

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Título del Trabajo de Titulación

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS QUE CAUSAN FATIGA A CONDUCTORES DE CAMIONES CISTERNA Y GRANELERAS QUE TRANSPORTAN GLP, DURAGAS ABRIL A OCTUBRE 2019.

Nombre del autor:

Luis Enrique Morán Reyes

Nombre y título académico:

Magister en Seguridad y Salud Ocupacional

Director de Trabajo de Titulación:

PhD. Sergio Julio Nuñez Solano

Guayaquil, mayo del 2020

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS QUE CAUSAN FATIGA A CONDUCTORES DE CAMIONES CISTERNA Y GRANELERAS QUE TRANSPORTAN GLP, DURAGAS ABRIL A OCTUBRE 2019.

RISK FACTOR ANALYSIS THAT CAUSE FATIGUE TO DRIVERS OF CISTERN AND TANK TRUCKS THAT TRANSPORT LPG, DURAGAS APRIL TO OCTOBER 2019.

Ing. Luis Morán Reyes
Universidad del Pacífico

Resumen

El propósito del presente trabajo de investigación es analizar los factores de riesgos que causan fatiga a conductores de camiones cisternas y graneleras que transportan Gas Licuado de Petróleo en el Ecuador pertenecientes a la empresa Duragas, utilizando la metodología del test de fatiga (FSS) y el test de fatiga crónica (FSC), en el presente estudio participaron 35 choferes con una edad entre 27 y 56 años, los resultados obtenidos se encuentra que si existe relación entre los factores de riesgo y la fatiga en los conductores de cisternas y graneleras, teniendo un 18,2% de los choferes no presenta fatiga y un 81,8% presenta una fatiga leve.

La presencia de la fatiga crónica en un 9,1% de la población de estudio y un 90,9% no tiene fatiga crónica, los choferes muestran que en sus evaluaciones se encuentran con fatiga visual y auditiva, la cual va en aumento cuando se realiza el trabajo en horarios nocturnos o en el tráfico pesado. El personal conductor de graneleras y cisternas durante su jornada laboral están casi todo el tiempo en forma sedentaria, pero en continua tensión, expuesto a constantes ruidos, vibraciones, malas posiciones y malos tratos a veces de otros conductores de tal manera se debe trabajar en los temas organizacionales tales como talento humano controlando las jornadas laborales y los horarios extensos, mejorado el estilo de vida evitando el sedentarismo, evaluar la adquisición de vehículos con condiciones ergonómicas adecuadas, entre otros.

Palabras Clave: Fatiga, Fatiga Crónica, Factores de Riesgo, Choferes, Camiones Cisterna, Graneleras.

Summary

The purpose of this research work is to analyze the risk factors that cause fatigue to truck and bulk truck drivers that transport Liquefied Petroleum Gas in Ecuador belonging to the Duragas company, using the fatigue test methodology (FSS) and the Chronic fatigue test (FSC), in the present study 35 drivers participated with an age between 27 and 56 years, the results obtained found that if there is a relationship between risk factors and fatigue in cisterns and bulk carriers, taking 18.2% of drivers do not show fatigue and 81.8% have mild fatigue.

The presence of chronic fatigue in 9.1% of the study population and 90.9% does not have chronic fatigue, the drivers show that in their evaluations they find visual and auditory fatigue, which is increasing when Do the work at night or in heavy traffic. Bulk carriers and tankers during their workday are almost all the time in a sedentary manner, but in continuous tension, exposed to constant noise, vibration, bad positions and sometimes mistreatment of other drivers in such a way you must work in the Organizational issues such as human talent controlling working hours and extensive schedules, improved lifestyle avoiding sedentary lifestyle, evaluate the acquisition of vehicles with adequate ergonomic conditions, among others.

Keywords: Fatigue, Chronic Fatigue, Risk Factor's, Drivers, Cistern LPG, Tank Trucks,

Introducción

Cada año en el mundo mueren cerca de 1,35 millones de personas en las carreteras y entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales. Los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte en todos los grupos etarios, los accidentes de tránsito cuestan a la mayoría de los países el 3% de su PIB. Organización Mundial de la Salud (2018).

