

Procedimientos escritos de trabajo seguro y su efecto en los indicadores de seguridad y salud en el trabajo en la instalación de fibra óptica aérea.

Written safe work procedures and their effect on the safety and health and safety indicators in the installation of aerial fiber optics.

Autor:

Dra. Shaili Julie Cavero

Pacheco

Universidad Andina del

Cusco.

E-mail: shajucapa@gmail.

com

Código ORCID:

0000-0002-8534-3891

Ing. María Enith Orbe

Barrera

Universidad Andina del

Cusco.

E-mail: mary_15149@

hotmail.com

Resumen

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar el efecto de la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en los indicadores de seguridad y salud en el trabajo (ISST) en la instalación de fibra óptica aérea, en una empresa de telecomunicaciones, para tres actividades en una población de 20 trabajadores y tres actividades; para ello se analizó y evaluó cada una de las actividades (excavación de hoyos, izaje de postes, instalación de fibra óptica) que implica la instalación de la fibra óptica aérea, aplicando la matriz GEMA y posteriormente la matriz IPERC, para finalmente escribir e implementar los PETS; la presente tuvo un enfoque cuantitativo, alcanzando un nivel explicativo y un diseño pre experimental pretest postest, llegando a la conclusión que la implementación de los PETS, tuvo un efecto positivo significativo en los ISST.

Palabras claves: PETS, fibra óptica, indicadores de seguridad, índice de frecuencia, índice de gravedad, índice de accidentabilidad.

Abstract

The main objective of this research was to determine the effect of the implementation of written procedures for safe work (WPSW) on occupational safety and health indicators (OSHI) in the installation of aerial optical fiber in a telecommunications company, for three activities in a population of 20 workers and three activities; For this purpose, each of the activities (digging of holes, hoisting of poles, installation of optical fiber) involved in the installation of aerial optical fiber was analyzed and evaluated, applying the GEMA matrix and later the IPERC matrix, to finally write and implement the WPSW; the present study had a quantitative approach, reaching an explanatory level and a pre-experimental pretest post-test design, reaching the conclusion that the implementation of the WPSW had a significant positive effect on the OSHI.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version).

Key words: PETS, fiber optics, safety indicators, frequency index, severity index, accident rate.

Introducción

Durante las últimas décadas el tema de Seguridad y Salud en el trabajo ha cobrado mucha importancia tanto a nivel internacional como nacional. El Perú, actualmente cuenta con la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, su reglamento D.S.005-2012-TR, y su modificatoria Ley N°30222, donde toda institución debe optar por un método para la adecuada gestión de seguridad y salud en el trabajo, basándose en reglas u normas, herramientas, por lo que las empresas están obligadas a gestionar la seguridad y salud de sus trabajadores, apoyándose en diversas estrategias dentro de ellas: los planes, programas de seguridad y salud, PETS, mapas de seguridad, IPERC, entre otros enfocados a brindar las condiciones seguras de trabajo.

Por otro lado, el mundo de las telecomunicaciones ha ido evolucionando a la par con la ciencia y la tecnología, en 1978 el total de fibra óptica instalada era de 960 km. y cuatro años después, cuando el sistema de telecomunicaciones comenzó a funcionar, su cable de menos de 1 pulgada de diámetro, proporcionaba 80,000 canales de voz para conversaciones telefónicas simultáneas, para entonces; la longitud total de los cables de fibra únicamente en los Estados Unidos alcanzaba 400,000 km, suficiente para llegar a la Luna, pronto cables similares atravesaron los océanos del mundo y tres años después, otro cable transatlántico duplicó la capacidad del primero. Los cables que cruzan el Pacífico también entraron en funcionamiento ofreciendo un servicio telefónico fácil para el creciente comercio entre los Estados Unidos y Asia.

En el Perú el desarrollo de la tecnología de la banda ancha la que permitió el acceso a internet a altas velocidades, combinando la capacidad de conexión y la velocidad de tráfico (bits por segundo), haciendo que los usuarios accedan a diferentes tipos de contenidos, aplicaciones y servicios mejorando notablemente las telecomunicaciones. Esta mejora en el ancho de banda, se refleja en el uso de la fibra óptica lo que permite la transmisión de mayor cantidad de datos a velocidades superiores a 1 Gbps (Gigabyte por segundo); este avance tecnológico importante a su vez, requiere de nuevos materiales, procesos, actividades e incluso nuevo personal; por lo tanto, también genera “nuevos riesgos”.

