



Junio 2019 - ISSN: 1696-8352

## Título

# PRESENCIA DE RIESGOS FISICOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS, DE LA CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO - ECUADOR

**Autores**

**Alejandro Huilca** <sup>1</sup>

Docente universitario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. Magister en Seguridad Industrial  
mención Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional.

**Silvana Haro** <sup>2</sup>

Docente universitario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. Magister en Gestión Industrial y  
Sistemas Productivos.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Alejandro Huilca y Silvana Haro (2019): “Presencia de riesgos físicos en estudiantes universitarios, de la carrera de mantenimiento industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana (junio 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/riesgos-fisicos-estudiantes.html>

## RESUMEN

El estudio denominado presencia de riesgos físicos en estudiantes universitarios, de la carrera de mantenimiento industrial de la ESPOCH, Se realizó aplicando métodos de identificación, medición y evaluación de riesgos ocupacionales, con el objetivo de verificar la presencia de peligros físicos como: contactos térmicos extremos, radiación solar, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, ruido, temperatura ambiente y vibraciones. El estudio se aplicó a 100 estudiantes que se encontraban cumpliendo sus labores académicas tanto en sus aulas como en el taller de manufactura, en un lapso de tiempo programado de 30 días. Los riesgos fueron analizados y medidos con ayuda de instrumentos tecnológicos como son el: termómetro de máxima y mínima, luxómetro y Sonómetro, del mismo modo fueron evaluados mediante criterios de observación y apreciación técnica. Después de analizar los resultados se trabajó en una matriz cualitativa para

poder analizar de forma general los datos. Como resultado se pudo obtener los datos cualificados en una ponderación de: bajo, medio y alto, con los respectivos valores denotando que a los riesgos con cualificación más grave son: la iluminación y la temperatura ambiente. Este estudio no se centra en la repercusión académica de los riesgos físicos como tal en los estudiantes, dejando esta incertidumbre para un próximo análisis de investigación.

## **ABSTRACT**

The study called presence of physical risks in university students, of the career of industrial maintenance of the ESPOCH, was carried out by applying methods of identification, measurement and evaluation of occupational risks, in order to verify the presence of physical hazards such as: extreme thermal contacts , solar radiation, lighting, ionizing radiation, non-ionizing radiation, noise, ambient temperature and vibrations. The study was applied to 100 students who were completing their academic tasks both in their classrooms and in the manufacturing workshop, in a scheduled period of 30 days. The risks were analyzed and measured with the help of technological instruments such as: maximum and minimum thermometer, luxmeter and sound level meter, in the same way they were evaluated by observation criteria and technical assessment. After analyzing the results, a qualitative matrix was used to analyze the data in a general way. As a result it was possible to obtain the qualified data in a weighting of: low, medium and high, with the respective values denoting that the risks with the most serious qualifications are: lighting and ambient temperature. This study does not focus on the academic impact of physical risks as such on students, leaving this uncertainty for a future research analysis.

## **Palabras clave**

Riesgos físicos – estudiantes universitarios

## **Key Words**

Physical risks - university students

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se han estudiado diferentes riesgos laborales a los que se encuentran expuestos, no solo estudiantes universitarios sino comunidades universitarias en general. Existen normativas referentes a la seguridad laboral en cada país. En el Ecuador se encuentra vigente el Decreto Ejecutivo 2393 del Seguro General de Riesgos de Trabajo.

Los riesgos laborales en centros de educación superior, se dan muchas veces por imprudencia de los estudiantes, pero también por falta de estrategias de mitigación de peligros ocupacionales por parte de instancias gubernamentales y dependencias institucionales.

El objetivo del presente estudio es analizar la presencia de riesgos físicos en el ambiente académico de estudiantes de la carrera de Mantenimiento Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con el fin de conocer concretamente los peligros a los que se encuentran expuestos, y tal vez en lo posterior realizar un análisis de su implicación en el rendimiento estudiantil, en esta primera fase se realizará una identificación y evaluación cualitativa de los riesgos físicos detectados, en las aulas y en el taller de procesos de manufactura de la carrera.

Según estudios, existen condiciones en el ambiente académico universitarios, que provocan agotamiento, fatiga, estrés, inadecuación, lo que conlleva a crear un ambiente y una estructura dinámica en los procesos educativos, para de esta manera incrementar la calidad del rendimiento académico. (Vallejo, 2018)

Tanto el desempeño docente como el estudiantil, se pueden ver afectados por las condiciones de trabajo al que se encuentran expuestos. Los efectos de los agentes físicos se deben a un intercambio de energía entre el individuo y el ambiente a una velocidad y potencial mayor que la que el organismo puede soportar, lo que puede producir una enfermedad profesional. (Kluwer, 2013). Existen categorías de riesgos como son: riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

En pocas palabras el riesgo laboral en los estudiantes afecta en una gran extensión al rendimiento académico del estudiante ya que de una u otra forma ellos se ven vulnerados hacia la poca atención que se les brinda en sus estudios ya que no solo considera lo académico, sino también en la salud de las personas, cabe recalcar que un buen ambiente académico, impulsa al estudiante a tener un rendimiento de calidad, los daños ocasionados por estas se ven reflejadas en años de parencia. (Hidalgo , 2007)

Hay que destacar que el nivel académico de los estudiantes va de la mano con la enseñanza-aprendizaje, que se da en las aulas pero a su vez hay que tomar en cuenta el ambiente académico que se proporciona en la institución; (Santos, 2012), refiere que el producto final es la aplicación de métodos, esfuerzos y acciones para que se puedan llevar a cabo y las planificaciones donde se resuelvan los riesgos laborales que existen dentro de la comunidad educativa.

