Barrientos, T., Martínez, S., & Méndez, I. (2004). Validez de constructo, confiabilidad y punto de corte de la Prueba de Síntomas Subjetivos de Fatiga en trabajadores mexicanos. *Salud Pública de México*, 46(6), 516-523. Recuperado el 8 de junio de 2024, de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342004000600006](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342004000600006)
- Buysee, D., Reynolds, C., Monk, T., Berman, S., & Kupfer, D. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*, 28(2), 193-213. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Chavez, E., & Rodríguez, L. (2018). Análisis de confiabilidad y validez de un cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE). *Ensayos pedagógicos*, XIII(1), 71-106.

Obtenido de

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/download/10645/13202?inline=1>

Decreto Supremo N° 022. (11 de Agosto de 2023). *Decreto Supremo que modifica las Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, aprobadas por Decreto Supremo N° 003-98-SA.* Obtenido de El Peruano: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2204313-7>

Escobar, F., & Eslava, J. (2005). Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. *Revista de Neurología*, 40(3), 150-155. doi:<https://doi.org/10.33588/rn.4003.2004320>

Gao, X., Ma, K.-L., Hui, W., Qian, G., Lei, L.-J., & Wang, T. (2019). Asociación de la calidad del sueño con el agotamiento laboral entre el personal de las minas de carbón chinas: un análisis de ponderación de puntuación de propensión. *National Library of Medicine*, 9(1). doi:<https://doi.org/10.1038%2Fs41598-019-45329-2>

GMCH. (10 de Octubre de 2023). *Estudio señala que trabajo en turnos mineros aumenta la prevalencia de sufrir trastornos del sueño.* Obtenido de Guía Minera de Chile: <https://www.guiaminera.cl/estudio-senala-que-trabajo-en-turnos-mineros-aumenta-la-prevalencia-de-sufrir-trastornos-del-sueno/>

Gutiérrez, C. (2024). *Fatiga laboral y su influencia en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho 2023 [Tesis de grado, UNAMBA].* Repositorio Institucional UNAMBA, Abancay. Obtenido de <https://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1478>

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Primera ed.). México: Mc Graw Hill Education. Obtenido de [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf)
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., . . . O'Donnell, A. (2015). National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep health, 1*(4), 233-243. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sleh.2015.10.004>
- Horberry, T., Harris, J., Way, K., Hill, A., Lim, N., Dodshon, P., . . . Cliff, D. (2022). *Fatigue Management in the Queensland Mining Industry and its relationship with Mental Health [The University Of Queensland]*. Sustainable Minerals Institute. Obtenido de [https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:8102b13/UQ8102b13\\_full\\_report.pdf](https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:8102b13/UQ8102b13_full_report.pdf)
- HUGC. (17 de Marzo de 2023). *Día Mundial del Sueño 2023: "El Sueño, esencial para la Salud"*. Obtenido de Quironsalud: <https://www.quironsalud.com/es/comunicacion/notas-prensa/dia-mundial-sueno-2023-sueno-esencial-salud>
- Jiménez, A., Monteverde, E., Nenclares, A., Esquivel, G., & De la Vega, A. (2008). Confiabilidad y análisis factorial de la versión en español del índice de calidad de sueño de Pittsburgh en pacientes psiquiátricos. *Gaceta médica de México, 144*(6), 491-496. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=21491>
- Ley N°29783. (2011). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima: Diario Oficial el Peruano. doi:<https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0052/ley-seguridad-salud-en-el-trabajo.pdf>
- Maisey, G., Cattani, M., Devine, A., Lo, J., & Dunican, I. (2021). The Sleep of Shift Workers in a Remote Mining Operation: Methodology for a Randomized Control Trial to Determine

