



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Resolución: RPC-SO-22-No.477-2024-CES

PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

Título del proyecto:
Diseño de un Plan de Control de Riesgo Mecánico en Altura para las empresas Proveedoras de Servicios contratadas por Andes Petroleum.
Línea de Investigación:
Mixta
Campo amplio de conocimiento:
Servicio – Gestión Ambiental y Responsabilidad Social Empresarial
Autor/a:
Ing. Argenis Eugenio Preciado Valdez
Tutor/a:
Mgs. Fausto German Pazmiño Muñoz

Quito – Ecuador

2024

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Fausto German Pazmiño Muñoz con C.I:1713150827 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Diseño de un Plan de Control de Riesgo Mecánico en Altura para las empresas Proveedoras de Servicios contratadas por Andes Petroleum. Elaborado por: Argenis Eugenio Preciado Valdez, de C.I:0802405894, estudiante de la Maestría: Seguridad y Salud Ocupacional de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 01 de abril de 2024



Firma

DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE



Yo, Argenis Eugenio Preciado Valdez con C.I: 0802405894, autor/a del proyecto de titulación denominado: **Diseño de un Plan de Control de Riesgo Mecánico en Altura para las empresas Proveedoras de Servicios contratadas por Andes Petroleum**. Previo a la obtención del título de Magister en SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar el respectivo trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica Israel los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor@ del trabajo de titulación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital como parte del acervo bibliográfico de la Universidad Tecnológica Israel.
3. Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de prosperidad intelectual vigentes.

Quito D.M., 01 de abril de 2024

Firma 

Contenido

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE	iii
Índice de Figuras	v
Índice de tablas	vii
INFORMACIÓN GENERAL	1
Contextualización del tema	1
Problema de investigación.....	5
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:	10
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
1.1 Contextualización general del estado del arte.....	10
1.2. Proceso investigativo metodológico	14
1.3. Análisis de resultados.....	20
CAPÍTULO II: PROPUESTA.....	33
2.1. Fundamentos teóricos aplicados	33
2.2. Descripción de la propuesta.....	69
2.3. Validación de la propuesta.....	74
2.4. Matriz de articulación de la propuesta	76
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81
ANEXOS.....	83

Índice de Figuras

Figura 1. Información del trabajador.....	21
Figura 2. Historial Médico de los trabajadores aptos y no aptos.....	22
Figura 3. Exámenes médicos ocupacionales de los trabajadores	22
Figura 4. Rango de edades de los trabajadores	23
Figura 5. Rango de pesos de los trabajadores.....	23
Figura 6. Exámenes físicos de los trabajadores.....	24
Figura 7. Parámetros de presión arterial de los trabajadores.....	24
Figura 8. Pruebas de Aptitud Física de los trabajadores	25
Figura 9. Trabajadores excluidos para realizar actividades en altura	25
Figura 11. Trabajadores que aplican y no aplican para uso del arnés de seguridad. 26	
Figura 12. Arnesees certificados y en buen estado para realizar las actividades	27
Figura 13. Cantidad de arneses adecuados para realizar los trabajos	27
Figura 14. Cantidad de arneses ajustados y asegurados correctamente.....	28
Figura 15. Confirmación del uso de escaleras para los trabajos	28
Figura 16. Condiciones de las escaleras a ser utilizadas en los trabajos.....	29
Figura 17. Comprobación del estado de las escaleras.	29
Figura 18. Comprobación de superficie de apoyo de las escaleras.	30
Figura 19. Sistema de sujeción para estabilizar las escaleras.	30
Figura 20. Condiciones de riesgo para el trabajador.....	37
Figura 21. Riesgo por no utilizar el EPP de forma adecuada.....	37
Figura 22. Accidentes por mal uso del EPP.....	38
Figura 23. Caída por altura libre no respetada.....	40
Figura 24. Representación de factores de caída	41
Figura 25. Demostración del efecto péndulo	42
Figura 26. Representación de la distancia libre de caída	42

Figura 27. Efecto de la fuerza de choque por caída	43
Figura 28: Forma de conexión para cabos de anclaje en progresiones	48
Figura 29. Descendedor autoblocante	48
Figura 30. Utilización de líneas de vida	49
Figura 31. Trabajos en plataformas en altura	50
Figura 32. Normas aplicables a los EPI utilizados en un ejemplo de combinación de componentes en un sistema anticaídas.	51
Figura 33. Normas aplicables a los EPI utilizados en el sistema de retención.	52
Figura 34. Normas aplicables a los EPI utilizados en un ejemplo de combinación de componentes en un sistema de sujeción.	53
Figura 35. Normas aplicables a los EPI utilizados en el sistema de acceso mediante cuerda	54
Figura 36. Normas aplicables a los EPI utilizados en el sistema de rescate.	56
Figura 37. Inspección de andamio antes de ser utilizado	60
Figura 38. Armado de andamios de un tanque de almacenamiento de agua de formación.....	61
Figura 39. Armado de andamio	64
Figura 40. Forma incorrecta de transportar escaleras	66
Figura 41. Forma correcta de transportar una escalera.....	67
Figura 42. Estructura general del proyecto de investigación	70

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de Variables	19
Tabla 2. Matriz de Riesgo Mecánico para trabajos en altura.....	20
Tabla 3. Matriz de articulación	77

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

“En el ámbito de la Seguridad y Salud Ocupacional, los riesgos mecánicos relacionados con trabajos en altura han tomado mucha fuerza y la exposición a factores de riesgo aumenta, éstas razones hacen que éste sea un tema de investigación importante. Las empresas están en la obligación de garantizar condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades para cada tipo de trabajador, en este sentido, el trabajo en altura se ubica como una actividad de alto riesgo, además tiene la libertad para establecer soluciones de protección contra caídas de acuerdo con cada situación y actividad.”(Juana Vintimilla, s. f.)

“En el Ecuador el Ministerio de Trabajo emitió el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas (2008), establece en el art. 62 que se considera trabajo en altura todos aquellos realizados a una altura superior a los 1.80 metros” (Acuerdo-174, 2008).

“Además, en este reglamento se establece que el riesgo de caída de altura debe prevenirse a través de los siguientes medios” (Acuerdo-174, 2008)

- “Andamios de seguridad” (Acuerdo-174, 2008)
- “Redes de protección (Acuerdo-174, 2008)”
- “Barandillas reglamentarias” (Acuerdo-174, 2008)

“Evidenciando el cumplimiento del principio de acción preventiva, donde se prioriza la protección colectiva a la individual”. (Acuerdo-174, 2008)

“Art. 62.- Trabajos en altura. - Cubiertas y tejados. - Se considerarán trabajos de altura los que se realicen a una altura superior a 1,80 metros en los cuales se debe tomar en cuenta las siguientes precauciones”: (Acuerdo-174, 2008)

1. “Antes de ejecutar trabajos sobre cubiertas y tejados, será obligatorio verificar que todos sus elementos tengan la resistencia suficiente para soportar el peso de los

trabajadores y materiales que sobre ellos se hayan de colocar. Así mismo deberá verificarse la resistencia de los puntos que se utilicen para sujeción de los dispositivos de seguridad o medios de trabajo” (Acuerdo-174, 2008)

2. “El riesgo de caída de altura de personas por los contornos perimetrales debe prevenirse por uno o más de los medios siguientes”: (Acuerdo-174, 2008)

a) “Andamios de seguridad que cumplirán las condiciones establecidas para los mismos.” (Acuerdo-174, 2008)

b) “Redes de protección.” (Acuerdo-174, 2008)

c) “Barandillas reglamentarias.” (Acuerdo-174, 2008)

3. “Cuando deban realizarse trabajos sobre cubiertas y tejados cuyos materiales sea de resistencia deficiente, dudosa o de naturaleza frágil, se utilizarán los dispositivos necesarios para que el trabajo se realice sin que los trabajadores se apoyen directamente sobre las cubiertas; para ello se utilizarán plataformas, pasarelas o tableros, y en su empleo se cumplirán las siguientes condiciones”: (Acuerdo-174, 2008)

a) “Se colocarán de forma que apoyen sobre dos o más elementos resistentes y sin posibilidad de volteo o deslizamiento” (Acuerdo-174, 2008)

b) “Podrán ser desplazados sin necesidad de que el trabajador se apoye sobre la cubierta” (Acuerdo-174, 2008)

c) “En caso de imposibilidad de utilizar los medios anteriores deberá instalarse un sistema de recogida (red o similar) bajo la cubierta” (Acuerdo-174, 2008)

4. **“Uso de medios de sujeción.** – Todo trabajo realizado a partir de un metro ochenta centímetros del nivel del suelo, requerirá del uso de un arnés de seguridad. Si el trabajo se realiza en un puesto fijo será suficiente amarrarlo a un punto resistente de la estructura. Si el trabajador tiene que cambiar de lugar de trabajo deberá

utilizar cuerdas de amarre fijadas entre dos puntos resistentes de la estructura u otros sistemas de sujeción horizontal o vertical a las cuales amarrará el arnés a través de un sistema deslizante o línea de vida. Los puntos de amarre del arnés de seguridad y línea de vida deberán ser independientes de los utilizados para amarre de andamios” (Acuerdo-174, 2008)

5. **Condiciones climatológicas.** “Se prohíbe realizar trabajos en tejados, andamios o cualquier otro lugar a la intemperie con riesgo de caída de altura, cuando se presente condiciones de lluvias intensas, vientos o cualquier otro, que amenace la estabilidad de las instalaciones o de las personas” (Acuerdo-174, 2008)
6. **“Ganchos de amarre.** En los edificios, obras públicas, chimeneas de fábricas, y en general, en todos los lugares donde deban realizarse trabajos de mantenimiento con riesgo de caída de altura, se proyectarán y colocarán ganchos metálicos debidamente anclados, resistentes a la oxidación y apto para soportar una carga unitaria de 750 kilogramos” (Acuerdo-174, 2008)

“Art. 63.- Mantenimiento de ventanas. En los trabajos de mantenimiento de ventanas o paredes desde el exterior, se trabajará con las protecciones siguientes”: (Acuerdo-174, 2008)

1. “Andamio móvil o elemento similar, dotado de ‘todos los dispositivos de seguridad prescritos para ellos” (Acuerdo-174, 2008)
2. “Arnés de seguridad que se amarrarán a ganchos fijados sólidamente al edificio” (Acuerdo-174, 2008)

“Se prohíbe que los trabajadores abandonen el andamio y caminen por bordes peligrosos para alcanzar puntos distantes” (Acuerdo-174, 2008)

“Actualmente, cada día ocurren más de 317 millones de accidentes laborales y aproximadamente 6.300 personas mueren en todo el mundo como resultado de accidentes o enfermedades profesionales, según un estudio de la Organización Internacional del Trabajo titulado "La prevención de enfermedades

profesionales" (OIT-25 de octubre 2017). Los trabajos en altura son responsables del 14% de estos accidentes mortales. La mayoría de los accidentes laborales mortales ocurren cuando una persona realiza trabajos en altura, y las lesiones graves provocan que el 70% de las víctimas de caídas fallezcan en el lugar del accidente. (OIT-2017). Debido a las numerosas tareas y actividades que se realizan en alturas superiores a 1,80 metros, donde incluso el más mínimo error puede resultar en un accidente con consecuencias fatales, las caídas desde altura son una de las principales causas de muerte y lesiones irreversibles en la industria de la construcción" (Ximena Lituma Méndez et al., s. f.)

"El trabajo en alturas forma parte de los principales procesos de instalación y montaje de equipos, tanques de almacenamiento, separadores trifásicos, torres sulfatreat (endulzamiento de gas) torres de comunicaciones, cada año los accidentes producidos por caídas a distinto nivel son una de las causas principales de accidentes y absentismo laboral de allí la importancia de ofrecer máxima seguridad y profesionalismo en dichos trabajos" (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

"Cada año, los accidentes producidos por la falta de procedimientos adecuados y del correcto uso del EPP (Equipo de Protección Personal) e instalación de líneas de vida cuando se realizan trabajos en altura sigue siendo una de las principales causas de accidentes entre los trabajadores de las empresas contratistas que ejecutan sus actividades en las instalaciones de ANDES PETROLEUM, debido a que dichos trabajos son considerados de alto riesgo; Especialmente en la industria hidrocarburífera cuando se realizan trabajos de mantenimiento de tanques de almacenamiento, separadores trifásicos, torres de sulfatreat, torres de comunicaciones etc. El trabajo en altura no está muy regulado en términos de seguridad y salud cuando se realizan dichas actividades, ya que exige la instalación de líneas de vida, montaje de andamios, uso de escaleras, uso del EPP adecuados cuando intervienen empresas prestadoras de servicios, a pesar de que los trabajadores están expuestos a riesgos laborales que van desde físicos hasta psicosociales, y la supervisión de estos trabajos son insuficientes" (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

ANDES PETROLEUM es una conocida empresa especializada en la exploración y extracción de hidrocarburos. Tiene un historial en el sector y un programa eficaz de salud y seguridad en el trabajo que protege el bienestar de sus colaboradores. A pesar de ello, el principal problema radica en las empresas contratistas que realizan ciertas actividades como el mantenimiento de tanques de almacenamiento, mantenimiento de separadores bifásicos y trifásicos FWKO (Free Water Knockout), mantenimiento de torres de tratamiento de endulzamiento de gas (Sulfatreat), mantenimiento torres de comunicaciones, construcción y ampliación de plataformas e instalación de equipos en sus áreas de producción. La razón es que carecen de protocolos y supervisión adecuados cuando trabajan en altura; es decir, no cuentan con los conocimientos exhaustivos sobre cómo utilizar correctamente los Equipos de Protección Individual (EPI), andamios, escaleras e instalación de líneas de vida.

“A nivel mundial, la tasa de mortalidad por caídas cuando se realizan trabajos en altura es alarmante, y si bien es cierto que el riesgo de accidentes no se puede eliminar, sí es posible minimizarlos en su origen mediante la implementación de este Plan de Control apoyándose en normas y entes reguladores como la Organización Mundial del Trabajo.”(Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

“El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Art 52.- dice que: priorizará la actividad preventiva en aquellos lugares de trabajo en los que por su naturaleza representen mayor riesgo para la salud e integridad física; de igual forma, difundirá información técnica y normativa relacionada con las prestaciones de este Seguro” (Resolución del IESS 513, s. f.)

Problema de investigación

Normalmente, las personas que trabajamos en la empresa Andes Petroleum, tenemos pleno conocimiento de lo que se necesita saber para realizar trabajos en altura, es decir utilizar EPP adecuado, arnés y línea de vida, medidas de prevención de acuerdo con el área y la actividad de realizar. Lo cual no pasa con las empresas proveedoras de servicios, las

cuales carecen de conocimiento y aplicación de normativas de seguridad para realizar dichas actividades.

La producción de hidrocarburos es uno de los sectores generadores de empleo e ingresos económicos más importantes de la economía nacional, pero al mismo tiempo, debido al alto número de accidentes, es una de las áreas más críticas, especialmente cuando se ejecutan actividades en altura, los cuales están relacionados con el armado de andamios, escaleras, uso del EPP instalación de líneas de vida; En algunas empresas que prestan servicio a ANDES PETROLEUM, las condiciones de seguridad para trabajar en el área hidrocarburífera son insuficientes, lo que provoca un alto riesgo de accidentes para los trabajadores.

“El objetivo de ANDES PETROLEUM es lograr la satisfacción y el bienestar de los trabajadores cumpliendo con las normas técnicas establecidas por los organismos de control. Esto se logra garantizando el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) y la instalación de líneas de vida a través del uso eficiente y adecuado de los recursos que están a nuestra disposición.” Decreto Ejecutivo 2393, pt. (s. f., pt. a, b, c, d)

Uno de los principales motivos para realizar este estudio es la prevalencia de enfermedades profesionales y accidentes laborales que suceden en la mayoría de las empresas de nuestro país. Esto se debe a errores humanos, por un lado, y a la combinación de diversos procesos y tecnologías modernos y antiguos, por otro lado, lo que genera millones de costes que pueden predecirse y evitarse mediante la planificación, todo esto se puede prever y evitar a través del Diseño de un Plan de Control de Riesgos Mecánicos de Trabajos en Altura el cual se centró en el uso correcto de equipos de protección personal, armado de andamios, uso de escaleras e instalación de líneas de vida para las empresas prestadoras de servicios que acuden a realizar diversas actividades en las instalaciones de ANDES PETROLEUM, mejorando su seguridad y salud, lo que incrementa aún más la productividad.

En consecuencia, las características médicas basadas en las estadísticas de accidentes laborales apuntan a la necesidad de realizar un Plan de Control de Riesgos Mecánicos para

el trabajo en altura. Este plan debe hacer hincapié en el uso e instalación de líneas de vida y de cómo se utiliza adecuadamente el Equipo de Protección Individual (EPI) como medidas preventivas o, en determinados casos, correctivas.

La probabilidad de que existan accidentes y enfermedades laborales disminuiría drásticamente si se eliminaran o redujeran estos riesgos, y las empresas proveedoras de servicios ahorrarían dinero en gastos de absentismo e incapacidad laboral.

En todas las empresas prestadoras de servicios que se desempeñan en el área hidrocarburífera en las instalaciones de ANDES PETROLEUM, se presenta un vacío o problemática en lo que concierne a salud ocupacional y seguridad, ya que no existe un sistema o procedimientos adecuados para realizar trabajos en alturas, no tienen pleno conocimiento de los diferentes tipos de accesorios, uso el EPP adecuado y aplicar los diferentes tipos de líneas de vida de acuerdo con la actividad a realizarse, ya que esto depende tanto de las condiciones del lugar donde se van a ejecutar los trabajos como del estado de salud mental y físico de los trabajadores.