Al referirse a los riesgos físicos, se puede mencionar que son aquellos que pueden provocar efectos adversos a la salud, según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos, como: los contactos térmicos extremos, radiación solar, exposiciones a temperaturas extremas, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, ruido, temperatura ambiente y vibraciones.

Los riesgos físicos están presentes en la infraestructura donde se imparten las clases y se desarrollan prácticas ya que deben estar en un perfecto estado, todas las instalaciones como son: los pisos, los graderíos, las aulas, los laboratorios y talleres deben estar limpios y ordenados, para poder impartir cada una de las materias. (Perez, 2018)

Cabe recalcar que un riesgo físico se puede dar al momento que se manipulan los equipos de trabajo y los locales que están destinados al trabajo e investigación. (Moreno, 2013)

**Los contactos térmicos defectuosos** pueden producir efectos nocivos para la salud de dos modos diferentes:

- Por exposición a frío intenso
- Por exposición a calor intenso.

La primera se puede dar por el material con el cual está construida las aulas y talleres donde se imparten clases y prácticas, como son: bloque, ladrillo, cemento, baldosa y materiales pétreos, ya que por su composición textural y estructural son buenos captadores de humedad y causantes de bajas temperaturas. (Badia, 2001) La segunda se da por el uso de máquinas en los talleres que elevan la temperatura y causan un ambiente calórico de trabajo.

La radiación solar es una importante variable meteorológica que sirve para conocer la cantidad de “calor” que recibimos del sol en la superficie terrestre. Esta cantidad de radiación solar está siendo alterada por el cambio climático y la retención de gases de efecto invernadero. La radiación solar es capaz de calentar la superficie del suelo y de los objetos, incluso llega a calentar el aire. (Piedra, 2019)

La banda de radiación fotosintéticamente activa (PAR) oscila entre 400 y 700 nm, corresponde a la radiación visible y equivale al 41% de la radiación total. (Piedra, 2019). Dentro del PAR hay subbandas de radiación estas son:

- azul-violeta (400-490 nm)
- verde (490-560 nm)
- amarillo (560-590 nm)
- rojo anaranjado (590-700 nm)

La iluminación se le puede definir como la cantidad luminosa que se presenta en el sitio de trabajo del empleado cuya finalidad es facilitar la visibilidad de las herramientas (Robledo, 2014).

Los siguientes son algunos efectos más usuales al estar expuestos a grandes y bajas cantidades de iluminación:

- Dolor e inflamación de los parpadeos
- Irritación, lagrimeo, enrojecimiento en los ojos

- Pesadez ocular
- Perdida de vista

Para el control de la iluminación se deben cumplir los siguientes requisitos:

- No se debe producir deslumbramientos
- Se debe dar un contraste suficiente entre los distintos objetos o partes de los mismos que se están observando
- Todos los lugares de trabajo tendrán la iluminación adecuada e indispensable de acuerdo a la clase de labor que se le realice.

El término radiación ionizante se emplea genéricamente para mencionar a la energía electromagnética o las partículas materiales que, a partir de un foco emisor, se propagan en el espacio. Esta propagación, en ausencia de campos que influyan sobre la radiación, es rectilínea (en forma de "rayos"), la radiación ionizante al estar expuesta una persona puede ser de dos tipos. (Adhanom, 2016)

- exposición interna
- exposición externa

La Radiación no ionizante se define como la radiación de baja energía que no tiene suficiente energía como para eliminar un electrón (partícula negativa) de un átomo o molécula. La radiación no ionizante incluye la luz visible, infrarroja y ultravioleta; las microondas; las ondas de radio y la energía de radiofrecuencia de los teléfonos móviles. Se ha establecido que la mayoría de tipos de radiación no ionizante no producen cáncer. (Adhanom, 2016)

El ruido es la sensación auditiva desencajada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído o, más exactamente, como todo sonido no deseado (Henao, 2014).

Estos son algunos de los síntomas que se podrían presentar por una exposición de ruidos constantes de baja intensidad durante un periodo largo de tiempo o de baja intensidad por un periodo corto de tiempo.

- Nauseas
- Mareos
- Vomito
- Cefalea
- irritabilidad

Existen varias formas de controlar el ruido iniciado por una fuente de propagación, siguiendo con el medio de transmisión y finalizando con las personas.

- **Control de ruido en la fuente:**  
Diseño de equipos, utilizar lubricantes, modificación de los procesos, encerramiento, nueva localización de máquinas ruidosas (Henao, 2014)
- **Control de ruido en el trabajador:**  
Siempre ha de primar la protección colectiva sobre lo individual, uso de protección del oído (tapones, auriculares, cascos) (Henao, 2014)
- **Control del ruido en la vía de transmisión (medio):**  
Barreras acústicas, lámparas de absorción, revestimientos absorbentes en techo y paredes, aumento de la distancia entre el ruido y el trabajador (Henao, 2014)

La Temperatura ambiente se define como la temperatura más confortable para el ser humano en estado de reposo, esta llega a estar entre los 18° y 20°C. Si está trabajando la cifra desciende al intervalo comprendido entre 15° y 18°C, según el tipo de movimiento y la intensidad con la que se realiza. (Matias , 2017)

Para hacernos una idea, si tenemos una persona de 70 kg trabajando equivale a una estufa que genera 105 kilocalorías cada hora, cantidad que es basta para hervir 25 litros de agua. Esta es la razón por la que cuando estamos muchos en una sala sube la temperatura y cada persona que entra es como poner una persona más.