- Evidence-Based Interventions. *Frontiers in Neuroscience*, 14. Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.579668>
- Meza, B., & Umiña, J. (2019). *Propuesta para evaluar y controlar la fatiga laboral en conductores de carga pesada en la Empresa de Transportes ACOINSA [Tesis de grado, Universidad Tecnológica del Perú]*. Repositorio Institucional UTP, Arequipa. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/1835>
- Navarro, F. (22 de Marzo de 2023). *Fatiga Laboral*. Obtenido de Revista Digital INESEM: <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-integrada/la-fatiga-laboral/>
- NIHS. (2013). *National Heart, Lung, and Blood Institute*. Obtenido de Información General: Sueño Saludable: [https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/sleep/Healthy\\_Sleep\\_At-A-Glance\\_SPANISH\\_Final.pdf](https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/sleep/Healthy_Sleep_At-A-Glance_SPANISH_Final.pdf)
- OMS. (2022). *Día del Sueño*. Organización Mundial de la Salud, Mexico. Obtenido de [https://www.gob.mx/insabi/es/articulos/dia-mundial-del-sueno-18-de-marzo?idiom=es#:~:text=Los%20trastornos%20del%20sue%C3%B1o%20afectan,de%20la%20Salud%20\(OMS\).](https://www.gob.mx/insabi/es/articulos/dia-mundial-del-sueno-18-de-marzo?idiom=es#:~:text=Los%20trastornos%20del%20sue%C3%B1o%20afectan,de%20la%20Salud%20(OMS).)
- Osinermin. (Junio de 2023). *Boletín Informativo de la Gerencia de la Supervisión Minera*. Organismo Supervisor de la Energía y Minería. Obtenido de Rumbo Minero: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4999015/Bolet%C3%ADn%20Informativo%20de%20la%20Gerencia%20de%20Supervisi%C3%B3n%20Minera%20Abril%20-%20Junio%202023.pdf>
- Paiva, J. (2017). *Propuesta de un plan de control de fatiga para los trabajadores de la empresa Minera Arirahua SA Condesuyos, Arequipa 2015 [Tesis de grado, UTP]*. Repositorio Institucional UTP, Arequipa. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/956>

- Pelders, J., & Nelson, G. (2019). Contributors to fatigue at a platinum smelter in South Africa. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 19(3), 313-319.  
<https://doi.org/10.17159/2411-9717/2019/v119n3a11>
- Pelders, J., & Nelson, G. (2019). Contributors to Fatigue of Mine Workers in the South African Gold and Platinum Sector. *Safety and Health at Work*, 10, 188-195.  
[doi:https://doi.org/10.1016/j.shaw.2018.12.002](https://doi.org/10.1016/j.shaw.2018.12.002)
- Portocarrero, A., & López, R. (2021). *Propuesta de un sistema de gestión de calidad de sueño para disminuir la fatiga laboral de los trabajadores de campo en una minera del sur del Perú [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma]*. Repositorio URP, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4904>
- Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. (28 de Noviembre de 2008). *Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR*. Obtenido de MTPE: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>
- UCM. (2013). *Fatiga laboral: Conceptos y prevención*. Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-1-FATIGA%20LABORAL.%20CONCEPTOS%20Y%20PREVENCI%C3%93N.pdf>
- ÜMA Salud. (29 de Setiembre de 2023). *Fatiga Laboral en Minería: Prevención y Control de Riesgos*. Obtenido de Unidad de Atención Médica: <https://umasalud.com.mx/blog/fatiga-laboral-en-mineria-prevencion-y-control-de-riesgos>
- Vásquez, E. (1 de Setiembre de 2023). *Fatiga y Somnolencia en la Industria Minera*. Obtenido de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/fatiga-y-somnolencia-en-la-industria-minera-eduardo-v%C3%A1squez-sald%C3%ADa/?originalSubdomain=es>

- Vega, C., Ruíz, D., & Nava, C. (2019). Una propuesta de Adaptación del Cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral. *Revista de psicología y ciencias del comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10(1). doi:<https://doi.org/10.29059/rpcc.20190602-82>.
- Vega, D. (2022). *Propuesta de un plan de control de fatiga para reducir accidentes y sus costos asociados en conductores de la minera Summa Gold Corporation 2020 [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]*. Repositorio Institucional UPN, Trujillo. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/30838>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. Operacionalización de variables

