



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

## Programa de Posgrados en Riesgos Laborales

FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS EN EL  
DEPARTAMENTO DE CONTROL DE ENERGÍA DE CNEL EP  
UNIDAD DE NEGOCIO ESMERALDAS

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de  
Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos  
Laborales

Autor: Paúl García Quiñónez

Asesor: Mgt. Hugo Cárdenas Francisco

Esmeraldas, Ecuador febrero, 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por los reglamentos de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

**Tema: Factores de riesgos mecánicos en el departamento de control de energía de CNEL EP Unidad de negocio Esmeraldas**

**Autor: Paúl García Quiñónez**

**Mgt. Francisco Xavier Hugo Cárdenas  
ASESOR DE TESIS**

f. \_\_\_\_\_

**Mgt. Wiliam Guaira Ramos  
LECTOR 1**

f. \_\_\_\_\_

**Mgt. Mercedes Sarrade Peláez  
LECTORA 2**

f. \_\_\_\_\_

**Mgt. Luis Hidalgo Solórzano  
COORDINADOR DE POSGRADOS**

f. \_\_\_\_\_

**Mgt. Alex Guashpa Gómez  
SECRETARIO GENERAL PUCESE**

f. \_\_\_\_\_

**Esmeraldas, Ecuador, febrero, 2021**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo PAÚL ANDRÉS GARCÍA QUIÑÓNEZ portador de la cédula de ciudadanía No. 080312139-1 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de MAGISTER EN GESTIÓN DE RIESGOS son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

---

PAÚL ANDRÉS GARCÍA QUIÑÓNEZ  
C.I. 080312139-1

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a mi familia que tanto amo y me han apoyado para conseguir esta meta, a mi mamá Erminia Cresalda Quiñónez Quiñónez y a mi papá Juan García Quiñónez por su paciencia y darme su respaldo para que mis aspiraciones hoy hayan sido alcanzadas; igualmente dedico este trabajo investigativo a mis hermanos Cristhian Javier García Quiñónez y Juan Pablo García Quiñónez (+) a quienes siempre tengo presente y llevo en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por permitirme conseguir mis logros, guiarme y cuidar mis pasos; a mi familia que es el pilar fundamental en mi vida, además agradezco a todo el personal de CNEL EP, sobre todo a los del Departamento de Control de energía por darme las facilidades para desarrollar esta investigación.

**Tema:** “Factores de riesgos mecánicos en el departamento de control de energía de CNEL  
EP Unidad de negocio Esmeraldas”

## **RESUMEN**

La presente investigación fue llevada a cabo en el Departamento de Control de Energía de la Unidad de Negocios de la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) de la ciudad de Esmeraldas, se planteó como objetivo valorar los factores de riesgos mecánicos del Departamento de control de energía de la CNEL EP Unidad de negocios Esmeraldas; para alcanzarlo se realizó un estudio cualitativo, cuantitativo, descriptivo, no experimental, inductivo y de corte transversal donde se evaluaron 8 puestos de trabajo; para la valoración de los riesgos se aplicaron dos métodos que fueron el de William Fine que está enfocado en la medición de los riesgos mecánicos y el Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) ahora Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST); como resultados se obtuvo que quienes realizan funciones operativas como técnicos y líderes de control de energía presentan mayor riesgos en sus puestos de trabajo a pesar que hubo factores de riesgos aceptables, moderado, notable y bajo; el factor de riesgo alto fue apoyar la escalera sobre los cables para realizar trabajos en altura que obtuvo un Grado de peligrosidad (GP) con puntuación de 250 y el riesgo notable fue para la manipulación de herramientas en altura que obtuvo GP de 180; en cuanto al grado de repercusión (GR) fue alto para la manipulación de herramientas en altura con puntaje de 900 y fue medio el apoyar la escalera sobre los cables para realizar trabajos en altura que obtuvo puntuación de 500. Finalmente los resultados indicaron que las probabilidades de ocurrencia fueron tolerables, importantes muy importantes e intolerables y finalmente las consecuencias en caso de accidentes fueron ligeramente dañinas, dañinas y extremadamente dañinas.

**Palabras clave:** Riesgos mecánicos, accidentes laborales, William Fine, INSST.

**Topic:** “Mechanical risk factors in energy control department of CNEL EP Esmeraldas business unit”

## **ABSTRACT**

The present investigation was carried out in the Energy Control Department on Business Unit of the Strategic Public Electricity Corporation (CNEL EP) in Esmeraldas city, the objective of which was to assess the mechanical risk factors of the Department of control of CNEL EP Esmeraldas business unit; to achieve this a qualitative, quantitative, descriptive, non- experimental, inductive and cross-sectional study was carried out where 8 jobs were evaluated; for risk assessment two methods were applied which were William Fines’s which is focused on measuring mechanical risks, and the simplified accident risk assessment system of the National Institute for Safety and Hygiene at Work (INSHT) now National Institute for Occupational Safety and Health (INSST); as a result it was obtained that those who perform operational functions as technicians and energy control leaders present greater risks in their jobs despite the fact that there were acceptable, moderate, notable, and low levels of risk factors, the high risk factor was to support the ladder on the cables to carry out work at height which obtained a degree of danger (GP) with a score of 250 and the notable risk was for manipulation of tools at height, which obtained a GP of 180; regarding the degree of repercussion (GR) it was high for the manipulation of tools at height with a score of 900 and it was medium to support the ladder on the cables to carry out work at height, which obtained a score of 500. Finally the results indicated that the probabilities of occurrence were tolerable, important, very important and intolerable and that the consequences in case of accidents were slightly harmful, harmful and extremely harmful.

**Keywords:** Mechanical risks, occupational accidents, William Fine, INSST

# ÍNDICE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	ii
INTRODUCCIÓN .....	1
Presentación del tema.....	1
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	4
Objetivos .....	5
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO .....	7
1.1. Fundamentación teórico - conceptual .....	7
1.2. Antecedentes .....	17
1.3. Fundamentación legal .....	18
CAPÍTULO II METODOLOGÍA .....	20
2.1. Tipo de estudio.....	20
2.2. Operalización de variables .....	20
2.3. Población y muestra .....	22
2.4. Técnicas e instrumentos .....	22
2.5. Análisis de datos .....	22
CAPÍTULO III RESULTADOS.....	24
3.1 Análisis de los resultados .....	24
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN .....	32
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
5.1 Conclusiones .....	33
Recomendaciones.....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS .....	40
Anexo A Matriz para evaluación de riesgos (método W. Fine).....	40
Anexo B. Evaluación general de riesgos (INSHT) .....	41
Anexo C. Solicitud de autorización .....	42
Anexo D. Respuesta a solicitud de autorización.....	43
Anexo C. Evidencia fotográfica.....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor de la consecuencia.....	12
Tabla 2. Valoración de la exposición.....	13
Tabla 3. Valoración de la probabilidad.....	13
Tabla 4. Clasificación de los factores de riesgo.....	14
Tabla 5. Factor de ponderación.....	15
Tabla 6. Probabilidad y consecuencia.....	16
Tabla 7. Valoración del riesgo.....	16
Tabla 8. Operalización de variables.....	21
Tabla 9. Estimación de riesgo en puesto de Técnicos de control de energía masivo.....	26
Tabla 10 Estimación de riesgo en puesto de Líder de control de energía.....	27
Tabla 11 Estimación de riesgo en puesto de Profesional de control de energía - clientes masivos..	28
Tabla 12 Estimación de riesgo en puesto de Profesional de control de energía- clientes especiales	28
Tabla 13 Estimación de riesgo puesto de Técnico de control de energía - clientes especiales.....	29
Tabla 14 Estimación de riesgo en puesto Profesional de mercado.....	30
Tabla 15 Estimación de riesgo del puesto Profesional instrumentista.....	30
Tabla 16 Estimación de riesgo en puesto de Técnico instrumentista.....	31

# INTRODUCCIÓN

## **Presentación del tema**

En el año 2019 hubo un accidente laboral en la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP), como resultado resultó herido un trabajador el cual presentó lesiones lumbares y en sus miembros inferiores a causa de la caída desde altura, a pesar de ello no se realizó una evaluación a los riesgos laborales, la empresa antes mencionada históricamente fue constituida en el año 2008 e inscrita en el Registro Mercantil de la ciudad de Guayaquil en el año 2009 como Corporación Nacional de Electricidad (CNEL S.A.) (CNEL EP, 2017a), recibiendo los derechos y obligaciones de contratos del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC, 2013), más adelante en el año 2013 se crea la actual CNEL EP mediante subrogación de activos, pasivos, derechos, obligaciones de CNEL S.A.; en el mismo año CONELEC autoriza a CNEL EP suscribir el Título Habilitante (CNEL EP, 2017a).

