

# Investigación de la fatiga en la conducción de camiones cisternas

Ing. Víctor Chamby Jamera [victor\\_enlinea@hotmail.com](mailto:victor_enlinea@hotmail.com)

1. [Resumen ejecutivo](#)
2. [Definiciones](#)
3. [Antecedentes](#)
4. [Objetivos](#)
5. [Marco teórico](#)
6. [Estudio de niveles de fatiga en conductores de camiones cisternas](#)
7. [Investigación de la fatiga en conductores de camiones cisternas](#)
8. [Alternativas para prevenir la fatiga en conductores de camiones cisternas](#)
9. [Bibliografía consultada](#)

## RESUMEN EJECUTIVO

En el transporte interviene cuatro elementos (el conductor, vehículo, las vías y el entorno) que se relacionan e interactúan entre sí, para realizar la operación de transporte. En este sentido, cualquiera de estos elementos puede ser causa de accidentes de tránsito, atribuyéndose un mayor porcentaje a las fallas humanas, es decir al conductor.

Asimismo, la fatiga en la conducción es un factor de riesgo que ocasiona alrededor del 24% de los accidentes en carretera y sus causas son muy complejas ya que involucran factores físicos, psicológicos y patológicos que aun continúan siendo estudiados.

Las estadísticas de accidentes de tránsito en Bolivia (2003), indican que el 47.7% es atribuida a la imprevisión del conductor, 17.8% por exceso de velocidad y 16.6% por embriaguez, siendo el conductor el causante del mayor porcentaje de accidentes. Sin embargo estas estadísticas no establecen las verdaderas causas raíz de la imprevisión del conductor, desconociendo el problema silencioso de la fatiga en la conducción.

En busca de conocer la incidencia de la fatiga en la conducción y sus causas que originan este factor de riesgo, se realizó la investigación de la fatiga en la conducción de camiones cisternas. Este trabajo de investigación estuvo a cargo del Ing. Víctor Chamby colaborado por el Ing. Gonzalo Loza y el señor Efraín Egúez (Supervisor SMS apostado en Ivirgarzama).

El estudio muestra que el 73% de los conductores siente fatiga durante la conducción en diferentes niveles (57% con problemas de fatiga causando efectos, 14% con problemas de fatiga causando efectos graves, 2% problemas irreversibles de fatiga). Asimismo el 27% de los conductores no tiene problemas de fatiga.

Por otro lado las causas de la fatiga en conductores (de acuerdo a la percepción de ellos) tienen diferentes orígenes que se han agrupado en el siguiente cuadro.

FACTOR DE RIESGO (F.R.)	PORCENTAJE
<b>F. R. a la Tarea</b>	<b>28 %</b>
• Encandilamiento	26
• Cambiar llanta	2
<b>F. R. a la Fuente de Trabajo</b>	<b>26 %</b>
• Calor	11
• Ruido	9
• Incomodidad camarote	2
• Falta condiciones Estacionamientos	4
<b>F. R. al Medio de Trabajo</b>	<b>26 %</b>
• Congestionamiento de la Carretera	26
<b>F. R. Organización del Trabajo</b>	<b>13 %</b>
• Esperas en OPC/D	11
• Frecuencia de viajes	2
<b>Otros Factores</b>	<b>2 %</b>
Desconfianza en el relevo	2%

Las causas de la fatiga en la conducción, tiene origen en diversos factores que involucran a las empresas transportadoras, empresas contratistas (plantas de almacenamiento), empresa contratante y entidades estatales (que tienen que ver con el mantenimiento de carreteras, control de tráfico y otros). En este sentido la reducción y control de este factor de riesgo (la fatiga en la conducción) involucra la participación y compromiso de las empresas e instituciones mencionadas.

Finalmente, sugerimos a la empresa contratista, que el presente documento sea difundido entre las empresas transportadoras para recibir comentarios y a la vez instar para que consideren dentro de sus programas de seguridad, de manera que puedan tomar las acciones que se recomiendan para controlar este factor de riesgo que se manifiesta de manera silenciosa.

## **DEFINICIONES.**

### **Accidente de trabajo.**

Es un suceso no deseado, repentino que ocasiona en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

### **Accidente de tránsito.**

Suceso imprevisto producido por la participación de un vehículo o más en las vías o carreteras y que ocasiona daños materiales o lesiones a personas y hasta la muerte de las mismas.

### **Enfermedad profesional.**

Es el deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean estas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que esta organizado.

### **Ergonomía.**

Ciencia que estudia la relación hombre – maquina – entorno, con el objeto de adaptar la estación de trabajo o herramientas al trabajador para lograr seguridad, comodidad, aumentar la producción y mejorar la calidad.