| Variable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Definición operacional                                                                                                                                                                                                 | Indicadores                               | Índices          | Ítems                           | Técnica  | Instrumento                                                                                          | Escala de medición                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>INDEPENDIENTE</b><br><br><b>Calidad del sueño:</b> Según el Hospital Universitari General de Catalunya (HUGC, 2023) una buena calidad del sueño debe contener tres elementos: La duración el sueño debe ser lo suficiente para estar descansado y alerta al día siguiente, continuidad los ciclos del sueño deben ser seguidos sin interrupciones, y finalmente la profundidad el sueño debe ser suficientemente profundo para ser refrescante y restaurador. | La impresión que posee cada un individuo sobre su desarrollo al dormir, en esta incurren factores como las horas de sueño, expertos refieren un promedio de 7 a 8 horas al día para una buena recuperación del cuerpo. | <b>Duración del sueño</b>                 | Horas por día    | 4 del cuestionario (ICSP)       | Encuesta | Cuestionario de Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (ICSP)<br>Pittsburgh Sleep Quality Index   | Ordinal de acuerdo al ICSP<br>- Sin problemas de sueño: de 0 a 4<br>- Merece atención médica: de 5 a 7<br>- Atención médica y tratamiento: de 8 a 14<br>- Problema grave de sueño: de 15 a 21                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        | <b>Alteraciones del sueño</b>             | Veces por semana | 5b a 5j del cuestionario (ICSP) |          |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        | <b>Disfunción diurna</b>                  | Veces por semana | 8 y 9 del cuestionario (ICSP)   |          |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>DEPENDIENTE</b><br><br><b>Fatiga Laboral:</b> Según Navarro (2023) ,es la actividad excesiva y el trabajo monótono, que puede aliviarse programando horas de trabajo adecuadas, períodos de descanso y durmiendo suficiente tiempo para hacer ejercicio y alimentarse. La fatiga se caracteriza por una disminución en la capacidad para realizar tareas.                                                                                                     | Nivel de desgaste en los trabajadores producto de realizar sus tareas y actividades diarias.                                                                                                                           | <b>Fatiga general</b>                     | Durante el día   | 1 al 9 del cuestionario (SFL)   | Encuesta | Cuestionario de Patrones Subjetivos de Fatiga (SFL), Yoshitake, Adaptado por Vega, Ruíz y Nava 2019. | Escala tipo Likert se mide según la siguiente <b>valoración:</b><br>- Nunca: 0<br>- Casi nunca: 1<br>- Pocas veces: 2<br>- Con frecuencia: 3<br>- Casi siempre: 4<br>- Siempre: 5<br><b>Rangos:</b><br>Fatiga baja: 0 a 38<br>Fatiga media: 39 a 77<br>Fatiga alta: 78 a 115 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        | <b>Fatiga física (fatiga motora)</b>      | Durante el día   | 10 al 16 del cuestionario (SFL) |          |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        | <b>Fatiga mental (fatiga psicológica)</b> | Durante el día   | 17 al 23 del cuestionario (SFL) |          |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## ANEXO 2. Matriz de consistencia

| PROBLEMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | HIPÓTESIS                                                                                                                                                                                                                                                                            | VARIABLES                          | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                       | INSTRUMENTO                                                                                        | ESCALA DE MEDICIÓN                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GENERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | GENERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | GENERAL                                                                                                                                                                                                                                                                              | INDEPENDIENTE<br>Calidad del Sueño | Duración del sueño                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cuestionario de Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (ICSP)<br>Pittsburgh Sleep Quality Index | Ordinal de acuerdo al ICSP<br><br>• Sin problemas de sueño: de 0 a 4<br>• Merece atención médica: de 5 a 7<br>• Atención médica y tratamiento: de 8 a 14<br>• Problema grave de sueño: de 15 a 21                                                                        |
| ¿Cuál es la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero - San Hilarion S.A.C, 2023?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Determinar la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Hi:</b> “La calidad del sueño influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.<br><b>Ho:</b> “La calidad del sueño no influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.    |                                    | Alteraciones del sueño                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    | Disfunción diurna                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                          | DEPENDIENTE<br>Fatiga Laboral      | Fatiga general                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cuestionario de Síntomas de Fatiga Laboral (SFL), Yoshitake, Adaptado por Vega, Ruíz y Nava 2019.  | Escala tipo Likert se mide según la siguiente valoración:<br><br>• Nunca: 0<br>• Casi nunca: 1<br>• Pocas veces: 2<br>• Con frecuencia: 3<br>• Casi siempre: 4<br>• Siempre: 5<br><br>Rangos:<br><br>Fatiga baja:0 a 38<br>Fatiga media:39 a 77<br>Fatiga alta: 78 a 115 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>¿Cómo influye la duración del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023?</li><li>¿De qué manera influyen las alteraciones del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023?</li><li>¿En qué medida influye la disfunción diurna en la fatiga laboral de los trabajadores de planta de procesos del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023?</li><li>¿Cuáles son los factores críticos derivados de la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral que fundamentan los lineamientos preventivos de seguridad en el Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023?</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Establecer cómo influye la duración del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.</li><li>Identificar la influencia de las alteraciones del sueño en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.</li><li>Analizar la influencia de la disfunción diurna en la fatiga laboral de los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C., 2023.</li><li>Interpretar los resultados de la influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral para identificar los factores críticos que fundamenten lineamientos preventivos de seguridad en el Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C. 2023</li></ul> | <b>Hii:</b> “La duración del sueño influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.<br><b>Ho:</b> “La duración del sueño no influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”. |                                    | Fatiga física                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    | <b>Hiii:</b> “Las alteraciones del sueño influyen en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.<br><b>Ho:</b> “Las alteraciones del sueño no influyen en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”. |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Hiiii:</b> “La disfunción diurna influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”.<br><b>Ho:</b> “La disfunción diurna no influye en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023”  |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |



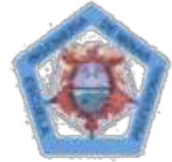
**ANEXO 3. Consentimiento informado**

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA**

**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**



ID: 45569330

Apellidos y Nombres: Muamani Atiquipa Roman

Edad: 39 Fecha 16/08/2024

**TÍTULO:** Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023.

**INVESTIGADOR**

- Bach. Ing. Minas Cano Reyna Gianmarco.