Si bien estas actividades requieren de procedimientos y pasos para ejecutarlas, manejando estándares nacionales e internacionales, inherentes a la actividad como la ley de concesiones eléctricas 25844 y su reglamento, resolución OSINERGMIN N°044 – 2013, RM 368– 2011 – MTC, en su mayoría éstas actividades como se mencionó son calificadas de “alto riesgo”, por lo que es imprescindible contar con los procedimientos de trabajo que además; tomen como factor prioritario la vida de los trabajadores y velen por su seguridad y salud; tomando en cuenta la normativa nacional vigente de seguridad y salud ocupacional, ley de seguridad y salud en el trabajo N°29783, decreto supremo N°005-2012TR y la resolución ministerial N°050-2013-TR, entre otras relacionadas.

Actualmente se observa que la instalación de fibra óptica en la región de Cusco se está llevando a cabo en varios lugares, por lo que resulta importante evaluar si estas actividades se vienen desarrollando de manera adecuada y cumpliendo las normativas de seguridad y salud vigentes.

La empresa donde se realiza la investigación, cuenta con un área de seguridad y salud en el trabajo y viene desarrollando sus actividades con procedimientos de trabajo (PT), mas no con procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) para cada uno de las actividades que implica la instalación de fibra óptica, actualmente la Empresa presenta indicadores de seguridad y salud en el trabajo muy elevados, debido a la ocurrencia de constantes incidentes y accidentes tales como: choques eléctricos, caídas, golpes, atrapamientos, entre otros que causaron lesiones graves a los trabajadores y demoras en las actividades; por lo que se viene poniendo en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores, el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo y el desarrollo normal de las actividades; entre las causas de estos incidentes se pueden identificar como causas inmediatas: los actos inseguros (exceso de confianza), la poca identificación con temas de seguridad (el no uso o mal uso del arnés de seguridad y EPPS, no respetar las distancias de seguridad para trabajar en redes energizadas), la manipulación inadecuada de la fibra óptica, etc. y además la empresa presenta condiciones inseguras, en donde prima la falta de

procedimientos escritos de trabajo seguro, la falta de capacitaciones específicas, entrenamientos, dotación de EPPS, entre otros; dado que gran parte de los trabajos que se efectúan (trabajos en altura, instalaciones de postes, excavación de hoyos, tendido y flechado de fibra óptica, entre otros) son de alto riesgo.

Por todo lo expuesto y poniendo en primacía la vida de los trabajadores, ante cualquier otro aspecto, es necesario tomar acciones inmediatas, para brindar un ambiente seguro y saludable a los trabajadores. Es por ello que la presente investigación, tuvo como objetivo general, determinar el efecto de la implementación de los procedimientos escritos de trabajo seguro en los indicadores de Seguridad y Salud en el trabajo (SST) en la instalación de fibra óptica en una empresa de telecomunicaciones, planteándose como objetivos específicos: determinar el efecto de la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en el índice de frecuencia (IF); en el índice de gravedad (IG) y en el índice de accidentabilidad (IA) en la instalación de fibra óptica en una empresa de telecomunicación, teniendo como hipótesis general que: la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) tiene un efecto positivo y significativo en la instalación de fibra óptica en la empresa de telecomunicaciones y como hipótesis específicas: que la implementación de los (PETS) tiene un efecto positivo y significativo en el IF, IG e IA en la instalación de fibra óptica.

La investigación analiza al detalle la instalación de la fibra óptica y escribe e implementan los PETS, lo que garantiza una correcta y efectiva ejecución de la actividad además de asegurar la seguridad y la salud de los trabajadores de esta empresa considerándose el marco legal siguiente:

- El código nacional de electricidad.
- Decreto supremo 006 – 2014 – TR.
- Ley de seguridad 29783 y su modificatoria 30222.
- Ley N° 30477 ley que regula la ejecución de obras de servicios públicos autorizadas por las municipalidades en las áreas de dominio público.
- Reglamento de la ley N° 29904, ley de promoción de la banda ancha y construcción de la red dorsal nacional de fibra óptica.
- Resolución ministerial 111 – 2013 – MEM – DM. Reglamento de salud y seguridad en el trabajo con electricidad.
- Resolución ministerial N° 050 – 2013 – TR.