### **Factores de riesgo.**

Son aquellos objetos, instrumentos, máquinas, instalaciones ambientales, acciones humanas, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo.

### **Fatiga.**

Agotamiento corporal o mental que se produce como consecuencia de un trabajo o de un esfuerzo. La fatiga se caracteriza por la incapacidad de realizar con ritmo o con las fuerzas habituales y por una mayor lentitud de los procesos racionales que pueden provocar un fallo en la memoria.

### **Riesgo laboral.**

Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo y la magnitud de sus consecuencias.

Los daños derivados por el trabajo pueden originarse por varios factores como:

- Accidente laboral.
- Enfermedad profesional.
- Fatiga.
- Estrés.
- Insatisfacción laboral.

### **Salud.**

Es el completo equilibrio y el bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de enfermedades e infecciones, sino es el derecho humano y el logro mas alto de la salud es un objeto social.

### **Salud ocupacional.**

Rama de la salud pública orientada a promover y mantener al mayor grado posible el bienestar físico mental y social de los trabajadores protegiéndolo en su empleo de todos los agentes perjudiciales para la salud.

## **ANTECEDENTES.**

La fatiga laboral es un agente de riesgo que se presenta en nuestro trabajo, solo cuando se lo permitimos con nuestras condiciones de trabajo.

La fatiga laboral se manifiesta de forma amenazante, si no se toma en cuenta este factor de riesgo en el trabajo las consecuencias pueden ser graves, manifestándose en accidentes laborales o enfermedades profesionales.

Según el Instituto Mexicano de Transporte, al menos el 24% de los accidentes de tránsito se deben a la fatiga en la conducción.

En este sentido, es importante realizar un estudio de la fatiga en los conductores de camiones, para conocer la magnitud de la misma y las causas que la originan. El estudio de la fatiga puede ser un aspecto fundamental para prevenir accidentes de tránsito o enfermedades de origen profesional.

## **1. OBJETIVOS.**

### **1.1 Objetivo General.**

Investigar la fatiga en conductores de camiones cisternas y emitir recomendaciones para la prevención de accidentes de tránsito y/o enfermedades profesionales.

### **1.2 Objetivos Específicos.**

- Identificar los niveles de fatiga en conductores de camiones cisternas.
- Establecer las causas de la fatiga en los conductores de camiones cisternas.
- Emitir recomendaciones para prevenir accidentes de tránsito y/o enfermedades profesionales.

### **1.3 Alcance.**

El presente estudio, se realizó únicamente con los conductores de camiones cisternas (de empresas contratistas) que transitan en los tramos Cochabamba – Santa Cruz y Cochabamba – Trinidad.

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 Accidentes de Tránsito.**

Los accidentes de tránsito constituyen un problema por el impacto en la salud, los costos y por que las tendencias observadas indican para el 2020, será la tercera causa de muerte (según la Organización Mundial de la Salud).

### **2.2 Causas de Accidentes de Tránsito.**

En la conducción intervienen tres elementos que interactúan entre sí:

- El conductor,
- El vehículo,
- Las vías,
- El entorno.

En este sentido, las causas de los accidentes de tránsito pueden ser atribuidas a cualquiera de estos tres elementos citados en el párrafo anterior.

Las causas de los accidentes de tránsito, se encuentran estrechamente relacionada con los aspectos socioeconómicos del transporte, se ha identificado a la fatiga o cansancio extremo del conductor como un elemento de constante presencia en el análisis de accidentes. De acuerdo con el *Nacional Transportation Safety Board* (NTSB 1995), en los accidentes de tránsito en Estados Unidos entre 1991 y 1995, la fatiga alcanzó un alto porcentaje de ellos (entre 30 y 40%). Como consecuencia de estas cifras, la fatiga del conductor ha sido reconocida desde entonces como asunto de mayor relevancia en lo que se refiere a la seguridad vial (Wylie 2000).

### **Causas de accidentes en Bolivia.**

Según datos estadísticos de La Policía Nacional (en el año 2003), las razones que se indican como causales principales de accidentes de tránsito en Bolivia son:

- Imprevisión del conductor 47,7%

- Exceso de velocidad 17,8%
- Embriaguez 16,6%
- Imprudencia del peatón 4,7%

La principal causa de los accidentes de tránsito en Bolivia (Imprevisión del conductor), se encuentra directamente relacionada con fallas humanas en la conducción. Sin embargo se desconoce que porcentaje de esta causa se le atribuye a la fatiga del conductor, siendo una variable muy importante para tomar acciones en la prevención de accidentes.