Respecto a las vibraciones, se pueden definir como cualquier movimiento que hace el cuerpo alrededor de un punto fijo. El movimiento de un cuerpo en vibración tiene dos características: la frecuencia y la intensidad (Diaz, 2007).

Los siguientes son algunos efectos más usuales al estar expuesto a vibraciones:

- Traumatismo en la columna vertebral
- Dolores abdominales y digestivos
- Problemas de equilibrio
- Dolores de cabeza
- Trastornos visuales

Las siguientes son algunas de las formas para controlar las vibraciones:

- Intentar eliminarlas en origen, dotando a las maquinas amortiguadoras, a las herramientas electrónicas de mangos acolchados, etc.
- El anclaje de máquinas y aparatos que reproduzcan ruido, vibraciones o trepidaciones, se realizara con las técnicas más eficaces a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico.

## **MÉTODOS Y PROCEDIMIENTO**

Para el desarrollo del estudio se empleará una matriz cualitativa, la que nos ayudara con la evaluación de los riesgos físicos en los estudiantes universitarios, siendo dicha matriz la encargada de generar datos cualitativos, para posteriormente tabular los resultados en una tabla general de valores de datos cualificados. El personal técnico afín a los procedimientos de prevención de riesgos a cargo de este estudio, serán los encargados de estimar y validar los datos que se plasmen en la matriz de riesgos

La matriz cuantitativa será ejecutada a una muestra de 100 estudiantes de la carrera de mantenimiento de la Espoch, en un tiempo programado de un mes y se llevara a cabo en las instalaciones del taller de procesos y manufactura, y salones de clases, que son los lugares de mayor concentración de estudiantes. Para el desarrollo del estudio se emplearan instrumentos apropiados de medición tales como: termómetro de máxima y mínima, , luxómetro, Sonómetro y termómetro, para medir los riesgos de liminosidad, ruido y temperatura respectivamente, los demás riesgos serán estimados según el criterio del personal encargado del estudio y las encuestas a los estudiantes, plasmando los resultados en la matriz de riesgos para su posterior tabulación general.

Una matriz cualitativa se basa en el diseño de una indagación descriptiva en la que nos permite la recopilación de datos mediante una encuesta diseñado con anterioridad sin afectar el medio donde se llevara a cabo la recolección de la información.

A continuación se visualiza el detalle de la matriz cualitativa empleada:

### EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES

Cualificación o estimación cualitativa del riesgo – MÉTODO DEL TRIPLE CRITERIO											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO (CONSECUENCIA)			VULNERABILIDAD (EXPOSICIÓN)			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	Mediana gestión (acciones puntuales aisladas)	INSIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	3 y 4	5 y 6	7, 8 y 9

Cuadro 1. Tabla de evaluación de riesgos laborales

#### PROBABILIDAD DEL RIESGO:

Hace referencia a la probabilidad que un accidente se materialice, cuando se está expuesto al riesgo, estableciendo la siguiente clasificación y valoración.

VALOR	GRADO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
1	Baja	Es remotamente dable. Muy remota, pero concebible.
2	Media	Consecuencia apartadamente posible. Puede ocurrir por lo menos una vez al año.
3	Alta	Muy posible y aguardando si se presenta la situación del riesgo. Puedría ocurrir casi siempre.

Cuadro 2. Probabilidad de riesgo

### ESTIMACIÓN DEL RIESGO (CONSECUENCIA):

Hace referencia a los diferentes niveles de gravedad en las lesiones y daños derivados del accidente, en las que puede materializarse el riesgo, estableciendo la siguiente clasificación y valoración

VALOR	GRADO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO (CONSECUENCIA)
1	Ligeramente dañino	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes, daños superficiales Pequeños daños económicos.
2	Dañino	Lesiones que conlleva incapacidades no permanentes: quemaduras torceduras importantes, fracturas menores Daños a la propiedad entre el 20 al 60%
3	Extremadamente dañino	Plenamente posible y esperado si se presenta una situación de riesgo. Fracturas, amputaciones Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida. Lesiones fatales. Daños a la propiedad mayor al 60%.

Cuadro 3. Estimaciones de riesgo

VULNERABILIDAD DEL RIESGO (EXPOSICIÓN): Hace referencia a los diferentes niveles de control del riesgo que puedan darse en los centros de trabajo.

VALOR	GRADO	VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO (EXPOSICIÓN)
1	Moderada gestión	Acciones puntuales, aisladas.
2	Insipiente gestión	Entrega de elementos de protección personal.
3	Ninguna gestión	No existe atención alguna frente a la situación vulnerable de los riesgos.

Cuadro 4. Vulnerabilidad de riesgo

VALORACIÓN DEL RIESGO: Para cada peligro detectado debe estimarse el grado de riesgo, que resulta de la sumatoria de la probabilidad de ocurrencia, más la gravedad del daño y la vulnerabilidad frente al riesgo identificado para el puesto de trabajo.

VALOR	GRADO	SITUACIÓN
3 y 4	Riesgo moderado	Acontecimiento poco peligroso, el riesgo debe ser eliminado, pero el acto no llega a ser emergente.
5 y 6	Riesgo importante	El riesgo debe ser eliminado sin demora, requiere atención de inmediato.
7, 8 y 9	Riesgo intolerable	Se requiere corrección inmediata, la actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.

Cuadro 5. Calificación de riesgos Laborales

En cualquier estudio o análisis toma como primer paso al principio de la observación, siendo este el principal factor al que conlleva al análisis de las características primordiales de una cosa (lo denominado estudio Extrínseco) luego de esto se puede hacer un estudio minucioso y con mayor



precisión, interviniendo ahí el empleo de instrumentos analógicos o digitales para la recolección de datos que facilitan nuestra investigación.