En Ecuador se ha identificado que la cantidad de causas de accidentes son 27, siendo la fatiga una de las 10 principales en el año 2017, según las estadísticas de la Agencia Nacional de Tránsito (2017). Identificada con el código C03, en este año ocurrieron 693 accidentes por causa del cansancio de los 28.967 ocurridos, siendo el 2,39% lo cual es un valor en crecimiento

constante con 2.153 muertes por accidentes de tránsito.

El transporte y mucho más en el de vehículos pesados es uno de los sectores con más informalidad en cuanto a temas de seguridad industrial y salud ocupacional con la falta de capacitación y adiestramiento, de tal manera que los conductores de dichos vehículos deambulan con distintas unidades.

Las camiones cisternas se utilizan para los despachos de GLP a los clientes e industrias y también para el almacenamiento y envasado de cilindros, al tener contacto directo con la operación logística se ha podido observar siendo participe de comités y reuniones con los choferes de las condiciones en las cuales se encuentran los mismos por la mala alimentación, el aumento de peso, y los síntomas de fatiga que se evidencian notoriamente y la actitud agresiva con la que se expresan por lo cual es imperativo identificar las variables que causan la fatiga y por ende los accidentes. Ramos, Barboza y López, (2017).

La fatiga resulta en la sensación de cansancio con niveles limitados de energía y disminución de fuerza muscular con un deterioro cognitivo, si se presenta durante seis meses seguidos se considera fatiga crónica, cuando está relacionada con un esfuerzo y que esta no mejore con descanso Castillo et al., (2013).

Los conductores profesionales (licencia Tipo E) representan un contexto de especial importancia en la seguridad vial por la cantidad de horas que pasan tras el volante, el tipo de vehículos que maniobran y el tipo de cargas que movilizan pudiendo ser peligrosas o dinámicas Agencia Nacional de Transito (2017).

Los factores del riesgo ergonómico son afines con aquellas acciones, propiedades o elementos de la tarea que se realiza, el equipo con el que se trabaja o el ambiente de trabajo, o una composición de todos los anteriores, que establecen un aumento de la probabilidad de que una persona, este expuesto a ellos y desarrolle una o varias enfermedades o lesiones en el trabajo.

La identificación de estos factores resulta de una gran utilidad para pronosticar e interponerse antes de que la aparición cause daños. Por lo tanto, por medio del presente estudio se propone disminuir la cantidad de accidentes que se presentan en el transporte de GLP en cisternas y graneleras en Duragas a nivel nacional.

Las obras viales en carreteras del País están mejoradas en comparación con los años

anteriores, la mejora en señalización y mejor calidad en construcción ayudan a reducir algo los accidentes de tránsito, pero aún están en un número muy elevado causado por la deficiente participación de la salud ocupacional. Aun cuando existen multas y sanciones elevadas, y a los conductores se les está tomando pruebas y exámenes de conocimiento, habilidades y destreza no se mejora lo necesario en el campo de la salud ocupacional (Cubillos y López, 2009)

Duragas empresa dedicada a la comercialización de gas licuado de petróleo GLP a nivel nacional en vehículos cisternas y graneleras conocidos como “auto-tanques” presenta un aumento considerable en molestias reportadas por sus choferes y/o conductores siendo esto un causante de accidentes leves y fatiga por la carga horaria, la postura forzada y movimientos repetitivos de la actividad propia.

La empresa tiene enrolados a 40 choferes profesionales con licencia tipo E que son los cuales movilizan aproximadamente 38 Mil toneladas de GLP al mes para abastecer a todo el país en sus diferentes sistemas de consumo sean esos en cilindros, en granel y canalizado que han sufrido 158 accidentes en el año 2017.

Los accidentes relacionados con el transporte de GLP son de alto riesgo debido a ser una sustancia peligrosa e inflamable que puede causar incendios y explosiones con mucha facilidad debido a que las cisternas y graneleras contienen GLP a altas presiones y cantidades considerables de producto.

Se detectó un claro incremento de peso en los choferes de las cisternas y graneleras de la empresa Duragas los mismos mantienen una postura forzada al manejar largas horas en sus jornadas de trabajo teniendo movimientos repetitivos con una temperatura extrema por causa de la generación de calor del motor del vehículo combinado con las altas temperaturas del clima de la costa y el extremo frío en la madrugada en los despachos realizados en la sierra.

Claramente se evidencia un mal comportamiento en los choferes y una fatiga al dialogar con ellos por temas laborales como receptar las rutas de despachos, entregar documentaciones para facturar, hacerles los respectivos llamados de atención por temas propios de controles de la operación.