### **2.3 Fatiga en la Conducción.**

La fatiga representa una alteración en los niveles de conciencia y de percepción del conductor, la cual afecta procesos psicomotores que son cruciales para un manejo seguro (Wylie 1998).

Alguno de los factores que causan la fatiga en la conducción, se citan a continuación:

- Número excesivo de horas de conducción.
- Número inadecuado de horas de sueño.
- Conducción nocturna.
- Horarios irregulares de trabajo – descanso.
- Desórdenes alimenticios.
- Condiciones del ambiente de trabajo (calor, ruido, vibración, etc.).
- Problemas de origen familiar o laboral.
- Otros.

La fatiga es un fenómeno extremadamente complejo de analizar, debido a que son muchos los factores que intervienen. Implica alteraciones en los niveles de conciencia y de percepción del conductor, **las causas afectan procesos psicomotores cruciales para un manejo seguro. Esto en cuanto a la velocidad de reacción, niveles de atención y percepción y en la toma de decisiones (Wylie 1998).**

#### **Manifestación de la Fatiga en la Conducción.**

La somnolencia es uno de los efectos más notables de la fatiga aunque no es la única manifestación. La fatiga es altamente peligrosa porque puede ocurrir sin somnolencia y sin tener conciencia el conductor acerca de la reducción de sus capacidades de manejo seguro.

Para complicar aun mas la situación se ha encontrado que la fatiga es en parte de una experiencia subjetiva, caracterizada por la falta de motivación, sentimientos de aburrimiento e incomodidad, lo cual induce a una resistencia a continuar manejando, afectando la atención que el conductor presta a su labor y a la correcta toma de decisiones (Wylie 1998).

A continuación se citan algunos factores que empeoran la fatiga en la conducción:

- Manejar largas distancias sin parar para descansar,
- Manejar en la noche, luego de alimentarse o en que su cuerpo quiere dormir,
- Manejar solo,
- Manejar en caminos largos y aburridos,
- Viajar frecuentemente,
- Cambio en los turnos de trabajo,
- Tomar medicamentos sedantes o beber alcohol,
- Dieta pobre, mucha grasa y azúcar (poca comida fresca),
- Comer tarde o irregularmente,
- Deshidratación.

## **PARTE I. NIVELES DE FATIGA EN CONDUCTORES DE CAMIONES CISTERNAS.**

### **3. ESTUDIO DE NIVELES DE FATIGA EN CONDUCTORES DE CAMIONES CISTERNA.**

#### **3.1 Hipótesis.**

El presente estudio parte de la hipótesis de que los conductores de camiones cisternas sienten fatiga durante la conducción, lo cual es un elemento importante para investigar y analizar ya que es un factor de riesgo que puede manifestarse mediante accidentes de tránsito o enfermedades profesionales.

#### **3.2 Materiales y Métodos.**

Se realizó un estudio transaccional de índole comparativo y de aplicación supervisada a una población promedio de 480 conductores de camiones cisternas (considerando que por el punto de inspección Ivirgarzama pasan un promedio de 240 camiones cisternas por mes).

Se aplicó un cuestionario para detectar la fatiga en la conducción a 46 conductores que transitan por los tramos Cochabamba – Santa Cruz, Cochabamba – Trinidad, posteriormente esta información fue procesada para su análisis en el Software estadístico SPSS.

### 3.3 Determinación del tamaño de la muestra.

Para determinar el tamaño de la muestra, tenemos los datos que se muestran a continuación:

- Población (Nx): 480 Conductores
- Confianza (P): 95% = 0.95
- Error (E<sup>2</sup>): 6% = 0.06
- Desviación estándar (z<sup>2</sup>): 1.96

$$n = \frac{Z^2 * V}{E^2} = \frac{(1.96)^2 * 0.0475}{0.0036} = 50.6 \approx \text{Muestra L Sin L Ajustar}$$

$$V = P(1 - P) = 0.95(1 - 0.95) = 0.0475$$

$$E = (0.06)^2 = 0.0036$$

$$N = \frac{n}{1 + \frac{n}{Nx}} = \frac{50.6}{1 + \frac{50.6}{480}} = 46 \approx \text{Muestra}$$

Considerando una Confianza (P) del 95% y un margen de Error (E) de 6%<sup>1</sup>, se determina el tamaño de la muestra de 46, número equivalente de las encuestas realizadas.

### 3.4 Recolección de datos.

La recolección de datos se realiza a través del llenado de un “Test Para la Detección de la Fatiga Laboral” de conductores de camiones, elaborado por la Federación de Comunicación y Transporte (de España). Dicho cuestionario está compuesto de 20 preguntas cerradas.