El termómetro de máxima y mínima, expuso los siguientes datos. (SE REALIZÓ 10 TOMAS EN 30 DÍAS)

**RESULTADOS:**

A continuación se exponen los resultados de las tomas de temperatura, ruido e iluminación

DIAS	TEMPERATURA	LUGAR
DIA 1	15	AULA 1
DIA 2	20	AULA 2
DIA 3	9	TALLER DE MANUFACTURA
DIA 4	14	AULA 1
DIA 5	15	AULA 4
DIA 6	18	AULA 3
DIA 7	12	TALLER DE MANUFACTURA

Cuadro 6. Tomas de temperatura

El luxómetro expuso los siguientes

DIAS	MEDICIÓN	LUGAR
DIA 1	2200 LUXES	AULA 3
DIA 2	1200 LUXES	TALLER DE MANUFACTURA
DIA 3	2200 LUXES	AULA 1

Cuadro 7. Tomas ejecutadas con el luxómetro

El sonómetro expuso los siguientes datos

. DIAS	MEDICIONES	LUGAR
DIA 1	105 dB	TALLER DE MANUFACTURA
DIA 1	50 dB	AULA 2
DIA 1	90 dB	AULA 3

DIA 1	70 dB	AULA 1
DIA 1	105 dB	TALLER DE MANUFACTURA

Cuadro 8. Tomas ejecutadas con el sonómetro

Para la visualización de los resultados se presenta la siguiente tabla, en la que se encuentran los riesgos y su respectiva codificación

Riesgos Físicos	Codificación asignada
Contactos térmicos extremos	Riesgo 01
Radiación solar	Riesgo 02
Iluminación	Riesgo 03
Radiación ionizante	Riesgo 04
Temperatura ambiente	Riesgo 05
Ruido	Riesgo 06
Radiación no ionizante	Riesgo 07
Vibraciones	Riesgo 08

Cuadro 9. Codificación de los riesgos físicos

En la siguiente tabla se muestra la tabulación ponderada de los resultados obtenidos en las matrices de evaluación cualitativa, recalcando que dichos datos son los que se generaron en los salones de clases de la carrera de ingeniería de mantenimiento de las Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Tabulación					
Código de factor de riesgo	Bajo	Medio	Alto	Nose identificó el riesgo	Total de personas por factor
Contactos térmicos extremos	50	50	0		100
Radiación solar	60	40	0		100
Iluminación	20	50	30		100
Radiación ionizante	20	20	0	60	100
Temperatura ambiente	50	40	10		100

Ruido	40	60	0		100
Radiación ionizante no	30	60	0	10	100
Vibraciones	60	40	0		100
<b>Total por nivel</b>	330	360	40	210	

Cuadro 10. Tabulación de resultados de la evaluación de riesgos en aulas.

