

ÁREA TEMÁTICA: DISEÑO Y ERGONOMÍA

T-ECS-0009

ESTÁNDAR DE CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS DE COMUNICACIÓN EN EQUIPOS DE TRANSPORTE MINERO.

AUTORES: Mauricio Santos Morales¹, Carlos Ríos Olgún¹, Marco Acevedo Espinoza¹, Daniel Lizama Alvarez¹

1. Mutua de Seguridad C. Ch. C.

Correspondencia: msantos@mutual.cl

Palabras claves: Confort visual, ergonomía, minería, colisión.

INTRODUCCION

En 2017 hubo un incidente material al interior de una importante faena minera. una colisión por alcance entre un camión CAEX y un minibús que transportaba personal. Durante la investigación el supervisor hizo notar que desde la cabina del camión no era posible visualizar al vehículo menor. Evidenciándolo con una fotografía. Ese fue el inicio de la revisión del actual estándar de equipos de comunicación al interior de la cabina. Generalmente las grandes empresas mineras reciben un gran número de propuestas de nuevos equipos de comunicación para lograr optimizar la operación, la seguridad y la confiabilidad. En algunos casos se da la condición de que existe el mismo equipo de comunicación, pero de generaciones diferentes, y no reemplazan al anterior, sino que lo agregan cerca de la otra pantalla para la operación, de esta manera y según el procedimiento acostumbrado, cada iniciativa presenta un prototipo que se somete a prueba (piloto). En la práctica esto se traduce en que existen diversas configuraciones de equipos de comunicación en cada camión disponible en la faena. Además, la instalación depende del criterio de cada técnico, generalmente contratista. La diversidad antropométrica de la población operadora de estos equipos en donde se observan grandes diferencias por edad, sexo y nacionalidad que obligan a cada uno a buscar el ajuste improvisado de manera que se genera una importante condición latente, presente en todos los equipos que se movilizan en faena. Dentro de los parámetros de confort visual, aparecen varios aspectos relacionados a la percepción visual como la agudeza, acomodación, la adaptación visual, entre otras, pero los rangos de

percepción están supeditados a nuestra visión estereoscópica definidos en el cono de visión (general y específico), desde el punto del observador presente en la cabina del equipo. La exigencia de precisión visual para discriminar un dato en cada pantalla desde un vehículo en movimiento, la distancia para el alcance frontal y lateral en el caso de que el operador deba dar respuesta. En definitiva hay que disponer los equipos de comunicación de manera tal que se pueda asegurar el porcentaje de visibilidad proporcionado por el fabricante, sin comprometer la integridad estructural de la cabina (diseñada para resistir todo el peso del camión si se vuelca) y que a su vez permita la interacción con los dispositivos de comunicación dentro de los rangos de seguridad articular para cabeza-cuello y extremidades superiores para lograr alcance, sin generar ángulos ciegos en la operación. Dentro de los resultados de la investigación se propuso revisar el estándar de instalación de equipos de comunicación en cada cabina de todos los equipos disponibles en la faena. Radar de aproximación, comunicación con el despacho de la mina, cámaras de retroceso, son los equipos que generalmente se consideran, pero con el tiempo llegaron otros controles de seguridad como dispositivos de control de somnolencia, scanner de huella digital para asegurar la validación del operador, etc. Todos ellos se convirtieron en barreras visuales que generan ángulos ciegos de más de 14 Metros de distancia. Registrado desde el camellón (defensa frontal) hacia adelante y considerando que un camión CAEX que lleva 300 toneladas de carga, más 300 toneladas de estructura del equipo y 7 metros de altura necesita en consecuencia hasta 80 metros para detenerse, según las condiciones del piso, las pendientes,

hielo, barro etc. condicionando la percepción visual del operador. El tipo de incidente mencionado anteriormente es un hecho recurrente en la industria. Aunque existen controles electrónicos, es un accidente que se repite con relativa frecuencia.

OBJETIVOS

Generar un estándar de disposición de equipos de comunicación al interior de las cabinas de equipos de transporte de material y equipos auxiliares en la faena minera.

Prevenir errores en la adaptación del operador e incidentes por alcance y colisión en la faena.

METODOLOGIA

Se realiza la evaluación de riesgos ergonómicos integrales, se registra las dimensiones de las cabinas de los modelos de equipo disponibles en faena, los ergónomos acompañan la operación en diferentes ocasiones para tomar datos, se instalaron cámaras e incluso se tomó el registro de vibración cuerpo entero en el equipo. Principalmente se realizaron goniometrías en la cabina considerando el 10% y 90% según las tablas de registro antropométrico de Apud y Meyer (2), de la población chilena de Castellucci, Viviani y Martínez (3) con lo cual se definió un perfil antropométrico para evaluar el diseño interior en ambos casos. Se definió de esta manera un análisis por cuadrante del campo visual del operador, considerando el 10% y el 90%. Una vez realizado el análisis del diseño ergonómico, se procede a socializar la propuesta con los representantes de los trabajadores, generando un plano y difundiendo las observaciones de manera que se logró contar con un plano firmado por los representantes de los trabajadores. Luego, fue necesario el acompañamiento de los contratistas para la correcta instalación. La comunicación con todas las fases del proceso de instalación fue muy necesaria.

RESULTADOS

La percepción subjetiva de los operadores es muy positiva. Hasta la fecha no hay registro de incidentes por alcance. Se han presentado nuevas oportunidades de mejora para extender esta iniciativa a los equipos auxiliares a la operación y equipos de carguío según lo dispuesto por la gerencia de mina. Se ha abierto una línea de trabajo en confort visual para los profesionales ergónomos que es reconocida por la compañía.

CONCLUSIONES

El estándar propuesto ha permitido reducir el factor latente de ángulo ciego en la operación. Permitted ordenar el procedimiento administrativo agregando un indicador para la inclusión de nuevos equipos de comunicación en cabina, respetando las condiciones operativas de los operadores.

REFERENCIAS

Apud, Elías, Meyer Felipe. (2009) "Ergonomía para la Industria Minera". CODELCO, Unidad de Ergonomía Facultad Ciencias Biológicas UDEC.

Castellucci Ignacio, Viviani Carlos, Martinez Marta. (2018) "Tablas de antropometría de la población trabajadora Chilena". Proyecto financiado por Mutual de Seguridad C, Ch. C en el marco de los proyectos de investigación SUSES.

McCormick Ernest J, (1980) "Ergonomía", editorial Gustavo Gili. 11, 259-278

Reason J, (2011) "La contribución Humana, actos peligrosos y acciones ejemplares". Modus Laborandi S L.

Wyon David, Wyon Inger, Noro Frederik. (1996) "Effects of moderate heat stress on driver vigilance in moving vehicle" Ergonomics, vol 39, N°1, 61-75.