Este Plan de Control de Riesgo Mecánico para Trabajos en Altura, es de mucha importancia y se justifica, debido a que, el desarrollo del mismo, está enfocado específicamente en uso adecuado del EPI, armado de andamios, uso de escaleras e instalación de líneas de vida para empresas proveedoras de servicios que ejecutan actividades en altura en las diferentes áreas de la empresa ANDES PETROLEUM, con el objetivo de identificar y disminuir los riesgos más frecuentes que atentan contra la salud y vida de los trabajadores.

“ANDES PETROLEUM contará con un Plan de Control de Riesgos Mecánicos para Trabajos en Altura que enfatiza el uso adecuado de equipos de protección personal y la instalación de líneas de vida, para empresas que ofrecen un servicio confiable y son conocidas por adherirse a las normas técnicas, donde los empleados son conscientes de los riesgos a los que están expuestos y cómo protegerse de ellos, garantizando la seguridad y el bienestar de todos los empleados.”(Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, p. 10)

“Incluir estrategias y procedimientos que garanticen la integridad física y el bienestar de los empleados, personal de apoyo y partes interesadas, a fin de reducir el peligro al que están expuestos los trabajadores que realizan actividades en altura en las empresas contratadas por ANDES PETROLEUM.”(Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, p. 10)

Los empleados de las empresas proveedoras de servicios que trabajan en el sector de los hidrocarburos son los principales beneficiarios de disponer con este “Plan de Control de Riesgos Mecánicos para Trabajo en altura, ya que esta industria registra los mayores índices de accidentes leves y graves que provocan discapacidad temporal o permanente, así como víctimas mortales.”(Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, pp. 10, 11)

“Para la empresa ANDES PETROLEUM es factible elaborar un sistema de gestión de trabajos en altura, basado en los antecedentes e índices de accidentes en el sector de la construcción, ya que estos le permitirán evaluar y determinar las aéreas y sectores más vulnerables de riegos de accidentes en los trabajos que se realizan en alturas.”(Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, p. 11)

“Para poder empezar a realizar trabajos en altura, es importante recordar que todo el personal involucrado debe cumplir primero una serie de requisitos previos, como no tener antecedentes de afecciones metabólicas, cardiovasculares, mentales, neurológicas o cualquier otra patología que provoque alguna de las siguientes restricciones y no pueda tratarse. además de:” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

- Mareos o vértigos.
- Alteraciones del equilibrio.
- Cambios de conciencia.
- Ceguera a corto o largo plazo.

- Modificaciones en la percepción de la profundidad, el color o la agudeza visual.
- Problemas de hipertensión

Objetivo general

- Diseñar un Plan de Control de Riesgos Mecánicos para trabajos en alturas que cumpla la normativa OSHA para identificar y caracterizar los riesgos en el lugar de trabajo, centrándose en el uso adecuado del EPP y la instalación de líneas de vida para las empresas que brindan un servicio en las instalaciones de ANDES PETROLEUM

Objetivos específicos

- Contextualizar los fundamentos teóricos sobre los principales factores de riesgo mecánico en el trabajo de alturas, uso del EPP adecuado e instalación de líneas de vida para las empresas proveedoras de servicios, contratadas por ANDES PETROLEUM
- Identificar los factores de Riesgos Mecánico a los trabajadores que son parte de la población de estudio a través de la herramienta Nota Técnica Preventiva 330 a fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos.
- Elaborar los protocolos, procedimientos y registros del personal que realiza trabajos en Altura en las instalaciones de la empresa ANDES PETROLEUM
- Validar los resultados obtenidos en el presente proceso de investigación a través de expertos que están relacionados con el departamento de salud y seguridad en el trabajo de la empresa ANDES PETROLEUM para que de esta forma se pueda utilizar este proyecto de investigación como instrumento de medición del conocimiento que posee cada trabajador que realiza trabajos en alturas.

Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:

Al cumplir con los requisitos y protocolos relacionados con trabajos en altura, los trabajadores protegen su propia seguridad, integridad física y calidad de vida, dado que el riesgo de un accidente se disminuye significativamente.

De igual forma tanto ANDES PETROLEUM como las empresas contratistas se beneficiarán al contar con este trabajo de investigación ya que el mismo será aplicable para todo trabajo en altura mayor a 1.80 metros que se ejecuten en las instalaciones de la empresa

También se considera como beneficiarios a las compañías del sector hidrocarburífero que ejecutan sus actividades en las diferentes áreas de la empresa y otras operadoras petroleras.

Finalmente, el desarrollo de este Plan de Control de Riesgos Mecánicos para trabajos en altura servirá para futuras investigaciones, es decir que será un beneficio para la comunidad académica. Este trabajo de investigación permitirá a otros investigadores sustentar sus trabajos con relación al tema mencionado con el fin de plantear nuevos diseños y estrategias que les ayudará a solucionar muchos problemas.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Contextualización general del estado del arte

“En el Ecuador el Ministerio de Trabajo emitió el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y obras Públicas (2008), establece en el art. 62 que se considera trabajo en altura todos aquellos realizados a una altura superior a los 1,80 metros” (Ejecutivo, s. f.)

“El artículo 326 de la Constitución de la República del Ecuador dice Que, el numeral 5 del artículo 326 de la Constitución Política del Ecuador, prevé que: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la República del Ecuador 2008 Decreto Legislativo 0 Registro Oficial, s. f.)

“El estado del arte se refiere a las publicaciones especializadas de los últimos tres años (hay instituciones que admiten hasta cinco o incluso hasta diez años), para conocer quiénes, adónde y sobre qué publican, en el campo de estudio de interés.” (Estado del arte-apuntes de cómo realizar la introducción, s. f.)

En base a este concepto, voy a mencionar tres trabajos de distintos autores, los cuales durante los últimos 5 años desarrollaron trabajos de investigación relacionados con mi tema de tesis

“La Lcda. Juana Catalina Vintimilla García con su tema **Análisis de riesgos laborales de las actividades en altura del personal de la Empresa ETAPA EP de la ciudad de Cuenca** (2019), tiene como objetivo analizar los riesgos laborales de trabajos en altura del personal de Telecomunicaciones en la empresa pública ETAPA, correspondiente al periodo 2019, ya que los trabajadores que desempeñan este tipo de actividades tienen mayores probabilidades de sufrir accidentes de caída a distinto nivel y esto puede ser causa de muerte” (Juana Vintimilla, s. f.)

“Como principal conclusión se comprobó que los riesgos que están relacionados con la infraestructura, capacitación, condiciones meteorológicas y con la inspección de las medidas de seguridad de los implementos son los que mayor exposición tienen los técnicos del área de telecomunicaciones. Por tal razón es importante implementar procesos preventivos que permitan mejorar el desempeño laboral sin peligros que puedan atentar contra su salud” (Juana Vintimilla, s. f.)

“Mediante el método de William Fine, se identificó que cinco riesgos necesitan intervención, todos ellos se relacionan con caídas, siendo las causas principales de riesgo del desplome de la antena, el mal uso de implementos de seguridad y causas fortuitas” (Juana Vintimilla, s. f.)

“A través, del ANÁLISIS DE LOS TRABAJOS EN ALTURA QUE SE DESARROLLAN EN EL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA 12E, el autor Galindo Díaz Christian Efrén menciona que

una vez analizada la situación de la empresa 12E, se puede evidenciar que la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores que realizan actividades en altura se ve altamente comprometida a la falta de procesos establecidos” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018a)

“El objetivo general de este trabajo de investigación fue Analizar los trabajos en altura que se desarrollan en el área de la construcción y su incidencia en la seguridad y bienestar de los trabajadores de la empresa 12E” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018a)

“Como principal conclusión, se menciona la importancia de contar con personal capacitado según plan de capacitación (Anexo No. 10), en el uso correcto de los equipos de protección personal para realizar trabajos en altura es indispensable para la empresa 12E” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018a)

“También se menciona que la Empresa 12E no cuenta con procedimientos establecidos para realizar trabajos en altura que garanticen la seguridad de los trabajadores por lo que es de suma importancia la elaboración e implementación de un instructivo para realizar trabajos en alturas, y se establezca procedimientos seguros que cumplan con la normativa legal vigente, con el fin de salvaguardar la integridad, seguridad y bienestar de los trabajadores” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

Por todo lo antes expuesto en este tema de investigación se recomienda:

- “Eliminar o reducir las condiciones y actos inseguros a través de capacitación y adiestramientos a los trabajadores que realizan trabajos en alturas; la empresa debe encargarse de las condiciones y crear un plan para mejorar las mismas” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018a)
- “Sensibilizar al Gerente y al encargado de seguridad en el cumplimiento de la normativa legal vigente, así como las multas que se podrían generar en caso del no cumplimiento de estas, sobre todo las consecuencias irreparables en la salud y bienestar de los trabajadores” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

- “Crear un instructivo para trabajo en alturas como sistema de prevención que incluya la correcta utilización de los equipos de trabajo y equipos de protección personal” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018a)

“La Dra. Daniela Stephanie Montenegro Salas, mediante el Diseño de Programa de Vigilancia de la Salud para el Personal que trabaja en Altura de la Empresa de Marketing “Arpay Branding Solutions”. Manifiesta que el objetivo de crear protocolos de prevención es contar con herramientas para que el médico haga uso pertinente, donde utilice criterios uniformes para evaluar y diagnosticar secuelas de enfermedades ocupacionales que podrían tener consecuencias en la salud de los empleados, juntamente con reglamentos y rastreo del estado de la salud” («ESPOG», s. f., p. 4)

“Por lo antes mencionado se decide el desarrollo de esta investigación, para delimitar los niveles de responsabilidad y acción del personal médico que intervenga en esta tarea. Por lo que se considera relevante, ya que establece claramente los parámetros de acción en que debe de sustentar el médico en este tipo de ocupación y la responsabilidad que conlleva el correcto diagnóstico y aprobación” («ESPOG», s. f.)

“Como principal conclusión, se identificaron los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores en altura, con el apoyo de la encuesta y observación en campo, en el cual se ratificó la necesidad de la creación del plan de vigilancia de salud mencionado en este proceso de investigación, evidenciando el alto nivel de riesgo en que se encuentran los trabajadores, aunado a esto también se determinó por el mismo medio, la carencia de fichas médicas y la generación de exámenes ocupacionales” («ESPOG», s. f., p. 39)

“Una de sus recomendaciones es que se aconseja la actualización continua de los riesgos de trabajo a los cuales están expuestos los trabajadores de la empresa, así como la implementación de una matriz según los puestos de trabajo lo cual facilitara la aplicación de baterías sanitarias en un futuro” («ESPOG», s. f., p. 40)

1.2. Proceso investigativo metodológico

“Para realizar este estudio, se utilizó un enfoque mixto, con el enfoque cualitativo intentando examinar y comprender los fenómenos investigados, y el enfoque cuantitativo utilizando la recopilación de datos para explicar y probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadísticos.” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

“Asimismo, el alcance propuesto establecía que desde el aspecto exploratorio se buscaba examinar el problema de investigación con un enfoque de riesgos mecánicos relacionados con el trabajo en alturas y familiarizarse con fenómenos desconocidos, obtener información para realizar una investigación más profunda en un contexto específico, investigar nuevos problemas y establecer prioridades de análisis, mientras que desde el aspecto descriptivo se buscaba precisar las características y perfiles de los grupos de interés. La investigación que se llevará a cabo será fundamentalmente observacional. Partiendo desde un análisis transversal en función de normativa legal existente.” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018)

“Las muestras tomadas fueron no probabilísticas, de tipo voluntarias y anónimas, seleccionadas según la instancia de investigación por el valor y riqueza de la información ofrecida para la recolección de datos, Se participó a representantes del área de Seguridad y Salud Ocupacional, tanto de la operadora como de las contratistas del rubro” (Ximena Lituma Méndez et al., s. f.)

“Las técnicas de recopilación de datos empleadas fueron entrevistas abiertas, revisión de bibliografías, investigaciones y estadísticas, encuestas con preguntas abiertas y la revisión de los accesorios utilizados para trabajos en altura con ayuda del representante de seguridad de la empresa contratista” (Ximena Lituma Méndez et al., s. f.)

1.1.1. Método.

“El método por utilizar es lógico – deductivo, se realizará un análisis lógico estructurado y crítico de la información recuperada en las fuentes disponibles. Se sintetizarán los conocimientos adquiridos en un checklist, el cual será guía práctica de aplicación que colabore en la ejecución de los trabajos en altura, armado de andamios, uso de escaleras e instalación de líneas de vida en beneficio de la seguridad y salud de todos los trabajadores.” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f., p. 39)

1.1.2. Niveles o tipos de investigación.

1.1.2.1. Exploratoria.

“Ésta es considerada como el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando éste aún no ha sido abordado o no ha sido suficientemente estudiado y las condiciones existentes no son aún determinantes. Recibe este nombre la investigación que se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, p. 33)

“La investigación exploratoria permitirá conocer más de cerca la realidad y situación actual de la empresa ANDES PETROLEUM y las contratistas ya que por medio de las encuestas se puede conocer la opinión directamente del personal involucrado, esto facilita datos e información sobre los niveles de conocimiento de los trabajadores lo cual generará datos reales para la investigación y toma de decisiones” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, p. 33)

1.1.2.2. Descriptiva.

“Cuando se quiere describir completamente una realidad, se realiza este tipo de investigación. A través de este tipo de investigación, que emplea el método de análisis, es posible describir un objeto de estudio o una situación particular,

resaltando sus rasgos y características. Los métodos de recopilación de información utilizados en los estudios descriptivos incluyen cuestionarios, entrevistas y observación” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, pp. 33, 34)

“Por lo tanto la investigación es descriptiva ya que se busca identificar los riesgos originados en trabajos en alturas, uso adecuado del EPP, armado de andamios, uso de escaleras e instalación de líneas de vida que se generan por actividades realizadas en el área hidrocarburífera que se realizan en las instalaciones de la empresa ANDES PETROLEUM y para ello se delimitarán los hechos que conforman el problema, y se estructurarán los diferentes elementos que componen la investigación para luego recolectar y analizar la información, así como definir las actividades y establecer los procesos adecuados de los trabajos en alturas” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, p. 34)

1.1.2.3. No experimental

Cuando un estudio se realiza sin modificar intencionalmente las variables, se considera investigación no experimental. Debido a que no se alterarán variables la investigación actual será no experimental y descriptiva. En cambio, los riesgos sólo serán observados y descritos tal como realmente existen en el ambiente de trabajo diario que experimentan los empleados de las empresas contratistas o proveedoras de servicios que ejecutan actividades en las instalaciones de ANDES PETROLEUM y quienes, por la naturaleza del servicio que brinda la empresa, están obligados a realizar tareas que requieran trabajos en altura. Cuando un estudio se realiza sin modificar deliberadamente las variables, se denomina investigación no experimental.

Modalidad de investigación

De campo: “Se recopilarán datos en el sitio de estudio para identificar y evaluar el riesgo relacionados con trabajos en alturas, que es el foco de este estudio. La presente

investigación es de campo ya que la toma de datos e información se la realizará directamente en el lugar de operaciones, es decir en sitio, a través del uso de técnicas de recolección como encuestas, entrevistas, etc.; a fin de conocer la realidad o situación actual” (Ron Valenzuela Pablo Elicio & -Ecuador, 2018, p. 33)

Proyecto de Desarrollo: Este estudio realizará una propuesta de control factible para trabajos en altura, uso e instalación de líneas de vida que se adapte a los requerimientos del área hidrocarburífera en las instalaciones de ANDES PETROLEUM. Esto aumentará la viabilidad de la propuesta y beneficiará tanto a la empresa como a cualquier proveedor de servicios que ingrese a realizar sus actividades en los diferentes campos.

Población y muestra

Población: Los trabajadores de las áreas operativas que realizan actividades relacionadas con trabajos en alturas son: trabajadores directos y contratistas que se desenvuelven en labores de mantenimiento programado de tanques de almacenamiento, separadores bifásicos o trifásicos (FWKO), torres de endulzamiento de gas (sulfatreat), torres de comunicaciones etc. Constituyen 25 personas, los cuales todos son sexo masculino y sus edades varían entre 33 años hasta 49 años, quienes laboran en una jornada única de doce (12) horas, en turnos que varían de acuerdo con la empresa, por lo tanto, la atención de la investigación se centra dentro de esta población.

Se consideran expuestos de forma directa a los trabajadores en relación de dependencia a la empresa ANDES PETROLEUM y contratistas que ejecutan actividades similares donde implica riesgo de trabajos en altura.

Muestra: En relación con la muestra, será identifica a la población es decir 25 personas de sexo masculino, se tomará en cuenta con el personal que se encuentre en condiciones óptimas de salud para desarrollar trabajos en altura de acuerdo con el turno de trabajo, se

excluyen aquellos colaboradores que presenten alguna recomendación médica, problemas de hipertensión, cardíacos, lesiones que afecten su movilidad, problemas respiratorios, etc.

1.1.3. Selección instrumentos investigación

Observación: “Se realizará la observación directa en las diferentes áreas involucradas donde realizan actividades en altura tanto en la empresa operadora directa como las contratistas con el fin de establecer el nivel de riesgo y las condiciones adecuadas para realizar estas actividades. Este instrumento estará sustentado con fotografías que nos permitan presentar la propuesta de control para evitar las lesiones parciales, totales e incluso la muerte en este tipo de trabajo” (Fabian & Almache, s. f., p. 45)

Encuestas: “Se llevará a cabo encuestas con varias preguntas mixtas para la elaboración de la propuesta de control para trabajos en altura, armado de andamios, uso de escaleras e instalación de líneas de vida acorde a las necesidades de las áreas de proceso que están relacionadas con este tipo de actividades. Los pasos que se seguirán una vez que se ha estudiado detenidamente todos los puntos anteriores son”: (Fabian & Almache, s. f., p. 46)

- **Recolección de información.** La empresa contratista y los expertos en seguridad de ANDES PETROLEUM fueron las principales fuentes de información. Los objetivos principales de la recopilación de datos son la evaluación, la medición y el análisis de la información. Para ello se revisan los compendios, los protocolos médicos relacionados con el trabajo en altura y las medidas preventivas correspondientes. A continuación, se realiza una encuesta y se extrapola la información recopilada a través de la observación entre las dos herramientas.
- **Operacionalización de Variables:** Trabajos en altura en el área hidrocarbúrfera.