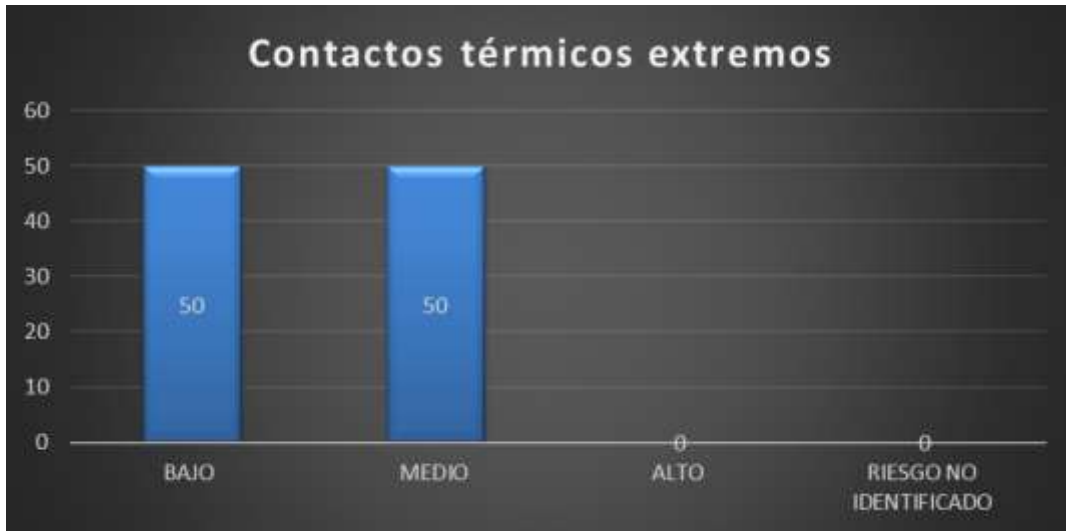


Gráfico 1. Tabulación de riesgo contactos térmicos en aulas

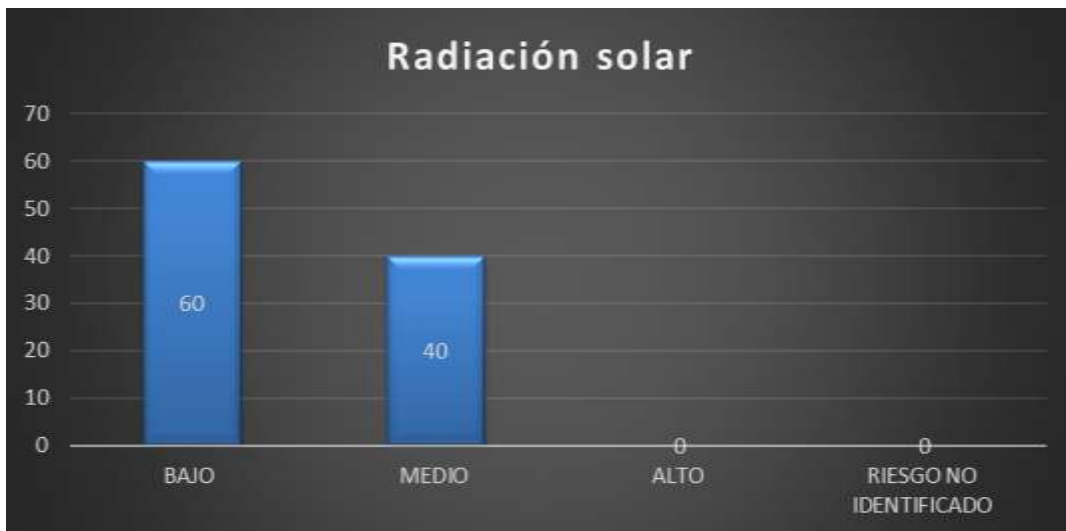


Gráfico 2. Tabulación de riesgo radiación solar en aulas



Gráfico 3. Tabulación de riesgo iluminación en aulas



Gráfico 4. Tabulación de riesgo radiación ionizante en aulas

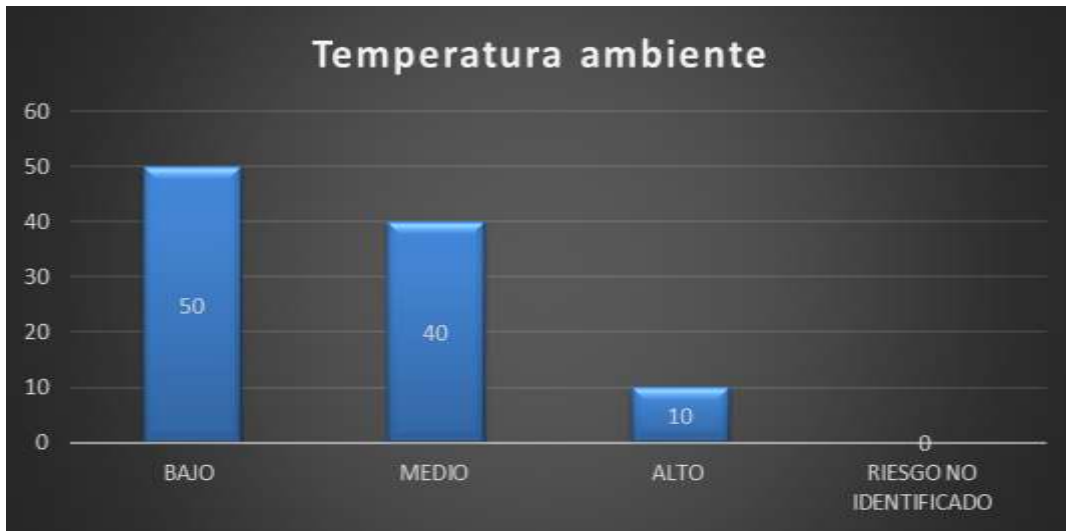


Gráfico 5. Tabulación de riesgo temperatura ambiente en aulas

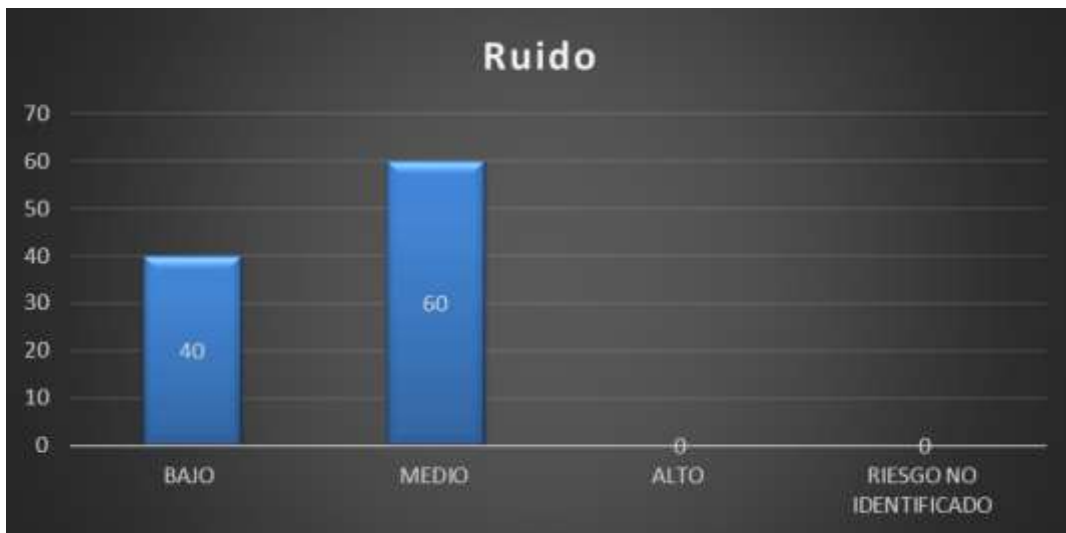


Gráfico 6. Tabulación de riesgo ruido en aulas



Gráfico 7. Tabulación de riesgo radiación no ionizante en aulas

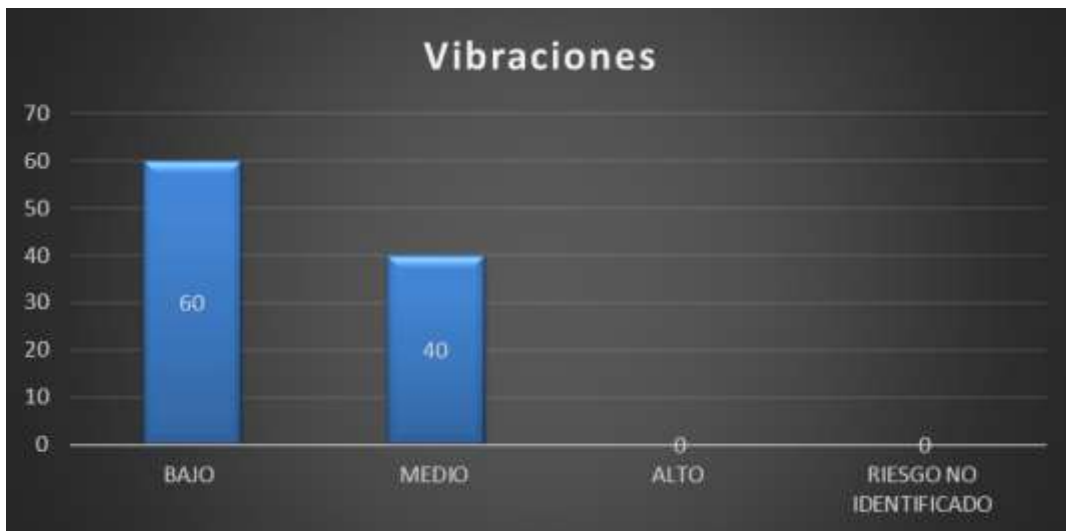


Gráfico 8. Tabulación de riesgo vibraciones en aulas