CNEL se encarga de distribuir y comercializar energía eléctrica en el Ecuador, su estructura organizacional la encabeza un gerente general seguido del administrador de la unidad de negocio que tiene un asistente, luego están el coordinador de gestión, los directores y líderes; cuenta con una oficina central en la ciudad de Guayaquil, doce Unidades de negocio y varias sucursales en once ciudades del país entre ellas 1 en Esmeraldas (CNEL EP, 2020) que se encuentra ubicada en la calle Eugenio Espejo y Río Cayapas (CNEL EP, s.f.).

Dentro de la unidad de negocio antes mencionada, CNEL (2017b) indica que está el Departamento de Control de energía que tiene el siguiente talento humano:

Un líder de control de energía que es responsable de organizar y controlar que se cumplan de manera satisfactorias los planes de acción, reducir y controlar la pérdida de energía y

gestiona los recursos para que se cumpla el plan operativo establecido, se encarga de emitir y verificar la lista de usuarios con consumos bajos o en cero, realizar reporte de novedades entre otras actividades como líder.

Un profesional de control de energía – clientes masivos, que se encarga analizar diferentes tipos de planes y tareas a desarrollar, ejecuta las actividades ya planteadas, hacer informes, aplicar las normas, investigar las pérdidas de energía comerciales, supervisar el cumplimiento de compromisos, entre otras actividades.

Dos técnicos de control de energía – masivos, quienes son responsables reducir las pérdidas comerciales en redes eléctricas del sistema de distribución, inspeccionar los sistemas de medición de usuarios masivos clandestinos, supervisar a la contratista para minimizar pérdidas, identifica e informa sobre la pérdida de energía, informa digitalmente las tareas realizadas, detecta fraudes e instala el sistema electrónico de medición.

Un profesional de control de energía para clientes especiales que analiza los planes, informa sobre la gestión de los planes en todas las etapas del proyecto, sigue las normas planteadas durante la realización de los planes, hace estudios y analiza los planes de control de energía, establece los motivos de pérdida y consumo de energía junto a las causas que no permiten minimizar la pérdida de energía comercial; además coordina y supervisa el plan de mantenimiento de acomedidas.

Un técnico de control de energía de clientes especiales, inspecciones de medición de clientes especiales en estado inadecuado, informar pérdidas de energía e intervenciones en territorio, promocionar la detección de fraudes e instalar el sistema de medición para evaluar el control de energía.

Un profesional de mercado eléctrico que realiza los estudios para comprar energía, valida las mediciones comerciales, informa las novedades de las mediciones comerciales, supervisa y valida las liquidaciones, realiza informes del mercado eléctrico, coordina la

compra de energía a corto plazo, realiza el cronograma de mantenimiento de medidores tipo comercial.

Un profesional instrumentista encargado de que operen los equipos de calibración de medidores, de la calibración de medidores trifásicos, del mantenimiento de equipos de calibración, hace informes, detalla la lista de medidores y reportes de su estado, entre otras funciones.

Tres técnicos instrumentistas que calibra los equipos de medición, registra su ingreso y salida a diferentes áreas, revisa su estado, realiza requerimientos, entre otras acciones.

Entre las funciones del personal también está la instalación de medidores de energía eléctrica, revisión de clientes masivo, revisión de clientes especiales y fiscalizar.

## **Planteamiento del problema**

En el mundo han fallecido alrededor de 2,78 millones de trabajadores a causa de accidentes y enfermedades como efecto de su actividad laboral, de estas personas el 86,3% por enfermedades adquiridas en el trabajo, en cuanto a las lesiones y enfermedades que no causaron la muerte, se registraron alrededor de 374 millones, por lo que hay ausencia laboral que se evidencia en la producción y en la competitividad (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019a). Mientras que en España durante el periodo enero - diciembre del año 2019 hubo 549.569 accidentes laborales durante la jornada laboral, y los accidentes laborales que ocasionaron la pérdida de vidas durante la jornada antes mencionada fueron 542 (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2020).

Los riesgos laborales son circunstancias a las que todos los trabajadores están expuestos, o pueden causarle daño al realizar su trabajo y a consecuencia de éste, en resumen, el accidente de trabajo es el que ocasiona una lesión al trabajador (Honorable Congreso Nacional del Ecuador, 2005).

Por las características que tienen todos los puestos de trabajo, tienden a presentar riesgos, habiendo unos que pueden ser identificados a simple vista con tan solo observar el estado de las máquinas, equipos, el entorno físico, entre otros; mientras que hay riesgos que no se pueden determinar con tanta facilidad como los riesgos químicos, físicos, biológicos, psicosociales, y los que no presentan ergonomía (Wilsoft, 2017).

Localmente, en el año 2019, hubo un accidente laboral por caída de un trabajador del Departamento de Control de Energía de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas al utilizar mal una herramienta de trabajo, lo que le ocasionó lesiones en extremidades inferiores y lumbares.

Por lo anterior expuesto, se formula las siguiente pregunta:  
¿ Cuáles son los factores de riesgos mecánicos en el Departamento de control de energía de CNEL EP Unidad de negocio Esmeraldas?

## **Justificación**

Los resultados de esta investigación permitirán realizar las intervenciones necesarias para disminuir los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales que se puedan presentar a corto o largo plazo, de tal manera como efecto se podrá salvar la vida de los trabajadores del departamento de Control de energía de CNEL EP Unidad de negocio de la ciudad de Esmeraldas en caso de un accidente que pueda haberse prevenido.

La investigación ha facilitado información actualizada a través de los resultados obtenidos sobre los riesgos mecánicos en el departamento antes mencionado; adicionalmente esta investigación podrá ser utilizada como material académico para investigadores que deseen desarrollar este tema en diferentes áreas de la CNEL EP dentro o fuera de la ciudad y en otras instituciones nacionales e internacionales.

Además se pretende marcar un impacto de largo alcance, iniciando por los trabajadores de CNEL EP en vista que al conocer los riesgos mecánicos a los que están expuestos les

permitirá tomar conciencia y ser más precavidos al realizar su trabajo, tomarán las medidas adecuadas y evitarán realizar acciones inseguras; también se reflejará el impacto en la empresa puesto que las autoridades tendrán información necesaria para canalizar las intervenciones donde realmente se necesiten como en los equipos, maquinarias, equipos de protección personal (EPP), capacitaciones al personal, entre otros; lo que evitará la prevalencia o incidencia de accidentes laborales que podrían ser fatales y en caso de no serlo se produciría absentismo. Todo lo anterior se traduce en un gasto para el estado por tener que pagar rehabilitaciones, seguros médicos además de horas extras al personal de reemplazo e indemnizaciones; cabe señalar que con el personal incompleto la producción también se vería afectada por lo que nos se lograría alcanzar las metas establecidas por la empresa.

La magnitud del impacto llegaría hasta el hogar en vista que este grupo estará consciente que su familiar trabaja en una empresa que maneja un ambiente seguro, que facilita todos los implementos necesarios y en buen estado, por lo que habrá más tranquilidad en el hogar y mejor relación familiar; en la comunidad también se sentirá ese impacto en vista que al haber personal preparado, aplicando todas las medidas de seguridad para resguardar su salud y la de los clientes será de satisfacción en los usuarios, con un personal sano no habrán atrasos en atender las necesidades de la población y la atención hacia ellos será más cordial, eficaz y oportuna.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Valorar los factores de riesgos mecánicos del Departamento de Control de Energía de la CNEL EP Unidad de Negocios Esmeraldas.