Dentro de las bases teóricas se puede mencionar:

Los Procedimiento escrito de trabajo seguro PETS

Según el Decreto Supremo 055 – 2010, un procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS) es un documento que contiene la descripción específica de la forma cómo se llevara cabo o desarrollará una tarea de manera correcta, desde el inicio hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos.

Fibra óptica

“Las fibras ópticas son filamentos de vidrio de alta pureza extremadamente compactos. El grosor de una fibra es similar a la de un cabello humano, con bajas de señal, amplia capacidad de transmisión y un alto grado de confiabilidad debido a que son inmunes a las interferencias electromagnéticas de radiofrecuencia. Las fibras ópticas no conducen señales eléctricas por lo tanto son ideales para incorporarse en cables sin ningún componente conductivo y pueden usarse sin ningún problema en zonas de alta tensión”. (Ortiz: 2012).

Causas de los accidentes

Según la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente. Se dividen en:

Falta de control; son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del empleador o servicio y en la fiscalización de las medidas de protección de la seguridad y salud en el trabajo.

Causas básicas

Son aquellos factores personales y factores de trabajo.

Factores personales

Son aquellos referidos a las limitaciones físicas o mentales del trabajador, fobias y tensiones presentes en el trabajador.

Factores de trabajo

Condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, entre otros.

Causas inmediatas

Son aquellos actos y condiciones sub estándar que ocasionan el accidente

Condiciones sub estándares

Toda condición en el entorno del trabajo que puede causar un accidente.

Como indicadores de gestión de seguridad y salud en el trabajo se consideran:

A. Índice de frecuencia de accidentes (IF)

Para Hernández, Malfavón y Fernández (2010), el “índice de frecuencia indica el número de casos de accidente con tiempo perdido en el mes por cada doscientas mil horas hombre trabajadas. Este índice puede ser calculado por el periodo de tiempo que se desee” (p.96).

$$IF = \frac{(\text{Núm. Accidentes con tiempo perdido en el mes} \times 200000)}{\text{Núm. de horas hombre trabajadas en el mes}}$$

B. Índice de severidad o gravedad de accidentes (IG)

“El índice de gravedad indica el número de días perdidos por accidentes por cada doscientas mil horas-hombre trabajadas en el periodo estudiado” (Hernández, Malfavón y Fernández, 2010, p.96).

$$IG = \frac{\text{Núm. de días perdidos en el mes} \times 200000}{\text{Núm. de horas hombre trabajadas en el mes}}$$

C. Índice de accidentabilidad (IA)

“El índice de accidentabilidad indica la relación entre el índice de frecuencia (IF) y el índice de severidad (IS). (Hernández, Malfavón y Fernández, 2010, p.96).

$$IA = \frac{IF \times IG}{200}$$

Materiales y métodos

La investigación desarrollada corresponde al tipo aplicada, en vista que se llegó a implementar los PETS según el marco normativo correspondiente y la naturaleza de cada actividad; buscando solucionar de esta manera el problema de los elevados indicadores de seguridad y salud en el trabajo, la investigación aplicada está ligada a la aparición de necesidades o problemas concretos y al deseo del investigador de ofrecer a estos” (Hernández & Col, 2006); el alcance que tuvo la presente fue explicativo, llegando a determinar el efecto de la implementación de los PETS en los indicadores de SST, en la instalación de la fibra óptica de una empresa de telecomunicaciones, en las investigaciones explicativas “su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o porque se relacionan dos o más variables” (Hernández, 2006). El diseño fue el pre experimental de corte longitudinal, porque la medición de la variable dependiente (indicadores de seguridad y salud en el trabajo) se realizó en dos momentos diferentes: antes y después de la implementación de los PETS en un solo grupo, la población y la muestra estuvo conformada por 20 trabajadores de la empresa de telecomunicaciones; las técnicas de recolección de datos aplicadas fueron la observación, la entrevista y la revisión documental y como instrumentos de recolección de datos la Guía de observación, guía de entrevista y la Ficha de recolección de información.