Tabulación de los datos recolectados a los estudiantes en el taller de procesos y manufactura de la carrera de ingeniería de mantenimiento de las Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Tabulación					
Código de factor de riesgo	Bajo	Medio	Alto	Nose identifico el riesgo	Total de personas por factor
Contactos térmicos extremos	20	20	60		100
Radiación solar	70	30	0		100
Iluminación	0	20	80		100
Radiación ionizante	15	0	0	85	100
Temperatura ambiente	10	0	0	90	100
Ruido	10	20	70		100
Radiación no ionizante	40	50	0	10	100
Vibraciones	30	0	0	70	100
<b>Total por nivel</b>	195	140	210	255	

Cuadro 11. Tabulación de resultados de la evaluación de riesgos en el taller de manufactura

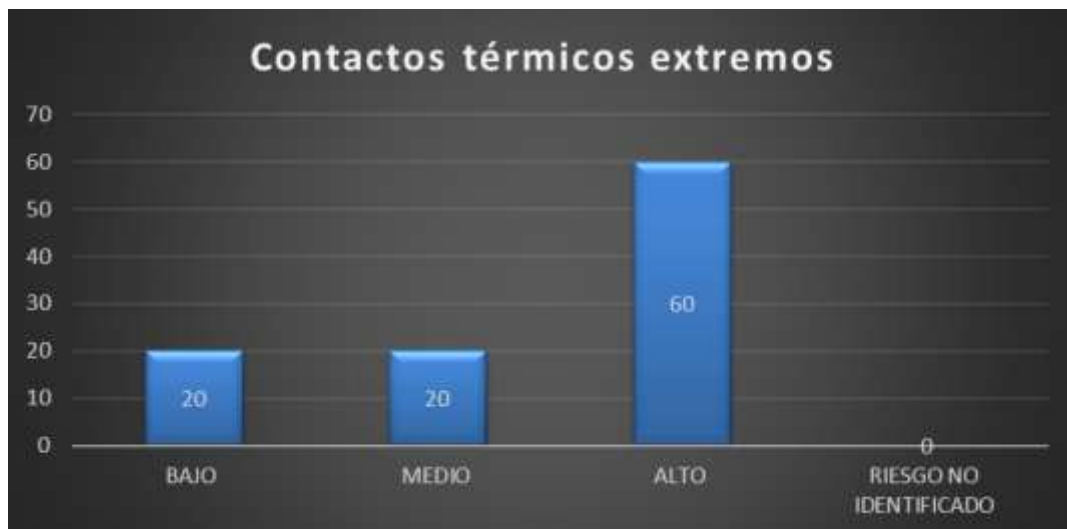


Gráfico 1. Tabulación de riesgo contactos térmicos extremos en el taller de manufactura