Marco Teórico

La fatiga se ve desde 2 aspectos importantes, la fatiga psicológica que está relacionada con las habilidades de razonamiento y la destreza

mental, la fatiga física la cual está asociada con la destreza muscular de la persona, donde la afectación es el resultado de la reducción de la capacidad muscular y sus movimientos. La fatiga muscular o física deriva en problemas de la coordinación y por este motivo incrementa la posibilidad de generar errores y accidentes. (Jiménez, 2014).

Varios estudios epidemiológicos nos han demostrado que la salud está directamente relacionada con los factores psicosociales presentes en el trabajo y que la intervención de esos factores, tanto con respecto al estado de la salud como a las mismas causas de la enfermedad, es de alcance relativamente general. “Los factores psicosociales pueden contribuir a causar y agravar una enfermedad e influir en los resultados de las medidas de curación y rehabilitación. Pueden utilizarse también como medio para promover en el trabajo actividades favorables a la salud. Kalimo, Mostafa, El-BatawiCary y Cooper. (1998).

La fatiga mental tal como la física se caracterizan por que a través del paso del tiempo estas desencadenan características negativas en la actividad laboral como son: falta de motivación, agotamiento crónico físico tanto como mental, constante aburrimiento, incomodidad en las actividades que desarrolla, antipatía con las tareas a realizarse, entre tantas otras que pueden afectar al desempeño laboral. Directorate-General Transport and Energy. (2009).

Como indican los autores citados se tiene que la fatiga es desencadena por diversos factores que afectan a la persona, la mala postura, los movimientos repetitivos en prolongadas jornadas laborales, varios cambios constantemente de sonido tanto como ruido y vibraciones, las posiciones de los instrumentos del vehículo que son inadecuadas y los factores psicológicos que afectan al conductor. Por todas estas razones en el presente desarrollo se evalúan las variables ergonómicas y psicosociales para observar y determinar cuáles son los niveles de afectación de estas variables en la fatiga de los conductores de cisternas y graneleras de la empresa Duragas.

Metodológica

El estudio aplicado es cualitativo, aplicado, longitudinal, no experimental, analítico, teniendo como método el deductivo utilizando las entrevistas estructuradas basaba en la normativa NTP 107¹ “Diseño y realización de entrevistas”

de acuerdo a la metodóloga de test de fatiga FSS² y FSC³ de fatiga crónica a los conductores de cisternas y graneleras de la empresa DURAGAS .S.A la entrevista con cada chofer duro aproximadamente 30 minutos, para identificar las variables psicosociales que causan fatiga y la utilización de los métodos REBA, RULA (extremidades superiores y posturas forzadas), OCRA (movimientos repetitivos), para las variables ergonómicas causantes de las molestias y/o enfermedades, adicional se utilizó una encuesta higiénica para identificación de más riesgos presentes.

El test de fatiga (FSS) está integrado por 9 preguntas cerradas, las cuales se miden con una escala del 1 al 5 para establecer el grado de fatiga presente, siendo en la escala 1 en desacuerdo y 5 que la persona está de acuerdo con las preguntas. Al final se calcula con la suma de los resultados y se establece el grado de fatiga, teniendo que la escala para no determinarse fatiga esta entre 9 y 18 y como fatiga leve se establece el rango entre 19 y 32 puntos y para fatiga moderada el rango entre 33 y 45.

El test de Síndrome de Fatiga Crónica (FSC) está compuesto de 10 preguntas con respuestas afirmativas (SI) y negativas (NO). Las primeras 3 preguntas no presentan alternativas en sus opciones, la pregunta 4 presenta como afirmativo el sujeto que presenta más de 4 opciones presente la cual se contabilizara como SI, caso contrario solo se evaluara los síntomas identificados con mayor recurrencia.

Para la identificación de los riesgos higiénicos se realizado una encuesta, dado que no existe un procedimiento estándar que sirva para todas las encuestas higiénicas, se tomó datos diversos tras una observación directa de los métodos de trabajo y la identificación de las sustancias utilizadas. En todo caso, una correcta identificación de los riesgos higiénicos partirá generalmente del siguiente análisis secuencial:

1. Materias primas utilizadas.
2. Procesos tecnológicos empleados.
3. Métodos de trabajo e instalaciones.
4. Energías liberadas.
5. Productos, subproductos y residuos.