De acuerdo con lo antes mencionado, se presenta una tabla donde se toma en cuenta la variable, tipo de variable, definición nominal, dimensión e instrumento.

Variable	Tipo de Variable	Definición Nominal	Dimensión	Instrumento
Experiencia en trabajos en altura	Cuantitativa	Años de experiencia	Experiencia laboral en trabajos en altura	Cuestionario estructurado
Conocimiento sobre EPP	Cuantitativa	Nivel de conocimiento	Conocimiento sobre el uso correcto de EPP	Prueba de conocimientos
Cumplimiento del uso de EPP	Cualitativa	Cumplimiento	Uso adecuado de EPP en situaciones de trabajo en altura	Observación directa
Condiciones de las escaleras	Cualitativa	Estado de las escaleras	Calidad y seguridad de las escaleras	Inspección visual
Uso seguro de andamios	Cualitativa	Cumplimiento	Uso correcto y seguro de andamios	Observación directa
Conocimiento sobre líneas de vida	Cuantitativa	Nivel de conocimiento	Comprensión de las líneas de vida y su uso	Prueba estructurada

Tabla 1. Operacionalización de Variables

1.3. Análisis de resultados

Para obtener una base de información se realizará un análisis de la matriz de riesgo mecánicos según la norma NPT 330 (ANEXO 5) para el personal técnico y operativo que realiza trabajos en altura en Tanques de almacenamiento, separadores trifásicos, torres de endulzamiento de gas y torres de comunicación, ya que al realizar dichas actividades existe riesgo severo al cual están expuestos los trabajadores. A continuación, se presenta dicha matriz de riesgo relacionada con las actividades a realizarse donde se refleja la actividad o tarea, el riesgo asociado, nivel de severidad, medidas de control y estado de cumplimiento:

No.	Actividad o Tarea	Riesgos Asociados	Nivel de Severidad	Medidas de Control	Estado
1	Trabajos en torres de comunicaciones	Caídas desde altura, contacto con cables eléctricos, deslizamientos	Importante	Uso de arneses de seguridad, verificación de líneas eléctricas, plataforma de trabajo segura	Cumplido
2	Mantenimiento de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Caídas, inhalación de vapores tóxicos, explosiones	Severo	Protecciones en bordes de tanques, monitoreo de gases, protocolos de trabajo seguro	Cumplido
3	Inspección y mantenimiento de torres sulfatreat	Caídas, atrapamiento, contacto con productos químicos	Severo	Uso de barandas y pasamanos, capacitación en manejo de sustancias químicas, equipo de protección personal	Cumplido
4	Trabajos en separadores trifásicos	Caídas, atrapamiento en maquinaria, exposición a líquidos corrosivos	severo	Delimitación de áreas peligrosas, bloqueo de energía, uso de guantes y gafas de protección	Cumplido
5	Inspección de estructuras en altura	Caídas, golpes por objetos suspendidos	trivial	Inspección previa de estructuras, uso de cascos y equipos de protección contra caídas de objetos	Cumplido

Tabla 2. Matriz de Riesgo Mecánico para trabajos en altura.

En base a todo esto, se realizaron preguntas relevantes en base a los trabajos a ejecutarse en el mantenimiento de un tanque de almacenamiento de agua para el Sistema Contra Incendios para la Planta de Procesos mediante un checklist avalado por Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). ISO 22846-1:2019 - Equipo personal para la protección contra caídas - Parte 1: a fin de conocer las condiciones de salud en las que se encuentra el personal que ejecutará los trabajos en altura.

Los siguientes resultados se obtuvieron a partir de la utilización de un Check-list de comprobación para la Evaluación de las Condiciones Físicas y Médicas de los Trabajadores, que consta de 9 preguntas de respuesta múltiple y cerrada. Esto nos permitió conocer mejor la salud mental y física de los trabajadores de la empresa (ANEXO 1)

Pregunta 1: Información del Trabajador

Análisis: se obtiene 25 respuestas que están relacionadas con el nombre del trabajador, puesto de trabajo y fecha de evaluación de los cuales todos son de sexo masculino que corresponde al 100%



Figura 1. Información del trabajador

Pregunta 2: Historial Médico

Análisis: Se obtienen 25 respuestas, es decir el 100% de los trabajadores tienen historial médico, pero existen 9 empleados con problemas cardiacos e hipertensión es decir el 36% del total no se encontraban en condiciones de realizar trabajos en altura.

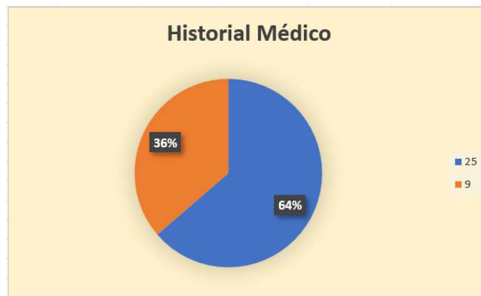


Figura 2. Historial Médico de los trabajadores aptos y no aptos

Pregunta 3: Examen Médico Preocupacional

Análisis: Se obtienen 25 respuestas, dentro de las cuales tenemos que el 100% de los empleados es decir 25 trabajadores, se realizaron los exámenes médicos previos al ingreso a la empresa.

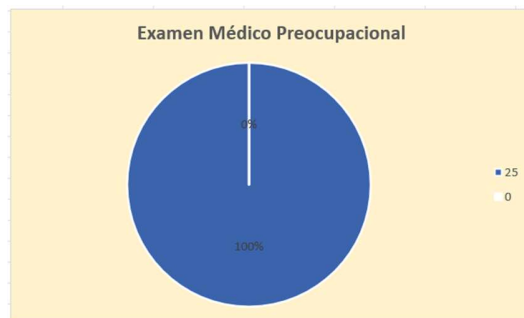


Figura 3. Exámenes médicos ocupacionales de los trabajadores

Pregunta 4: Condiciones Físicas

Análisis edades: Se obtienen 25 respuestas, dentro de las cuales tenemos un rango de edad predominante de trabajadores desde 36-49 años con 56% que corresponde a 14 colaboradores, seguido de 20-35 años con 32% que corresponde a 8 colaboradores y mayores de 49 años con un 12% que corresponde a 3 trabajadores.



Figura 4. Rango de edades de los trabajadores

Análisis peso: Se obtienen 25 respuestas, dentro de las cuales tenemos como rango de peso que representa la mayoría, de 59 – 85 Kg con 60% que corresponde a 15 colaboradores, seguido de 86 – 110 Kg con 40% correspondiente a 10 trabajadores y mayores de 110 Kg con 0%



Figura 5. Rango de pesos de los trabajadores

Pregunta 5: Examen Físico:

Análisis: Se obtiene 25 respuestas dentro de las cuales, tenemos 25 colaboradores, es decir el 100% no presentan condiciones físicas adversas que les puedan afectar para ejecutar trabajos en altura.



Figura 6. Exámenes físicos de los trabajadores

Pregunta 6: Presión Arterial

Análisis: Se obtiene 25 respuestas dentro, de las cuales tenemos 20 empleados que corresponde al 80%, presentaron valores en el rango normal presión arterial (120/80 mm Hg). Mientras que 5 trabajadores que corresponde al 20%, arrojaron valores de presión arterial considera alta (130/80 mm Hg) ya que padecían de hipertensión.

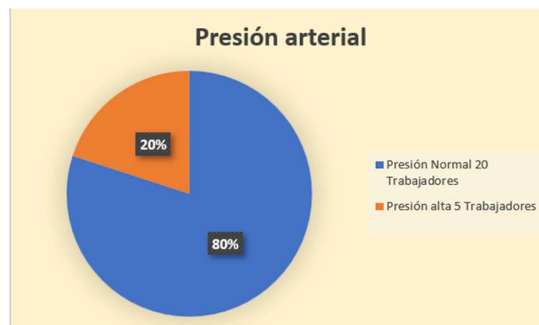


Figura 7. Parámetros de presión arterial de los trabajadores

Pregunta 7: Pruebas de Aptitud Física

Análisis: Se obtiene 25 respuestas, dentro de las cuales tenemos que el 100% de los trabajadores, es decir 25 fueron sometidos a pruebas de actitud física (test de marcha, test de escaleras y test de equilibrio), para ejecutar trabajos en altura.



Figura 8. Pruebas de Aptitud Física de los trabajadores

Pregunta 8: Exclusiones para Trabajos en Altura:

Análisis: Se obtiene 25 respuestas, dentro de las cuales tenemos 20 empleados que corresponde al 80%, no presentaron ninguna condición que los excluyen de trabajar en altura. Mientras que 5 trabajadores que corresponde al 20%, presentaron problemas de hipertensión no controlada.



Figura 9. Trabajadores excluidos para realizar actividades en altura

Pregunta 9: Recomendaciones Médicas:

Análisis: Se obtiene 25 respuestas, dentro de las cuales tenemos 20 empleados que corresponde al 80%, se encontraban aptos para realizar trabajos en altura. Mientras que 5 trabajadores que corresponde al 20%, no estaban aptos para realizar este tipo de actividades ya que presentaron algún problema de hipertensión arterial.



Figura 10. Recomendaciones médicas de trabajadores aptos y no aptos.

Adicionalmente contamos con otro checklist de Seguridad para Trabajos en Altura, Arneses, Escaleras, Andamios y Líneas de Vida, avalado por la Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). ISO 22846-1:2019 - Equipo personal de protección contra caídas - Parte 1: Dispositivos anticaídas de tipo guiado que incluyen una línea de anclaje rígida, cuenta con 17 preguntas cerradas en el cual se obtuvieron los siguientes resultados (ANEXO 2):

Inspección de arneses de seguridad

Pregunta 1: ¿Los trabajadores utilizarán arneses de seguridad durante el trabajo en altura?

Análisis: Se obtiene 25 respuestas dentro de las cuales tenemos 20 empleados que corresponde al 80% del total, utilizarán arnés. Mientras de 5, es decir el 20% no harán uso del arnés ya que se encuentran con restricciones médicas y se les asignaran otras actividades. Cabe señalar que la empresa a cargo de los trabajos cuenta con 15 arneses de seguridad los cuales van rotando con el personal.



Figura 11. Trabajadores que aplican y no aplican para uso del arnés de seguridad

Pregunta 2: ¿Los arneses están certificados y en buen estado?

Análisis: Luego del análisis del Representante de Seguridad de la empresa encargada de los trabajos, se obtiene 15 respuestas, es decir el 100% de los arneses cuentan con certificados actualizados y en buen estado para ser utilizados en las actividades competentes.



Figura 12. Arnesees certificados y en buen estado para realizar las actividades

Pregunta 3: ¿Los arneses son del tamaño adecuado para cada trabajador?

Análisis: Con ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada de los trabajos, se realiza la revisión de 15 arneses, es decir el 100% cuentan con el tamaño adecuado, en base a la altura de cada trabajador para determinar la longitud de las correas del arnés y la circunferencia del pecho debajo de las axilas para determinar el tamaño de la correa del pecho del arnés, luego de esto puedan realizar sus actividades.

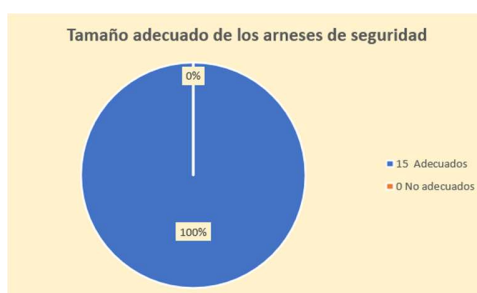


Figura 13. Cantidad de arneses adecuados para realizar los trabajos

Pregunta 4: ¿Los arneses están correctamente ajustados y asegurados?

Análisis: Se realizó una inspección general de los arneses con ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada de los trabajos, se realiza la revisión de 15 arneses, es

decir el 100% se encuentran correctamente ajustados y asegurados en base al rango de tallas que se ajusta a cada trabajador comprobadas en la etiqueta de cada arnés, también nos aseguramos que las correas estén bien ajustadas pero no demasiado apretadas para que le permita al trabajador tener libertad de movimiento sin que el arnés se deslice o se afloje, adicional se realiza pruebas de ajuste.

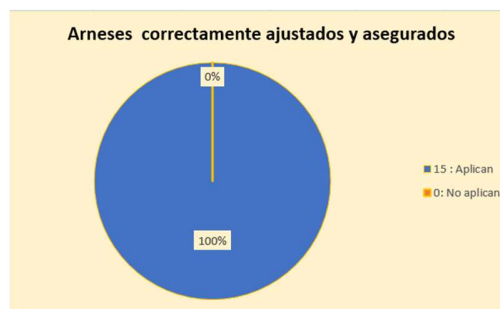


Figura 14. Cantidad de arneses ajustados y asegurados correctamente

Inspección de Escaleras.

Pregunta 5: ¿Se utilizarán escaleras durante el trabajo en altura?

Análisis: Para realizar estos trabajos, contamos con 5 escaleras manuales de las cuales 3 son extensibles y 2 de simples de un tramo. Con la ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada de los trabajos se confirmó que se utilizaran dichas escaleras es decir el 100% es decir las 5 escaleras antes mencionadas.



Figura 15. Confirmación del uso de escaleras para los trabajos

Pregunta 6: ¿Las escaleras son adecuadas para la tarea y la altura requerida?

Análisis: Se obtienen 5 respuestas en base a la cantidad de escaleras que se cuenta para ejecutar los trabajos, es decir el 100%. Con la ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada, se realizó una inspección de dichas escaleras tomando en cuenta la carga máxima soportable y altura recomendada es decir que están aptas para realizar las actividades.

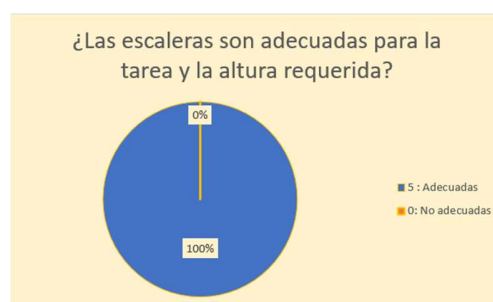


Figura 16. Condiciones de las escaleras a ser utilizadas en los trabajos.

Pregunta 7: ¿Las escaleras están en buen estado y libres de daños?

Análisis: Con la ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada se realiza la inspección de las 5 escaleras, es decir el 100% de estas, de esta forma comprobó que no se encuentren flojos los peldaños, mal ensamblados ni rotos, que no se encuentren grietas.

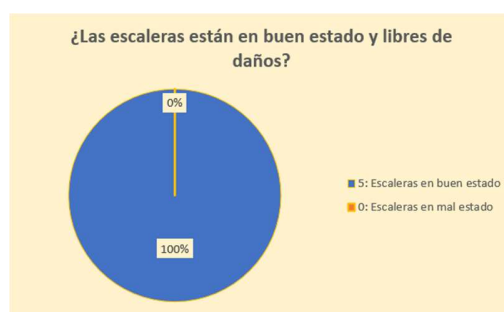


Figura 17. Comprobación del estado de las escaleras.

Pregunta 8: ¿Las escaleras están colocadas sobre una superficie estable y nivelada?

Análisis: Con la ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada, se procedió a realizar la inspección de las superficies de apoyo de las 5 escaleras, es decir el 100% de estas, mediante esto se comprobó que posean zapatas antideslizantes para una mejor fijación en la superficie que van a ser colocadas, también que se comprobó que se encuentren niveladas antes de iniciar los trabajos.

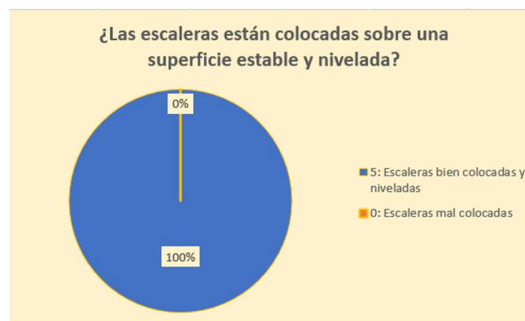


Figura 18. Comprobación de superficie de apoyo de las escaleras.

Pregunta 9: ¿Se proporciona un sistema de sujeción para estabilizar las escaleras?

Análisis: Se procedió a realizar el sistema de sujeción de las 5 escaleras involucradas en los trabajos, es decir el 100% de estas. Con la ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada, se comprobó que no exista mal estado del sistema de sujeción y apoyo, ni defectos en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.), las escaleras no se encuentran sobre elementos inestables o móviles. Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

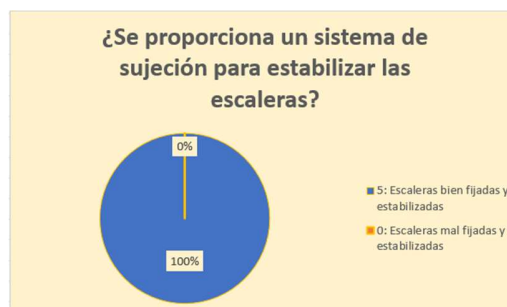


Figura 19. Sistema de sujeción para estabilizar las escaleras.