#### Respuestas – Niveles de fatiga.

- **Menos de 3 afirmaciones:** “Sin problemas de fatiga”, pero puede que se hayan detectado algunos problemas que tengan solución. Plantearse medios para evitar consecuencias.
- **De 3 a 10 afirmaciones:** “Con problemas de fatiga causando efectos”. Es necesario actuar seriamente abordando el problema. Hay necesidad de plantear y reorganizar la prevención y las condiciones de trabajo.
- **De 11 a 15 afirmaciones:** “Con problemas de fatiga causando efectos graves”, debes preocuparte inmediatamente, pues las consecuencias pueden ser graves.
- **Más de 15 afirmaciones:** Es posible que haya “problemas irreversibles de fatiga”. La actuación preventiva debe añadir la recuperación de los daños a la salud.

La recolección de datos se realizó en el punto de inspección Ivirgarzama sin discriminar conductores titulares o relevos, ya que ambos realizan las mismas tareas durante una operación de transporte.

### 3.5 Análisis de datos.

Después de realizar el levantamiento de la información, los datos fueron tabulados y procesados en el software estadístico SPSS. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

---

<sup>1</sup> Se establece este margen de error, por que se cree que algunos conductores no hayan sido sinceros con sus respuestas por temor a ser sancionados, además de que puedan existir errores en la interpretación de algunas preguntas, dado el bajo nivel de formación.

### Niveles de Fatiga en Los Conductores

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin Problemas de Fatiga	13	26.5	26.5	26.5
	Con Problemas de Fatiga	28	57.1	57.1	83.7
	Efectos Graves de Fatiga	7	14.3	14.3	98.0
	Problemas Irreversibles	1	2.0	2.0	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

Tabla 1. Niveles de fatiga en los conductores

### Niveles de Fatiga en Los Conductores

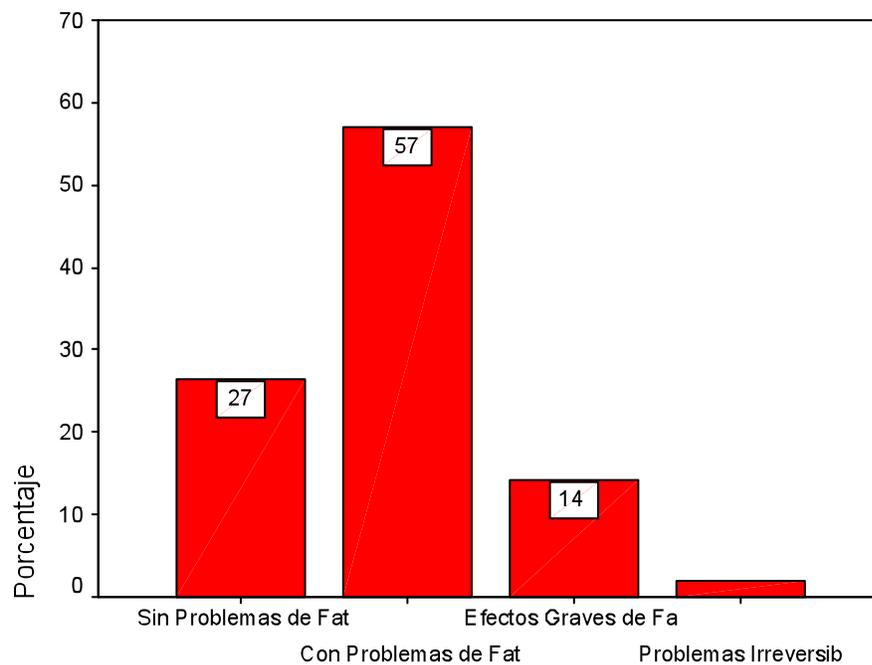


Grafico 1. Niveles de fatiga en los conductores

En el gráfico anterior, se puede observar que el 73% de los conductores siente fatiga durante la conducción en diferentes niveles (57% con problemas de fatiga causando efectos, 14% con problemas de fatiga causando efectos graves, 2% problemas irreversibles de fatiga). Asimismo el 27% de los conductores no tiene problemas de fatiga.