Para la medición del Ruido se utilizó la estrategia basado en la tarea, la cual nos indica que la jornada se analiza dividiéndolo en las distintas tareas efectuadas.

¹ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1984). NTP 107: Diseño y realización de entrevistas. INSHT.

² Test FSS - Escala de intensidad de Fatiga

³ Test FSC - Síndrome de Fatiga Crónica

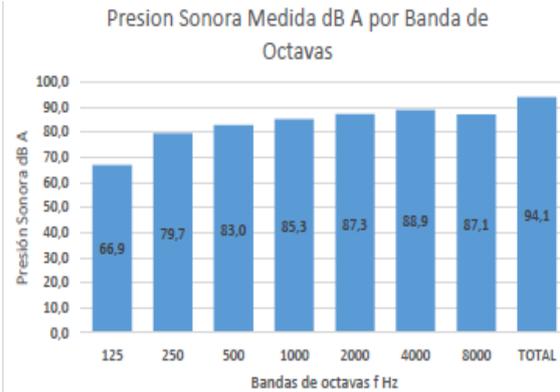
Figura 1. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo.

Tipo o pauta de trabajo	Estrategia de medición		
	Estrategia 1 Medición basada en la tarea	Estrategia 2 Medición basada en la función	Estrategia 3 Medición de la jornada completa
Puesto de trabajo fijo – Tarea simple o única	✓*	–	–
Puesto de trabajo fijo – Tareas complejas o múltiples	✓*	✓	✓
Trabajador móvil – Pauta previsible – Pequeño número de tareas	✓*	✓	✓
Trabajador móvil – Trabajo previsible – Gran número de tareas o situaciones de trabajo complejas	✓	✓	✓*
Trabajador móvil – Pauta de trabajo imprevisible	–	✓	✓*
Trabajador fijo o móvil – Tareas múltiples con duración no especificada de las tareas	–	✓*	✓
Trabajador fijo o móvil – Sin tareas asignadas	–	✓*	✓

✓ La estrategia se puede utilizar.
* Estrategia recomendada.

Fuente: NTE INEN-ISO 9612 2014, página 31, Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería” (ISO 9612:2009, IDT).

Figura 2. Resultado de las mediciones en bandas de octava



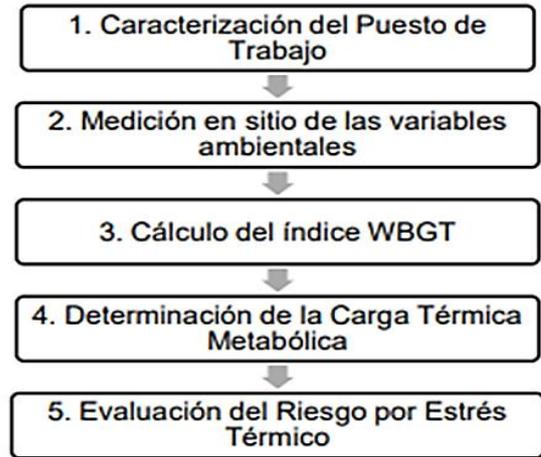
Fuente: elaboración propia

La información de los parámetros ambientales fue analizada a través de las fórmulas correspondientes al método del índice WBGT, mientras que los datos sobre la carga física de las tareas identificadas fueron analizados a través de tablas referenciales para el cálculo de la carga térmica metabólica

Se utilizó la metodología UNE-EN ISO 2743:2017⁴, Las etapas en las cuales se desarrolla este estudio se muestran en la figura 1. Para la evaluación del riesgo por estrés térmico se utilizó el método del índice WBGT⁵, este se basa en la medición de variables ambientales presentes en los locales de trabajo. Cújar y Julio, (2016).