Inspección de Andamios.

Pregunta 10: ¿Se utilizarán andamios durante el trabajo en altura?

Análisis: De acuerdo con los trabajos a realizarse, es primordial el uso de andamios para poder llevar a cabo los trabajos de mantenimiento y reparación del tanque, el Representante de Seguridad de la empresa encargada, afirmó que para estos trabajos se utilizarán 2 andamios tubulares de 4 cuerpos cada uno, el objetivo es alcanzar los 8 metros de altura

Pregunta 11: ¿Los andamios están correctamente montados y asegurados?

Análisis: Con la ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada para llevar a cabo las actividades, se inspecciona la estructura de los andamios para asegurarse de que esté correctamente montado y que todas las partes estén firmemente conectadas. Se comprueba que no haya partes sueltas, dañadas o corroídas que puedan comprometer la estabilidad del andamio.

Pregunta 12: ¿Los andamios tienen barandillas y plataformas de trabajo adecuadas?

Análisis: Con la ayuda del Representante de Seguridad de la empresa encargada para llevar a cabo las actividades, se comprueba que el andamio cuente con barandillas en todos los niveles y que estas estén a la altura adecuada para prevenir caídas. También se verifica que las protecciones laterales estén correctamente instaladas para evitar que los trabajadores se deslicen o caigan por los lados del andamio.

Pregunta 13: ¿Los andamios tienen suficiente espacio para los trabajadores y las herramientas?

Análisis: Luego de una inspección junto al Representante de Seguridad de la empresa encargada para llevar a cabo las actividades, se verifica que los andamios tengan suficiente espacio y un acceso seguro, como escaleras o escalones, para que los trabajadores puedan

subir y bajar de manera segura. Se comprueba que las escaleras estén firmemente sujetas y que no presenten daños o deformaciones que puedan causar accidentes.

Pregunta 14: ¿Se ha inspeccionado el andamio antes de su uso y se ha realizado un chequeo diario?

Análisis: Según las recomendaciones del Representante de Seguridad de la empresa encargada para llevar a cabo las actividades, antes de utilizar el andamio, es importante revisar el estado general del mismo, asegurándose de que esté en buenas condiciones, sin partes dañadas o corroídas. Es fundamental asegurarse de que el andamio esté correctamente nivelado y apoyado sobre una superficie estable y resistente. Además, se debe comprobar que esté bien anclado y no presente movimientos o vibraciones.

Condiciones del Entorno.

Pregunta 15: ¿Se han identificado y eliminado los posibles peligros en el entorno de trabajo en altura?

Análisis: Es fundamental llevar a cabo una evaluación de riesgos en un entorno de trabajo que se realizan en altura para reconocer, eliminar o controlar cualquier peligro. Esto incluye el uso de equipos de protección individual, la formación adecuada de los trabajadores, la inspección de los equipos de seguridad y la instalación de equipos de seguridad como barandillas, redes de seguridad y arneses de seguridad. Los trabajadores son responsables de asegurarse de que se toman todas las medidas de seguridad para reducir los peligros en el lugar de trabajo en altura.

Pregunta 16: ¿El área de trabajo está señalizada adecuadamente para advertir sobre trabajos en altura?

Análisis: Se señaló toda la zona correspondiente a los trabajos en cuestión, lo que incluyó la colocación de barreras físicas, cintas de seguridad o señales de advertencia para delimitar la zona en la que se iban a realizar las operaciones. Estas barreras ayudan a disuadir de cualquier percance y evitan que personas no autorizadas entren en la zona. También se

disponía de advertencias e instrucciones visuales claras. Esto incluye instrucciones sobre cómo acceder a los andamios y desplazarse por ellos de forma segura, así como señales que indiquen que es necesario utilizar equipos de protección individual, como cascos o arneses.

Pregunta 17. ¿Se ha realizado una evaluación de riesgos para los trabajos en altura?

Análisis: Con la ayuda del Representante de seguridad de la empresa encargada, se procedió a realizar una evaluación general de los riesgos involucrados en las actividades donde se pudo identificar los posibles peligros relacionados con el uso de andamios y escaleras. Esto incluye riesgos como caídas desde altura, resbalones, tropiezos, colisiones con objetos, entre otros. Es importante contar con personal capacitado y competente para realizar trabajos en altura, así como seguir las normas y regulaciones de seguridad establecidas por las autoridades competentes.

CAPÍTULO II: PROPUESTA

2.1. Fundamentos teóricos aplicados

“La protección para trabajos en alturas conlleva también la prevención ante caída de objetos, caídas en hoyos profundos, prevención cuando se camina o se trabaja sobre equipamientos sin tomar en cuenta su altura” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f., p. 5)

2.1.1. Trabajo en Altura. “Se define como el trabajo realizado por los trabajadores a una altura mayor a 6 pies (1.8288 metros) sobre el nivel más bajo, establecido en normas americanas como OSHA. En el medio ecuatoriano se ha tomado como estándar la altura 1,80 metros. En casos de trabajos bajo el nivel del suelo donde existen excavaciones o depresiones se recomienda realizar la prevención a partir de 1,50 metros. Para un mejor entendimiento de lo que significa trabajar a 1.80 metros de altura se tiene en cuenta las variables físicas a las que se encuentra sujeto el trabajador: Si se toma como referencia las medias de: estatura (1,64 metros), peso (70 kg) y de constitución promedio. El centro de masa del cuerpo humano generalmente se encuentra ubicado en la pelvis, para el ejemplo utilizaremos la altura del ombligo que se la puede ubicar con la relación del número φ (fi,

áureo o también llamado divina proporción) 1,6180 de la siguiente manera” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

$$\varphi = 1.6180, (\text{fi})$$

- 1.64 metros = corresponde a la estatura media
- 70 kg = masa de constitución promedio (m)
- h = altura de caída
- g= Gravedad, 9.81 m/s^2
- Ep. = Energía Potencial

$$\varphi = \frac{1.64m}{x}$$

$$x = \frac{1.64m}{\varphi}$$

$$x = \frac{1.64m}{1.6180}$$

$$x = \mathbf{1.0135m}$$

En el ejemplo la altura desde la que se establece el riesgo de caída sería.

$$h = 1,80m + 1,0135m = 2.8135m$$

La energía que gana el cuerpo al caer se puede calcular de la siguiente forma:

$$E_p = mgh = 70 \text{ kg} * 9.81 \text{ m/s}^2 * 2.8135m$$

$$E_p = 1932.03 \text{ Nm} = 1932.03 \text{ Julios}$$

“Se necesita aproximadamente ejercer una fuerza promedio de 4000 newtons para romper el fémur de una persona. Para poder calcular la fuerza con la que el cuerpo golpearía el nivel más bajo necesitaríamos conocer la distancia que el cuerpo rebotaría o su cantidad de deformación. Pero para el ejemplo se puede calcular la distancia que debería rebotar el

cuerpo para que se alcance el golpe con una fuerza de 4000 newtons de la siguiente forma”
(Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

$W(\text{trabajo})=F(\text{fuerza})\cdot d(\text{distancia})$

$$d = \frac{W}{F} = \frac{1932.03 \text{ Nm}}{4000 \text{ N}}$$

$$d=0,48m$$

“Con lo que se concluye que para que el trabajador no sufra ninguna fractura debería poder revotar al menos una distancia mayor a 48 cm. Cabe resaltar que para un cálculo más detallado debemos tomar en cuenta la deformación tanto del cuerpo que cae como de la superficie contra la que choca, energía disipada por calor, desaceleración producida por el aire, entre otros factores que pueden disipar todos juntos un porcentaje pequeño de energía (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)”

“Para la realización de estos trabajos se utilizan técnicas de accesos y posicionamiento por cuerdas, equipos de protección individual contra caídas, de manera de prevenir o detener una caída (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)”

“Vamos a mencionar algunas de las labores donde se realizan los Trabajos de Altura: Comunicación, Torres de Energía, Torres de publicidad, Poda, Mantenimiento y rehabilitación de edificios, Estructuras de sujeción, Chimeneas, Medios de Transporte, Salvamento y Rescate” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

2.1.2. Tipos de trabajo en altura. “Los distintos tipos de trabajos en altura, para los que no existe una clasificación definida, pero que pueden enumerarse entre la mayoría son”
(Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

“Mantenimiento, reparación, construcción, excavación, restauración de arte, montaje de estructuras, limpieza especializada, telecomunicaciones, salvamento, rescate, etc. Enumeramos sólo algunos de los muchos lugares y estaciones de hidrocarburos donde se permiten trabajos en altura”: (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

“Techos, escaleras, andamios, perforación de pozos, tanques de almacenamiento de hidrocarburo, torres de energía, estructuras de sujeción, chimeneas, medios de transporte, etc.” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

2.1.3. Altura. – “Distancia vertical de un cuerpo a la superficie de la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia.” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

2.1.4. Caída de Objetos. – “Se entiende como la precipitación de cualquier objeto, siendo el mismo una herramienta, objeto libre, material o incluso cualquier artículo pequeño. Un objeto ante una caída puede generar un golpe proporcional a la altura desde la cual se produjo su precipitación” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

Accidente de trabajo. – “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Las legislaciones de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

Salud ocupacional. – “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

2.1.5. Riesgo. – “Ponderación de la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y la gravedad de ese efecto como consecuencia de un factor de peligro (Real Academia Española, 2020)” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

“La definición de riesgo la podríamos hasta calcular con una fórmula matemática. Riesgo es igual a la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso por la gravedad del daño que podría causar para la salud. **R (riesgo) = P (probabilidad) x S (severidad)**” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

En la Figura 20, se puede observar varias condiciones que representan un riesgo para el trabajador.



Figura 20. Condiciones de riesgo para el trabajador

“La altura representa un Riesgo, las caídas a distinto Nivel representan la principal causa de accidentabilidad y en una gran proporción estas han resultado fatales” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f., p. 10)

En la Figura 21, se puede evidenciar los riesgos a los que se expone el trabajador cuando no utiliza el EPP adecuado para realizar trabajos en altura.



Figura 21. Riesgo por no utilizar el EPP de forma adecuada

2.1.6. “Peligro. - Según la norma ISO 45001, un **peligro** es una **fuentes, situación o acto con potencial para causar daño humano**, deterioro de la salud, daños físicos o una combinación de estos” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

2.1.7. Caída como riesgo

“Existen riesgos implícitos al trabajar en alturas. Por ello, es importante tener formación técnica y afrontar los factores humanos que pueden provocar esta situación. La prevención es la base para prevenir incidentes y accidentes de todo tipo” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

“Así que el personal que realice Trabajos de Altura deberá contar con Formación y con el Equipo de Protección Individual para Altura, también deberá ser conocedor de los Procedimientos de Seguridad, Técnicas de evacuación en caso de emergencia, uso de materiales, equipos y herramientas, de esta manera poder minimizar cualquier riesgo” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

La Figura 22, muestra cómo se puede evitar un accidente al realizar trabajos en altura, esto se debe gracias al uso correcto del EPP adecuado para este tipo de actividad.

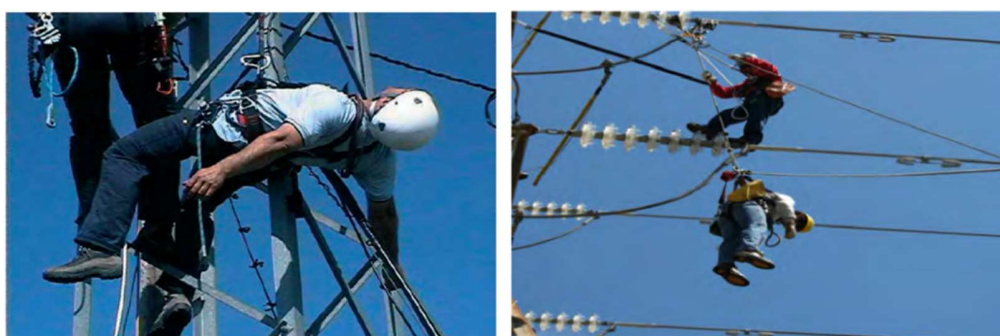


Figura 22. Accidentes por mal uso del EPP

“Sin embargo, debemos ser conscientes de lo que está sucediendo, estemos o no preparados para una caída. Cuando un trabajador que ejecuta actividades en altura cae,

inicialmente experimenta un breve período de caída libre antes de que los elementos de amarre, sujeción y disipación entren en acción, una vez activados se desplaza una distancia a la cual se le denomina distancia de desaceleración, antes de detenerse” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)

“Se debe entender que la fuerza generada en una caída, (Fuerza de Choque), es transmitida mediante el Arnés de Seguridad al operario, esta energía puede llegar a causar lesiones leves o graves, en la columna vertebral y/o los órganos internos, si el trabajador no está utilizando adecuadamente los equipos y materiales de seguridad” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)

Entre las causas más frecuentes de las caídas de altura son:

- “Intentar agarrar algo que está fuera del alcance de la superficie de trabajo” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)
- “El tener los materiales, herramientas o/y equipos en desorden” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)
- “No tomar en cuenta las condiciones meteorológicas” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)
- “Realizar acciones inseguras para alcanzar una superficie distante, malabares” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)
- “Trabajar sobre escaleras de mano de manera insegura” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)
- “Caminar sobre borde sin protección” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)
- (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)
- “Exceder la capacidad de un material, equipo o herramienta” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)

2.1.8. Riesgos adicionales

“Algunos de los riesgos adicionales que pueden poner en riesgo la seguridad, agravar la situación o poner en riesgo la vida son”: (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

- Choque con objetos en la caída
 - Electrocuci3n
 - Golpes por la ca3da de objetos, materiales o herramientas.
 - Daño de los Equipos y materiales de sujeci3n
 - Lesiones que incapaciten al operario

“Las ca3das se miden en base al Factor de Ca3da y la Fuerza de Choque” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

2.1.9. Factor de ca3da

“El factor de ca3da es un valor te3rico que relaciona la altura de una ca3da y la longitud del sistema de detenci3n utilizado para frenar esa ca3da. Es usado para cuantificar la gravedad o dureza de una ca3da. En los Trabajos de Altura, si se produjera una ca3da, debiera de haber la suficiente distancia por debajo del trabajador para evitar que, 3l mismo, golpee con el piso u otro objeto antes de que esta sea detenida por sus sistemas de seguridad” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)



Figura 23. Ca3da por altura libre no respetada

“El factor de ca3da, que establece que a mayor valor indica una mayor gravedad, es el que determina qu3 tan dura o grave es una ca3da. Dividiendo la altura de la ca3da por la longitud de la cuerda o sistema de amarre utilizado para su amortiguaci3n, se puede determinar su

valor, que en circunstancias normales oscilará entre 0 y 2. Los factores mayores a 1 son extremadamente peligrosos porque tienen el potencial de dañar gravemente o incluso provocar la muerte al trabajador. Estos factores también pueden verse afectados por el sistema de aseguramiento o el tipo de material utilizado como medio de progresión” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

Factor de caída 0, “es cuando el trabajador tiene el dispositivo anticaída instalado por encima de él, si este material está en tensión esta no se produce, y sí se da, esta será inferior a 1” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

Factor de caída 1, “se produce cuando el trabajador cae y tiene el punto de sujeción a la misma altura que su fijación al arnés” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

Factor de caída 2, “este se produce cuando el trabajador cae teniendo el punto de sujeción al arnés por debajo de él” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

En la figura 24, se puede observar los diferentes casos de factores de caída de acuerdo con cada factor de caída.

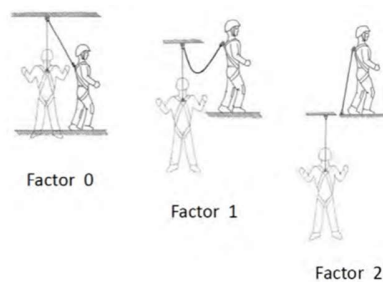


Figura 24. Representación de factores de caída

Efecto péndulo: “esto ocurre cuando trabajamos lejos del punto de anclaje; la posible caída no se desarrollaría verticalmente, sino que tendría una trayectoria circular, describiendo un péndulo, siendo el punto de giro el anclaje al que estamos asegurados. Por lo tanto, debemos estar atentos a cualquier peligro potencial que pueda haber en

nuestra trayectoria de caída y no en nuestra vertical” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)

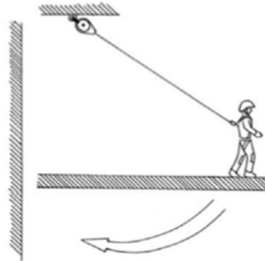


Figura 25. Demostración del efecto péndulo

Distancia de Caída Libre: “se debe entender que al producirse una caída y ponerse en acción los diferentes sistemas de seguridad que hemos utilizado, (cuerdas anudadas, cabos de anclaje con absorbedores, etc.), se produce generalmente un despliegue de éstos, esto se traduce en la elongación del sistema de retención y absorción. Cuando planifiquemos la seguridad de un trabajo en altura deberemos tener en cuenta este alargamiento para evitar golpear contra el suelo. La distancia libre de caída es la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de un accidente” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)

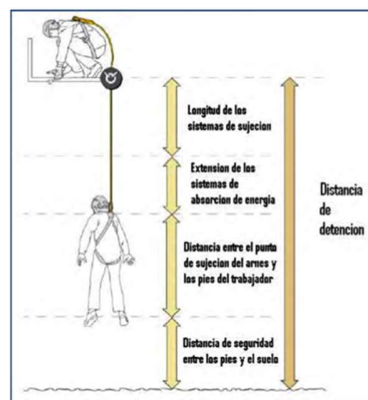


Figura 26. Representación de la distancia libre de caída

2.1.10. Fuerza de choque

“Es la fuerza que se produce durante una caída; En los trabajos en altura, esta fuerza es absorbida por el sistema de aseguramiento utilizado, pero el cuerpo del trabajador también absorbe parte de esta energía” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)

“Esta depende de la masa y de altura de la caída. Cuando una cuerda o el sistema de aseguramiento detiene la caída se convierte en fuerza elástica. Así, si estuviera atado a una goma, rebotaría y la fuerza de choque que le llegaría al cuerpo no sería muy elevada. Sin embargo, si se hubiera atado a un cable metálico, la caída sería muy poco elástica y la fuerza de choque sería tan alta que el cuerpo podría sufrir graves lesiones y se podría romper, el anclaje, el arnés u otro elemento de la cadena de seguridad. Se debe tomar en cuenta que el cuerpo humano no está diseñado para absorber o soportar fuerzas de choque. Si la fuerza de choque transmitida al cuerpo humano es alta, pueden producirse lesiones graves en la columna vertebral y los órganos internos, es por eso por lo que estas fuerzas se deben limitar. Teniendo en cuenta que la fuerza de choque máxima que aguanta el cuerpo humano es de 1200daN, (12 KN), es sobre estos valores que se debe trabajar para disminuir ese impacto. En Europa, las normas EN exigen una fuerza máxima de 600 daN, (600 kg aprox.)” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f.)