Resultados

Para la implementación de los PETS, se identificó y evaluó los peligros mediante la matriz GEMA y el IPERC para luego describir las actividades inmersas en la instalación de fibra óptica, las figuras muestran el antes y después de la implementación de la actividad excavación de hoyos

Figura 1

DAP antes de la implementación del procedimiento escrito de trabajo seguro de la excavación de hoyos.

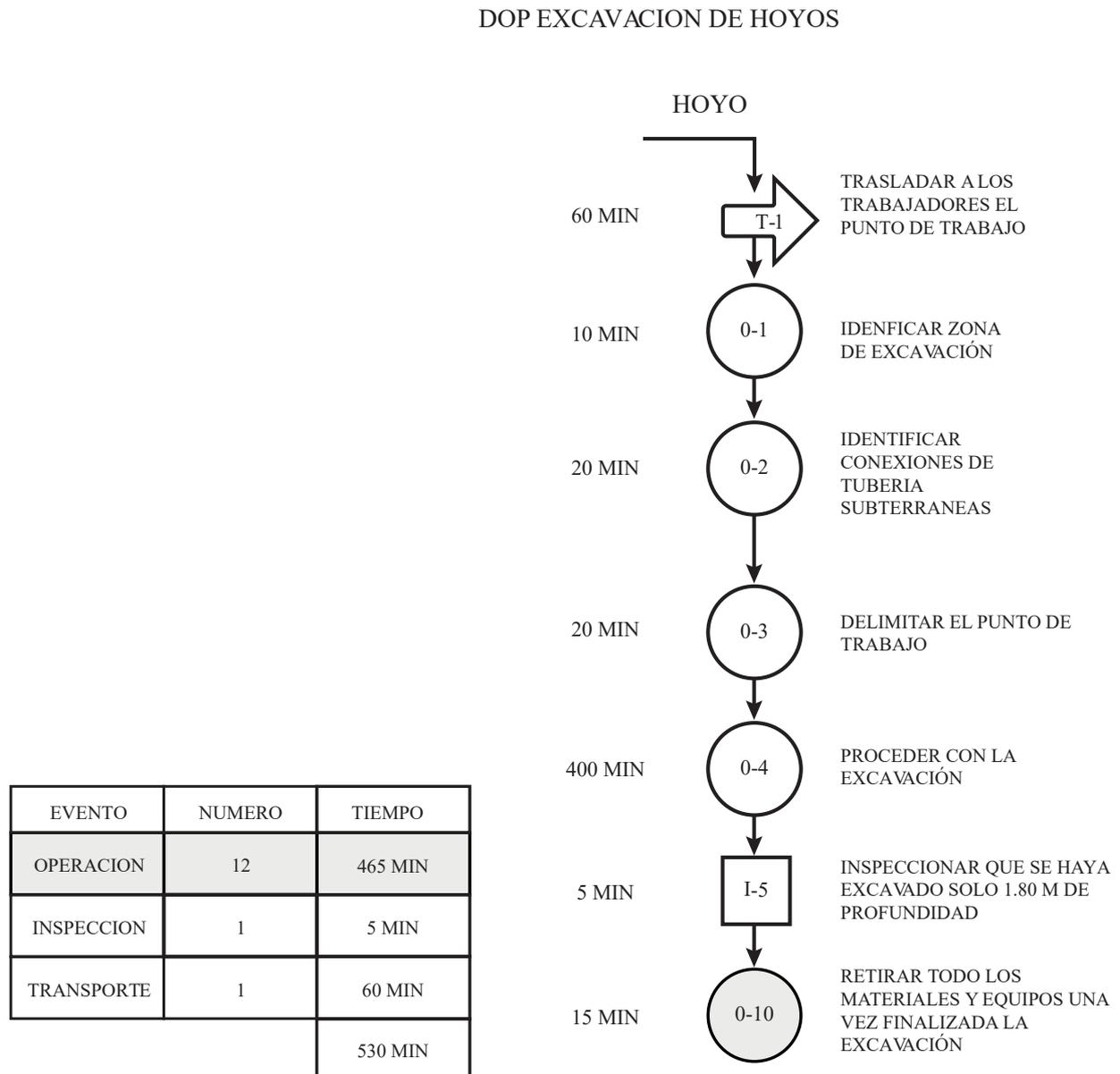
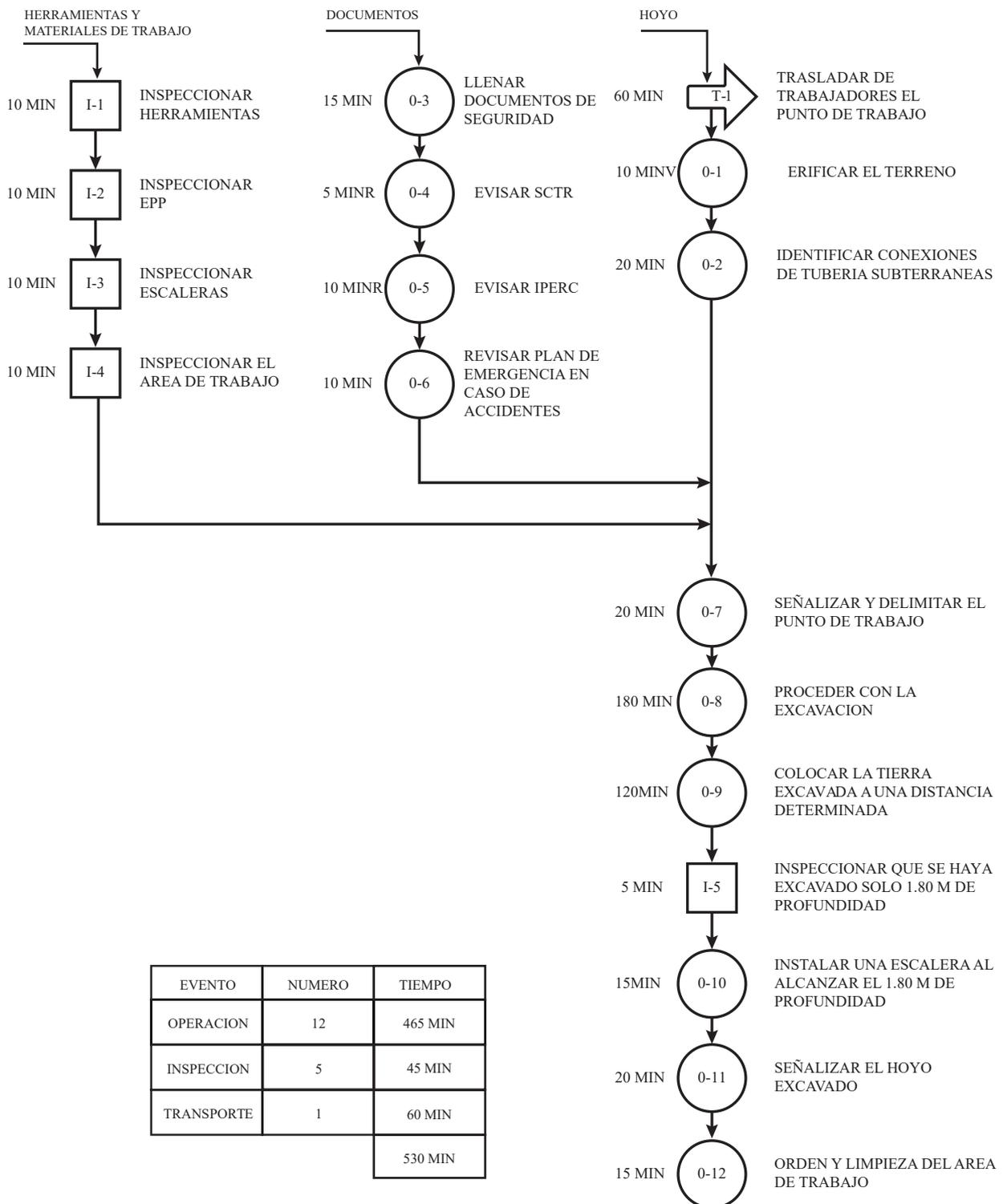


Figura 2

DAP después de la implementación del procedimiento escrito de trabajo seguro de la excavación de hoyos.