**CONSENTIMIENTO / PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Acepto voluntariamente participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de la intervención sin que me afecte de ninguna manera.

**Firmas del participante o responsable legal**

Huella digital si el caso lo amerita



Firma del participante: [Firma]

Firma del investigador responsable: [Firma]

Lima 16 Agosto, 2024

ANEXO 4. Instrumentos



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA  
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS  
CUESTIONARIO ÍNDICE DE CALIDAD DEL SUEÑO DE PITTSBURGH (ICSP)



ID: 41446802

Apellidos y Nombres: BAZAN NERMANA? NILSON

Edad: 43 Fecha 16/08/2024

TÍTULO: Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023.

INVESTIGADOR: Bach. Ing. Minas Cano Reyna Gianmarco

**INSTRUCCIONES:** El presente cuestionario es con fines netamente de investigación científica. Las siguientes preguntas hacen referencia a la manera que ha dormido durante el último mes. Intente responder de la manera más exacta posible lo ocurrido durante la mayor parte de los días y noches.

**POR FAVOR CONTESTE TODAS LA PREGUNTAS**

1. Durante el último mes, ¿cuál ha sido, usualmente, su hora de acostarse?

HORA DE ACOSTARSE: 10:00 pm

2. Durante el último mes, ¿cuánto tiempo se ha demorado en quedarse dormido?

(Marque con una X la casilla correspondiente)

- 0) Menos de 15 minutos ☐  
1) Entre 16 a 30 minutos ☒  
2) Entre 31 a 60 minutos ☐  
3) Más de 60 minutos ☐

3. Durante el último mes, ¿A qué hora se ha estado levantando por la mañana?

HORA DE LEVANTARSE: 4:00 am

4. ¿Cuántas horas calcula que ha DORMIDO VERDADERAMENTE en cada noche durante el último mes? No cuántas horas estuvo en cama (Marque con una X la casilla correspondiente)

- 0) Más de 7 horas ☐  
1) Entre 6 a 7 horas ☒  
2) Entre 5 a 6 horas ☐  
3) Menos de 5 horas ☐

5. Durante el último mes, ¿Cuántas veces ha tenido problemas para dormir a causa de:

| (Marque con una X la casilla correspondiente) |                                                          | Ninguna vez durante el último mes | Menos de una vez por semana | Una a dos veces por semana | Tres a más veces por semana |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Nº                                            | PREGUNTAS                                                | 0                                 | 1                           | 2                          | 3                           |
| 5a                                            | No poder conciliar el sueño en la primera media hora     | X                                 |                             |                            |                             |
| 5b                                            | Despertarse durante la noche o de madrugada:             |                                   |                             | X                          |                             |
| 5c                                            | Tener que levantarse para ir a los servicios higiénicos: |                                   |                             | X                          |                             |
| 5d                                            | No poder respirar bien:                                  |                                   | X                           |                            |                             |
| 5e                                            | Toser o roncar ruidosamente:                             | X                                 |                             |                            |                             |
| 5f                                            | Sentir frío:                                             | X                                 |                             |                            |                             |
| 5g                                            | Sentir demasiado calor:                                  |                                   | X                           |                            |                             |
| 5h                                            | Tener pesadillas o "malos sueños":                       |                                   | X                           |                            |                             |
| 5i                                            | Sufrir dolores:                                          | X                                 |                             |                            |                             |
| 5j                                            | Otras razones (Por favor descríbelas)                    |                                   |                             |                            |                             |

6. Durante el último mes, ¿Cómo valoraría, en general la calidad de su sueño? (Marque con una X la casilla correspondiente)

- 0) Bastante buena ☐  
 1) Buena ☐  
 2) Mala ☒  
 3) Bastante mala ☐

7. Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas ya sea por su cuenta o recetadas por el médico para poder dormir? (Marque con una X la casilla correspondiente)

- 0) Ninguna vez durante el último mes ☒  
 1) Menos de una vez por semana ☐  
 2) Una o dos veces por semana ☐  
 3) Tres o más veces por semana ☐

8. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia (se ha quedado dormido) mientras conducía, comía o desarrollaba cualquier otra actividad? (Marque con una X la casilla correspondiente)

- 0) Ninguna vez durante el último mes ☐  
 1) Menos de una vez por semana ☒  
 2) Una o dos veces por semana ☐  
 3) Tres o más veces por semana ☐

9. Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el "tener ánimos" para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior? (Marque con una X la casilla correspondiente)

- 0) Ningún problema ☒  
 1) Un problema muy ligero ☐  
 2) Algo de problema ☐  
 3) Un gran problema ☐



# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA

## ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS

### INSTRUCCIONES PARA CALIFICAR ÍNDICE DE CALIDAD DE SUEÑO (ICSP)



#### Componente 1: Calidad de sueño subjetiva

Examine la pregunta 6, y asigne el valor correspondiente

| Respuesta      | Valor |
|----------------|-------|
| Bastante buena | 0     |
| Buena          | 1     |
| Mala           | 2     |
| Bastante mala  | 3     |

Calificación del componente 1:

2

#### Componente 2: Latencia de sueño

1. Examine la pregunta 2, y asigne el valor correspondiente

| Respuesta     | Valor |
|---------------|-------|
| ≤15 minutos   | 0     |
| 16-30 minutos | 1     |
| 31-60 minutos | 2     |
| >60 minutos   | 3     |

2. Examine la pregunta 5a, y asigne el valor correspondiente

| Respuesta                    | Valor |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | 0     |
| Menos de una vez a la semana | 1     |
| Una o dos veces a la semana  | 2     |
| Tres o más veces a la semana | 3     |

3. Suma los valores de las preguntas 2 y 5a

| Suma de 2 y 5a | Valor |
|----------------|-------|
| 0              | 0     |
| 1-2            | 1     |
| 3-4            | 2     |
| 5-6            | 3     |

Calificación del componente 2:

1

#### Componente 3: Duración del dormir

Examine la pregunta 4 y asigne el valor correspondiente

| Respuesta | Valor |
|-----------|-------|
| >7 horas  | 0     |
| 6-7 horas | 1     |
| 5-6 horas | 2     |
| <5 horas  | 3     |

Calificación del componente 3:

0

#### Componente 4: Eficiencia de sueño habitual

1. Calcule el número de horas que se pasó en la cama, en base a las respuestas de las preguntas 3 (hora de levantarse) y pregunta 1 (hora de acostarse)

2. Calcule la eficiencia de sueño (ES) con la siguiente fórmula:

$$[\text{Núm. horas de sueño (pregunta 4)} \div \text{Núm. horas pasadas en la cama}] \times 100 = \text{ES} (\%)$$

3. A la ES obtenida asigne el valor correspondiente

| Respuesta | Valor |
|-----------|-------|
| > 85%     | 0     |
| 75-84%    | 1     |
| 65-74%    | 2     |
| <65%      | 3     |

Calificación del componente 4:

0

#### Componente 5: Alteraciones del sueño

1. Examine las preguntas 5b a 5j y asigne a cada una el valor correspondiente

| Respuesta                    | Valor |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | 0     |
| Menos de una vez a la semana | 1     |
| Una o dos veces a la semana  | 2     |
| Tres o más veces a la semana | 3     |

2. Suma las calificaciones de las preguntas 5b a 5j

| Suma de 5b a 5j | Valor |
|-----------------|-------|
| 0               | 0     |
| 1-9             | 1     |
| 10-18           | 2     |
| 19-27           | 3     |

Calificación del componente 5:

2

#### Componente 6: Uso de medicamentos para dormir

Examine la pregunta 7 y asigne el valor correspondiente

| Respuesta                    | Valor |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | 0     |
| Menos de una vez a la semana | 1     |
| Una o dos veces a la semana  | 2     |
| Tres o más veces a la semana | 3     |

Calificación del componente 6:

0

#### Componente 7: Disfunción diurna

1. Examine la pregunta 8 y asigne el valor correspondiente

| Respuesta                    | Valor |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | 0     |
| Menos de una vez a la semana | 1     |
| Una o dos veces a la semana  | 2     |
| Tres o más veces a la semana | 3     |

2. Examine la pregunta 9 y asigne el valor correspondiente

| Respuesta           | Valor |
|---------------------|-------|
| Ningún problema     | 0     |
| Problema muy ligero | 1     |
| Algo de problema    | 2     |
| Un gran problema    | 3     |