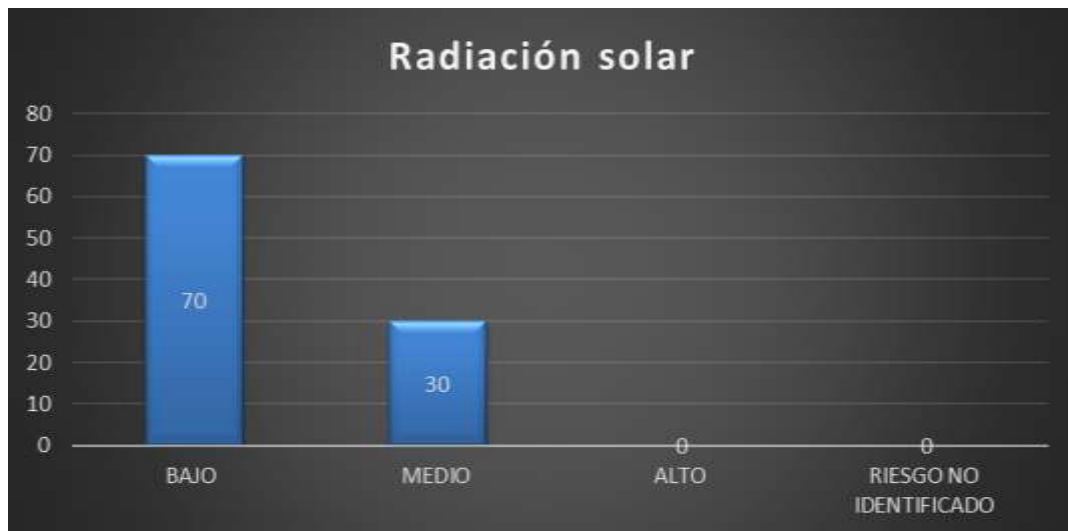


Gráfico 2. Tabulación de riesgo radiación solar en el taller de manufactura



Gráfico 3. Tabulación de riesgo iluminación en el taller de manufactura



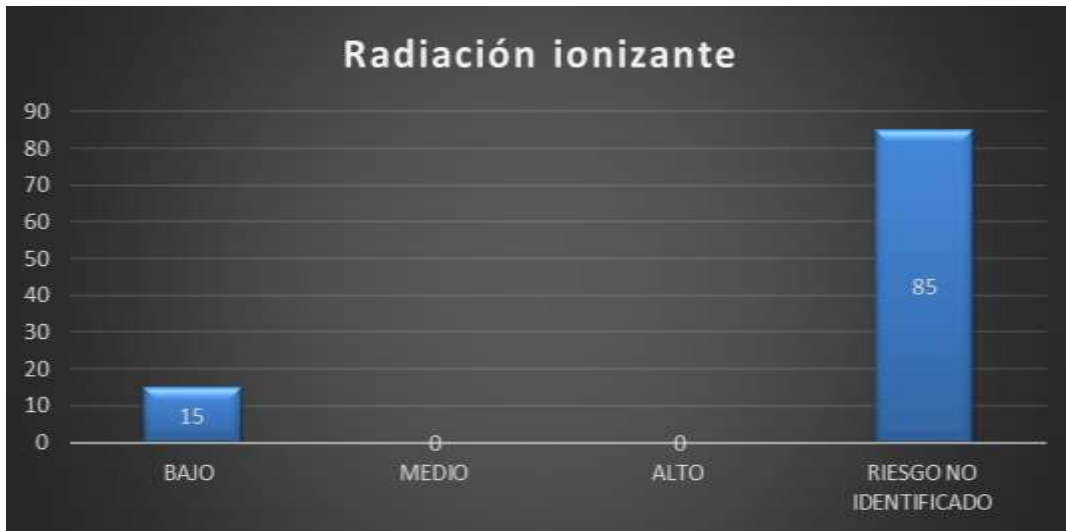


Gráfico 4. Tabulación de riesgo radiación ionizante en el taller de manufactura

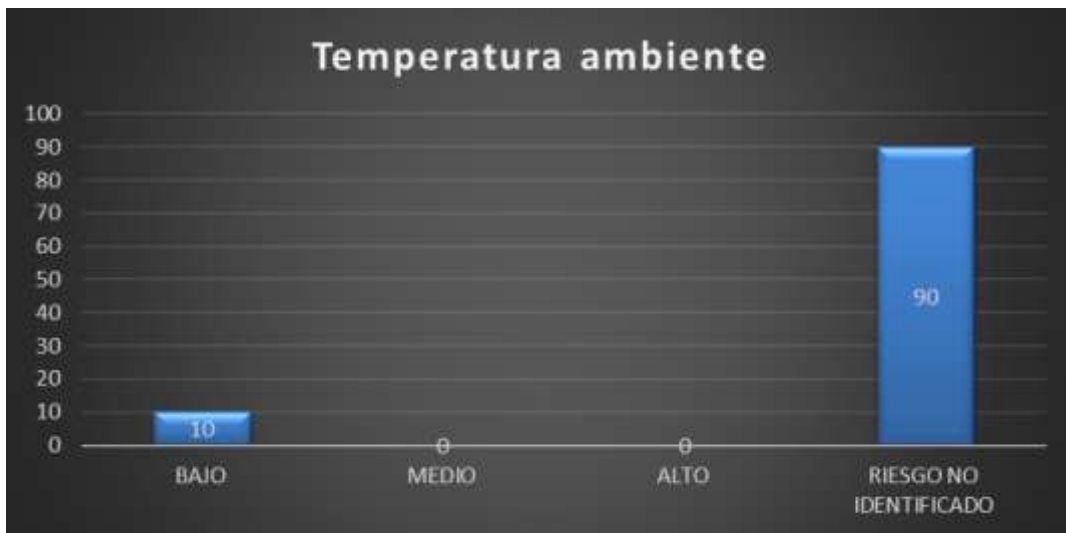


Gráfico 5. Tabulación de riesgo temperatura ambiente en el taller de manufactura

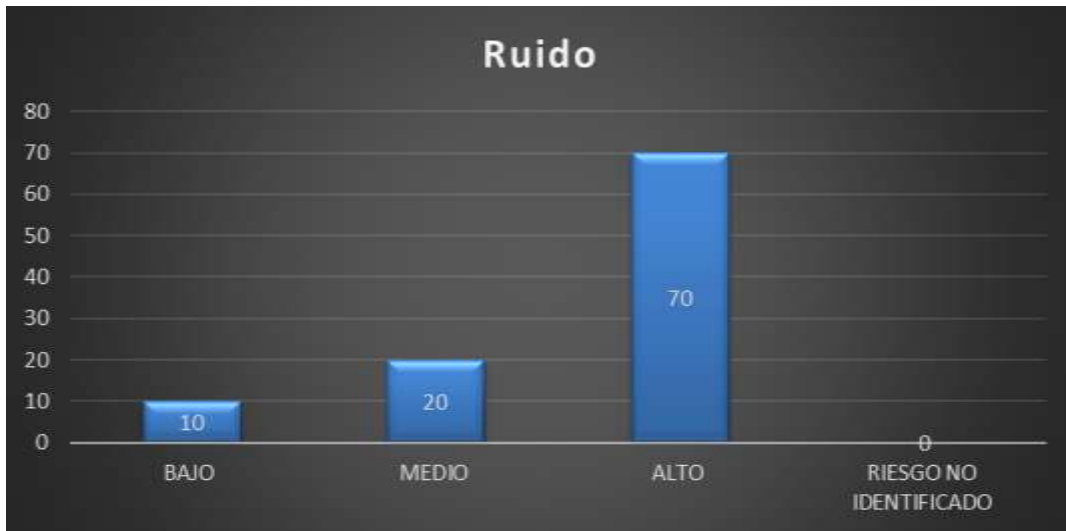


Gráfico 6. Tabulación de riesgo ruido en el taller de manufactura



Gráfico 7. Tabulación de riesgo radiación no ionizante en el taller de manufactura



Gráfico 8. Tabulación de riesgo vibraciones en el taller de manufactura

## DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo con los datos recolectados a los estudiantes en los salones de clases de la carrera de ingeniería de mantenimiento de las Escuela Superior Politécnica de Chimborazo para la investigación se observa que los riesgos físicos que alcanza un mayor valor de afectación en la escala de ponderación media son el ruido y la temperatura ambiente.

- La iluminación alcanza un valor medio de 40 es una escala de 100, un valor bajo de 50 y un valor alto de 10, lo que indica que uno de los riesgos físicos que los estudiantes consideran que tienen un mayor valor de afectación es la iluminación, que causa molestias al momento de realizar las actividades normales de estudio dentro de los salones de clases.
- El segundo riesgo físico que alcanza un valor de 60 en la escala sobre 100 es la temperatura ambiente la cual afecta a la mayoría de estudios de la carrera que han migrado a la ciudad de Riobamba por estudios y sus ciudades de origen sonde climas cálidos por lo que les cuesta adaptarse al frio propio de la ciudad causando molestias al momento de estudiar.

De acuerdo con los datos recolectados a los estudiantes en el taller de procesos y manufactura de la carrera de ingeniería de mantenimiento de las Escuela Superior Politécnica de Chimborazo para la investigación se observa que los riesgos físicos que alcanza un mayor valor de riesgo es la escala alta son contactos térmicos extremos, iluminación y el ruido.

- El riesgo predominante en los procesos de manufactura es la iluminación que alcanza el valor más alto de 80 que se considera preocupante en el normal desempeño de las actividades de los estudiantes pues por la cadente iluminación los estudiantes consideran que el lugar de trabajo no tiene la iluminación adecuada que causa sobreesfuerzos en la vista.
