



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ESTUDIO DEL IMPACTO NEGATIVO DE LA ERGONOMÍA APLICADO EN PUESTOS DE TRABAJO DE PLANTAS INDUSTRIALES. UN ESTUDIO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autor:**

Daniel Tello Bravo Honorio

**Asesor:**

Mg. Ing. Mario Edison Ninaquispe Soto

Lima - Perú

2018

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

## **DEDICATORIA**

Seguramente no entienden con claridad mis palabras, este trabajo está dedicado para ustedes mis hermosos hijos Fabricio y Diego, por ser la razón de levante de mi día a día, son mi principal motivación y es por ustedes el seguir adelante.

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a mi pareja, por el soporte que encamina mi logro de terminar con éxito el curso, por brindarme su apoyo incondicional estando a mi lado y a la distancia, y por la cual estoy dispuesto a todo y en todo momento. Nunca terminaré de agradecerle todo.

### **Tabla de contenido**

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>27</b>

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

## ÍNDICE DE TABLAS

*Tabla 1 Artículos obtenidos para investigación y proceso de elaboración de resultados.. 12*

*Tabla 2 Base de datos consultados ..... 18*

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Flujo del tratamiento de artículos consultados.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2 Diagrama de flujo de la revisión sistemática.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3 Diagrama de Pescado de las Quejas Relacionadas con la Salud de Operadores de un Área de Corte de una Empresa Industrial.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 4 Condiciones Ambientales de Ruido.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5 Fracción de Valores Límites Permisibles de Exposición a Agentes Químicos ....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 6 Parámetros de Exposición a Calor en Ambientes Laborales.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 7 Fracción de Enfermedades Ocupacionales por Exposición .....</i>	<i>29</i>

## RESUMEN

El estudio del impacto negativo de la ergonomía ha asumido una importancia prescindible en plantas industriales, debido a la relación causa - consecuencia que trae problemas a nivel trabajador y empresa. El objetivo principal del estudio es identificar cual es este impacto negativo. Las fuentes analizadas son las bases de datos de ProQuest Ebook Central, Normas Peruanas y españolas, etc., la selección se basó en priorizar análisis de fuentes de idioma español y de años superiores de 1998 hasta el 2018. Para llegar a la respuesta del estudio, se revisó evidencias de diferentes investigaciones sobre: origen del impacto de la ergonomía, normas que regulan el impacto de la ergonomía y consecuencias de exposición a factores de riesgos disergonómicos. En donde tenemos como resultado que el impacto negativo de la ergonomía es de carácter físico (exposición a ruido, temperatura, etc.), químico (exposición a polvo, vapores, etc.) y ergonómico (manipulación de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos) que trae como consecuencia enfermedades ocupacionales, las cuales al ser evaluadas y comparadas con normativas se puede lograr a gestionar una mejora en las plantas industriales, identificando de manera temprana problemas en la salud del trabajador que impacta de la mano en la empresa industrial.

**PALABRAS CLAVES:** Impacto de la ergonomía, ergonomía en la industria, higiene y ergonomía, ergonomía actual y diseño ergonómico.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas industriales han tomado en cuenta e importancia la ergonomía en sus ambientes laborales, debido a que influye en el desarrollo normal de sus actividades, y esto se da a consecuencia de un mal diseño de las herramientas e instalaciones donde se realizan los trabajos de producción. La aplicación de la ergonomía en la industria eleva el rendimiento y mejora la calidad del producto en donde el elemento humano es el factor clave de aumentar la eficiencia y la eficacia en todas las actividades.

El estudio se da a raíz de problemas en la industrial, problemas de tipo seguridad, salud, calidad, nivel de producción y confort del trabajador. Un gran ejemplo de la aplicación de la ergonomía se da en 1775; Percival Pott, cirujano británico, estudió el carcinoma del escroto de los deshollinadores, trabajador que retira hollín de estructuras, los cuales realizaban sus actividad expuestos a monóxido de carbono, a lo que llevo esto a mejorar la ventilación en el sistema del proceso, en base a este ejemplo se puede llegar a concluir que el mal diseño o no aplicar ergonomía dentro de las instalaciones industriales contraería problemas futuros en el trabajador , el cual impactaría de la mano a los intereses de la empresa industrial.

Es por ello que nace la pregunta de ¿Cuál es el impacto negativo de la ergonomía en los puestos de trabajo de plantas industriales?. Para dar respuesta, se plantea investigar documentos entre el periodo 1998 – 2018. La importancia de la ergonomía a nivel trabajador es de gran estudio, pues abarca varios campos de acción, seguridad, producción y entre otros. Para llegar a esta respuesta se tendrá que hacer un estudio amplio del objetivo en sí que es



“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

el describir el impacto negativo de la ergonomía en los puestos de trabajo en plantas industriales, que para ello se tendrá que hacer búsqueda de información acerca de la ergonomía en sí, peligros ergonómicos, las fuentes de peligros ergonómicos, de las normativas que categoricen el impacto de estos peligros ergonómicos que afectan al puesto de trabajo, y por último la consecuencia en sí, de una ergonomía inadecuada en una planta industrial.