⁴ Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT

Figura 3. Método del índice WBGT



Fuente: UNE-EN 27243:1995

Tabla 1. Valores de las Temperaturas WBGT Admisibles

TIPO DE TRABAJO	CARGA DE TRABAJO		
	Liviana inferior 200 Kcal/hora	Moderada de 200 a 350 Kcal/hora	Pesada igual o mayor 350 Kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo	TGBH=30.0	TGBH=26.7	TGBH=25.0
25% descanso, cada hora	TGBH=30.6	TGBH=28.0	TGBH=25.9
50% Trabajo, 50% descanso, cada hora	TGBH=31.4	TGBH=29.4	TGBH=27.9
25% Trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH=32.2	TGBH=31.1	TGBH=30.0

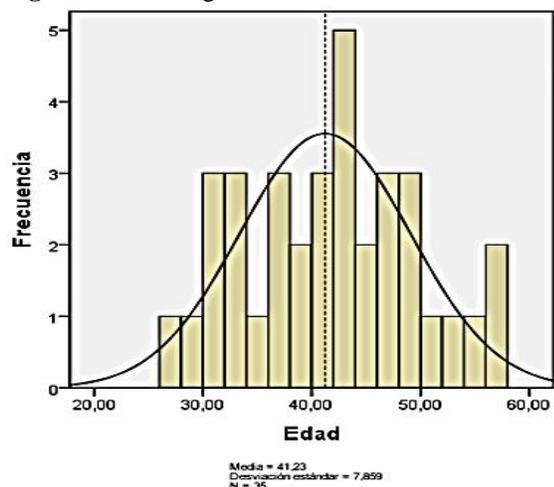
Resultados

Por medio de la aplicación de la prueba estadística del Chi², estableciendo un nivel de significancia del 5% y con 1 grado de libertad, se obtiene un valor de 0,020 donde podemos concluir al ser menor de 0,05 se rechaza la hipótesis nula. Por tal motivo se encuentra que si existe relación entre las variables psicosociales y la fatiga en los conductores de Cisternas y Graneleras.

Considerando que el 42,9% de los choferes son personas con edad entre los 41 a 50 años se debe tener mucho énfasis en descartar síntomas relevantes a enfermedades que no se deriven de las variables identificadas en el presente estudio.

⁵ Wet bulb globe temperature, “índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo”

Figura 4. Histograma de Edades de Choferes



Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Edades de los Choferes

Edades de los Choferes				
	Edad	Frecuencia	Porcentaje	
			válido	acumulado
Válido	18 a 30	3	8,6	8,6
	31 a 40	13	37,1	45,7
	41 a 50	15	42,9	88,6
	51 a 60	4	11,4	100,0
	Total	35	100,0	100,0

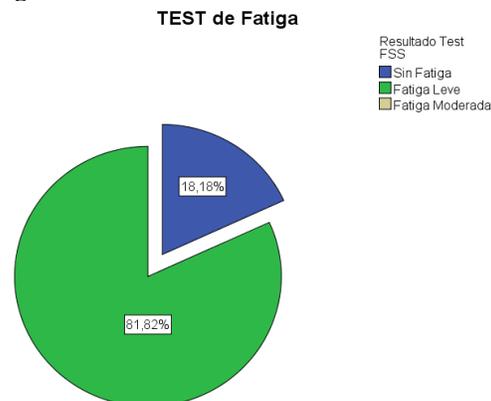
Fuente: elaboración propia

El 18,2% del personal encuestado no presenta niveles de fatiga y un 81,8% presenta una fatiga leve, por lo que se puede concluir que las pausas realizadas durante la descarga de GLP sirven como medida de mitigación de la fatiga en los conductores de acuerdo con las entrevistas.

Tabla 3. Prueba de Chi Cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado ^c					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,020 ^a	1	,887	1,000	,727
Corrección de continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	,020	1	,887	1,000	,727
Prueba exacta de Fisher				1,000	,727
N de casos válidos	11				

Figura 5. Resultado del Test FSS



Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Test FSS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	
			válido	acumulado
Válido	Sin Fatiga	2	18,2	18,2
	Fatiga Leve	9	81,8	81,8
	Total	11	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Test FSC

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	
			válido	acumulado
Válido	Fatiga	10	90,9	90,9
	Fatiga Crónica	1	9,1	100,0
	Total	11	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia

Teniendo así que en un 90,9% de las personas entrevistadas la fatiga presente en los conductores de graneleras y cisternas no afecta a su vida y realización de tareas habituales como es la conducción.

Conclusiones

El personal Conductor de graneleras y cisternas durante su jornada laboral están un 85% del tiempo en forma sedentaria y en continua tensión, expuesto a constantes ruidos que exceden el límite permisible establecido en la legislación ecuatoriana (85dB), vibraciones, malas posiciones y malos tratos a veces de otros conductores y de personal del proveedor de GLP o clientes.