## **Objetivos específicos**

- Evaluar los puestos de trabajo del Departamento de control de la CNEL EP Unidad de negocios Esmeraldas.
- Analizar los factores de riesgos mecánicos en los puestos de trabajo del Departamento de control de la CNEL EP Unidad de negocios Esmeraldas.
- Clasificar los factores de riesgos mecánicos para prevenir accidentes laborales en las líneas para el Departamento de control de la CNEL EP Unidad de negocios Esmeraldas.

# CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

## 1.1. Fundamentación teórico - conceptual

### **Factores de riesgo**

El factor de riesgo, es uno o varios elementos que al presentarse pueden deteriorar el estado de salud del trabajador, lo que podría dañar el ámbito laboral, estos factores se determinan acorde al que los provoque como la carga física, mental, el ambiente como el ruido, iluminación, temperatura, radiaciones y vibraciones; los agentes químicos, agentes biológicos y la organización del trabajo (Romero, 2015).

Estos factores se presentan cuando existe alguna posibilidad de que se deteriore la salud del trabajador afectándolo de manera integral, además de su estado físico y psicológico, estos factores de riesgo son físicos, químicos, psicosociales, ergonómicos, biológicos y mecánicos (Quezada y Miranda, 2019).

Por las características que tienen todos los puestos de trabajo, tienden a presentar riesgos, habiendo unos que pueden ser identificados a simple vista con tan solo observar el estado de las máquinas, equipos, el entorno físico, entre otros; mientras que hay riesgos que no se pueden determinar con tanta facilidad como los riesgos químicos, físicos, biológicos, psicosociales, y los que no cumplen normas de ergonomía (Wilsoft, 2017).

### **Riesgos laborales o del trabajo**

Bestratén et al. (2000) señalan que en caso de haber riesgos en el trabajo se pueden ocasionar accidentes como lesiones, enfermedades laborales, fatiga, estrés y enfermedades sin especificar; en cuanto a los accidentes de trabajo, son causados por cambios inesperados que altera el estado físico del trabajador por situaciones que pueden ser evitadas y se

producen principalmente por caídas y atrapamientos a causa de instalaciones, máquinas, equipos, entre otros.

Mientras que la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO, 2017) define al riesgo laboral como la probabilidad de que se produzca una enfermedad o lesión en un trabajador a causa de haberse expuesto a un factor ambiental de peligro.

Romero (2020) señala que los riesgos laborales se dividen en riesgos físicos que se clasifican en ruido, vibraciones, iluminación, la temperatura y la humedad y las radiaciones ionizantes.

- El ruido se considera un riesgo cuando el sonido que se percibe no es agradable.
- Las vibraciones al ser ocasionadas por las maquinarias pueden generar efectos en la columna vertebral, dolores al abdomen, cefaleas, entre otros.
- Mientras que la iluminación produce deslumbramiento, sombras, fatiga y reflejo; lo que puede ser causante de accidentes.
- En cuanto a la temperatura y la humedad representan un riesgo cuando sus niveles son demasiado altos o demasiado bajos, los valores normales para trabajar son 21° C y 50% de humedad.
- Las radiaciones ionizantes pueden afectar físicamente sin que sean percibidas en el ambiente puesto que son ondas electromagnéticas y sus efectos son a largo plazo.

Estos riesgos pueden ser valorados y un método puede ser utilizado para que una empresa u organización puedan determinar las acciones que se aplicarán como prevención para disminuir o evitar un riesgo que haya sido identificado (Yturralde, 2011 citado por Quezada y Miranda, 2019).

## **Los riesgos mecánicos**

Los riesgos mecánicos son los que al no ser controlados de manera apropiada pueden ocasionar lesiones como cortadas, abrasiones, heridas punzantes, contusiones, atrapamientos, entre otros y adicionalmente se incluyen las explosiones; cabe señalar que hay actividades que pueden ocasionar un riesgo mecánico y son aquellas en las que se deben manipular herramientas de uso manual, maquinarias, manipular vehículos y por manejo equipos de elevación como puentes o grúas (Universidad Politécnica de Valencia, 2003).

Los factores de riesgos mecánicos presentan riesgos laborales a causa del mal uso, estado o ubicación de materiales como herramientas, las cuales pueda que ocasionen daño inmediato al trabajador como cortes, quemaduras, caídas, fracturas, entre otros (Haro, 2018 citado por Quezada y Miranda, 2019).

## **Accidentes laborales**

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Decreto 513), explica que los accidentes laborales suceden por eventos causados al realizar el trabajo, lo que puede resultar en una lesión, incapacidad o la muerte (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2016).

La OIT (2019b) conceptualiza al accidente laboral como una situación que surge como efecto del desarrollo de las funciones en el trabajo, y que da como resultado una lesión que puede o no resultar mortal como el caerse desde una altura o tener contacto con una maquinaria en movimiento.

Mientras que la FAO (2017) señala que el accidente laboral sucede al realizar actividades ordenadas por el empleador o al realizar una actividad autorizada por él estando o no en el puesto de trabajo o indiferentemente de la jornada laboral.

También se considera como accidente de trabajo todo acontecimiento que de manera imprevista puede interrumpir la jornada laboral causando daño en el trabajador o la propiedad (Díaz, 2015).

### **Equipo de protección personal (EPP)**

Los EPP son variables y están elaborados para proteger diferentes partes del cuerpo, desde la cabeza, rostro, brazos, manos, cuerpo, muslos, piernas, dedos de ambos miembros superiores e inferiores, además se cuenta con cinturones de seguridad para trabajos en altura y ropa de protección; entre las ventajas están su rápida implementación, son variados, se pueden identificar con facilidad, y también hay unos que son económicos; pero cabe indicar que los EPP se limitan por lo que no se tiene suficiente conocimiento de sobre ellos al adquirirlos, no se les da un estricto mantenimiento, no se utilizan de la manera adecuada y el valor económico puede ser muy alto costo por la calidad del mismo (Asociación Chilena de Seguridad, 2013).

El Ministerio de Salud de Colombia (MINSALUD, 2017) indica que los EPP en este caso considerados como elementos de protección personal son equipos hechos para ser manejado o portado por el trabajador, el cual da protección frente a uno o más riesgos con la finalidad de ser un obstáculo entre el riesgo y el trabajador, mantener su integridad y bajar el nivel de consecuencias de que el trabajador tenga un accidente.

La FAO (2017) señala que estos equipos están elaborados con el propósito de ser utilizados de manera correcta por el trabajador con el fin de protegerlo ante uno o más riesgos que podrían atentar su seguridad o salud. En tanto la OIT (1981) recalca la responsabilidad del empleador con la dotación de y el uso de los EPP de acuerdo al Artículo 16 del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores del año 1981.

Es preciso mencionar, que los EPP han sido hechos para proteger al trabajador de riesgos que se encuentren a causa de las funciones que realizan y para desarrollar actividades eléctricas como bloqueo, desbloqueo, o instalaciones se debe elegir el EPP adecuado en función a la energía y el espacio físico o ambiente en el que se trabajará

Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional (FISO, 2015). Previo al uso de los EPP, el Sindicato de los Profesionales de Telecomunicaciones y el Instituto Profesional de Estudios e Investigación (2017) recalca que estos se seleccionarán acorde al estudio y evaluación de los riesgos que existan en el sitio en que se desarrollarán las funciones.

### **Condiciones inseguras**

Las condiciones inseguras hacen referencia al mal estado en que se encuentra el lugar en que se desarrolla el trabajo, además, el mal estado de las maquinarias y herramientas que no pueden realizar las funciones para las que se crearon por lo que no son seguras para la persona que las utiliza, adicionalmente, como condiciones inseguras están la poca organización del área de trabajo, cableado en mal estado, escaleras sin pasamanos, herramientas desprotegidas, maquinarias sin anclaje, entre otros (Prevencionar, 2018).