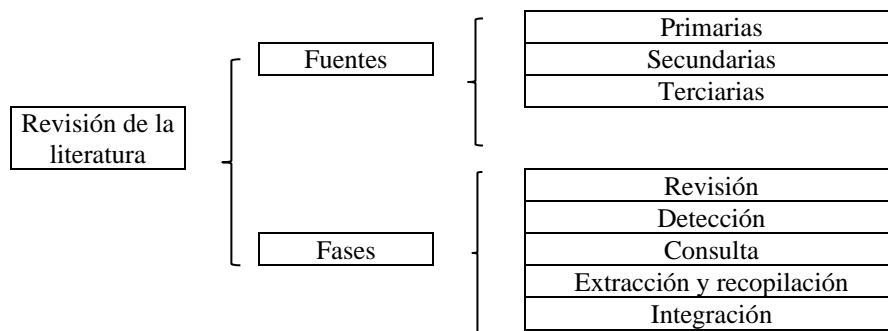
Analizar a detalle la ergonomía y sus implicaciones nos dará un concepto más aterrizado de que la actividad laboral, no es el puesto de trabajo manipulando una máquina, sino más bien la integración mancomunada, sin impactos negativos de todas las partes que interactúan en las actividades de producción de una planta industrial.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La metodología de búsqueda de información primaria se realizó empleando una revisión sistemática, según Iratxe (2006) indica que, “Una revisión sistemática es un estudio que pretende recopilar toda la investigación sobre un tema determinado” (pág 1).

En el proceso de selección, todos los artículos se seleccionaron de las siguientes base de datos ProQuest Ebook Central, Normas Peruanas y Españolas, E-Libro, Renati, Biblioteca UPN, Ergonautas y Pearson, utilizando las siguientes palabras clave: Impacto de la ergonomía, ergonomía en la industria, higiene y ergonomía, ergonomía actual y diseño ergonómico, se tuvo como criterio de inclusión que el estudio se enfoque en el impacto negativo de la ergonomía en puestos de trabajo en una planta industrial, pero solo en base a información de idioma español y de un periodo de publicación entre 1998 hasta el 2018.

El criterio de inclusión, exclusión y descarte de duplicados para dar respuesta al objetivo de la investigación, se detalla en la Figura 1, flujo de cómo se realizó la clasificación de las búsquedas. Cabe mencionar que solo se realizó búsquedas de fuentes primarias, pero con soportes de fuentes secundarias y terciarias.



**Figura 1 Flujo del tratamiento de artículos consultados**

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

Fuente: Sampieri, R., (2010). Metodología de la investigación 5ta edición, México D.F, México: Mc Graw Hill.

En la primera selección se descartaron investigaciones duplicadas, la segunda selección se basó en priorizar a detalle la búsqueda de información, específicamente en impacto negativo a nivel salud del trabajador y enfoque empresa industrial, buscando dar respuesta al objetivo de la investigación, el cual es identificar el impacto negativo de la ergonomía en puestos de trabajo de plantas industriales. En la Tabla 2 se muestra un total de 32 trabajos, de los cuales solo 7 quedaron en fase última de la revisión.

Para el procesamiento y ordenamiento de datos se realizó un registro considerando los siguientes campos: autores (organización), título, país de origen, palabras clave, breve resumen y buscador.

"Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales". Un estudio de revisión sistemática.

**Tabla 1 Artículos obtenidos para investigación y proceso de elaboración de resultados**

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Breve Resumen</b>	<b>Buscador</b>
Mondelo, P. R., Gregori, T. E., & Barrau, B. P. (2010).	Ergonomía 1: fundamentos.	España	Impacto de la ergonomía	Nos brinda nociones de la ergonomía enfocado en la reducción de accidentes y de lesiones, en el incremento de la productividad y de la calidad de vida,	ProQuest Ebook Central
Escalona, M. I. (2009).	Análisis sistemático de la producción	España	Impacto de la ergonomía	Analiza la antropometría, el diseño del lugar de trabajo, las herramientas, el equipo y entorno de manera que se ajusten al operario.	ProQuest Ebook Central
Grau, R. M., & Grau, S. M. (2006).	Riesgos ambientales en la industria.	España	Ergonomía en la industria	Analiza los objetivos principales de la ergonomía como: evaluar riesgos de fatiga, control del entorno, optimizar interrelación de técnicas utilizadas y las personas.	ProQuest Ebook Central
Ministerio de Trabajo_RM 375-2008	Norma básica de ergonomía	Perú	Ergonomía en la industrial	Nos brinda parámetros que permiten la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial.	Normas Peruanas
Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M., Gutiérrez, J., (2016)	Introducción a la ingeniería industrial	México	Ergonomía actual	Nos da entender la importancia de la ergonomía, desde su génesis hasta su estado actual. Además de principios básicos para un bienestar laboral y su interrelación con otras disciplinas.	Biblioteca UPN

"Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales". Un estudio de revisión sistemática.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Breve Resumen</b>	<b>Buscador</b>
Ergonautas UPV	Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales	España	Ergonomía actual	Analiza métodos de evaluación ergonómica aplicados en procesos industriales, con la finalidad de categorizar el peligro ergonómico.	Ergonautas
Rodríguez, J. M. (2007).	Ergonomía básica	México	Impacto de la ergonomía	Brinda información de la evolución de la ergonomía. Pretende que se conozcan los objetivos y alcances de la ergonomía para ser un transmisor de conocimientos y desarrollar innovaciones ergonómicas en las organizaciones.	ProQuest Ebook Central
Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. vol. 3. (1998).	Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. vol. 3.	España	Ergonomía en la industria	Analiza soluciones de mejora sobre herramientas e instalaciones en donde interactúa el hombre, con la finalidad de mejorar y evitar posibles molestias musculoesqueléticas.	ProQuest Ebook Central
Escalona, M. I. (2009).	Ingeniería de métodos: métodos y diseños del trabajo.	España	Ergonomía en la industria	Nos da información sobre las condiciones adecuadas enfocadas en ergonomía, en la realización de las actividades normales.	ProQuest Ebook Central
Mondelo, P. R., Gregori, T. E., & Blasco, B. J. (2013).	Ergonomía 3: diseño de puestos de trabajo.	España	Ergonomía en la industria	Nos brinda un enfoque del diseño de un puesto de trabajo de acuerdo a la solicitud propia de puesto, los posibles controles ante peligros ergonómicos.	ProQuest Ebook Central
Capítulo 29 ergonomía. en: enciclopedia de la OIT. (2012)	Capítulo 29 ergonomía	España	Diseño ergonómico	Analiza las causas principales para el diagnóstico de la severidad de la ergonomía en puestos de trabajo.	E-Libro
Daza, C., & Morales, L. (2007).	ergonomía y terapia ocupacional: claves para su desempeño ocupacional.	Colombia	Ergonomía	Analiza las claves del desempeño ocupacional, a razón del desempeño hombre y máquina, con el fin de aplicarlo en las tareas, favoreciendo el bienestar humano y desempeño.	E-Libro

"Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales". Un estudio de revisión sistemática.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Breve Resumen</b>	<b>Buscador</b>
Lozano, C. P. M. (2006).	El diseño natural, aproximación histórica, metodologías, aplicación y consecuencias.	España	Ergonomía	Nos brinda información sobre el diseño y elaboración ergonómica de estaciones donde ejecutan sus actividades los puestos de trabajo.	E-Libro
Cortés, D. J. M. (2012).	Seguridad e higiene: técnicas de prevención de riesgos laborales (10a. ed.).	México	Ergonomía	Estudia los factores de riesgo disergonómicos y sus posibles recomendaciones, con la finalidad de minimizar problemas musculoesqueléticos.	E-Libro
Linares Ortiz, J., González Valles, R. O., & Rosario Nieves, I. C. (2014).	Desarrollo, construcción y validación de una escala para medir ergonomía en el área laboral.	España	Ergonomía	Analiza escalas de medición de la ergonomía enfocada en ambientes laborales.	EBSCOhots
Rodríguez-Ruiz, Y., & Pérez-Melgarejo, E. (2011).	Ergonomía y simulación aplicadas a la industria.	Cuba	Ergonomía	Estudia el diseño ergonómico de los puestos de trabajo, este aspecto contribuye a la disminución del esfuerzo físico y los riesgos laborales, garantizando la adecuada seguridad y salud del trabajador, así como el aumento del confort para la realización de su tarea y la elevación de la productividad	EBSCOhots
Seytuque, Y., (2018)	Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en estiba-producción, de la empresa Agroindustria Abanor S.A.C., para incrementar la productividad.	Perú	Ergonomía en la industria	Analiza que la ergonomía es precisamente la que estudia la relación entre hombre-máquina-entorno; por lo que el proyecto busca que el trabajo de los operarios no solo sea más productivo si no más integral y potencial.	Renati
Vergara, L. (2013).	Metodología para el reconocimiento, evaluación y control de la ergonomía física	Perú	Higiene y ergonomía	Analiza los factores que puedan relacionarse con el diseño de la interacción humano - sistema. Toda este análisis se relaciona con la higiene industrial ya que las condiciones	Renati