3. Suma los valores de la pregunta 8 y 9

| Suma de 8 y 9 | Valor |
|---------------|-------|
| 0             | 0     |
| 1-2           | 1     |
| 3-4           | 2     |
| 5-6           | 3     |

Calificación del componente 7:

2

#### Calificación global del ICSP

(Suma las calificaciones de los 7 componentes)

Calificación global:

7



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS**  
**CUESTIONARIO DE SÍNTOMAS DE FATIGA LABORAL (SFL)**



ID: 4446802

Apellidos y Nombres: BAZAN MERMANDEZ WILSON

Edad: 43 Fecha: 16/08/24

**TÍTULO:** Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023.

**INVESTIGADOR:** Bach. Ing. Minas Cano Reyna Gianmarco

**INSTRUCCIONES:** Las siguientes preguntas se realizan con propósito de conocer acerca de su estado físico y cansancio. Intente responder de la manera más exacta posible como lo describen a usted en su trabajo.

**POR FAVOR CONTESTE TODAS LA PREGUNTAS**

| (Marque con una X la casilla correspondiente) |                                                   | Nunca | Casi nunca | Pocas veces | Con frecuencia | Casi siempre | Siempre |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|------------|-------------|----------------|--------------|---------|
| N°                                            | PREGUNTAS                                         | 0     | 1          | 2           | 3              | 4            | 5       |
| <b>FATIGA GENERAL</b>                         |                                                   |       |            |             |                |              |         |
| 1                                             | ¿Tiene temblor en las piernas o los brazos?       |       | X          |             |                |              |         |
| 2                                             | ¿Se siente mareado?                               |       | X          |             |                |              |         |
| 3                                             | ¿Siente opresión al respirar?                     |       | X          |             |                |              |         |
| 4                                             | ¿Siente la voz ronca?                             |       | X          |             |                |              |         |
| 5                                             | ¿Se siente poco firme o inseguro al estar de pie? | X     |            |             |                |              |         |
| 6                                             | ¿Le tiemblan los párpados?                        | X     |            |             |                |              |         |
| 7                                             | ¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos?     | X     |            |             |                |              |         |
| 8                                             | ¿Se siente mal?                                   | X     |            |             |                |              |         |
| 9                                             | ¿Siente sed?                                      |       |            |             | X              |              |         |
| <b>FATIGA FÍSICA</b>                          |                                                   |       |            |             |                |              |         |
| 10                                            | ¿Siente cansancio en las piernas?                 |       | X          |             |                |              |         |
| 11                                            | ¿Siente el cuerpo cansado?                        |       | X          |             |                |              |         |
| 12                                            | ¿Tiene deseos de bostezar?                        |       | X          |             |                |              |         |
| 13                                            | ¿Siente pesadez en la cabeza?                     |       | X          |             |                |              |         |
| 14                                            | ¿Siente la cabeza aturdida, atontada?             |       | X          |             |                |              |         |
| 15                                            | ¿Tiene dolor de cabeza?                           |       | X          |             |                |              |         |
| 16                                            | ¿Tiene dolor de espalda?                          |       |            | X           |                |              |         |
| <b>FATIGA MENTAL</b>                          |                                                   |       |            |             |                |              |         |
| 17                                            | ¿Se siente ansioso?                               |       |            | X           |                |              |         |

|    |                                                             |  |   |   |   |  |  |
|----|-------------------------------------------------------------|--|---|---|---|--|--|
| 18 | ¿Se le olvidan fácilmente las cosas?                        |  | X |   |   |  |  |
| 19 | ¿Le cuesta trabajo mantener el cuerpo en una misma postura? |  | X |   |   |  |  |
| 20 | ¿Le falta confianza en sí mismo?                            |  |   | X |   |  |  |
| 21 | ¿Está nervioso?                                             |  |   | X |   |  |  |
| 22 | ¿Se siente incapaz de ponerle interés a las cosas?          |  | X |   |   |  |  |
| 23 | ¿Se le agotó la paciencia?                                  |  |   |   | X |  |  |

**ANEXO 5.** Carta de autorización de la empresa donde se desarrolla el estudio



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN**

Yo, Elvis Roberto Gutierrez Escudero identificado con DNI 06254899, en mi calidad de Gerente de Operaciones de la empresa CONSORCIO AGROMINERO SAN HILARION S.A.C. con R.U.C N° 20534655445, ubicada en Calle Simón Bolívar N°371 Provincia de Nasca, departamento de Ica.

**OTORGO LA AUTORIZACIÓN,**

Al señor Gianmarco Cano Reyna identificado con DNI N° 73954138 bachiller de la carrera de Ingeniería de Minas para que utilice la información de la empresa CONSORCIO AGROMINERO SAN HILARION S.A.C. con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Tesis para optar el Título Profesional.