### **Actos inseguros**

Los actos inseguros son acciones o faltas realizadas por el empleado lo que ocasiona un riesgo para la seguridad propia o la de sus compañeros de trabajo, este tipo de actos son la razón por la que suceden la mayoría de los accidentes laborales puesto que a estos actos se les atribuye entre el 80% y 90% de los accidentes; entre estos actos está el trabajar (Escuela Europea de Excelencia, 2020).

### **Método William Fine**

Quezada y Miranda (2019) refieren que el método de William Fine permite analizar el grado de peligro de los riesgos que hay en un área de trabajo, se evalúan la probabilidad de ocurrencia, grado de exposición y las consecuencias, cabe indicar que se debe tomar en cuenta el número de trabajadores, la exposición, etc.; la fórmula que se utiliza para determinar el grado de peligrosidad (GP) en este método es:  $GP = C \times E \times P$ , donde C es la consecuencia, E es la exposición y P representa la probabilidad; además indican que para

obtener la consecuencia se evalúa el daño esperado sobre el accidente laboral tomando en cuenta las pérdidas humanas y el desgaste de los materiales, el valor de la consecuencia se muestra en la tabla 1.

$$\text{Consecuencias} = \frac{\text{Daño esperado}}{\text{Accidente de trabajo}}$$

Tabla 1.  
*Valor de la consecuencia*

<b>Grado de severidad de las consecuencias</b>	<b>valor</b>
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, gran quebranto de la actividad (daños superior a 1'200.000)	100
Varias muertes (daños 600.000 a 1'200.00)	50
Muerte (daños entre 130.00 a 600.000)	25
Lesiones extremadamente graves, amputación, incapacidades permanentes (daños entre 12.000 a 120.000)	15
Lesiones con baja (daños entre 1.200 a 12.000)	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños (hasta 1.200)	1

Fuente: Quezada y Miranda (2019)

Para la exposición se determina el periodo de exposición de un trabajador ente un riesgo, el valor de la exposición se presenta en la tabla 2.

$$\text{Exposición} = \frac{\text{Situaciones de riesgo}}{\text{Tiempo}}$$

Tabla 2.  
*Valoración de la exposición*

<b>Tiempo de exposición al riesgo</b>	<b>valor</b>
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez /mes)	3
Irregularmente (1 vez / semana – 1 vez / año)	2
Raramente se ha sabido que ha ocurrido	1
Remotamente posiblemente (no se conoce que haya ocurrido)	0.5

**Fuente:** Quezada y Miranda (2019)

Mientras que para conocer la probabilidad de que se haga efectivo un accidente se evalúan los accidentes esperados con la situación de riesgo, en la tabla 3 se presentan la valoración de la probabilidad.

Tabla 3.  
*Valoración de la probabilidad*

<b>Probabilidad de ocurrencia del accidente</b>	<b>valor</b>
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo.	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible.	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido.	3
Sería una secuencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido.	1
Coincidencia extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años.	0.5
Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido (posibilidad 1 en 1'000.000).	0.1

**Fuente:** Quezada y Miranda (2019)

De acuerdo con Balladares (2019), para la interpretación de los factores de riesgos se deben comparar los resultados obtenidos acorde a la clasificación de los factores de riesgo como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4.  
*Clasificación de los factores de riesgo*

Grado de riesgo	Clasificación del riesgo	Actuación
Mayor a 400	Riesgo muy alto (grave e inminente)	Detención inmediata de la actividad
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo moderado	Debe corregirse pero no es una emergencia
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección

**Fuente:** Balladares (2019)

Adicionalmente el autor indica que para obtener el porcentaje de exposición y grado de repercusión se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Trabajadores expuestos} = \text{trabajadores expuestos} / n \text{ trabajadores} \times 100\%$$

$$\text{GR} = \text{GP} \times \text{factor de ponderación (FP)}.$$

Además que el grado de repercusión GR de acuerdo a los valores obtenidos será bajo (1 – 1500), medio (1501 – 3000) o alto (3001 – 5000), el grado de peligrosidad GP será bajo (1 - 300), medio (301 – 600) y alto (601 – 1000), finalmente el FP será valorado por el % de exposición como se expone en la tabla 5.

Tabla 5.  
*Factor de ponderación*

% expuesto	Factor de ponderación
0% - 20%	1
21% - 40%	2
41% - 60%	3
61% - 80%	4
81% - 100%	5

**Fuente:** Balladares (2019)

### **Evaluación de riesgos laborales INSHT**

La FAO (2017) muestra que este un tipo de evaluación de riesgos del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Asuntos Laborales de España (antes INSHT actualmente Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo, INSST) es un método simplificado que permite estimar los niveles de riesgo tomando en cuenta la probabilidad de que ocurra y las consecuencias que puedan producirse.

A pesar de haber sido publicado en el año 1996, el método se encuentra actualmente catalogado en la página de internet del INSST y puede ser descargado gratuitamente, en la tabla 6 se muestran los niveles de riesgos de acuerdo a la probabilidad y las consecuencias mostradas en la publicación antes mencionada para evaluar los niveles de riesgos.

Tabla 6.  
*Probabilidad y consecuencia*

Probabilidad	Consecuencias	Consecuencias	Consecuencias
	Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)
Media (M)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)
Alta (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)	Riesgo intolerable (IN)

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996)

Para valorar el riesgo se debe considerar los criterios que se encuentran en la tabla 7 y las acciones que deben realizarse junto al tiempo en que deben ser ejecutadas.

Tabla 7.  
*Valoración del riesgo*

Riesgo	Acción y temporización
<b>Trivial</b>	No se requiere acción.
<b>Tolerable</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejores que no supongan una carga económica. se requieren comprobaciones para asegurar que se mantienen las medidas de control.
<b>Moderado</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, pero debe de determinarse y limitarse cuidadosamente las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben de implementarse en un periodo de tiempo determinado.
<b>Importante</b>	Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisa acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control. No debe de comenzarse el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, puede que se necesite recursos considerables para reducir el riesgo. cuando el riesgo implique trabajo en proceso, debe remediarse el problema en un

---

tiempo inferido que para los riesgos moderados.

**Intolerable** No se debe de comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. si no es posible, debe de prohibirse el trabajo.

---

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996)

## 1.2. Antecedentes

Luego de buscar información en medios digitales como DOAJ, Dialnet, Scielo y Redalyc se encontraron trabajos investigativos sobre riesgos mecánicos, los resultados obtenidos por los investigadores se detallan a continuación:

La investigación realizada por Balladares (2019) sobre Identificación de riesgos físicos y mecánicos en el área civil del departamento de proyectos de la empresa Parmeg S.A. donde realizó un estudio descriptivo recolectando información para identificar los peligros y realizar una estimación cualitativa y evaluación matemática de los riesgos utilizando el método de William Fine, como resultados obtuvo que los riesgos mecánicos fueron más que los físicos, que las áreas operativas están más expuestas que las administrativas; el área de corte tuvo alto GP de 700 con GR de 3500; trabajos en altura y caída de objetos por manipulación obtuvieron la misma puntuación de GP 700 y GR (2800).

Mientras que el estudio realizado por Quezada y Miranda (2019) con tema “Evaluación de riesgos laborales en una empresa metalmecánica aplicando los métodos de William Fine y del INSHT, con el objetivo de evaluar los riesgos existentes en la industria Metalmecánica, evidenciando los peligros y reduciéndolo mediante la elaboración de una propuesta tecnológica, como resultados obtuvo que todos los puestos de trabajo obtuvieron un grado crítico, mientras que para acciones correctivas los valores económicos son accesibles para reducir los riesgos con un mínimo del 70% pero sin llegar al 100%.

La investigación de Ruiz (2017) en la que evaluó riesgos laborales a 32 puestos de trabajo de 70 personas, utilizando el método INSHT, como resultados obtuvo los diversos

niveles de riesgo, siendo trivial un puesto (administrativo), riesgo tolerable en nueve puestos también administrativos, mientras que riesgo moderado en 17 puestos operativos - administrativo y riesgo importante en cinco puestos operativos.