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

Autor	Título	País	Palabra clave	Breve Resumen	Buscador
				ambientales del puesto de trabajo deben irse controlando de tal manera que resuelvan, minimicen o eliminen los riesgos.	
DS N°024-2016-EM	Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería	Perú	Higiene y ergonomía	Nos brinda alcances de ambientes adecuados para la realización de actividades rutinarias, posibles controles y mediciones a realizarse para obtener un ambiente confortable y ergonómico.	Normas Peruanas
INSHT (2018).	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)	España	Higiene y ergonomía	Estudia métodos y controles ergonómicos para la aplicación en el ambiente general, con el fin de categorizar el peligro ergonómico.	Normas Españolas
Álvarez-Casado, E. (2014).	Salud y ergonomía ocupacional.	Colombia	Ergonomía	Estudia la salud en base a la exposición de factores de riesgos disergonómicos en el ambiente de trabajo.	EBSCOhots
General Interest Periodicals-- México (2001).	Ergonomía: Ciencia que va al trabajo	México	Higiene y ergonomía	Dediciones de ergonomía y campo de estudio.	ProQuest Ebook Central
General Interest Periodicals-- México (2010).	Eleva ergonomía la productividad	México	Higiene y ergonomía	Estudia la ergonomía desde el punto de vista natural en la adaptación de las herramientas, procesos y maquinaria al hombre, a su biomecánica, para el eficaz y eficiente desempeño de sus labores, sin detrimento a su salud	ProQuest Ebook Central
Alvarado, L. (2013).	Formulación de un modelo de higiene y seguridad ocupacional en la fabricación de artículos de plásticos para el hogar	Perú	Ergonomía en la industria	Nos brinda un modelo de formulación de métodos de medición de la ergonomía, caracterizando su nivel de acción, riesgo.	Renati

"Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales". Un estudio de revisión sistemática.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Breve Resumen</b>	<b>Buscador</b>
Decreto Supremo 015 (2005)	Valores Límites Permisibles de Agentes Químicos en el trabajo	Perú	Higiene y Ergonomía	Valores permitidos de exposición a agentes químicos, los cuales impactan en la salud de los trabajadores.	Normas Peruanas
Leiros, L. (2009).	Seguridad y salud: gestión de residuos urbanos e industriales	España	Higiene y ergonomía	Nos brinda información de controles de ergonomía con un enfoque de seguridad y salud en el trabajo.	ProQuest Ebook Central
Murrugarra, F. (2017).	La ergonomía y satisfacción laboral de los trabajadores de la municipalidad distrital de Pachacamac en el periodo 2016	Perú	Ergonomía en la industria	Analiza el método de ponderación de la satisfacción de los trabajadores respecto al ambiente laboral, con enfoque ergonómico.	Renati
Guillén Fonseca, M. (2006).	Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional.	Cuba	Ergonomía	Brinda información de la ergonomía como un factor de riesgo ocupacional, entre definiciones y controles a seguir para evitar posibles problemas en la salud.	EBSCOhots
Rodríguez, R. Y. (2010).	Procedimiento ergonómico de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral en empresas cubanas.	Cuba	Higiene y ergonomía	Nos brinda información de procedimiento ergonómico de prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral en empresas cubanas, referenciados a la disminución de costos por posibles problemas en la salud del trabajador.	ProQuest Ebook Central
Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010).	Seguridad industrial y administración de la salud (6a. ed.).	México	Higiene y ergonomía	Normativas de comparación de la ergonomía en la industria.	Pearson
Henao, R. F. (2012).	Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud (2a. ed.).	Colombia	Higiene y ergonomía	Estudia el nivel de criticidad de los ambientes de trabajo de acuerdo a ergonomía y seguridad industrial, con	ProQuest Ebook Central



“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Breve Resumen</b>	<b>Buscador</b>
Niebel, B. & Feivalds, A. (2014).	Ingeniería Industrial de Niebel – Métodos y estándares y diseño del trabajo	México	Ergonomía en la industria	la finalidad de controlar de acuerdo a la jerarquía de controles los peligros obtenidos.  Nos brinda información del impacto de la ergonomía y diseño para aliviar y confortar áreas de trabajo.	Biblioteca UPN

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Se atendió y realizó la revisión sistemática de 32 artículos. Las principales fuentes de citas dentro de los resultados son Normativas, libros y tesis de estudios realizados de enfoque ergonómico. En la Tabla 2 se describe las bases de datos más consultadas.