De igual manera es mi deseo establecer que esta autorización es gratuita y voluntaria, la utilización de la información será única y exclusivamente para fines antes señaladas.

Finalmente, manifiesto que cuento con las facultades y los derechos correspondientes para otorgar la presente autorización.

**SH**

Nasca, 09 de octubre del 2023

C.A. SAN HILARION S.A.C.  
  
Elvis Gutierrez Escudero  
GERENTE DE OPERACIONES

CONSORCIO AGROMINERO SAN HILARION S.A.C.  
RUC: 20534655445  
ELVIS R. GUTIERREZ ESCUDERO  
GERENTE DE OPERACIONES



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS**



**OFICIO DE VALIDACIÓN**

**OFICIO N°00049-2024 EPMIN-FIGMMG/UNMSM**

**Sr().: ING. JEFFERSON JESUS VICENTE QUISPE**

**CARGO: ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ASUNTO: SOLICITO VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS POR  
JUICIO DE EXPERTOS**

**Presente:**

De mi mayor consideración:

Mediante el presente, le saludo cordialmente y a su vez tengo a bien hacer de su conocimiento que, por motivo de rigor metodológico en los trabajos de investigación, se requiere de la Validación de Instrumentos de recolección de datos, motivo por el cual le solicito tenga a bien participar como Experto para la validación cualitativa de contenido. Y de este modo comprobar hasta donde los ítems de dichos instrumentos son representativos del dominio o universo de contenido de la propiedad que deseo medir. Siendo que el proyecto de investigación tiene como título: **"Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023"**. Esperando que lo solicitado sea aceptado por su persona, me despido de usted reiterándole las muestras de mi agradecimiento y estima personal.

Atentamente,

CANO REYNA

Gianmarco

ALUMNO RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS**



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Yo, Jefferson Jesus Quispe Vicente, identificado con DNI N° 72460857, de profesión ingeniero minas, ejerciendo actualmente cargo de ingeniero seguridad salud, en la empresa SC ingeniería y construcción

Por la presente hago constar que he revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: **"Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023"**, del autor Cano Reyna Gianmarco, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se expide la siguiente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Lima, 12 de noviembre del 2024

  
SC Jefferson Jesus Quispe Vicente  
INGENIERO SSTMA  
CIP 301513

Firma y sello



**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y Nombres del experto: *Vicente Quispe Jefferson Lerma*

Empresa donde labora: *SC ingeniería y construcción*

Especialidad: Ing. De Minas

Instrumento de validación: Cuestionario – ÍNDICE DE CALIDAD DEL SUEÑO DE PITTSBURGH (ICSP) Y SÍNTOMAS DE FATIGA LABORAL (SFL)

Autor del instrumento: CANO REYNA, Gianmarco

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1):** El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.

**DEFICIENTE (2):** El ítem tiene una alguna relevancia, puede que esté incluido en otro ítem.

**ACEPTABLE (3):** El ítem es relativamente importante.

**BUENA (4):** El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

**EXCELENTE (5):** El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

| CATEGORÍA       | INDICADORES                                                                                                                                                                           | CALIFICACIÓN |   |   |   |   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---|---|
|                 |                                                                                                                                                                                       | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD        | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con sujetos muestrales.                                                                              |              |   |   |   | X |
| OBJETIVIDAD     | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger información objetiva sobre: Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP) y síntomas de fatiga laboral (SFL)        |              |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN    | Los ítems del instrumento están organizados respecto al variable, de manera que permitan entender las hipótesis, problemas y objetivos.                                               |              |   |   | X |   |
| SUFICIENCIA     | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                    |              |   |   |   | X |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.                                                   |              |   |   |   | X |
| CONSISTENCIA    | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permite analizar, describir y explicar el motivo de la investigación                                               |              |   |   | X |   |
| COHERENCIA      | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP) y síntomas de fatiga laboral (SFL) |              |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA     | La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responden al propósito y desarrollo de la investigación.                                                                      |              |   |   |   | X |
| PERTINENCIA     | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento                                                                                                          |              |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD      | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico inherente a la variable: Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP) y síntomas de fatiga laboral(SFL)   |              |   |   |   | X |
| PUNTAJE TOTAL   |                                                                                                                                                                                       |              |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 calificado como "Excelente", sin embargo, un puntaje menor se considera no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

*Los instrumentos seleccionados para esta investigación son herramientas altamente aplicables al sector minero y han sido validados en estudios previos en el ámbito SSMYA.*