- El ruido también afecta en los procesos de manufactura alcanzando un valor de 70 por lo que se considera como un riesgo físico considerable dentro del normal desempeño de las actividades de los estudiantes y los contactos térmicos extremos alcanzan un valor de 60 que se considera un riesgo a los estudiantes el cual con un adecuado uso de los equipos se puede evitar fácilmente.

### **Bibliografía**

- Adhanom, T. (29 de abril de 2016). OMS-radiaciones, efectos y medidas de protección. *recursos sobre la radiación*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>
- Badia, I. (2001). riesgos en las aulas . *pasabordos* , 5-6. Obtenido de <http://www.feuso.es/media/feusoinforma340.pdf>
- Diaz, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: Tebar.
- Henao, F. (2014). *Riesgos Físicos Ruido, Vibraciones y Presiones Anormales*. Colombia: ECOE.
- Hidalgo , C. (2007). Comportamientos de Riesgo . *Observatorio de riesgos físicos* (págs. 2-5). Playa Ancha: Revista de la Universidad de Playa Ancha . Obtenido de <https://www.upla.cl/estudiosavanzados/es/observatorio/>
- Kluwer, W. (2013). riesgos físicos. *Guías Jurídicas* , 10-15. Obtenido de [https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAEA MtMSBf1jTAAAUyNLtbLUouLM\\_DxbIwMDCwNzAwuQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAVeGHMDUAAAA=WKE](https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAEA MtMSBf1jTAAAUyNLtbLUouLM_DxbIwMDCwNzAwuQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAVeGHMDUAAAA=WKE)
- Matias , J. (2017). cuida tu hogar, cuida a tu familia. *vivienda saludable*, 3-9. Obtenido de <https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/climatizacion/cual-es-la-mejor-temperatura-ambiente>
- Moreno, D. (2013). Obtenido de [https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-0-UNIVERSIDAD%20Y%20PREVENCION%20C3%93N.%20NUEVOS%20RETOS%20\(1\)..pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-0-UNIVERSIDAD%20Y%20PREVENCION%20C3%93N.%20NUEVOS%20RETOS%20(1)..pdf)
- Perez, J. (2018). *Manual de Prevención Docente*. Obtenido de <http://www.prevenciondocente.com/riesgosaula.htm>
- Piedra, D. (2019). radiación solar . *Energías Alternativas* , 1-3. Obtenido de [http://www.solarpedia.es/index.php/Radiación\\_solar](http://www.solarpedia.es/index.php/Radiación_solar)
- Robledo, F. (2014). *Riesgos Físicos II Iluminación* . Colombia : ECOE.

Santos, M. V. (2012). *Universidad de Valladolid, España*. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2052-Texto%20del%20art%C3%ADculo-27752-2-10-20140217.pdf

Vallejo, M. (2018). *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)* . Obtenido de <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2558>