EVENTO	NUMERO	TIEMPO
OPERACION	12	465 MIN
INSPECCION	5	45 MIN
TRANSPORTE	1	60 MIN
		530 MIN

Resultados respecto al objetivo específico 1

Determinar el efecto de la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en el índice de frecuencia de la instalación de fibra óptica en una empresa de telecomunicaciones.

Tabla 1

Índice de Frecuencia antes y después de la implementación de los PETS

IF antes de la implementación	IF después de la implementación
noviembre - diciembre	enero - febrero
185.19 150	46.3 50

La tabla1, muestra la comparación de resultados de los IF del mes de noviembre y diciembre antes de la implementación de los PETS, versus los IF del mes de enero y febrero después de la implementación, en la cual demuestra el efecto positivo del IF, con una reducción significativa de 185.19 a 46.3 y 150 a 50 respectivamente después de la implementación de los PETS, además que la prueba T de Student, aplicada a la hipótesis específica uno, arroja un nivel de significancia de $0.0413 < \alpha 0.05$ por lo que; queda demostrado que la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro afecta positiva, directa y significativamente al índice de frecuencia.

Resultados respecto al objetivo específico 2

Determinar el efecto de la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en el índice de gravedad de la instalación de fibra óptica en una empresa de telecomunicaciones.

Tabla 2

Índice de Gravedad antes y después de la implementación de los PETS

IG antes de la implementación	IG después de la implementación
noviembre - diciembre	enero - febrero
555.56 400	92.59 50

Según la tabla los IG del mes de noviembre y diciembre antes de la implementación de los PETS, versus los IG del mes de enero y febrero después de la implementación, los PETS tuvieron un efecto positivo en el IG con una reducción de 555.56 a 92.59 y 400 a 50 respectivamente, además la prueba T de Student, aplicada a la hipótesis específica dos, arroja un nivel de significancia de 0.043, < a 0.05 por lo que queda demostrado que la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro afecta positiva, directa y significativamente al índice de gravedad.

Resultados respecto al objetivo específico 3

Determinar el efecto de la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en el índice de accidentabilidad de la instalación de fibra óptica en una empresa de telecomunicaciones.

Tabla 3

Índice de Accidentabilidad antes y después de la implementación de los PETS

IA antes de la implementación	IA después de la implementación
noviembre - diciembre	enero - febrero
404.5	17.3

La tabla muestra los índices de accidentabilidad del mes de noviembre y diciembre antes de la implementación de los PETS, versus los IA del mes de enero y febrero después de la implementación, en donde se aprecia un efecto positivo significativo de 404.5 a 17.3 respectivamente; además la prueba T de Student, aplicada a la hipótesis específica tres, arroja un nivel de significancia de 0.00000 < a 0.05 por lo que queda demostrado que la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro afecta positiva, directa y significativamente al índice de accidentabilidad.

Resultados respecto al objetivo general

Determinar la incidencia de la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) en los indicadores de seguridad y salud en el trabajo en la instalación de fibra óptica aérea en una empresa de telecomunicaciones.

Tabla 4

Indicadores de Seguridad y Salud en el trabajo antes y después de la implementación de los PETS

	Antes de la implementación	Después de la implementación
	noviembre - diciembre	enero - febrero
IF	185.19 150	46.3 50
IG	555.56 400	92.59 50
IA	404.5	17

Al implementar los PETS, con sus respectivas capacitaciones, seguimiento y concientizaciones constantes a los trabajadores y personal técnico del proyecto, los cambios fueron notoriamente positivos, se redujeron los indicadores de seguridad y salud en el trabajo elevadísimos encontrados inicialmente e incluso se mejoró notoriamente los trabajos realizados por el personal, dando como resultado un trabajo seguro e incluso incrementos en la productividad de la empresa.

La prueba t de student, aplicada a la hipótesis general arroja un nivel de significancia de $0.0164 < \alpha < 0.05$ por lo que queda demostrado que la implementación de procedimientos escritos de trabajo seguro afecta positiva, directa y significativamente a los indicadores de SST.