**Tabla 2 Base de datos consultados**

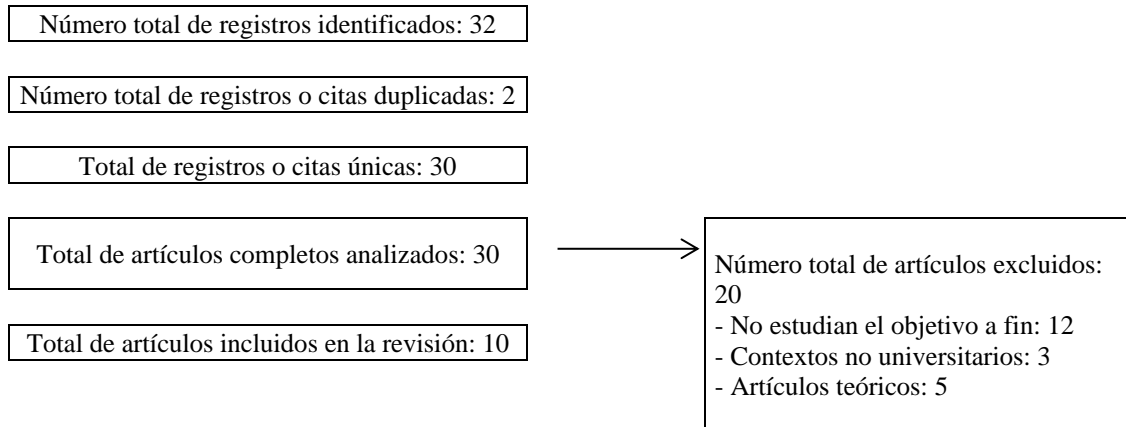
Buscador	Total de artículos
ProQuest Ebook Central	12
Normas Peruanas	3
Biblioteca UPN	2
Ergonautas	1
E-Libro	4
EBSCOhots	4
Renati	4
Normas Españolas	1
Pearson	1

Nota: Artículos consultados un total de 32, Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 2 se puede observar que la librería virtual más consultada fue ProQuest Ebook Central, con un total de 12 artículos.

De los artículos consultados solo 10 cumplieron con los criterios de selección. En la Figura 2 se muestra el diagrama de flujo de la revisión sistemática.

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.



**Figura 2 Diagrama de flujo de la revisión sistemática.**

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener los artículos a analizar de forma detallada para la redacción de respuesta del objetivo, se plantea realizar una Tabla en donde se observe el criterio de inclusión de los estudios revisados sistemáticamente. En la Tabla 3, se detalla las fuentes de estudio y el criterio de selección.

**Tabla 3 Fuentes de estudio y criterio de inclusión**

Fuentes	Respecto a Nivel Salud del trabajador	Respecto a Normativas que regulan en trabajo	Respecto a empresa industrial y discomfort
Leiros, L. (2009). Seguridad y salud: gestión de residuos urbanos e industriales			x
Niebel, B. & Feivalds, A. (2014). Ingeniería Industrial de Niebel – Métodos y estándares y diseño del trabajo			x
Ministerio de Trabajo_RM 375-2008 Norma básica de ergonomía		x	
Decreto Supremo 015 (2005) Valores Límites Permisibles de Agentes Químicos en el trabajo		x	
Grau, R. M., & Grau, S. M. (2006). Riesgos ambientales en la industria.		x	

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

Fuentes	Respecto a Nivel Salud del trabajador	Respecto a Normativas que regulan en trabajo	Respecto a empresa industrial y discomfort
Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional.	x		
INSHT (2018). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)	x		
DS N°024-2016-EM Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería	x		
Ergonautas UPV Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales	x		
Henao, R. F. (2012). Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud (2a. ed.).	x		

Nota: Artículos consultados finales en total 9, Fuente: Elaboración propia.

Leiros Luz (2009), tuvo como objetivo examinar que la ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, relevantes para el diseño de herramientas, maquinas, sistemas y entornos, de ello se entiende que todo tiene que ser planeado para mejorar y confortabilizar acciones del trabajador en el trabajo, evitando así generar condiciones incómodas del trabajo.

El trabajo presentado por Nievel & Freivalds (2014) abarca información de causa-efecto del impacto de la ergonomía en una planta industrial (p. 19). En la Figura 3 (Ver anexo 1), los principales peligros disergonómicos son la intensidad del ruido, la iluminación, uso de herramientas, posturas forzadas e inadecuadas, etc.; los cuales se dan a conocer ante quejas y reclamos del personal operativo de las empresas industriales, sin ello no se podría

lograr definir el impacto de la exposición en el trabajo a estas condiciones inadecuadas de labor.

El estudio del comité de Resolución Ministerial N° 375 (2008), evalúa que se debería establecer parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño. Esta norma nos brinda parámetros de límites máximos permitidos de exposición a agentes físicos y mentales, los cuales el sobrepasar estos parámetros pondrían en peligro la salud ocupacional del trabajador, y a su vez la producción de la empresa. Uno de los parámetros que regula el confort de ruido, se da a raíz que cada trabajador está expuesto a cierto ruido durante su jornada laboral, el impacto de obtener una dosis de ruido mayor a lo normado, puede lograr una pérdida auditiva. En la Figura 4 (Ver anexo 1), se muestran límites máximos permisibles de exposición a ruido de acuerdo a la jornada de trabajo de un colaborador.