Figura 27. Efecto de la fuerza de choque por caída

Esta fuerza de choque puede calcularse aplicando una complicada fórmula:

$$F = mg + mg \sqrt{1 + \frac{2E \cdot S \cdot f}{mg}}$$

Dónde:

F = fuerza de choque

m = masa

g = aceleración de la gravedad (9,8 m/s²)

E = módulo de Young

S = sección de la cuerda

f = factor de caída.

2.1.11. Síndrome del arnés

“También llamado Trauma de la Suspensión o Síndrome Ortostático, esta se produce cuando un Deportista o Trabajador, tras sufrir una caída queda suspendido inmóvil, esta situación debe ser revertida lo antes posible ya que en cuestión de minutos podría perder la vida. Posterior a la caída como tal, el operador quedara suspendido, agravándose la lesión si la víctima queda inconsciente e incapacitado de moverse, (aun si la víctima es descendida consciente), si las maniobras de reanimación no son las correctas podría desencadenar en su muerte. El Síndrome del Arnés es provocada por la acumulación de sangre en las piernas sin un retorno venoso ineficiente, esto porque las partes del arnés encargadas de la sujeción del cuerpo actúan a manera de torniquete, impidiendo parcial o totalmente la circulación de la sangre” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

“Esto significa la acumulación de toxinas en las áreas del cuerpo obstruidas por la falta de oxigenación y la muerte celular, el menor retorno sanguíneo, menos sangre para que el corazón pueda oxigenar correctamente otros órganos vitales producirá la pérdida de conciencia, mientras más tiempo transcurra el avance del trauma se agravará, produciendo

la hipotensión arterial con la reducción del gasto cardiaco” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

“Los síntomas que se presentan son: entumecimiento de pies y piernas, parestesia, taquicardia, náuseas, sensación de asfixia, dolor intenso, hipotensión, disminución del nivel de conciencia. Siendo que en los deportes de altura como también en los trabajos de Altura el uso del arnés es obligatorio, síndrome del arnés, en caso de un accidente, es un riesgo implícito en todas estas actividades” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

“Se debe tomar conciencia sobre la importancia vital de la pronta asistencia de la víctima que ha sufrido una caída o se encuentra por mucho tiempo suspendida” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

Prevención. “Es el medio por el cual podemos intentar reducir la ocurrencia del Trauma por suspensión, la concientización y difusión de la información sobre esta posibilidad en Trabajos de Altura, acompañados de entrenamientos y formación específica en técnicas de rescate para poder realizar este trabajo” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)

2.1.13. Notas técnicas de prevención (NTP). – “La colección de Notas Técnicas de Prevención (NTP) se inició en 1982 con la vocación de convertirse en un manual de consulta indispensable para todo prevencionista y obedece al propósito del Instituto de facilitar a los agentes sociales y a los profesionales de la PRL herramientas técnicas de consulta.” (España, 2020) Dentro de los conceptos a utilizar o referenciar se adjunta: (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

2.1.14. Cuerdas. - “Las cuerdas homologadas para trabajos verticales deben cumplir con la norma UNE-EN-1891. El material normalmente utilizado es la fibra de nylon, del tipo poliamida; según el tipo de trenzado existen las cuerdas semiestáticas pensadas para soportar esfuerzos constantes como son el peso de personas y que presentan una elongación entre el 1,5 y el 3 % frente a un esfuerzo puntual y las cuerdas dinámicas que

presentan unas buenas prestaciones frente a un impacto ya que su elongación en estos casos oscila entre el 5 y el 10 % de la longitud de la cuerda” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

“El coeficiente de seguridad debe ser de 10. La duración y resistencia de las cuerdas está relacionada con una serie de medidas de prevención para tener en cuenta”: (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f., p. 10)

- “Preservar del contacto con el agua pues reduce su resistencia hasta un 10 %” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)
- “Limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado teniendo en cuenta que a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da. Todas las cuerdas deben llevar una ficha o folleto con sus características” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)
- “Evitar la exposición a los rayos solares” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)
- “Mantener limpias de barro, mortero, etc. En caso de tener que limpiarlas utilizar un detergente neutro” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)
- “Preservar la cuerda de los efectos abrasivos derivados del roce con elementos que sobresalen respecto a la vertical de la línea de trabajo” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)
- “Utilizar cuerdas debidamente certificadas” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)
- “Utilizar cuerdas de 10 mm de diámetro como mínimo” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)
- “Todas las cuerdas deben llevar, en uno de sus extremos, una etiqueta que indique la carga máxima, el tiempo de almacenamiento, las condiciones de uso, el tiempo de exposición a la intemperie, etc.” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

“También existe una cuerda llamada cordino, que se caracteriza por tener un diámetro de 8 mm o menos. Se utiliza para colgar herramientas y máquinas y fijar objetos pequeños” (Leonardo Germán Guerrero Pazmiño, s. f.)

Arnés. – “Los arneses son dispositivos de presión del cuerpo destinados a parar las caídas. El arnés anticaída puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.” (NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos, s. f.)

“Los arneses deben estar diseñados de forma que no presionen, limitando la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco. El arnés deberá cumplir con las normas UNE-EN 361:2002 y UNE-EN-358:1999 armonizadas para la Unión Europea y a falta de normativa nacional se la recomienda” (NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos, s. f.)

Cabo de anclaje. – “Se utiliza un cabo de anclaje doble unido al anclaje de la cintura del arnés. El cabo de anclaje doble conecta el arnés con los aparatos de ascenso, descenso o directamente a una estructura. En general deberán cumplir la norma UNE-EN-354:2002. (NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos, s. f.)

Los elementos que lo componen son:

- “Una banda o una cuerda de fibras sintéticas” (NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos, s. f.)
- “Un conector que une el cabo al arnés” (NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos, s. f.)
- “Dos conectores, uno en cada extremo del cabo para unión a aparatos de progresión y/o estructura” (NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos, s. f.)



Figura 28: Forma de conexión para cabos de anclaje en progresiones

Aparatos de progresión. – “Son los dispositivos que sirven para realizar las maniobras sobre las cuerdas y progresar en cualquier dirección. Hay aparatos para ascender (bloqueadores) y aparatos para descender (descendedores); todos ellos necesitan la manipulación del operario para ascender o descender, bloqueándose automáticamente en caso de dejar de actuar, evitando de esta forma un descenso incontrolado.” (NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos, s. f.)

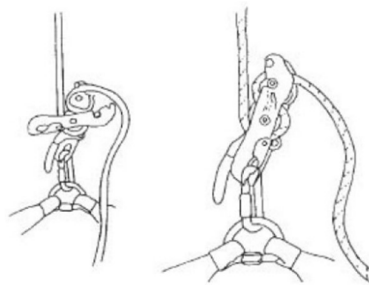


Figura 29. Descendedor autoblocante

Líneas de Vida, “se entiende por la línea de vida a las instalaciones de seguridad las cuales permiten el desplazamiento por las zonas que implican riesgo de caída. Estas líneas no pueden exceder distancias muy largas sin tener puntos fijo intermedios, también se debe considerar la cantidad de trabajadores sujetos a la misma línea de vida al mismo tiempo. Las líneas de vida pueden ser de instalación fija o temporal” (*Manual de seguridad en trabajos en altura*, s. f., pp. 37, 38)

Los tipos de líneas de vida que existen son:

- **“Líneas de Vida Horizontales Flexibles,** (EN 795 Clase C), estas pueden ser fijas o temporales, instaladas de cuerdas, cintas o cable de acero” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)
- **“Líneas de Vida Horizontales Rígidas,** (EN 795 Clase D), son aquellas que se hallan dispuestas con un anclaje cada metro, estas deben tener una resistencia de 10 KN” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)
- **“Líneas de Vida Verticales Rígidas,** (EN 353-1), estas líneas se encuentran montadas sobre algún sistema de progresión, por lo general escaleras, pueden ser de rail o de cable” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)
- **“Líneas de Vida Verticales Flexibles,** (EN 353-2), este tipo de líneas de vida pueden ser de cuerda o de cables, estos últimos podrán tener un sistema de disipación o absorción de energía, sobre su anclaje superior, de lo contrario cada usuario contara con un absorbedor de energía en el caso de ser de cable, en las de cuerda no es habitual su uso, (absorbedores de energía), ya que las mismas tienen propiedades de elongación que amortiguan la caída” (*Manual de seguridad en trabajos en altura, s. f.*)



Figura 30. Utilización de líneas de vida

2.1.13. Tipos de trabajos

- **Características y principales riesgos**

“Los trabajos con riesgo de caída de altura pueden ser de diversa naturaleza y muy diferentes entre sí, por lo que las soluciones que garanticen la seguridad y eviten caídas que deban plantearse, en cada caso, serán también diversas” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

“A continuación, se exponen los principales tipos de trabajos con riesgo de caída de altura con sus características y las medidas preventivas más adecuadas en cada uno de ellos” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

- **Trabajos en plataformas en altura o cerca de bordes**

“Los trabajos realizados en superficies horizontales como son las plataformas en altura o bien cerca de bordes con riesgo de caída de altura en los que la persona trabajadora debe llevar a cabo sus tareas tienen consideraciones importantes a tener en cuenta. Los trabajos en plataformas de equipos de trabajo o bien los que se llevan a cabo en una cubierta sin barandilla ni peto son ejemplos de este tipo de trabajos” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)



Figura 31. Trabajos en plataformas en altura

“En estos casos el sistema de protección individual que se utiliza es el sistema de retención que limita y restringe el área de movimiento de la persona, de modo que no pueda alcanzar la zona en la que pueda producirse una caída. Es muy importante tener presente en todo

momento que este sistema no está pensado para detener una caída sino para evitar que se produzca” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

2.1.14. Sistemas de protección individual contra caídas

“Diseñados para prevenir o detener las caídas libres, todos ellos están compuestos por un dispositivo de presión del cuerpo que se conecta a un punto de anclaje mediante un sistema de conexión” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

- **Sistemas anticaídas**

“Tiene como objetivo conseguir la parada segura de la persona trabajadora que cae. Detiene la caída libre y limita la fuerza de impacto, pero no impide dicha caída libre. Tras la caída proporciona suspensión en una posición que permite el rescate. De forma general, un sistema anticaída está formado por un dispositivo de presión del cuerpo y de un sistema de conexión, (que deberá disponer de un medio de absorción de energía, por ejemplo: absorbedor de energía (UNE-EN 355), dispositivos anticaídas retráctil (UNE-EN 360), deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible (UNE-EN 353-1 y UNE-EN 353-2) y que se encontrará unido a un punto de anclaje (UNE-EN 795)” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

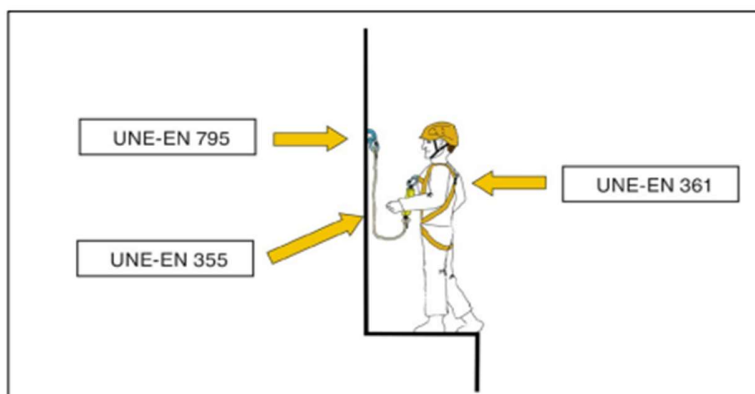


Figura 32. Normas aplicables a los EPI utilizados en un ejemplo de combinación de componentes en un sistema anticaídas.

- **Sistema de retención**

“La función de los sistemas de retención es evitar que la persona llegue a situarse en una zona con peligro de caída en altura. Previene la caída libre, no está previsto para detenerla. Con un sistema de longitud inferior a la distancia a la que se encuentra el riesgo de caída se evitará que la persona tenga la opción de caer” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

“El sistema de retención estará constituido por el conjunto de equipos (compatibles entre sí) que evitan la caída. De manera similar a lo que ocurre con los sistemas anticaídas, estará compuesto por un dispositivo de presión del cuerpo y por un sistema de conexión conectado a un punto de anclaje. El sistema de presión del cuerpo podrá ser un cinturón de sujeción y retención, un arnés anticaída, un arnés de asiento o la combinación del primero con los segundos” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

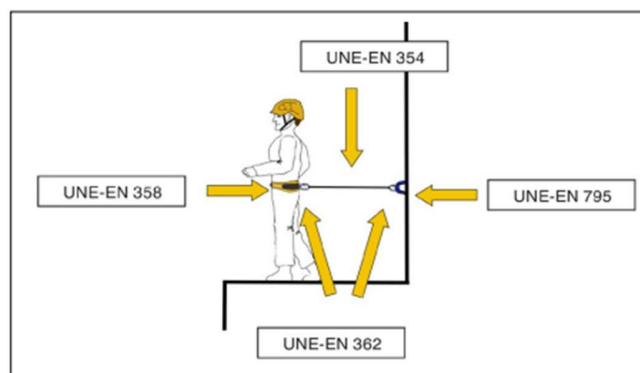


Figura 33. Normas aplicables a los EPI utilizados en el sistema de retención.

2.1.15. Sistema de sujeción o posicionamiento en el trabajo

“Tiene como único objetivo situar a la persona usuaria en una adecuada posición para realizar su trabajo, permitiéndole en general liberar las dos manos y utilizarlas en las labores que le hayan sido encomendadas. Previene la caída libre. Un sistema de posicionamiento estará formado por un conjunto de equipos compatibles entre sí”: (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

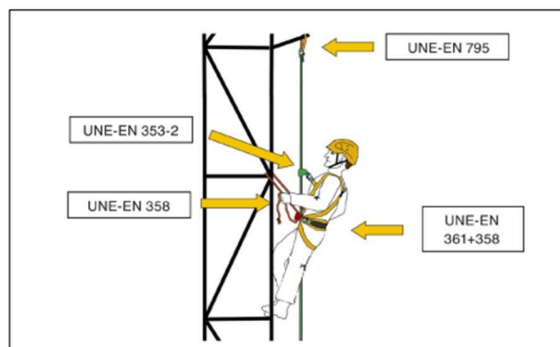


Figura 34. Normas aplicables a los EPI utilizados en un ejemplo de combinación de componentes en un sistema de sujeción.

“Un dispositivo de presión del cuerpo, que podría estar formado por un cinturón de sujeción (conforme a la norma UNE-EN 358), un arnés de asiento (UNE-EN 813) o un cinturón de sujeción integrado en un arnés anticaídas (UNE-EN 361), y de un equipo de amarre (UNE-EN 354) o de sujeción (UNE-EN 358) que se encuentre fijado sobre una estructura o un punto de anclaje” (NPT. *Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura*, s. f.)

En cuanto a este tipo de sistema es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones:

- “El sistema de sujeción no está diseñado para detener una caída. Por lo tanto, si existiese riesgo de caída, deberá complementarse con un sistema anticaídas que proteja de dicho riesgo” (NPT. *Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura*, s. f.)
- “Aunque la persona pueda desconectarse del sistema de sujeción para cambiar de posición, nunca deberá desconectarse del sistema anticaídas” (NPT. *Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura*, s. f.)