Para poder determinar la fatiga presente en cada persona es importante primero descartar otros síntomas y enfermedades que pueden producir la misma sintomatología por ello es importante la revisión médica por parte de personal especializado que pueda descartar o tratar sintomatología que obtenga un falso negativo.

Los choferes muestran que también en sus evaluaciones estos se encuentran con fatiga visual y auditiva, la cual va en aumento cuando se realiza el trabajo en horarios nocturnos o en el tráfico pesado.

Posterior a cada jornada de trabajo, los conductores deben descansar por un mínimo de 11 horas antes de empezar la siguiente jornada, con un mínimo de 45 horas de descanso semanal. Estas disposiciones también serán consideradas para conductores que transportan productos químicos tal como dispone la Norma INEN NTE 2266:2013. Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

Referencias Bibliografía

Agencia Nacional de Transito (2017). Registros administrativos. Quito recuperado de <https://www.ant.gob.ec/>

Castillo, Robles, Borrueal, Torrejon, Navarro, Pelaez, Casellas, (2013). Cuestionarios de medida e impacto de la fatiga en la percepción de salud. Revista Española de Enfermedades Digestivas, 1-12.

Cubillos, C. M. N., & López, Y. A. R. (2009). Fatiga laboral, accidentes e incidentes laborales en los conductores de carga pesada de una empresa Transportista de la Ciudad de Yopal. Cuadernos hispanoamericanos de psicología [Internet], 7-21.

Recomendaciones

No se debería consumir en lo posible productos excitantes como el café, los refrescos que contengan cafeína, las comidas pesadas y todos los estimulantes en general, que alteran el sistema nervioso central, en lo posible mantener un horario de alimentación establecido de tal manera que no se generen periodos de somnolencia durante la conducción.

Buscar y fomentar el mecanismo en el que no se afecte a la productividad, para que los choferes tengan horarios de descanso más prolongados y turnos menores en horarios nocturnos o los ingresos en la madrugada para que de esta manera se mejoren sus condiciones familiares y de afectividad en su entorno.

Se deben establecer periodos de descanso:

Desde 03:00 de conducción: mínimo de 15 minutos de descanso.

Hasta 04:00 de conducción: mínimo de 20 minutos de descanso.

Hasta 05:00 de conducción: mínimo de 30 minutos de descanso.

Las rutas de transito deben ser establecidas mediante un programa de seguridad conocido como Ruta Segura que será analizada de acuerdo con el tráfico y los sitios de mayor concentración de personas, lo cual ha disminuirá la probabilidad de suscitarse un accidente.

Cújar-Vertel, A. D. C., & Julio-Espitia, G. P. (2016). Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción en una panadería en Cereté (Córdoba). *Entramado*, 12(1), 332-343.

Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo) (ISO 7243:2017) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en noviembre de 2017.)

Estofanero Ramos, A. L., & Barboza Lopez, D. M. C. (2017). Propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión basado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 orientados para el transporte del GLP

- a granel en la empresa de Transportes Mi Alexander SAC Arequipa 2017.
- European Commission. Directorate-General for Energy. (2009). A sustainable future for transport: Towards an integrated, technology-led and user-friendly system. Office for Official Publications of the European Communities
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1984). NTP 107: Diseño y realización de entrevistas. INSHT.
- Jiménez Granda, D. M. (2014). Propuesta integral de un programa de seguridad laboral para la compañía de transportes de carga pesada Cañaberal CA (Bachelor's thesis, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL. FACULTAD: CIENCIAS ECONÓMICAS Y NEGOCIOS). Ojeda R y Gleen A. (2012). Evaluación ergonómica en operadores de volquete del proyecto de construcción de pozas de relaves, CIA Minera Milpo
- Kalimo, R., El Batawi, M. A., & Cooper, C. L. (1998). Los Factores psicosociales en el trabajo y su relación con la salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- NTE INEN-ISO 9612 2014, página 31, Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería” (ISO 9612:2009, IDT).
- Organización Mundial de la Salud (2018) Road traffic injuries recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/road-traffic-injuries>
- Sánchez, R. S. (2013). Recomendaciones ergonómicas para el diseño y uso de la silla del puesto de trabajo del conductor de buses de transporte interdepartamental de pasajeros. Ingeniare, (15), 71-80.
- U.S Department of Health and human Services. (s.f.). El síndrome de Fatiga Crónica, un paquete para los médicos. En Terapia de Sue