El comité del Decreto Supremo 015 del año 2005, presenta la relación de proteger la salud de los trabajadores de toda actividad ocupacional y su descendencia, mediante la evaluación cuantitativa y para el control de riesgos inherentes a la exposición, principalmente por la inhalación, de los agentes químicos presentes en los puestos de trabajo. Lo que respecta al D.S.015, las condiciones ambientales de exposición a agentes químicos, nos da un sentido de como partículas suspendidas en el ambiente pueden generar un impacto a la salud del trabajador, como la neumoconiosis, enfermedad producida por la exposición a polvo de sustancia minerales. Nos brinda además valores máximos permitidos de exposición a una variedad de agentes químicos Figura 5 (Ver anexo 1).

Es estudio realizado por Grau, R. & Grau S. (2006), aportan criterios de parámetros de higiene ocupacional que conllevan a una enfermedad ocupacional ante una exposición frecuencial. Uno de los puntos que nos brinda es la Temperatura en ambientes de producción, en donde trabajadores sedentarios y no sedentarios están expuestos a este agente físico (Temperatura), que ante una carga potencial de calor, puede originar hasta una fatal situación, ver Figura 6 (anexo 1). El parámetro que nos da es que de acuerdo al trabajo que realicemos respecto a trabajo-descanso y a su gasto metabólico (esfuerzo) comparados con la temperatura de ambiente, nos indica la situación actual en la que el trabajador está laborando.

El estudio de Guillen M. (2006) indica que la ergonomía y los factores de riesgo de salud ocupacional deben ser contemplados de forma sistemática en cada puesto laboral, mediante revisiones periódicas, el aporte que nos brinda el autor es a fondo una gestión para evitar llegar posibles enfermedades ocupacionales, de la mano con la ejecución de inspecciones de frecuencia constante de acuerdo a la exposición de cada puesto de trabajo.

El comité de la norma española INSHT (2018), nos indica que la enfermedad ocupacional frecuente en trabajos de manufactura (plantas industriales), se deben específicamente a trabajos monótonos, es decir, la adopción de posturas estáticas prolongadas, manipulación manual de cargas, la generación de movimientos repetitivos, englobando así enfermedades de lumbalgias, tendinitis en extremidades superiores y problemas en zonas del cuerpo expuesto al trabajo.

El estudio realizado por el comité del Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería (2016), nos brinda un soporte de las posibles enfermedades como consecuencia

"Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales". Un estudio de revisión sistemática.

a trabajo con riesgo disergonómicos, teniendo en cuenta el tipo de agente de exposición físico, químico, disergonómicos y Psiquiatría.

Los autores de la página de Ergonautas UPV (2018), tuvo como objetivo indicar que para cada acción forzada del cuerpo, existe una reacción de igual potencial el cual causa un daño dependiendo a la zona del cuerpo, así mismo con la exposición de agentes físicos y químicos, en donde nos brinda una matriz de identificación y consecuencias de los agentes ocupacionales mencionados.

El estudio realizado por Henao, F. (2010), tuvo como objetivo brindar listado de enfermedades por exposición a diversos agentes ocupacional (ver figura 7, anexo 1).

### **Discusión:**

El análisis de los 10 artículos, busca responder el objetivo de la investigación científica el cual es el identificar el impacto negativo de la ergonomía en puestos de trabajo de plantas industriales. A nivel salud, Guillen M. (2006), INSHT (2018), Reglamento de seguridad y salud ocupacionales minería (2016), Ergonautas UPV (2018) y Henao, F. (2010), tienen como objetivo dar consecuencias de la exposición del impacto negativo de la ergonomía, en cuestión de exposición a ruido, polvo y factores de riesgos disergonómicos, y las dificultades de crear en el puesto de trabajo de plantas industriales.

A nivel de normativa, La Resolución Ministerial N° 375 (2008), el Decreto supremo 015 (2005) y Grau, R. & Grau, S. (2006), los trabajos analizados muestran acuerdos sobre la adaptación de parámetros que regule el impacto negativo de la ergonomía en puestos de trabajo de plantas industriales, indicando en general que al sobrepasar ciertos parámetros podrían contraer a riesgo en su salud, estos parámetros establecidos han sido adoptados de

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

acuerdo a normas internacionales, a estudios amplios, en base a la fatalidad de algunos factores ergonómicos que existentes.

A nivel Empresa Industrial e Discomfort del trabajador, Leiros, L. (2009) y Nievel & Freivalds (2014), analizan el ambiente de trabajo tiene que estar adaptado al personal que labora en base a que las máquinas y actividad relacionadas a la ejecución de las actividades industriales de la empresa industrial podría generar un impacto negativo en el puesto de trabajo al no ser lo más confortable aceptado por el trabajador.



## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

Del total de 32 artículos de estudio primario, se obtuvo que el 31% (10 artículos) cumplieron los criterios de selección que respondan el objetivo planteado de la investigación, siendo las bases de datos de investigación más consultada el ProQuest Ebook Central.

En base a los resultados y la discusión del presente estudio de investigación, se puede extraer la siguiente conclusión, el impacto negativo de la ergonomía en puestos de trabajo de plantas industriales podría generar problemas en el trabajos a nivel salud, en la empresa a nivel actividad productiva y relacionas generaría un impacto de carácter normativo. A su vez el saber de estos parámetros nos brinda la trabajabilidad de monitorear y obtener resultados que logren caracterizar el impacto negativo de la ergonomía, en cada actividad realizada en los trabajadores de una planta industrial.

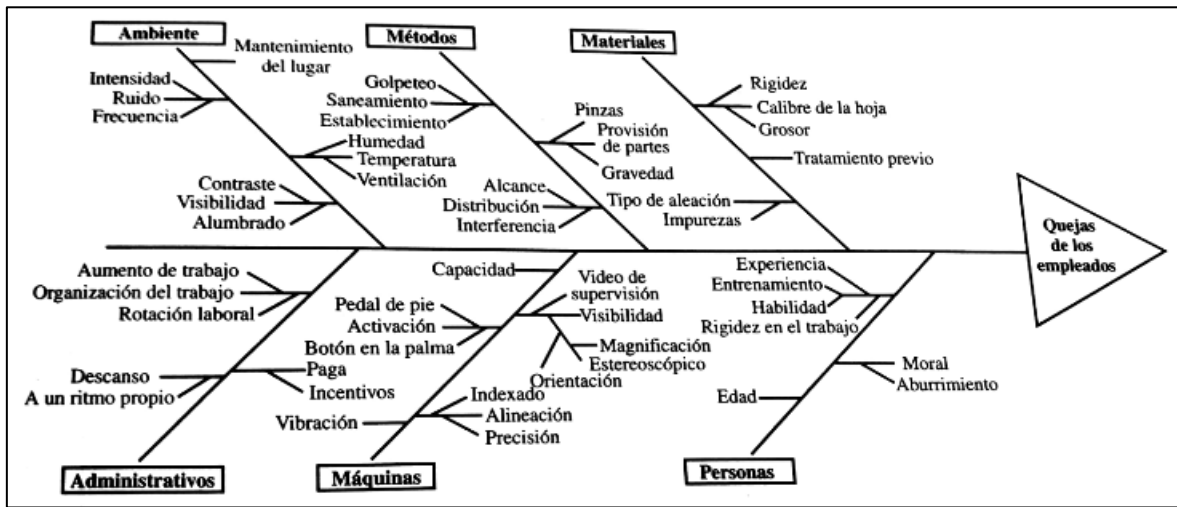
En base a los resultados y respuesta del objetivo planteado, se recomienda realizar un proyecto de investigación, con la finalidad de lograr obtener resultados de manera cualitativa y cuantitativa en una empresa industrial, y así sustentar en base a hechos reales el estudio realizado.

## REFERENCIAS

- Baca, G. C. (2016). *Introducción a la ingeniería industrial*. Mexico DF: Grupo editorial patria.
- Ergonautas. (09 de 10 de 2018). *Ergonomía en el trabajo y prevención de riesgos laborales*. Recuperado el 09 de 10 de 2018, de <https://www.ergonautas.upv.es/>
- Grau, R. &. (2006). *Riesgos ambientales en la industria*. España: Pro Quest Ebook Central.
- INSHT. (09 de 10 de 2018). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Recuperado el 09 de 10 de 2018, de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>
- Leiro, L. (2009). *Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología*. Valencia: Publicaciones de la universidad de valencia.
- Niebel, B. &. (2014). *Ingeniería industrial de Niebel - Metodos, estandares y diseño del trabajo*. Santa Fe: Mc graw hill education.
- NTP 503. Confort Acústico: el ruido en oficinas, Madrid, España, 1998.
- salud, M. d. (2005). *D.S. 015 Agentes quimicos*. Lima: Publicaciones de ministerio.
- Trabajo, M. d. (2008). *R.M. 375 Factores de riesgos disergonomicos* . Lima: Publicaciones del ministerio.
- Trabajo, M. d. (2017). *Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería*. Lima: Publicaciones del ministerio. (p. 20 - 28).
- R.M. N° 375-2008-TR. Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómico, Lima, Perú, 2008.

## ANEXOS

### ANEXO 1



**Figura 3** Diagrama de Pescado de las Quejas Relacionadas con la Salud de Operadores de un Área de Corte de una Empresa Industrial.