Conclusiones

1. Se logró reducir los índices de frecuencia de 185.19 a 46.3 y 150 a 50, es decir en 25% y 33.33% respectivamente, demostrando que, la implementación de los PETS tiene un efecto positivo y significativo en los índices de frecuencia en la instalación de fibra en una empresa de telecomunicaciones.
2. Se logró reducir los índices de gravedad de 555.56 a 92.59 y 400 a 50 es decir en 16.67% y 12.5 % respectivamente, demostrando que la implementación de los PETS tiene un efecto positivo y significativo en los índices de gravedad, en la instalación de fibra en una empresa de telecomunicaciones.
3. Se logró reducir los índices de accidentabilidad de 404.5 a 17.3 es decir un 4.27%, demostrando que la implementación de los PETS tiene un efecto positivo y significativo en los índices de accidentabilidad en la instalación de fibra en una empresa de telecomunicaciones.
4. Respecto al objetivo general, la implementación de los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) tiene un efecto significativo en los indicadores de seguridad y salud en el trabajo en la instalación de fibra óptica de la empresa de telecomunicaciones.

Bibliografía

- Bravo, L (1999). "El proyecto de investigación". Editorial Episteme. Caracas
- Capmany, F. & Ortega T. (2006). Redes Ópticas. Valencia: U. P.V. Valencia
- Chomicz, B. (2008). Instalaciones de fibra óptica: fundamentos, técnicas y aplicaciones. Editorial: MacGraw – Hill. España.
- El Centro de Recursos del Departamento de Seguros de Texas. (s/f). Seguridad al trabajar con electricidad.D.S. N° 005-2012-TR. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 25 de Abril de 2012. (s.f.).
- Decreto Supremo 005-2012-TR. 24 de Abril 2012. REGLAMENTO de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima, Perú : Diario oficial EL Peruano , 25 de Abril 2012. (s.f.).
- Hernández, A., Malfavón, N., & Fernández, G. (2010). *Seguridad e Higiene Industrial. 1° ed.* México: Editorial Limusa.
- Ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2011).
- Ley N° 30222: Ley que modifica la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2014).
- Floria, P (2007). Gestión de la higiene industrial en la empresa. Editorial: Fundación Confemetal (2004).
- Gonzales, D. (2008). Casos prácticos de prevención de riesgos laborales. Editorial: FC, 2010. Madrid.
- Lee RL (1973). Electricidad y seguridad industrial en plantas. Editorial: Am Soc Safety. Estados Unidos.
- López E, (2016). "Diseño de una red de fibra óptica para la implementación en el servicio de banda ancha en Coishco (Ancash)". Lima: Universidad de ciencias y humanidades. Lima
- Mahlke, G (2000). Conductores de fibras ópticas: conceptos básicos, técnica del cable, planificación de las instalaciones. Editorial: Marcombo. Barcelona.
- Ministerio de energía y minas. (2011). Código Nacional de Electricidad. Obtenido de <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2011/Mayo/05/RM-214-2011-MEM-DM.pdf>
- Ministerio de energía y minas. (2013). Reglamento de seguridad y salud en el trabajo con electricidad. Obtenido de : <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2013/Marzo/27/RM-111-2013-MEM-DM.pdf>
- Ministerio de transporte y comunicaciones. (2011). Ley de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 29783.
- OSINERGMIN. (2013). Supervisión de instalaciones de transmisión y distribución de electricidad por seguridad pública. Obtenido de: <http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Publico/OficinaComunicaciones/EventosRealizados/ForoLambayeque/1/2.%20SIE%20Externas%20para%20Terceras%20Personas%20en%20la%20Region%20Lambayeque.pdf>
- OSINERG. (2015). Seguridad publica en sistemas de transmisión. Obtenido de: <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/OficinaComunicaciones/EventosRealizados/ForoTumbes/5/4.%20Seguridad-publica-sistemas-transmision.pdf>
- Pamies, J (2007). Fundamentos y Tecnología de las Comunicaciones por Fibra Óptica. Editorial: Universidad de Alcalá. Servicio de Publicaciones. España.
- Roger S. L. (2010). Diseño de una red de fibra óptica. Envigado: Institución Universitaria de Envigado.