2.1.16. Sistema de acceso mediante cuerda

“Los sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerda (coloquialmente conocidos como "trabajos verticales") permiten el acceso y/o salida del lugar de trabajo en tensión o

suspensión, así como sujeción en la posición de trabajo. Previenen o detienen la caída libre. Incluyen dos líneas, de trabajo y de seguridad, fijadas por separado a la estructura y conectadas a un arnés combinado (por ejemplo, arneses anticaídas y arnés de asiento) en dos puntos de enganche diferentes)” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

“Un dispositivo de regulación de cuerda tipo B o C conforme a la norma UNE-EN 12841:2006 es el que debe conectarse a la línea de trabajo, mientras que un dispositivo de regulación de cuerda tipo A es el indicado para conectarse a la línea de seguridad. En este último caso, también es posible la utilización de un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible según la norma UNE-EN 353-2 en vez del dispositivo de regulación de cuerda tipo A (referencia norma UNE-EN 363)” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

“La línea de seguridad y la línea de trabajo pueden ser cuerdas según la norma UNE-EN 1891 tipo A, compatibles con los dispositivos de regulación de cuerda mencionados” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

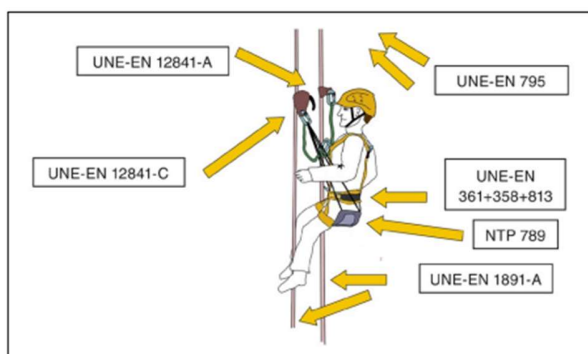


Figura 35. Normas aplicables a los EPI utilizados en el sistema de acceso mediante cuerda

“En relación con este tipo de sistema es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones”: (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

- “Además de la cuerda de línea de trabajo donde la persona se encuentra en suspensión, se contará con otra línea de seguridad. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad. Así, por ejemplo, en los trabajos en estructuras se utilizará únicamente una cuerda de seguridad o línea de vida, realizando el ascenso y descenso a través de la estructura” (*NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.*)
- “En caso necesario, se dispondrá de un asiento adecuado” (*NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.*)

2.1.17. Sistema de rescate

“La función de un sistema de rescate es trasladar a una persona que haya sufrido una caída y/o se encuentre suspendida, impedida o no, a un lugar seguro, o para posibilitar el autorescate. Los sistemas de rescate habitualmente se utilizan en operaciones de descenso, si bien también se llevan a cabo mediante izado” (*NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.*)

“De forma general se puede decir que un sistema de rescate estará formado por un dispositivo de prensión del cuerpo y de un sistema de rescate conectado a un dispositivo de anclaje. Es necesario señalar que a efectos del Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual, la mayoría de los componentes de este sistema no se consideran EPI y que, con respecto al Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, sólo se considera aquellos que sirvan para el autorescate” (*NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.*)

“El dispositivo de prensión del cuerpo permitirá la movilización de la persona a rescatar. Generalmente se tratará de un arnés anticaídas que la persona trabajadora llevase para

retenerla en caso de caída, pero también podrán ser utilizados lazos de salvamento (UNE-EN 1498), y arneses de salvamento (UNE-EN 1497). El sistema de rescate posibilitará la evacuación de la persona accidentada y podrán utilizarse sistemas tanto de izado (UNE-EN 1496) como de descenso (UNE-EN 341). Este sistema podrá estar constituido por un componente cerrado (diferentes elementos conectados entre sí y que no deben ser separados jamás) o por varios elementos que deba conectar la persona que realiza el rescate previamente a ponerlo en funcionamiento” (NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.)

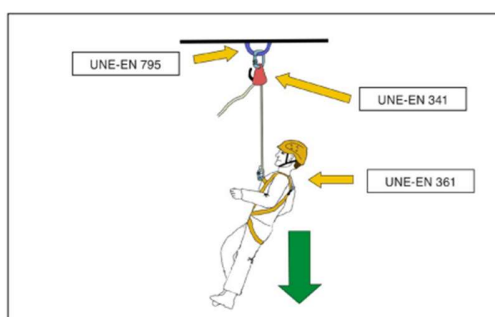


Figura 36. Normas aplicables a los EPI utilizados en el sistema de rescate.

En cuanto a este tipo de sistema es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones:

- “Las personas trabajadoras que realicen las labores de rescate deberán poseer una formación específica en dichas maniobras y deberán haber sido entrenados en el uso del sistema de rescate que vayan a utilizar” (NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.)
- “Existe una amplia gama de equipos y maniobras de rescate diseñados para proporcionar unas determinadas prestaciones, pero que tienen a su vez sus correspondientes limitaciones. Será preciso un correcto estudio de las circunstancias existentes en cada situación para elegir el sistema más adecuado” (NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.)

2.1.18. Aspectos generales para considerar en la selección y uso de los EPI contra caídas de altura

“La selección de un EPI contra caídas de altura requiere un conocimiento amplio del puesto de trabajo, estableciéndose en la preceptiva evaluación de riesgos. Por ello debe ser realizada por personal capacitado y en todo caso se contará con la participación y colaboración del trabajador” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)

- “Todos los componentes de un sistema deben ser compatibles entre sí” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)
- “Siempre que sea posible, hay que trabajar con un FC (factor de caída) = 0, situando el punto de anclaje por encima del trabajador de forma que se minimice el riesgo y la altura de caída” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)
- “Comprobar los requisitos del dispositivo de anclaje o estructura elegidos como punto(s) de anclaje (por ejemplo, resistencia mínima, idoneidad y posición)” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)
- “Para la elección de los componentes de un sistema se tendrán en cuenta las consideraciones ergonómicas más adecuadas al trabajo a desarrollar” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)
- “La utilización de los EPI contra caída de altura requiere formación específica para el trabajador” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)
- “No se alterarán ni modificarán los equipos de protección individual y se utilizarán conforme a las instrucciones de la empresa fabricante” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)
- “Retirar del uso en caso de duda sobre el estado del EPI o cuando haya soportado una caída” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)
- “Se deberá verificar el espacio libre requerido bajo el usuario cada vez que se vaya a utilizar un sistema de protección anticaídas” (*NPT, Notas Técnicas de Prevención, s. f.*)

- “La realización de trabajos en altura conlleva establecer un plan de salvamento y disponer de formación práctica” (NPT, *Notas Técnicas de Prevención*, s. f.)

“Siempre habrán de seguirse las indicaciones de la empresa fabricante presentes en las instrucciones de cada equipo de protección individual, tanto para su uso, como para su mantenimiento, revisiones periódicas, reparación, marcado y embalaje” (NPT, *Notas Técnicas de Prevención*, s. f.)

“Según el REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS, en su última actualización 2017, Capítulo 2, abarca otros conceptos relacionados con los trabajos en altura los cuales son”: (Ministerial et al., s. f.)

Andamio. – “Toda estructura provisional, fija, suspendida o móvil, y los componentes en que se apoye, que sirva de soporte a trabajadores y materiales o permita el acceso a dicha estructura.” (Ministerial et al., s. f.)

Aparato elevador. – “Todo aparato, fijo o móvil, utilizado para izar o descender personas o cargas.” (Ministerial et al., s. f.)

Arriostrado. – “Conjunto de elementos rígidos del andamio destinados a evitar toda deformación o desplazamiento de este.” (Ministerial et al., s. f.)

Barandilla o baranda. – “Pasamano adecuadamente afianzado, instalado a lo largo de los bordes expuestos de un andamio, escalera, etc., para impedir la caída de personas.” (Ministerial et al., s. f.)

Marquesina. – “Sistema de protección tipo visera con inclinación hacia adentro, que se coloca en el contorno de una estructura para evitar la caída de materiales sobre trabajadores, peatones y bienes materiales.” (Ministerial et al., s. f.)

Puntal. – “En relación con un andamio, significa el tubo vertical o casi vertical que sostiene el peso del andamio y su carga.” (Ministerial et al., s. f.)

Tirante. – “Elemento tubular fijo entre dos largueros para sostener las tablas de una plataforma de trabajo o para afianzar los puntales exteriores a los interiores.” (Ministerial et al., s. f.)

2.1.2. Andamios.

“Los andamios son estructuras temporales utilizadas en la construcción, mantenimiento o reparación de edificios, mantenimiento de tanques de almacenamiento, separadores trifásicos, torres de Sulfatreat. Proporcionan una plataforma elevada para que los trabajadores realicen tareas en alturas. Existen algunos puntos que se deben tener en cuenta:” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)

Uso de andamios: Los andamios se utilizan para acceder a áreas elevadas de manera segura y realizar trabajos. Pueden ser de diferentes tipos, como andamios de torre, colgantes o móviles. Cada tipo tiene sus propias características y aplicaciones específicas.

Riesgos asociados: El uso incorrecto de los andamios puede llevar a accidentes graves. Algunos riesgos comunes incluyen caídas desde alturas, colapso del andamio, golpes por objetos que caen y lesiones por contacto con partes móviles del andamio. Medidas de precaución: Para garantizar la seguridad al usar andamios, se deben seguir las siguientes medidas:

Inspección: Antes de usar un andamio, debe inspeccionarse para detectar cualquier daño o defecto. Si se encuentra algún problema, no se debe utilizar hasta que se repare.

Montaje adecuado: Los andamios deben ser montados por personal capacitado y siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deben utilizar los componentes adecuados y asegurarse de que estén correctamente ensamblados y estables.

Capacitación: Los trabajadores que utilicen andamios deben recibir capacitación sobre su uso seguro, incluyendo cómo subir y bajar correctamente, cómo distribuir el peso de manera uniforme y cómo evitar movimientos bruscos.

Protección contra caídas: Se deben utilizar arneses de seguridad y líneas de vida cuando

sea necesario. Además, se deben instalar barandillas y redes de seguridad para prevenir caídas.

Mantenimiento: Los andamios deben ser inspeccionados regularmente y mantenerse en buen estado. Cualquier daño o desgaste debe ser reparado de inmediato.



Figura 37. Inspección de andamio antes de ser utilizado

2.1.21. Partes de un andamio

“Los componentes básicos de un andamio son tubos, acopladores y tablas” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

- “Placa base. Esto es una base de carga para el andamio” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Tubos, usualmente de aluminio o acero” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Listones o tablas que se usan para hacer la plataforma de trabajo. Usualmente se encuentran de tres grosores 38 mm, 50mm y 63mm; el estándar de ancho es de 225 mm y de largo 3,9 metros” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Acoplador, un accesorio utilizado para unir componentes” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

- “Soportes, utilizados para extender el ancho de las plataformas de trabajo” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Escaleras y plataformas. Permiten el movimiento de los trabajadores” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Amarres reveladores” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Cuerdas” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Amarres de anclajes” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

“El procedimiento para armado y desarmado de andamios depende del tipo de este” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)



Figura 38. Armado de andamios de un tanque de almacenamiento de agua de formación

2.1.22. Tipos de andamios

“Estos son los tipos de andamios más comunes, aunque hay otros que también se siguen utilizando” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

- “Góndolas, andamio eléctrico o plataformas suspendidas de nivel variable. Estas se accionan de forma manual o motorizada para cambiar su altura. Se usan para mantenimiento de edificaciones, limpieza de cristales, entre otros. En nuestro país

se usa bajo la norma UNE EN 1808 y UNE EN 1495, es un estándar europeo” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

- “Andamios europeos o prefabricados de marco. Se usa para trabajos en fachadas, se apoyan del suelo o están suspendidos en otras estructuras. Se deben usar siguiendo la norma UNE EN 12810 y UNE EN 12811” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Andamio prefabricado multidireccional o ring lock. Se usan en la industria y también son parte del uso de andamios en obras civiles. Se rigen por las mismas normativas que el punto anterior” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)
- “Las torres móviles o escaleras de acceso son otro tipo de andamios. No están fijos o amarrados a un punto, están sobre ruedas. Se rigen por la norma UNE EN 1004.
- Torres de cimbra. Soportan las cargas. Y se rigen por las normas UNE EN 12813 y UNE EN 12812” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

¿Cuál es la altura de un andamio?

“Los andamios pueden tener diferentes alturas dependiendo del tipo. La altura máxima que pueden alcanzar es más de 25 metros. Siempre se deben hacer estudios, un buen montaje y uso. Se han llegado a montar andamios de acero de hasta 120 metros de altura” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

¿Cómo se utiliza un andamio?

“Una vez que el andamio esté perfectamente ensamblado y fijo al suelo los operadores deben acceder a este por medio de escaleras o rampas de acceso. Estas deben poseer doble barandilla y estar ubicadas en la parte interna de la estructura o en torres anexas al mismo” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

“Es importante recordar que todo trabajador que labore en alturas debe poseer el equipo de protección individual respectivo. Una vez que se encuentre en el nivel en donde realizará

la labor, debe anclarse a uno de los tubos de mayor resistencia o soporte. Esto le permitirá prevenir caídas de diferente nivel” (Trabajos Verticales Alvasa, 2023)

2.1.23. Aplicando la normativa de andamios en campo

En la **NTC 1642**, con respecto a las condiciones generales que garantizan seguridad en labores de altura son:

- “La base o amarre de los andamios debe ser firme, rígida y capaz de soportar la carga máxima de diseño; no debe estar sometida a asentamientos ni desplazamientos. No se deben utilizar como apoyo de andamios o plataforma, objetos inestables tales como: barriles, cajas o bloques” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)
- “Se deben instalar barandas y zócalos en todos los lados abiertos y extremos de las plataformas que se encuentren a una altura superior de 3 m sobre el nivel del piso. Las barandas deben instalarse a una altura no menor de 0,9 m ni mayor de 1 m. Los soportes de las barandas se deben espaciar a intervalos que no excedan de 3 m. Los zócalos deben tener una altura de por lo menos 8 cm” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)
- “Cuando el andamio está instalado en el interior de una edificación, cubriendo el total del área de piso de cualquier espacio que no tengan lados abiertos, no se requiere instalación de barandas y zócalos, tales como en: pozos de ascensores, cajas de escaleras, montacargas, ductos, etc.”
- “Se deben utilizar cuerdas de salvamento y cinturones de seguridad en aquellos andamios que permitan el movimiento de la plataforma de trabajo, siempre que se encuentren ocupados, si se colocan a 3 m ó más sobre el nivel del suelo o piso” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)

- “Los andamios y sus componentes deben ser diseñados para soportar un mínimo de tres veces la carga máxima de diseño” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)
- “Los andamios no se deben trasladar o mover horizontalmente, excepto cuando han sido específicamente diseñados para tales condiciones de trabajo; en estos casos el desplazamiento se debe hacer cuando no están ocupados” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)
- “No se deben sobrepasar las cargas de trabajo para las cuales fueron diseñados los andamios y éstos se deben utilizar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)
- “La capacidad de carga en compresión de cada uno de los elementos de madera que componen el armazón de un andamio debe ser como mínimo de 10 MPa (1450.37 PSI)” (Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad, s. f.)



Figura 39. Armado de andamio

Las normas técnicas relacionadas con el armado seguro de andamios son:

- ISO 10811: Andamios de acceso y de trabajo de componentes prefabricados. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo
- OSHA 1926.451: Requisitos de seguridad para andamios en la construcción
- ANSI A10.8: Requisitos de seguridad para andamios de trabajo suspendidos
- EN 12811: Equipamiento temporal de obra. Requisitos de comportamiento y diseño general
- EN 12810: Andamios de fachada de componentes prefabricados
- EN 74: Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras

Los puntos clave que cubren estas normas son:

- Materiales permitidos y resistencia de los componentes
- Configuraciones y diseños de andamio seguros
- Amarres y anclajes requeridos
- Barandillas, rodapiés y redes de seguridad
- Plataformas de trabajo adecuadas
- Capacidad de carga segura
- Montaje, uso y desmontaje seguros
- Inspecciones y mantenimiento
- La norma ISO 10811 o la OSHA 1926.451 como lineamientos generales.

2.1.3. Escaleras manuales

“La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)

2.1.31. Tipos de modelos

Escalera simple de un tramo

“Escalera portátil no autosoportada y no ajustable en longitud, compuesta de dos largueros.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)

Escalera doble de tijera

“La unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)

Escalera extensible

“Es una escalera compuesta de dos simples superpuestas y cuya longitud varía por desplazamientos relativo de un tramo sobre otro. Pueden ser mecánicas (cable) o manuales.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)

Escalera transformable

“Es una extensible de dos o tres tramos (mixta de una doble y extensible).” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)

Escalera mixta con rótula

“La unión de las secciones se realiza mediante un dispositivo metálico de articulación que permite su plegado.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)



Figura 40. Forma incorrecta de transportar escaleras

Para una sola persona:

“Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 25 kg. No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte

delantera hacia abajo. No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)



Figura 41. Forma correcta de transportar una escalera

Por dos personas:

- “En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)
- “Transportar plegadas las escaleras de tijera.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)
- “Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)
- “No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.” (NTP 239: Escaleras manuales, s. f.)

Según el “Acuerdo 174 2008 Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas” (Acuerdo-174, 2008)

QUEDA PROHIBIDO:

- a) “Utilizar escaleras de mano como andamios.” (Acuerdo-174, 2008)
- b) “Dejar herramientas o materiales.” (Acuerdo-174, 2008)
- c) “Cambiar de tipo de andamio sin la autorización respectiva.” (Acuerdo-174, 2008)

d) “Subir más de dos trabajadores a los andamios colgantes.” (Acuerdo-174, 2008)

Art. 111.- “Para los trabajos que se realicen en alturas superiores a un metro ochenta centímetros, se adoptará un sistema de protección colectiva contra caída de personas y objetos, y cuando no fuera posible o suficiente se adoptarán medidas de protección personal adecuadas.” (Acuerdo-174, 2008, p. 55)

Art. 112.- “Las protecciones colectivas retiradas temporalmente volverán a ser colocadas inmediatamente después de desaparecer las causas que motivaron su retirada provisional.” (Acuerdo-174, 2008, p. 55)

Art. 113.- “Se colocará marquesina protectora en la entrada- salida a la obra o en zonas de circulación para evitar el riesgo de accidentes por caída de objetos.” (Acuerdo-174, 2008, p. 55)

Art. 114.- “Tipos de protección colectiva: Las protecciones colectivas a instalar serán, entre otras, de uno de los tipos siguientes:” (Acuerdo-174, 2008, p. 56)

Art. 115.- “Redes de protección. - con resistencia capaz de detener en cada una masa de 100 kilogramos desde 6 metros de altura, y que reúnan las siguientes características:” (Acuerdo-174, 2008, p. 56)

Art. 116 Accesos a los lugares de trabajo.

a) “Los lugares en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos que permitan el paso seguro;” (Acuerdo-174, 2008, p. 58)

b) “Las gradas en proceso de construcción, hasta no disponer de sus pasamanos definitivos, deberán estar protegidas del lado del hueco por barandillas reglamentarias, o por cualquier otro sistema que evite la caída del personal que tenga que circular por ellas.” (Acuerdo-174, 2008, p. 58)

2.2. Descripción de la propuesta

De acuerdo con la realidad nacional, con base en las políticas vigentes y las nuevas Normas, la propuesta de Diseño de un Plan de Control de Trabajos en Altura para el áreas Hidrocarburífera, tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida de los trabajadores directos y externos (contratistas), los cuales tienen un mayor índice de accidentes, en su mayoría caídas de diferentes niveles, involucrando a trabajadores de otras áreas, los cuales disfrutará y se beneficiará de un ambiente de trabajo seguro.