En la investigación realizada por Benavides (2016), quien evaluó los riesgos mecánicos utilizando el método de William Fine encontró 18 riesgos en los trabajadores de recolección de desechos, en trabajadores de carga posterior de la jornada diurna encontró cuatro riesgos de nivel bajo, tres medio, ocho alto y tres críticos: en trabajadores de horario nocturno encontró tres riesgos críticos, nueve riesgos alto, tres riesgo medio y tres riesgo bajo; en otro puesto de trabajo, de recolector carga frontal diurna obtuvo cinco riesgos bajo, siete riesgos medio, cuatro alto y dos críticos; en carga frontal nocturno hubo tres bajo, siete medio, seis altos y dos críticos; en el puesto de trabajo en recolector tipo center obtuvo uno bajo, siete medio, seis alto y cuatro crítico.

La investigación de Crisanto y Echeverría (2015) donde utilizando la metodología de William Fine evaluaron los factores de riesgo mecánicos en una empresa metalmeccánica, obtuvieron en la evaluación de nueve puestos de trabajo que, los factores de riesgo más repetitivos son las heridas cortopunzantes en un 23%, las caídas por manipulación de objetos en un 20% y atrapamientos un 18%; mientras que las maquinarias y herramientas están en 23 actividades de las 61 evaluadas por lo que hay mayor riesgo de atrapamientos; también se evaluó el puesto de trabajo con más riesgo, obteniendo que el mayor porcentaje lo obtuvo el puesto de operador de prensa mecánica y plegadora con un 21%, luego el de operador de prensa hidráulica con un 20%, ayudante de operador de prensa hidráulica con el 15%, operador de cizalla 11%, operador de puente de grúa con el 8% Cabe señalar que ninguno de los puestos de trabajo obtuvo una interpretación de grado de peligro alto ni grado de peligro crítico.

### **1.3. Fundamentación legal**

La Asamblea Constituyente (2008) dicta en el artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador que la salud es un derecho que tiene la población, por lo que la

garantizará mediante la aplicación de políticas como garantía a que se cumpla ese derecho, además de asegurar el acceso permanente a la misma.

Mientras que la Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP) emitida por la Asamblea Nacional (2010) indica en el art 23 lit l como derecho irrenunciable del trabajador a realizar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que de garantía de su salud, integridad, seguridad, higiene bienestar; en el mismo art. 23 lit m señala que el trabajador debe ser reintegrado a realizar sus funciones luego de haber tenido un accidente o enfermedad y se debe tomar en cuenta su recuperación de acuerdo a la prescripción del médico, esto debidamente certificado; mientras que los literales ñ y q de éste art. se refieren al derecho de potenciar sus capacidades humanas e intelectuales y a la capacitación continua por parte del Estado.

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Decreto 513) emitido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en el año 2016, explica en el art. 6 que los accidentes laborales pueden ocasionar enfermedades profesionales y son aquellas que se encuentran catalogadas y enumeradas en el listado de enfermedades proporcionado por la OIT; cabe resaltar que el listado de enfermedades profesionales de la OIT mismo fue revisado en el año 2010; En este Decreto además indica en el art. 12 que los accidentes laborales suceden por eventos causados al realizar el trabajo, lo que puede resultar en una lesión, incapacidad o la muerte.

Se debe señalar que al tener la empresa un reglamento vigente, también será tomado en cuenta como marco de referencia legal todo lo mencionado en el Reglamento interno de higiene y seguridad CNEL EP 2020-2022 (2020).

Adicionalmente como normativa legal relevante para esta investigación es el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2012).

## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de estudio**

La presente investigación se realizó en la Unidad de Control de energía de CNEL EP Unidad de negocio de la ciudad de Esmeraldas; fue cualitativa / cuantitativa puesto que mediante la adquisición de resultados concretos se valoraron las áreas de trabajo de acuerdo al riesgo que estas presenten, en este sentido se aplicaron el inductivo por que los resultados obtenidos de la muestra podrán ser generalizados determinando la relación de las variable con las normativas establecidas y finalmente de corte transversal puesto que la información se recolectó en un solo momento sin que se realizara seguimiento a las variables, descriptivo porque se describieron cada una de las variables y no experimental porque no se manipularon ningunas de las variables.

### **2.2. Operalización de variables**

A continuación se presenta la operalización de variables en la tabla 8.

Tabla 8.  
Operalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
Factores de riesgos mecánicos	Los factores de riesgos mecánicos presentan riesgos laborales a causa del mal uso, estado o ubicación de materiales como herramientas, las cuales pueda que ocasionen daño inmediato al trabajador como cortes, quemaduras, caídas, fracturas, entre otros (Quezada & Miranda, 2019).	Para medir las variables se aplicará el método de medición de peligrosidad de William Fine con la que se obtendrá el grado de peligrosidad.  Método del INSHT se estimarán los riesgos identificando el peligro y estimando el riesgo determinando la sereridad del daño y la probabilidad de que este ocurra, para finalmente identificar los resultados en la tabla de niveles de riesgos para considerar si estos son tolerables.	Grado de peligrosidad	-Severidad del daño -Probabilidad de que ocurra.
			Consecuencias	-Consecuencia -Exposición -Probabilidad
			Prioridad	-Ligeramente dañino -Dañino -Extremadamente dañino
			Riesgo resultante	-Baja -Media -Alta
			Análisis de riesgos	-Consecuencias -Prioridad
			Estimación del riesgo	-Identificar los peligros

**Autor:** Elaboración propia

### **2.3. Población y muestra**

La población estuvo formada por once sujetos que comparten la misma característica que es trabajar en el Departamento de control de energía de la Unidad de Negocio de Esmeraldas perteneciente a la CNEL EP y ser el objeto principal de la investigación no será necesario determinar una muestra.

Se evaluaron ocho puestos que son: Líder de control de energía, Profesional de control de energía para clientes masivos, Técnicos de control de energía para clientes masivos, Profesional de control de energía para clientes especiales, además el puesto de Técnico de control de energía de clientes especiales, el puesto de Profesional de mercado eléctrico, de Profesional instrumentista y el puesto de Técnico instrumentista.

### **2.4. Técnicas e instrumentos**

Se recolectó la información de campo en cada puesto de trabajo dentro y fuera de las oficinas para identificar los riesgos mecánicos, para ello se utilizaron dos métodos, uno fue el método de William Fine enfocado en la medición de los riesgos mecánicos, para ello se buscó el grado de peligrosidad aplicando la fórmula matemática  $GP = C \times E \times P$ , se recolectó la información en una matriz física de evaluación de riesgos (Ver anexo A).

El segundo método que se aplicó fue el Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes del INSHT, el cual permitió de manera cualitativa estimar los niveles de riesgo tomando en cuenta la probabilidad de que ocurran y las consecuencias que puedan producirse a causa de ellos, para recolectar los datos se utilizó una ficha de evaluación general de riesgos (ver Anexo B).

### **2.5. Análisis de datos**

Para analizar los datos se utilizó una calculadora y una matriz digital de elaboración propia realizada en el programa de cálculos Microsoft Excel del Sistema Operativo Microsoft de la aplicación Suite Ofimática Office y así obtener los valores del grado de peligrosidad del método de W. Fine; mientras que los resultados aritméticos se verificaron de acuerdo a lo señalado en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5.

Para evaluar los niveles del riesgo y conocer la probabilidad y consecuencias de que estos sucedan de acuerdo al método de la INSHT se utilizaron las tablas de probabilidad y consecuencias de los riesgos (ver tabla 6) y la tabla de valoración de riesgos (ver tabla 7).

Los resultados obtenidos se muestran en tablas y gráficos realizados en el programa digital Office de edición de textos Word 2010 y Charts del programa antes mencionado.