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

**Figura 4** Condiciones Ambientales de Ruido.

"Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales". Un estudio de revisión sistemática.

VALORES LÍMITE PERMISIBLES PARA AGENTES QUÍMICOS EN EL AMBIENTE DE TRABAJO							
Nº CAS	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS				Peso Molecular <gramos>	Notas
		TWA		STEL			
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
	Acetate mineral, nieblas		5		10	-	
	Acetate vegetal, nieblas		10			-	(a)
75-07-0	Acetaldehído			C 25	C 45	44.05	
628-63-7	Acetato de n-amilo	50	266	100	532	130.2	
626-38-0	Acetato de sec-amilo	50	266	100	532	130.2	
625-16-1	Acetato de ter-amilo	50	266	100	532	130.2	
140-11-4	Acetato de bencilo	10	61			150.18	
123-86-4	Acetato de n-butilo	150	713	200	950	116.16	
105-46-4	Acetato de sec-butilo	200	950			116.16	
540-88-5	Acetato de ter-butilo	200	950			116.16	
112-07-2	Acetato de 2-butoxi-etilo	20	131	50		160.2	via dérmica
	Acetato del éter monobutílico del etilenglicol			véase Acetato de 2-butoxi-etilo			
	Acetato del éter monoetilico del etilenglicol			véase Acetato de 2-etoxi-etilo			
	Acetato del éter monometílico del etilenglicol			véase Acetato de 2-metoxi-etilo			
	Acetato de etilenglicol monopropiléter			véase Acetato de 2-propoxi-etilo			
141-78-6	Acetato de etilo	400	1441			88.1	
111-15-9	Acetato de 2-etoxi-etilo	5	27			132.16	TR2, VLB via dérmica
108-84-9	Acetato de sec-hexilo	50	295			144.21	
123-92-2	Acetato de isoamilo	50	266	100	532	130.2	
110-19-0	Acetato de isobutilo	150	713			116.16	
108-21-4	Acetato de isopropilo	100	418	200	835	102.13	
624-41-9	Acetato de 2-metilbutilo	50	266	100	532	130.2	
108-65-6	Acetato de 1-metil-2-metoxi-etilo	50	275	100	550	134.5	via dérmica
79-20-9	Acetato de metilo	200	638	250	798	78.04	
110-49-6	Acetato de 2-metoxi-etilo	5	24			118.13	via dérmica, TR2
70857-70-4	Acetato de 2-metoxi-propilo	20	110	40	220	134.5	
620-11-1	Acetato de 3-pentilo	50	266	100	532	130.2	

Figura 5 Fracción de Valores Límites Permisibles de Exposición a Agentes Químicos

Límites permisibles para la Carga Térmica (°C – TGBH)			
Régimen de trabajo y descanso.	Trabajo liviano (menos de 230 W)	Trabajo moderado (230 - 400 W)	Trabajo pesado (más de 400 W)
Trabajo continuo.	30,0	26,7	25,0
75 % trabajo 25% descanso	30,6	28,0	25,9
50% trabajo 50% descanso	31,4	29,4	27,9
25% trabajo 75% descanso	32,2	31,1	30,0

Figura 6 Parámetros de Exposición a Calor en Ambientes Laborales

“Estudio del impacto negativo de la ergonomía aplicado en puestos de trabajo de plantas industriales”. Un estudio de revisión sistemática.

- 1. Silicosis (Polvo de sílice):** trabajos en minas, túneles, canteras, galerías, tallado y pulido de rocas silíceas. Fabricación de carburo, vidrio, porcelana, loza y otros productos cerámicos, fabricación y conservación de ladrillos a base de sílice.  
  
Trabajos de desmolde y desbarbado en las fundiciones. Fabricación y conservación de abrasivos y de polvos detergentes. Trabajos con chorro de arena y esmeril.
- 2. Silicoantracosis (Polvos de carbón y sílice):** trabajadores de minas de carbón, carboneros, fogoneros, manipuladores de negro de humo.
- 3. Asbestosis (Polvo de asbesto):** extracción, preparación, manipulación de amianto o asbesto, o sustancias que lo contengan. Fabricación o reparación de tejidos de amianto (trituration, cardado, hilado, tejido). Fabricación o manipulación de guarniciones para frenos, material aislante de amianto y de productos de fibrocemento.
- 4. Talcosis (Manipulación de polvos de talco):** trabajadores de minas de talco y yeso, industria papelera, textil, de la goma, cerámica, objetos refractarios, aisladores para bujías, industria farmacéutica.
- 5. Siderosis (Polvo de óxido de hierro):** pulidores, torneros de hierro y trabajadores de minas.

**Figura 7** Fracción de Enfermedades Ocupacionales por Exposición