En cuanto a este tipo de sistema es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones:

- “Dentro de los componentes del sistema de conexión, aquellos equipos cuyo diseño permita una longitud regulable, deberá ser fijada previamente para evitar que el usuario alcance la zona con riesgo de caída” (*NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.*)
- “Si ocasionalmente se utiliza un dispositivo que no permita fijar la longitud del elemento de amarre, se deberá comprobar que la longitud máxima es inferior a la distancia que supondría un riesgo de caída para el usuario” (*NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.*)
- “En el caso de que la distancia a la zona peligrosa no sea la misma en todas las direcciones, el sistema deberá tener la longitud adecuada a la menor de todas ellas” (*NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura, s. f.*)

a. Estructura general

Este proyecto de investigación se llevó a cabo utilizando varios ejes diferentes, incluido el trabajo de campo y la investigación bibliográfica, para lograr una comprensión más clara del trabajo en alturas y las ramificaciones éticas y legales que tiene para la empresa donde se utilizará.

También se realizaron encuestas, las cuales fueron extrapoladas con observación de campo, en las cuales se pudo constatar todas las falencias que actualmente tiene la empresa en cuanto al cuidado de sus empleados al realizar trabajos en altura, de ahí la necesidad

de realizarlas. En esta estrategia de realizar un Plan de Control de Riesgo Mecánico para trabajos relacionados con alturas se incluirá la siguiente Estructura General:



Figura 42. Estructura general del proyecto de investigación

1. Evaluación de riesgos:

Se realizó una evaluación profunda de los riesgos asociados con trabajos en altura específicos en el área petrolera.

Identificación de las tareas y ubicaciones en las que se realizarán los trabajos en altura.

Determinación de los posibles peligros y los factores que pueden contribuir a accidentes o lesiones.

2. Normativa y regulaciones:

Familiarización con las leyes y regulaciones específicas sobre trabajos en altura en el área petrolera. Estas pueden variar según el país y la empresa, así que no aseguramos de cumplir con todas las normativas relevantes.

También nos aseguramos de que los trabajadores reciban la capacitación adecuada para cumplir con estas regulaciones.

3. Equipos de protección personal (EPP):

Definición de los equipos de protección personal necesarios para trabajos en altura, como arneses, cascos, guantes, gafas de seguridad, botas de seguridad, etc.

Se garantiza que los trabajadores estén capacitados en el uso correcto del EPP y que siempre lo utilicen mientras trabajan en altura.

4. Entrenamiento y capacitación:

Se Proporcionará un programa de capacitación integral sobre trabajos en altura, que incluya técnicas seguras de ascenso y descenso, manejo de equipos, evaluación de riesgos, etc.

Nos aseguramos de que todos los trabajadores involucrados en trabajos en altura estén debidamente capacitados y certificados.

5. Supervisión y planificación:

Se designará un supervisor competente para cada tarea que implique trabajos en altura.

También se ha creado un plan de trabajo detallado que incluya los procedimientos para trabajos en altura, la asignación de tareas, los roles y responsabilidades, las rutas de evacuación y los puntos de rescate.

6. Inspecciones y mantenimiento:

Como punto esencial, se realizará inspecciones regulares de los equipos utilizados en trabajos en altura para asegurarse que estén en buen estado.

Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo para garantizar que los equipos estén en óptimas condiciones.

7. Comunicación:

Se llevará a cabo una comunicación efectiva entre los trabajadores y el supervisor durante los trabajos en altura.

Implementación de señales y procedimientos de comunicación claros y comprensibles.

8. Plan de emergencia y rescate:

Desarrollamos un plan de emergencia y rescate específico para trabajos en altura, (ANEXO 9) que incluya procedimientos para responder a situaciones de emergencia y rescatar a los trabajadores en caso de accidentes.

9. Evaluación y mejora continua:

Realización de evaluaciones periódicas del sistema de trabajo en altura para identificar áreas de mejora.

Implementación de medidas correctivas y mejoras continuas para garantizar la seguridad y eficiencia de los trabajos en altura, uso correcto del EPP e instalación de líneas de vida.

- **Explicación del aporte**

Un Plan de control de riesgos es un enfoque sistemático y proactivo para identificar, evaluar y abordar los riesgos asociados con trabajos en altura en la industria petrolera.

La propuesta se basa en la teoría de que control adecuado de los riesgos que implica realizar trabajos en altura, uso e instalación de líneas de vida, es esencial para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que realizan este tipo de actividades.

Beneficios del Plan de Control de Riesgos Mecánico para trabajos en altura:

- **Minimización de accidentes y lesiones**

La implementación de un plan de control de riesgos, uso e instalación de líneas de vida adecuado reducirá significativamente la probabilidad de accidentes graves o fatales relacionados con trabajos en altura.

- **Cumplimiento normativo**

Un plan de control bien estructurado asegurará que las áreas petroleras involucradas cumplan con las regulaciones y normativas específicas para trabajos en altura, donde también involucra uso e instalación de líneas de vida.

- **Cultura de seguridad**

La implementación de un plan de control de riesgos para trabajos en altura fomentará una cultura de seguridad, donde los trabajadores y la gerencia estarán más comprometidos con la prevención de riesgos y la protección de la vida y la salud de los empleados.

- **Mejora de la productividad**

La implementación efectiva de este plan de control de riesgos bien diseñado permitirá a los trabajadores realizar sus tareas en altura de manera más segura y eficiente, lo que resultará en una mayor productividad.

En resumen, el desarrollo e implementación de un plan de control de riesgos para trabajos en altura para la industria petrolera es una propuesta sólida que garantizará la seguridad de los trabajadores de ANDES PETROLEUM y el personal contratista que realizan este tipo de tareas. La teoría y las prácticas recomendadas deben respaldar esta propuesta, y se debe brindar capacitación y seguimiento adecuados para asegurar que los trabajadores utilicen de manera adecuada su EPP, usen las líneas de vida de manera segura y efectiva. Con este enfoque, se logrará un entorno de trabajo más seguro y una reducción significativa de riesgos y accidentes en trabajos en altura en la industria petrolera.

- **Estrategias y/o técnicas**

Para el diseño de la propuesta se emplearon la técnica de investigación de documentos previos construidos orientados hacia el diseño de un plan de control de riesgos para trabajos en altura, consolidando así este plan de control el cual será validado por expertos; sustentado en protocolos de seguridad exclusivos para individuos que desarrollan trabajo en altura.

2.3. Validación de la propuesta

Para validar esta propuesta de investigación se siguieron los siguientes pasos:

- **Investigación exhaustiva:** Se realizó una investigación profunda y exhaustiva de todas las normativas y decretos vigentes en el área petrolera relacionados con trabajos en altura, uso e instalación de líneas de vida. Asegurándose de estar al tanto de todas las regulaciones y requisitos legales que se aplican a estas actividades específicas.
- **Definición clara del alcance:** En esta propuesta del plan de control, se define claramente el alcance del proyecto. Especifica qué aspectos de trabajos en altura y uso de líneas de vida se abordarán en la investigación y cómo se vinculan con las normativas y decretos vigentes.
- **Justificación de la investigación:** También se explica la importancia y relevancia de desarrollar un plan de control para abordar los riesgos de trabajos en altura y el uso e instalación de líneas de vida. Se destaca cómo el plan ayudará a garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes y a mejorar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en el área petrolera.
- **Objetivos claros:** Contamos con los objetivos claros y medibles para el plan de control de esta investigación. Asegurándonos de que dichos objetivos están alineados con las normativas y decretos vigentes y que contribuyeron a abordar los riesgos específicos asociados con trabajos en altura.
- **Metodología adecuada:** Se describe la metodología que se utilizó para desarrollar el plan de control. Esto incluye la revisión de literatura, la recopilación

de datos, el análisis de riesgos y la identificación de medidas de prevención y protección basadas en las normativas y decretos vigentes.

- **Cumplimiento normativo:** Nos aseguramos de que el plan de control esté completamente basado en las normativas y decretos vigentes en el área petrolera. Citando las referencias adecuadamente y las fuentes legales en todo el documento.
- **Evaluación de riesgos:** Incorporamos un análisis de riesgos en el plan de control para identificar y evaluar los peligros asociados con los trabajos en altura. Proporcionamos medidas de control para mitigar los riesgos identificados.
- **Medidas de prevención y protección:** Se describieron las medidas específicas de prevención y protección que se implementarán para asegurar la seguridad de los trabajadores en trabajos en altura. De esta forma, nos aseguramos de que estas medidas estén en consonancia con las normativas y decretos vigentes.
- **Capacitación y formación:** Para esta propuesta incluye un plan de capacitación y formación para los trabajadores involucrados en trabajos en altura. Asegurándonos de que esta capacitación está diseñada para cumplir con los requisitos de las normativas y decretos vigentes.
- **Evaluación y seguimiento:** Se ha establecido un proceso para evaluar la eficacia del plan de control y asegurarse de que se está cumpliendo con las normativas y decretos vigentes en todo momento. También se definió cómo se llevó a cabo el seguimiento y monitoreo de las actividades de seguridad.

La validación de esta propuesta para el diseño de un plan de control de Riesgo Mecánico para Trabajos en Altura es esencial para garantizar que este plan sea sólido, realista y aplicable en el área petrolera. Al seguir estos pasos, nos aseguramos de que dicho plan se base en las normativas y decretos vigentes, el cual contribuirá significativamente a la seguridad y salud ocupacional en el área de trabajos en altura en la industria petrolera, en las áreas operadas por ANDES PETROLEUM

2.4. Matriz de articulación de la propuesta

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	INSTRUMENTOS APLICADOS
Evaluación de Riesgos	Teoría de Gestión de Riesgos y Análisis de Riesgos relacionados con trabajos en altura en la industria petrolera	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología de Evaluación de Riesgos - Uso de matrices de riesgos y categorización. - Evaluación de la exposición y probabilidad de los riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y analizar peligros específicos en trabajos en altura. - Priorizar medidas de control basadas en la jerarquía de controles. - Implementar medidas preventivas y de control para cada riesgo identificado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe detallado de los riesgos identificados. - Mapa de riesgos del área de trabajo. - Registro de capacitaciones en seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de verificación de riesgos. - Análisis de datos históricos de incidentes y accidentes. - Entrevistas con trabajadores y supervisores.
Planificación y Diseño	Normativa y estándares para trabajos en altura.	Procedimientos de Planificación y Diseño de Trabajos en altura	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar un plan de trabajo detallado para cada tarea. - Establecer rutas seguras de acceso y escape. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de trabajo aprobado y firmado por la gerencia. - Registro de reuniones de planificación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisiones de los planes de trabajo y autorizaciones. - Análisis de documentos de diseño y planificación.
Selección de Líneas de Vida	Normas y especificaciones para líneas de vida.	Procedimientos de Selección y Diseño de Líneas de Vida	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar el tipo adecuado de líneas de vida para cada tarea. - Garantizar el cumplimiento de normas y estándares de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de líneas de vida instaladas y certificadas. - Reporte de incidentes o accidentes relacionados con líneas de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de las líneas de vida según las normas y especificaciones - Pruebas de carga y resistencia de las líneas de vida.

Inspecciones y Mantenimiento	Normas y prácticas de inspección y mantenimiento.	Programa de Inspecciones y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar inspecciones periódicas de las líneas de vida y equipos. - Programar mantenimientos preventivos y correctivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de inspecciones y mantenimientos realizados. - Informes de estado de los equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Listas de verificación de inspecciones y mantenimientos - Análisis de los datos de las inspecciones y mantenimientos.
Cultura de Seguridad	Teoría de Cultura de Seguridad Organizacional.	Metodología para el fomento de una Cultura de Seguridad y Salud Ocupacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar una cultura de seguridad que promueva la participación de los trabajadores en identificación de riesgos. - Involucrar a la gerencia y trabajadores en la toma de decisiones de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de reportes de incidentes y sugerencias de mejora. - Evaluación del clima laboral y compromiso con la seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas de percepción de seguridad y satisfacción laboral. - Entrevistas con personal directivo y trabajadores.

Tabla 3. Matriz de articulación

Esta matriz de articulación te permite organizar y relacionar cada parte de tu propuesta, proporcionando sustento teórico y metodológico para cada estrategia y técnica propuesta. Además, muestra cómo los resultados y los instrumentos aplicados están vinculados a cada uno de los ejes o partes principales.

CONCLUSIONES

En el marco de esta investigación, se ha evaluado un conjunto de factores críticos relacionados con la seguridad en trabajos en altura y la protección de los trabajadores cuando se ejecutan actividades en torres de comunicación, tanques de almacenamiento de hidrocarburos, torres Sulfatreat y separadores. La seguridad en trabajos en altura se ve influenciada por una combinación de factores, que incluyen la experiencia laboral, el conocimiento sobre EPP, el cumplimiento en su uso, la calidad de las escaleras, el uso seguro de andamios y el conocimiento sobre líneas de vida. Para mejorar la seguridad en estos entornos, es esencial combinar la formación efectiva con una supervisión rigurosa y mantener una infraestructura adecuada para mantener en condiciones operativas los accesorios a ser utilizados. Además, la actualización constante de los conocimientos sobre seguridad, especialmente en relación con el uso, e instalación de líneas de vida, las cuales desempeñan un papel crucial en la protección de los trabajadores que realizan trabajos en altura.

Se determinaron los parámetros técnicos que son necesarios para el diseño de un Plan de Control de Riesgo Mecánico para trabajos en alturas, teniendo en consideración varios aspectos (riesgos a los que están expuestos los trabajadores, edad, genero, estado de salud) que deben ser considerados, ya que es responsabilidad de la empresa contratista velar por la seguridad de los trabajadores que desarrollan estas actividades.

Se desarrolló los protocolos, procedimientos, y registros para el personal que ejecuta trabajos en Altura por lo cual toda la información obtenida con anterioridad se extrapolo a nuestra realidad, y así se obtuvo un el Diseño del Plan de Control en mención aplicable que cuenta con varios ítems para la correcta aplicación de este.

La participación del experto ha facilitado el hallazgo de elementos críticos que podrían no haber sido completamente examinados desde una perspectiva única. Sus contribuciones han confirmado la aplicabilidad y pertinencia de nuestras ideas, poniendo de relieve la necesidad de abordar los factores organizativos y humanos, además de los técnicos, que afectan a la seguridad de los trabajadores en las alturas.

La validación de los expertos no sólo respalda la solidez de las conclusiones extraídas, sino que también ofrece una base sólida para la aplicación práctica de las recomendaciones sugeridas. La colaboración con expertos en la materia garantiza que las soluciones propuestas sean viables, realistas y eficaces en entornos de trabajo reales.

RECOMENDACIONES

Realizar actualización de bibliografía en la cual se base este Plan de control, el cual será aplicado por la empresa, ya que se ha evidenciado que el área de seguridad y salud ocupacional ha presentado un gran incremento en planes de investigación por estas razones se le ha dado la importancia necesaria y por ende se espera que a largo plazo existan varios protocolos y procedimientos actualizados, los cuales se puedan usar como modelo para el área Hidrocarburífera.