## CAPÍTULO III RESULTADOS

### 3.1 Análisis de los resultados

Después de la aplicación de los instrumentos y haber evaluado cada uno de los puestos de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

Al aplicar el método de William Fine en los puestos de trabajo, de acuerdo a los peligros identificados se obtuvo la ponderación, consecuencia y exposición lo que permitió identificar el grado de ponderación con su respectiva clasificación de factores de riesgos siendo el apoyo de la escalera en los cable que representa un riesgo alto, la manipulación de herramientas en la altura un riesgo notable, el uso de estiletes sin guantes de protección es un riesgo moderado y los demás riesgos son aceptables, como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9  
*Clasificación de factores de riesgos*

Peligros	P	C	E	GP	Factores de riesgos
Apoyar la escalera sobre cables	1	25	10	250	Alto
Se manipulan las herramientas desde altura	6	5	6	180	Notable
No se recolectan instrumentos luego de trabajar	1	1	1	1	Aceptable
Se utilizan estiletes sin guantes de protección	6	1	10	60	Moderado
Zona de trabajo sin delimitar	0,1	5	1	0,5	Aceptable
Piso mojado luego de la limpieza	1	1	1	1	Aceptable
Caída de objetos por manipulación	0,5	5	1	2,5	Aceptable

De acuerdo al porcentaje de trabajadores expuestos, en la tabla 10 se muestra el cálculo realizado para obtener el factor de ponderación y el grado de repercusión a esta exposición que fue baja por estar en el rango 1-1500.

Tabla 10  
*Grado de repercusión*

TE (% trabajadores expuestos)	FP	GR	Clasificación
27%	2	500	Baja
100%	5	900	Baja
100%	5	5	Baja
100%	5	300	Baja
50%	3	1,5	Baja
100%	5	5	Baja
50%	3	7,5	Baja

En cuanto a la clasificación del nivel estimado de riesgo potencial, el resultado se muestra en la tabla 11.

Tabla 11  
*Clasificación del grado de peligrosidad*

Nivel estimado de riesgo potencial	GP	Clasificación
250	<b>500</b>	Medio
180	<b>900</b>	Alto
1	<b>5</b>	Bajo
60	<b>300</b>	Bajo
0,5	<b>1,5</b>	Bajo
1	<b>5</b>	Bajo
2,5	<b>7,5</b>	Bajo

De acuerdo a la evaluación de cada puesto de trabajo aplicando el método del INSST, en el puesto de Técnicos de control de energía masivo se obtuvo como resultado que por apoyar la escalera en los cables hay probabilidad de caída de personas desde distinto nivel con alta probabilidad, con consecuencias extremadamente dañinas y riesgo intolerable; mientras que por manipular herramientas desde la altura, hay riesgo de caída de objetos por manipulación con consecuencias que pueden ser dañinas y estimación de riesgo importante, además, se evidenció peligro de golpe con herramientas con mediana probabilidad de que ocurra y un riesgo tolerable; finalmente hubo peligro de cortes con objetos corto punzantes en mediana probabilidad, consecuencias dañinas y el riesgo es importante. Este resultado se muestra en la tabla 12.

Tabla 12.

*Estimación de riesgo en puesto de Técnicos de control de energía masivo*

<b>Peligro identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>
Apoyan la escalera sobre cables			X			X			X		
Manipulación de objetos en la altura		X			X					X	

Al evaluar los riesgos en el puesto de trabajo de líder de control de energía se obtuvo que exista peligro de caída de personas desde distinto nivel con alta probabilidad con consecuencias extremadamente dañinas y estimación de riesgo moderado; además se identificó el peligro de caída de objetos por manipulación con probabilidad media, consecuencias dañinas y estimación de riesgo importante; este resultado se puede observar en la tabla 13.

Tabla 13

*Estimación de riesgo en puesto de Líder de control de energía*

Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
Apoyar la escalera sobre cables			X			X					X
Se manipulan las herramientas desde altura		X			X					X	
No se recolectan instrumentos luego de trabajar		X			X			X			
Se utilizan estiletos sin guantes de protección		X			X				X		

En el puesto de trabajo del Profesional de control de energía – clientes masivos se identificó alta probabilidad de caída de objetos por manipulación con mediana probabilidad, consecuencias dañinas y estimación de riesgo importante, también se encontró peligro al estar la zona de trabajo sin delimitar puesto que hay vehículos en circulación lo que, aunque presenta baja probabilidad, tendría consecuencias dañinas y el riesgo es intolerable; en la tabla 14 se muestran los resultados.

Tabla 14

*Estimación de riesgo en puesto de Profesional de control de energía - clientes masivos*

Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Se manipulan herramientas desde la altura		X			X						X	
Zona de trabajo sin delimitar	X				X						X	

Al evaluar el puesto de Profesional de control de energía - clientes especiales se encontró mediana probabilidad de caída de objetos por manipulación, con consecuencias dañinas y riesgo importante, además peligro con vehículos en circulación con baja probabilidad aunque consecuencias dañinas y riesgo importante; en la tabla 15 se muestran estos resultados.

Tabla 15

*Estimación de riesgo en puesto de Profesional de control de energía- clientes especiales*

Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
Se manipulan herramientas desde la altura		X			X						X	
Zona de trabajo sin delimitar	X				X						X	

En la tabla 16 se muestra los resultados al evaluar el puesto de Técnico de control de energía de clientes especiales, se obtuvo peligro de caída de personas desde distinto nivel con alta probabilidad, con consecuencias extremadamente dañinas y riesgo intolerable, además se encontró peligro de caída de objetos por manipulación con probabilidad mediana, consecuencias dañinas y riesgo importante; también se encontró riesgo de golpes con herramientas mediana probabilidad, consecuencias dañinas y riesgo tolerable; finalmente se encontró peligro de cortes con objetos con mediana probabilidad, consecuencias dañinas y riesgo moderado.

Tabla 16

*Estimación de riesgo puesto de Técnico de control de energía - clientes especiales*

Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
Apoyan la escalera sobre cables			X			X					X
Se manipulan las herramientas desde altura		X			X					X	
No se recolectan instrumentos luego de trabajar		X			X			X			
Se utilizan estiletes sin guantes de protección		X			X				X		

En el puesto de Profesional de mercado de acuerdo con lo que se muestra en la tabla 17, se evidenció el peligro de caída por pisar sobre mojado con probabilidad de ocurrencia baja, consecuencias ligeramente dañinas y riesgo tolerable.

Tabla 17  
*Estimación de riesgo en puesto Profesional de mercado*

<b>Peligro identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>
Piso mojado luego de la limpieza	X			X				X			

En el puesto de Profesional instrumentista se encontró el peligro de caída por pisada sobre mojado, cuando se hace la limpieza de pisos de la oficina, la probabilidad de ocurrencia es baja con consecuencias ligeramente dañinas y el riesgo es tolerable, ver los resultados en la tabla 18.

Tabla 18  
*Estimación de riesgo del puesto Profesional instrumentista*

<b>Peligro identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>
Piso mojado luego de la limpieza	X			X				X			

En el puesto de Técnico instrumentista se evidenció el peligro de caída de personas desde distinto nivel con probabilidad alta, consecuencias extremadamente dañinas y el riesgo intolerable; también se encontró peligro de caída de objetos por manipulación con probabilidad media, consecuencias dañinas y riesgo importante; otro peligro fue de golpes con herramientas con mediana probabilidad, consecuencias dañinas y riesgo tolerable;

finalmente peligros de cortes con objetos corto punzantes con mediana probabilidad, consecuencias dañinas y riesgo moderado, esto se muestra en la tabla 19.

Tabla 19  
*Estimación de riesgo en puesto de Técnico instrumentista*

Peligro identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
Apoyar la escalera sobre cables			X			X					X
Se manipulan las herramientas desde altura		X			X					X	
No se recolectan instrumentos luego de trabajar		X			X			X			
Se utilizan estiletes sin guantes de protección		X			X				X		

## CAPÍTULO IV DISCUSIÓN

En esta investigación, en los puestos de técnicos se obtuvieron un GP de 250 y GR de 500 el apoyar la escalera sobre los cables para realizar trabajos en altura, mientras que en la manipulación de herramientas en altura se obtuvo un GP de 180 y un GR de 900, lo que sí coincide con los resultados obtenidos por Balladares (2019) quien obtuvo la clasificación de alto GP de 700 en trabajos en altura y caída de objetos por manipulación, aunque no se coincide con el GR, puesto que su resultado fue de 2800.