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Lima 12 de noviembre del 2024

Jefferson Jesus Quispe Vicente  
INGENIERO SSTMA  
CIP 381513



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS**



**OFICIO DE VALIDACIÓN**

**OFICIO N°00049-2024 EPMIN-FIGMMG/UNMSM**

**Sr().: ING. KEVIN RONNY ZENDER POMA**

**CARGO: ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ASUNTO: SOLICITO VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS POR  
JUICIO DE EXPERTOS**

**Presente:**

De mi mayor consideración:

Mediante el presente, le saludo cordialmente y a su vez tengo a bien hacer de su conocimiento que, por motivo de rigor metodológico en los trabajos de investigación, se requiere de la Validación de Instrumentos de recolección de datos, motivo por el cual le solicito tenga a bien participar como Experto para la validación cualitativa de contenido. Y de este modo comprobar hasta donde los ítems de dichos instrumentos son representativos del dominio o universo de contenido de la propiedad que deseo medir. Siendo que el proyecto de investigación tiene como título: "Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023". Esperando que lo solicitado sea aceptado por su persona, me despido de usted reiterándole las muestras de mi agradecimiento y estima personal.

Atentamente,

CANO REYNA

Gianmarco

ALUMNO RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, METALÚRGICA, MINERA Y GEOGRÁFICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS**



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Yo, KEVIN RONNY ZENDER POMA, identificado con DNI N° 70490885, de profesión INGENIERIA DE MINAS, ejerciendo actualmente cargo de JEFE SEGURIDAD, en la empresa MACHU PICCHU FOODS SAC.

Por la presente hago constar que he revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: **"Influencia de la calidad del sueño en la fatiga laboral en los trabajadores del Consorcio Agrominero San Hilarion S.A.C, 2023"**, del autor Cano Reyna Gianmarco, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se expide la siguiente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

  
-----  
KEVIN RONNY  
ZENDER POMA  
Ingeniero de Minas  
CIP N° 287393

Lima, 12 de noviembre del 2024

\_\_\_\_\_  
Firma y sello



**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y Nombres del experto: ZENDER POMA KEVIN RONNY

Empresa donde labora: MACHU PICHU FOODS SAC

Especialidad: Ing. De Minas

Instrumento de validación: Cuestionario – ÍNDICE DE CALIDAD DEL SUEÑO DE PITTSBURGH (ICSP) Y SÍNTOMAS DE FATIGA LABORAL (SFL)

Autor del instrumento: CANO REYNA, Gianmarco

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1):** El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.

**DEFICIENTE (2):** El ítem tiene una alguna relevancia, puede que esté incluido en otro ítem.

**ACEPTABLE (3):** El ítem es relativamente importante.

**BUENA (4):** El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

**EXCELENTE (5):** El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

| CATEGORÍA       | INDICADORES                                                                                                                                                                           | CALIFICACIÓN |   |   |   |   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---|---|
|                 |                                                                                                                                                                                       | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD        | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con sujetos muestrales.                                                                              |              |   |   |   | X |
| OBJETIVIDAD     | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger información objetiva sobre: Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP) y síntomas de fatiga laboral (SFL)        |              |   |   |   | X |
| ORGANIZACIÓN    | Los ítems del instrumento están organizados respecto al variable, de manera que permitan entender las hipótesis, problemas y objetivos.                                               |              |   |   |   | X |
| SUFICIENCIA     | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.                                                                    |              |   | X |   |   |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.                                                   |              |   | X |   |   |
| CONSISTENCIA    | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permite analizar, describir y explicar el motivo de la investigación                                               |              |   |   |   | X |
| COHERENCIA      | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP) y síntomas de fatiga laboral (SFL) |              |   |   |   | X |
| METODOLOGÍA     | La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responden al propósito y desarrollo de la investigación.                                                                      |              |   |   |   | X |
| PERTINENCIA     | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento                                                                                                          |              |   |   |   | X |
| ACTUALIDAD      | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico inherente a la variable: Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP) y síntomas de fatiga laboral(SFL)   |              |   |   |   | X |
| PUNTAJE TOTAL   |                                                                                                                                                                                       |              |   |   |   |   |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 calificado como "Excelente", sin embargo, un puntaje menor se considera no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

AMBOS INSTRUMENTOS SON ADECUADOS Y APLICABLES, PROPORCIONANDO DATOS FIABLES DENTRO DEL

CAMPO DE ESTUDIO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4.8

Lima 12 de noviembre del 2024

KEVIN RONNY  
ZENDER POMA  
Ingeniero de Minas  
CIP N° 287393