Realizar la revisión e inspección continua de los riesgos de trabajo a los cuales están expuestos los trabajadores de la empresa, así como la aplicación de la encuesta o checklist, ya que estos nos ayudaran a identificar el nivel de riesgo a que están expuestos el personal que realiza estas actividades. También es de vital importancia la inspección rutinaria de los EPP que se utilizan para estos trabajos

Prohibir el uso de escaleras portátiles para acceder a superficies elevadas, establecer protocolos de comunicación entre trabajadores en altura y personal en tierra, requerir supervisión continua por persona competente cuando se realicen trabajos en altura, definir requerimientos de iluminación adecuada en áreas de trabajo en altura, prohibir trabajo en altura cuando existan condiciones climáticas adversas como lluvia, viento fuerte, entre otros, establecer chequeos rutinarios del conocimiento y condiciones físicas de trabajadores en altura, prohibir el consumo de alcohol y drogas antes y durante la ejecución de trabajos en altura, realizar inspección anual de equipos y accesorios utilizados en trabajos de altura por parte de ingenieros calificados, mantener registros por al menos 5 años de capacitaciones, inspecciones, mantenimiento de equipos relacionados con trabajos en altura.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo-174. (2008). *Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcción-Acuerdo-174*.
- Constitución de la República del Ecuador 2008 Decreto Legislativo 0 Registro Oficial*. (s. f.). www.lexis.com.ec
- Decreto Ejecutivo 2393. (s. f.). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*.
- Ejecutivo, D. (s. f.). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores*.
- «ESPOG». (s. f.).
- Estado del arte-apuntes de como realizar la introducción. (s. f.). *Estado del arte-apuntes de como realizar la introducción*. <https://normasapa.in/estado-del-arte/>
- Fabian, F., & Almache, C. (s. f.). *Evaluación de Riesgos Mecánicos en trabajos de Riesgos Mecánicos en trabajos en altura y propuesta de control para trabajadores en taladros de perforación en el sector Petrolero*.
- Juana Vintimilla, L. (s. f.). *Análisis de riesgos laborales de las actividades en altura del personal de la Empresa ETAPA EP de la ciudad de Cuenca*.
- Leonardo Germán Guerrero Pazmiño. (s. f.). *Manual de Trabajos en Altura, una Guía para el Desarrollo de Prácticas de Laboratorio*.
- Manual de seguridad en trabajos en altura*. (s. f.).
- Ministerial, A., Suplemento, R. O., Antonio, A., Valarezo, G., De Trabajo, M., & Empleo, Y. (s. f.). *Reglamento de Seguridad para la construcción y obras Públicas Estado: Reformado*. www.lexis.com.ec
- Norma Técnica NTC Colombiana 1642 Higiene y Seguridad. Andamios. Requisitos Generales de Seguridad*. (s. f.).
- NPT, Notas Técnicas de Prevención*. (s. f.).
- NPT. Utilización de EPI en trabajos con riesgo de caída de altura*. (s. f.).
- NTP 239: Escaleras manuales. (s. f.). *NTP 239: Escaleras manuales*.
- NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos*. (s. f.).
- Resolución del IESS 513, ultima modificación 01-jun-2017. (s. f.). *Reglamento del Seguro General de Riesgo de Trabajo*. www.lexis.com.ec

Ron Valenzuela Pablo Elicio, I., & -Ecuador, Q. (2018). *Análisis de los trabajos en altura que se desarrollan en el área de la Construcción y su Incidencia en la Seguridad y Bienestar de los Trabajadores de la Empresa 12E*.

Trabajos Verticales Alvasa. (2023, agosto). <https://www.trabajosverticales-alvasa.com/noticias/medidas-de-seguridad-para-trabajar-en-andamios/>. Medidas de seguridad para trabajar en andamios.

Ximena Lituma Méndez, L., de Ciencias Químicas, F., Lourdes Ximena Lituma Méndez, I., & Juan Pablo Piedra Gonzáles, I. (s. f.). *UNIVERSIDAD DE CUENCA*.

ANEXOS

Checklist para Evaluación de Condiciones Físicas y Médicas de Trabajadores para Trabajos en Altura:

1. Información del Trabajador:

Nombre del trabajador: _____

Puesto de trabajo: _____

Fecha de evaluación: _____

2. Historial Médico:

¿El trabajador tiene alguna condición médica preexistente que pueda afectar su capacidad para trabajar en altura? (Ejemplos: problemas cardíacos, hipertensión, diabetes, problemas respiratorios, mareos, desmayos, etc.)

Sí

No

Si la respuesta es "Sí", detallar la condición:

3. Examen Médico:

¿El trabajador ha tenido un examen médico reciente?

Sí

No

Fecha del último examen médico: _____

4. Condiciones Físicas:

Rango de edad:

Menor de 20 años

20 – 35 años

36 – 49 años

Mayor de 49 años

Peso del trabajador: _____ kg

5. Examen Físico:

¿El trabajador tiene lesiones o condiciones físicas actuales que podrían afectar su seguridad en trabajos en altura? (Ejemplos: lesiones en extremidades, problemas de movilidad, limitaciones físicas, etc.)

Sí

No

Si la respuesta es "Sí", detallar la condición:

6. Presión Arterial:

Presión arterial (sistólica/diastólica): _____ mmHg

7. Pruebas de Aptitud Física:

¿El trabajador ha sido sometido a pruebas de aptitud física para trabajos en altura?

Sí

No

8. Exclusiones para Trabajos en Altura:

¿El trabajador tiene alguna de las siguientes condiciones preexistentes en su estado de salud?

Epilepsia o historial de convulsiones

Problemas cardíacos graves

Hipertensión no controlada

Problemas respiratorios graves

Problemas de equilibrio o mareos frecuentes

Lesiones recientes que afecten la movilidad

Otro (especificar):

9. Recomendaciones Médicas:

¿El médico ha realizado alguna recomendación específica para el trabajador en relación con trabajos en altura?

Sí

No

Detallar recomendaciones:

Firma del Trabajador:

Firma: _____

Fecha: _____

Firma del Médico o Profesional de Salud:

Firma: _____

Fecha: _____

ANEXO 1

Formato de condiciones físicas y medicas de los trabajadores

Checklist de Seguridad para Trabajos en Altura, Arneses, Escaleras, Andamios y Líneas de Vida:

Información del Trabajo:

Fecha de la inspección: _____

Ubicación del trabajo en altura: _____

Supervisor o responsable de seguridad: _____

Arneses de Seguridad:

¿Los trabajadores utilizarán arneses de seguridad durante el trabajo en altura?

Sí

No

¿Los arneses están certificados y en buen estado?

Sí

No

¿Los arneses son del tamaño adecuado para cada trabajador?

Sí

No

¿Los arneses están correctamente ajustados y asegurados?

Sí

No

Escaleras:

¿Se utilizarán escaleras durante el trabajo en altura?

Sí

No

¿Las escaleras son adecuadas para la tarea y la altura requerida?

Sí

No

¿Las escaleras están en buen estado y libres de daños?

Sí

No

¿Las escaleras están colocadas sobre una superficie estable y nivelada?

Sí

No

¿Se proporciona un sistema de sujeción para estabilizar las escaleras?

Sí

No

Andamios:

¿Se utilizarán andamios durante el trabajo en altura?

Sí

No

¿Los andamios están correctamente montados y asegurados?

Sí

No

¿Los andamios tienen barandillas y plataformas de trabajo adecuadas?

Sí

No

¿Los andamios tienen suficiente espacio para los trabajadores y las herramientas?

Sí

No

¿Se ha inspeccionado el andamio antes de su uso y se ha realizado un chequeo diario?

Sí

No

Líneas de Vida:

¿Se utilizarán líneas de vida durante el trabajo en altura?

Sí

No

¿Las líneas de vida están correctamente instaladas y certificadas?

Sí

No

¿Las líneas de vida están en buen estado y libres de daños?

Sí

No

¿Los trabajadores están capacitados para utilizar las líneas de vida correctamente?

Sí

No

Condiciones del Entorno:

¿Se han identificado y eliminado los posibles peligros en el entorno de trabajo en altura?

Sí

No

¿El área de trabajo está señalizada adecuadamente para advertir sobre trabajos en altura?

Sí

No

¿Se ha realizado una evaluación de riesgos para los trabajos en altura?

Sí

No

Firma del Supervisor o Responsable de Seguridad:

Firma: _____

Fecha: _____

ANEXO 2

Formato de encuesta

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del Trabajo/Artículo: Diseño de un Plan de Control de Riesgo Mecánico en Altura para las empresas Proveedoras de Servicios contratadas por Andes Petroleum.

Autor del Trabajo/Artículo: Ing. Argenis Eugenio Preciado Valdez

Fecha: 27 de agosto de 2023

Objetivos del Trabajo/Artículo:

1. Objetivo General: Diseñar un Plan de Control de Riesgos Mecánicos de trabajos en altura enfocándose en el uso adecuado del EPP e instalación de líneas de vida para las empresas proveedoras de servicios que cumpla con los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para identificar y caracterizar los peligros laborales
2. Objetivo específico 1: Contextualizar los fundamentos teóricos sobre los principales factores de riesgo mecánico en el trabajo de alturas, uso del EPP adecuado e instalación de líneas de vida para las empresas proveedoras de servicios, contratadas por ANDES PETROLEUM
3. Objetivo específico 2: Identificar los factores de Riesgos Mecánico a los trabajadores que son parte de la población de estudio a través de la herramienta Nota Técnica Preventiva 330 a fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos.
4. Objetivo específico 3: Elaborar los protocolos, procedimientos y registros del personal que realiza trabajos en Altura en las instalaciones de la empresa ANDES PETROLEUM
5. Objetivo específico 4: Validar los resultados obtenidos en el presente proceso de investigación a través de expertos en lo concerniente al programa de salud y seguridad en el trabajo de la empresa ANDES PETROLEUM para que de esta forma se pueda utilizar este proyecto de investigación como instrumento de medición del conocimiento que posee cada trabajador que realiza trabajos en alturas.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Carla Vergara Cobeña	1315162352	Master en Sistemas Integrados de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, la Calidad, el Medio Ambiente y la Responsabilidad Social Corporativa	5 años

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistemática y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concierne y convenientes para solucionar el problema planteado.

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				X
Aplicabilidad			X	
Conceptualización				X
Actualidad			X	
Calidad técnica				X
Factibilidad				X
Pertinencia				X

Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO		FIRMA DEL EXPERTO	
----------	---	-------------	--	-------------------	---

ANEXO 3

Validación de Expertos

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del Trabajo/Artículo: Diseño de un Plan de Control de Riesgo Mecánico en Altura para las empresas Proveedoras de Servicios contratadas por Andes Petroleum.

Autor del Trabajo/Artículo: Ing. Argenis Eugenio Preciado Valdez

Fecha: 27 de agosto de 2023

Objetivos del Trabajo/Artículo:

1. Objetivo General: Diseñar un Plan de Control de Riesgos Mecánicos de trabajos en altura enfocándose en el uso adecuado del EPP e instalación de líneas de vida para las empresas proveedoras de servicios que cumpla con los requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios para identificar y caracterizar los peligros laborales
2. Objetivo específico 1: Contextualizar los fundamentos teóricos sobre los principales factores de riesgo mecánico en el trabajo de alturas, uso del EPP adecuado e instalación de líneas de vida para las empresas proveedoras de servicios, contratadas por ANDES PETROLEUM
3. Objetivo específico 2: Identificar los factores de Riesgos Mecánico a los trabajadores que son parte de la población de estudio a través de la herramienta Nota Técnica Preventiva 330 a fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos.
4. Objetivo específico 3: Elaborar los protocolos, procedimientos y registros del personal que realiza trabajos en Altura en las instalaciones de la empresa ANDES PETROLEUM
5. Objetivo específico 4: Validar los resultados obtenidos en el presente proceso de investigación a través de expertos en lo concerniente al programa de salud y seguridad en el trabajo de la empresa ANDES PETROLEUM para que de esta forma se pueda utilizar este proyecto de investigación como instrumento de medición del conocimiento que posee cada trabajador que realiza trabajos en alturas.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Cristian Fernando Villamarín Salgado	0502667223	MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	12 años

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concuerdan y convenientes para solucionar el problema planteado.

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				X
Aplicabilidad				X
Conceptualización				X
Actualidad				X
Calidad técnica				X
Factibilidad				X
Pertinencia				X

Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO		FIRMA DEL EXPERTO	CRISTIAN FERNANDO VILLAMARIN SALGADO Digitally signed by CRISTIAN FERNANDO VILLAMARIN SALGADO
-----------------	---	--------------------	--	--------------------------	--

ANEXO 4

Validación de Expertos

MATRIZ DE RIESGO NPT 330														
NOMBRE DEL EVALUADOR:		Ing. Alfonso Carrera S.												
EMPRESA:		ANDES PETROLEUM												
ACTIVIDAD ECONÓMICA:		Importadora Distribuidora de Equipos Electronicos												
FECHA DE PUBLICACIÓN:		25 de marzo de 2023												
TIPO	FACTORES DE RIESGO	PUESTOS DE TRABAJO												
		Gerente General	Gerente Comercial	Gerente Operaciones	Finanzas	Contadora	Vendedoras	Ventas-Logística	Diseño Grafico	Tecnico 1	Tecnico 2	Tecnico 3	Instalador	Mensajero-Logística
RIESGO MECÁNICO	Caída a distinto nivel	IV	IV	IV				IV	IV	IV				IV
	Caída al mismo nivel	IV	IV	IV				IV						
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento (muros, andamios, escaleras, materiales apilados, herramientas)							IV		III				
	Caída de objetos en manipulación	IV	IV	IV				IV	IV					
	Manejo de herramienta cortante o punzantes	IV	IV	IV				III		III				III
	Trabajo en altura (mas de 1.8 metros)													
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo (golpes por/contra)													
	Golpes/heridas por manipulación de herramientas									IV				
	Proyección de solidos o líquidos							IV		III				IV
	Atrapamiento por (maquinas o vehículos en movimiento) en el área de trabajo													
	Transporte mecánico de cargas							IV		IV				
	Contacto con superficies o materiales calientes (maquinas, equipos)									II				
	Espacio físico reducido/ incómodo									II				
	Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo)		II	II				III	II	III				IV
	Almacenamiento inadecuado									III				III
RIESGO FÍSICO	Exposición a temperaturas extremas (estrés térmico y temperatura baja)													
	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire natural/artificial)													
	Manejo eléctrico (corriente eléctrica, bobinados, cables, herramientas)									II				
	Exposición radiaciones ionizantes (equipos Rx)													
	Exposición a radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	III	III	III					II	III				
	Ruido (motores eléctricos, de combustión interna, máquinas, herramientas, equipos)							III						
	Vibración (máquinas, herramientas, vehículos)													
RIESGO QUÍMICO	Iluminación insuficiente o excesiva								IV					
	Exposición a aerosoles (lubricante Dv40, limpiadores de contactos)								III					
	Exposición a polvo orgánico e inorgánico (mineral o metálico)								III					
	Smog (contaminación ambiental)													
	Manipulación de químicos (sólidos o líquidos) (ácidos, reactivos, solventes, desengrasantes)								III					
Exposición a gases y vapores (LPG, CO2, CO)								III						

ANEXO 5

Matriz de evaluación de riesgo NPT 330



FR-04: Resumen Ejecutivo de la Investigación de Accidentes e Incidentes

Contenido

1. Información General

- a. Fecha
- b. Hora
- c. Lugar / Ubicación

2. Descripción del Incidente

- a. Partes involucradas
- b. Tipo de Incidente
- c. Descripción
- d. Gravedad (Real y Potencial, probabilidad de repetición)

3. Equipo de Investigación

- a. Nombres
- b. Cargos

4. Resultados de la Investigación

- a. Notificación Inicial del Accidente e Incidente
- b. Informe Final del Accidente e Incidente
- c. Conclusiones

5. Plan de Acciones Correctivas: Evaluación y Recomendación Final

6. Adjuntos: (en copia electrónica y correo electrónico)

- a. Notificación Inicial de Accidentes e Incidentes
- b. Declaración del Empleado (versión de testigos)
- c. Transferencia o Evacuación Médica del Paciente.

7. Firmas y Aprobaciones del Equipo de Investigación

8. Comentarios del Gerente de Campo

9. Comentarios del Comité Ejecutivo

Preparado por el Comité de Investigaciones			
Nombre	Firma	Cargo	Fecha
Revisado por			
Nombre	Firma	Cargo	Fecha


ANDES PETROLEUM ECUADOR LTD.
00 SEP 2017

ANEXO 7

Formato de reporte de accidentes e incidentes

EHS-CA-PROC-003 FR 01 Registro de Análisis Seguro de Tareas							
Nombre de la Tarea: Bloque: Facilidad:		Nombre del Ejecutor: Nombres del Equipo de AST: 1. 2. 3.			Firma: Firma: Firma:		Fecha: d/m/a
Paso N°	Divida la Tarea en Pasos (No más de 10 pasos)	Identifique el Peligro (Característica y situación presente)	Identifique las consecuencias (¿Qué puede salir mal?)	Quién o qué puede ser perjudicado	Medidas preventivas de Control	Responsable	Firma
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Medidas de Mitigación							

ANEXO 8

Análisis Seguro de Tarea

Plan de Emergencia y Rescate para Trabajos en Altura

1. Evaluación de Riesgos:

- Identificar y evaluar todos los riesgos asociados con trabajos en altura.
- Determinar los procedimientos y equipos necesarios para mitigar estos riesgos.
- Identificar las áreas críticas donde pueden ocurrir accidentes.

2. Capacitación:

- Todos los trabajadores que realicen trabajos en altura deben recibir capacitación adecuada en seguridad y rescate.
- La capacitación debe incluir el uso correcto de equipos de protección personal (EPP), técnicas de ascenso y descenso, y procedimientos de rescate.
- Se deben realizar ejercicios periódicos de simulacro para garantizar la preparación del equipo de rescate.

3. Equipos de Protección Personal (EPP):

- Todos los trabajadores deben utilizar el EPP apropiado según lo requiera la naturaleza del trabajo en altura.
- Esto incluye arneses de cuerpo completo, líneas de vida, cascos, dispositivos anticaídas, entre otros.
- El EPP debe ser inspeccionado regularmente y reemplazado si muestra signos de desgaste o daño.

4. Procedimientos de Rescate:

- Establecer procedimientos claros y específicos para responder a emergencias en trabajos en altura.
- Designar un equipo de rescate capacitado y equipado para responder rápidamente a cualquier incidente.
- Establecer puntos de anclaje seguros para el rescate y practicar la utilización de estos puntos en simulacros.
- Desarrollar un plan de comunicación claro para coordinar las operaciones de rescate.

5. Evaluación y Mejora Continua:

- Realizar evaluaciones periódicas del plan de emergencia y rescate para identificar áreas de mejora.
- Actualizar el plan según sea necesario en función de cambios en las operaciones, equipos o regulaciones.
- Investigar cualquier incidente o accidente para identificar lecciones aprendidas y hacer ajustes al plan en consecuencia.

6. Documentación:

- Mantener registros detallados de todas las capacitaciones, inspecciones de equipos, simulacros y procedimientos de rescate.
- Asegurarse de que todos los trabajadores tengan acceso a la información relevante del plan de emergencia y rescate.

ANEXO 9

Plan de Emergencia y Rescate para Trabajos en Altura