Los puestos de trabajo obtuvieron niveles de riesgos variados siendo de nivel alto, nivel medio y nivel bajo sin llegar a ser críticas, por lo que estos resultados no coinciden con los obtenidos por Quezada y Miranda (2019) quienes obtuvieron en su estudio que todos los puestos de trabajo obtuvieron un grado crítico de riesgo; tampoco coincide con la investigación realizada por Benavides (2016) quien obtuvo todos los niveles de riesgo en su estudio.

En esta investigación no se obtuvieron riesgos triviales en ninguno de los puestos de trabajo tanto operativos como administrativos; al contrario se encontraron riesgos con estimación intolerable en los puestos de trabajos operativos; estos resultados se diferencian con los de Ruiz (2017) quien obtuvo estimación de riesgo trivial en un puesto de trabajo administrativo mientras que ninguno de los puestos representó un riesgo intolerable.

En cuanto a los niveles de riesgos, de acuerdo a la probabilidad cuatro puestos de trabajo presentaron un nivel de riesgo bajo, seis nivel medio y cuatro nivel alto; lo que no coincide con la investigación de Crisanto y Echeverría (2015) puesto que ninguno de los puestos de trabajo que evaluó obtuvo una interpretación de grado de peligro alto ni grado de peligro crítico.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Se evaluaron todos los puestos de trabajo que conforman el Departamento de control de la CNEL EP Unidad de negocios Esmeraldas obteniendo así además de los riesgos de caídas desde altura, caída de objetos desde altura, caída desde misma altura, cortes con objetos cortantes; además se detectaron peligros como apoyar la escalera sobre cables, se manipulan las herramientas desde altura, no se recolectan instrumentos luego de trabajar, se utilizan estiletes sin guantes de protección; también se obtuvieron resultados de las probabilidades de ocurrencia que fueron tolerables, importantes muy importantes e intolerables y finalmente las consecuencias en caso de accidentes fueron ligeramente dañinas, dañinas y extremadamente dañinas.
- Al analizar los factores de riesgos mecánicos en los trabajadores Departamento de control de la CNEL EP Unidad de negocios Esmeraldas, se llegó a la conclusión de que los trabajadores que realizan funciones operativas tienen una estimación de riesgos más altas que quienes realizan funciones administrativas, además las consecuencias son mayores y hay mayor diversidad de peligros.
- Los factores de riesgos fueron la posibilidad de caída de personas desde distinto nivel con una clasificación alta por apoyar la escalera sobre los cables, la manipulación de herramientas desde altura que tuvo un riesgo notable, el riesgo de cortes por no utilizar guantes al utilizar estiletes; además se encontraron riesgos aceptables como el de caídas desde la misma altura por no recoger los instrumentos luego de trabajar o no poner señalética luego de que se limpien los pisos, también riesgos de golpes por no delimitar la zona de trabajo y riesgos caída de objetos por manipulación desde la altura; cabe indicar que ninguno de los riesgos fueron de estimación trivial de acuerdo al método INSST.

## **5.2. Recomendaciones**

- Que se realice la evaluación periódica de los puestos de trabajo para que se determinen los riesgos existentes permiten tomar las medidas necesarias y disminuirlos a la brevedad de tiempo posible.
- Analizar los factores de riesgos que hay en el desarrollo de las funciones en vista que realizan trabajos en altura, con herramientas que deben ser evaluadas antes de realizar las funciones de campo
- Capacitar a los trabajadores del Departamento de control de la CNEL EP Unidad de negocios Esmeraldas en riesgos mecánicos, los factores de riesgos y las consecuencias que se pueden presentar en caso de accidentes para que tomen las medidas necesarias para su seguridad durante el desarrollo de sus funciones sobre todo quienes trabajan en el área operativa.
- Realizar supervisiones a los trabajadores mientras realizan sus funciones, especialmente al personal técnico en vista que son quienes representan mayor riesgo de tener accidentes sobre todo a causa de las acciones inseguras que realizan en sus labores cotidianas.

## REFERENCIAS

- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador* [Ref. 7 de mayo de 2011]. Recuperado de [https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Asamblea Nacional. (2010). *Ley orgánica de Servicio Público* [Ref. 19 de mayo de 2017]. Recuperado de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/LEY-ORGANICA-DEL-SERVICIO-PUBLICO.pdf>
- Asociación Chilena de Seguridad. (2013). *¿Por qué son importantes los Elementos de Protección Personal?*. Recuperado de <https://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/newsletters/pymes-achs-al-dia/Paginas/EPP.aspx>
- Balladares, S. (2019). *Identificación de riesgos físicos y mecánicos en el área civil del departamento de proyectos de la empresa PARMEG S.A.* Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45809>
- Benavides, A. (2016). *Implementación de un programa de gestión técnica del riesgo mecánico para mejorar las condiciones de seguridad industrial y salud ocupacional, en la recolección de basura de la empresa pública metropolitana de aseo "EMASEO EP"* (Tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador). Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/15178/1/CD-6953.pdf>
- Bestratén, M., Bernal, F., Castillo, M., Cejalvo, A., Hernández, A., Luna, P. ...Turmo, E. (2000). *Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas empresas:*

- metodología práctica*. Recuperado de <https://www.insst.es/-/evaluacion-de-las-condiciones-de-trabajo-en-pequenas-y-medianas-empresas-ano-2000>
- Consejo Nacional de Electricidad. (2013). *Estadística del sector eléctrico ecuatoriano 2013*. Recuperado de <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Estad%C3%ADstica-del-Sector-El%C3%A9ctrico-Ecuatoriano-2013.pdf>
- Corporación Nacional de Electricidad Empresa Pública. (2017a). *Plan estratégico* (versión final). Guayaquil, Ecuador
- Corporación Nacional de Electricidad Empresa Pública. (2017b). *Manual de funciones: unidades de negocio*. Guayaquil, Ecuador
- Corporación Nacional de Electricidad Empresa Pública. (2020). *Reglamento interno de higiene y seguridad de CNELEP 2020 – 2022*. Guayaquil, Ecuador
- Corporación Nacional de Electricidad Empresa Pública. (Sin fecha). *Sucursales un Esmeraldas*. Recuperado de <https://www.cnelep.gob.ec/sucursales-un-esmeraldas/>
- Crisanto, T. Y Echeverría, E. (2015). Estudios de factores de riesgo mecánicos presentes en accidentes laborales en una empresa metalmecánica. *EÍDOS*, 12- 16. Recuperado de <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/118/109>
- Díaz Zazo, M. (2015). *Factor de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral*. Recuperado de [https://books.google.com.ec/books?id=rOk9CQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=rOk9CQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Escuela Europea de Excelencia. (2020). *Riesgos asociados a actos inseguros en el trabajo*. Recuperado de <https://www.nueva-iso-45001.com/2020/01/riesgos-asociados-a-actos-inseguros-en-el-trabajo/>

Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional (2015). *Medidas básicas de prevención de los riesgos eléctricos*. Recuperado de <http://www.fiso-web.org/noticias/MEDIDAS-BASICAS-DE-PREVENCION-DE-LOS-RIESGOS-ELECTRICOS-652>

Honorable Congreso Nacional del Ecuador. (2005). Código del Trabajo. *Registro Oficial Suplemento 167*. Última modificación 26 de septiembre del 2012. Recuperado de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2012). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo* (Resolución No. C.D.513)

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020). *Estadística de accidentes de trabajo año 2019*. Recuperado de [http://www.mitramiss.gob.es/estadisticas/eat/eat19/Resumen\\_resultados\\_ATR\\_2019.pdf](http://www.mitramiss.gob.es/estadisticas/eat/eat19/Resumen_resultados_ATR_2019.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Sin fecha). *Evaluación de riesgos laborales – Año 1996*. Recuperado de [https://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones/-/asset\\_publisher/x10eMfRbZbxt/content/evaluacion-de-riesgos-laborales-ano-1996?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.insst.es%2Fcatalogo-de-publicaciones%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_x10eMfRbZbxt%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn](https://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones/-/asset_publisher/x10eMfRbZbxt/content/evaluacion-de-riesgos-laborales-ano-1996?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.insst.es%2Fcatalogo-de-publicaciones%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_x10eMfRbZbxt%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn)

5%26p\_p\_col\_count%3D1%26p\_r\_p\_564233524\_resetCur%3Dtrue%26p\_r\_p\_564  
233524\_categoryId%3D95206

Ministerio de Salud de Colombia. (2017). *Programa de protección personal, uso y mantenimiento*. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. (2017). *Manual de Seguridad en la industria bananera: Guía práctica para la gestión del riesgo en las fincas*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I8077ES/i8077es.pdf>

Organización Internacional del Trabajo. (1981). *Seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado de <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>

Organización Internacional del Trabajo. (2019a). *Riesgos psicosociales: un reto en materia de seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado de [https://www.ilo.org/santiago/sala-de-prensa/WCMS\\_679556/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/santiago/sala-de-prensa/WCMS_679556/lang--es/index.htm)

Organización Internacional del Trabajo. (2019b). *Investigación de accidentes del trabajo a través del método del árbol de causas*. Recuperado de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms\\_717401.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms_717401.pdf)

Prevencionar. (2018). *¿Sabes que son las condiciones inseguras?*. Recuperado de <http://prevencionar.com.pe/2018/04/09/sabes-que-son-las-condiciones-inseguras/>

Quezada, E. y Miranda, J. (2019). *Evaluación de riesgos laborales en una empresa metalmecánica aplicando el método de William Fine*. Reuperado de <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4819/1/2->

EVALUACION%20DE%20RIESGOS%20LABORALES%20EN%20UNA%20EMPRESA%20METALMECANICA%20APLICANDO%20EL%20METODO%20DE%20WILLIAN%20FINE..pdf

Romero, S. (2015). *Factores de riesgo laboral*. Recuperado de <https://www.coordinacionempresarial.com/factores-de-riesgo-laboral/>

Romero, S. (2020). *Tipos de riesgos laborales*. Recuperado de <https://www.coordinacionempresarial.com/tipos-de-riesgos-laborales/>

Ruiz, M. (2017). Evaluación de riesgos ergonómicos en puestos de trabajo que utilizan pantallas de visualización de datos aplicando el método PVD del INSHT en el personal de la empresa Intcomex del Ecuador S.A. 2017 (tesis de postgrado, Universidad de las Américas, Ecuador). Recuperada de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7509/1/UDLA-EC-TMDOP-2017-06.pdf>

Sindicato de los Profesionales de Telecomunicaciones - Instituto Profesional de Estudios e Investigación. (2017). *Elementos de protección personal: Comisión de higiene y seguridad en el medio ambiente de trabajo*. Recuperado de <https://www.cepotel.org.ar/wp-content/uploads/2017/08/Hig-y-Seg-EPP.pdf>

Universidad Politécnica de Valencia (2003). *Riesgos de origen mecánico*. Recuperado de [https://www.sprl.upv.es/d7\\_3\\_b.htm](https://www.sprl.upv.es/d7_3_b.htm)

Wilsoft. (2017). *Los distintos tipos de riesgos laborales*. Recuperado de <http://www.wilsoft-la.com/los-distintos-tipos-de-riesgos-laborales/>

## ANEXOS

### Anexo A Matriz para evaluación de riesgos (método W. Fine)

Análisis del proceso											Identificación de peligros						
Puesto de trabajo (PT)		Tarea			Rutinario o no rutinario (R/NR)	Nº trabajadores	Nº trabajadores expuestos		Peligros	Peligros asociados	Medidas de control existentes						
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
Estimación del riesgo					Evaluación del riesgo		Evaluación de priorización					Evaluación de intervención					
PT	P	C	E	NERP	Clasificación	TE	FP	GR	Clasificación	OP (escala)	Costo de medida de control	CC	% corrección	GC	J	Justificación medida de control (Si/No)	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo B. Evaluación general de riesgos (INSHT)**

Evaluación de riesgos							Hoja 1 de 1							
Localización							Evaluación							
Puestos de trabajo							inicial		Periódica					
N de trabajadores			Ajustar relación nominal				Fecha de evaluación							
							Fecha de última evaluación							
Peligro identificativo				Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996)

## Anexo C. Solicitud de autorización

Esmeraldas, 11 de agosto del 2020

Ing.

Alfonso Atahualpa Marchan Loor

**ADMINISTRADOR DE CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO ESMERALDAS**

CIUDAD.-

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, esperando tenga el mejor de los éxitos en las funciones que desempeña.

Quien suscribe, **PAUL ANDRES GARCIA QUIÑONEZ**, portador de la cédula de identidad No. **0803121391**, en calidad de estudiante de Segundo Semestre de Maestría en Gestión de Riesgo, mención Riesgos Laborales de la Pontificia Universidad Católica Sede Esmeraldas, me es grato informarle que estoy llevando a cabo mi tesis de grado con el tema "**FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE ENERGÍA DE CNEL EP UNIDAD DE NEGOCIO ESMERALDAS**", para el mismo debo realizar la previa investigación dentro de la Empresa, a fin de recopilar información y datos reales.

Con los antecedentes antes expuestos, me permito solicitar de la manera más cordial, se me permita el ingreso a la institución para ejecutar la investigación pertinente.

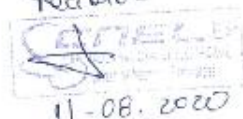
Cabe señalar que mi presencia no interferirá en la atención a los usuarios y a sus procesos.

Esperando que me petición tenga favorable acogida, me suscribo de usted no sin antes agradecerle la atención brindada.

Atentamente,



Paul Andrés García Quiñonez  
**ESTUDIANTE**

Recibido  
  
11-08-2020

## Anexo D. Respuesta a solicitud de autorización

CORPORACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD



Memorando Nro. CNEL-ESM-ADM-2020-0495-M

Esmeraldas, 18 de agosto de 2020

**PARA:** Sr. Ing. Paul Andres Garcia Quiñonez  
Profesional Técnico Ingeniería - ESM

**ASUNTO:** RESPUESTA A PEDIDO DE INGRESO PARA RECOPIACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN PARA TESIS DE MAESTRIA

De mi consideración:

En respuesta a su oficio s/n, en el cual solicita aceptación para poder recopilar información y datos reales para la elaboración de su tesis de grado con el Tema: "FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE ENERGÍA DE CNEL EP - UNIDAD DE NEGOCIO ESMERALDAS" en la Maestría en Gestión de Riesgos que usted está estudiando, tengo a bien indicar lo siguiente:

1. Se acepta la solicitud, una vez que entregue en Talento Humano las matrices, formularios, encuestas y/o demás formatos que utilizará en la recopilación de información inherente a su tema de tesis, recordándole el cumplimiento a lo establecido en el Acuerdo de Confidencialidad que usted suscribió.
2. Debe realizar la entrega del cronograma de ejecución de recopilación de datos o información a requerir para comunicar al área involucrada, y así coordinar la entrega de dicha información.
3. Una vez entregada la información en los puntos antes mencionado se le indicará la fecha de inicio para la recopilación de información requerida por usted.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

*Documento firmado electrónicamente*

Ing. Alfonso Atahualpa Marchan Loor  
**ADMINISTRADOR DE UN CNEL EP, ENCARGADO - ESM**

Referencias:  
- CNEL-ESM-ADM-2020-0930-E

Dirección: Calle Eugenio Espejo y Río Cayapas • Esmeraldas - Ecuador  
Teléfono: 06-272 2239  
www.cnel.ep.gob.ec

## Anexo C. Evidencia fotográfica