**Tabla de contingencia Empresa \* Niveles de Fatiga en Los Conductores**

Recuento		Niveles de Fatiga en Los Conductores				Total
		Sin Problemas de Fatiga	Con Problemas de Fatiga	Efectos Graves de Fatiga	Problemas Irreversibles	
Empresa	Unitranse	4	14	5	1	24
	Wolfer	9	14	2	0	25
Total		13	28	7	1	49

Tabla 2. Niveles de fatiga en los conductores – por empresa

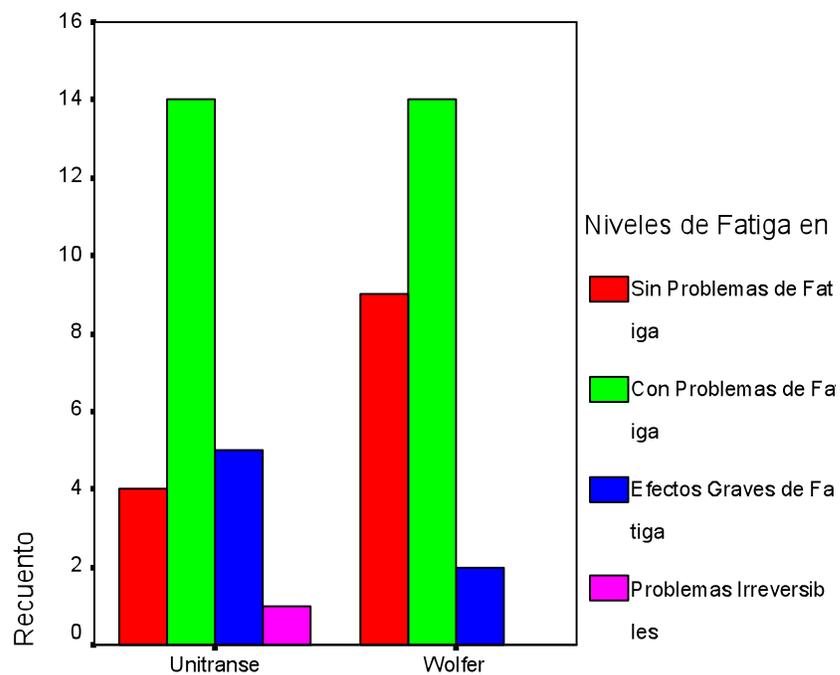


Grafico 2. Niveles de fatiga en los conductores – por empresa

En el grafico anterior se puede observar mayor frecuencia de conductores fatigados en la empresa UNITRANSE con relación a los conductores de la empresa WOLFER. Asimismo la empresa WOLFER muestra mayor frecuencia de conductores sin problemas de fatiga.

Asimismo, mediante el Test para detectar los niveles de fatiga en la conducción, se ha detectado algunas manifestaciones de la fatiga en los conductores que merecen un análisis particular.

### Después de Forzar la Vista Se Cansan Mis Ojos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	29	59.2	59.2	59.2
	NO	20	40.8	40.8	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

Tabla 3. Después de forzar la vista se cansan mis ojos

### Forzo la Vista y se Cansan Mis Ojos

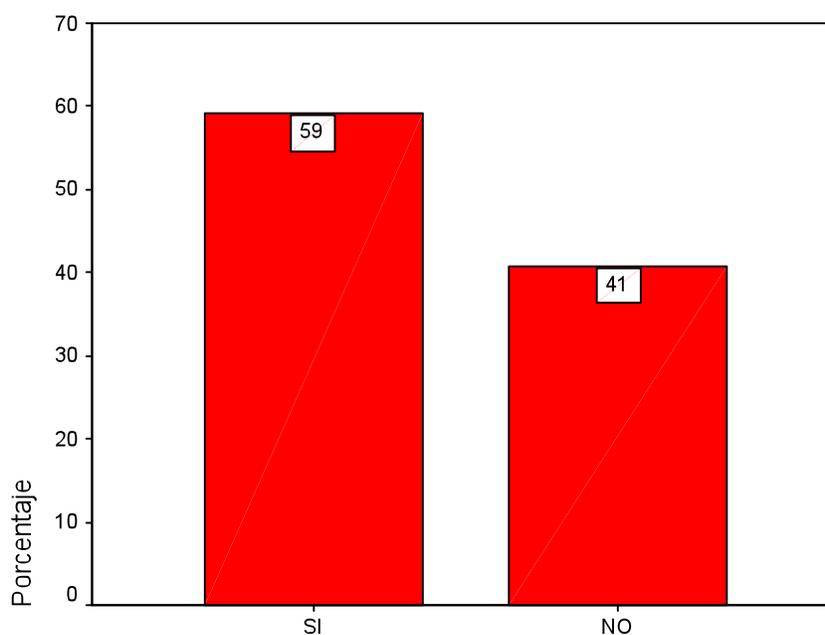


Gráfico 3. Después de forzar la vista se cansan mis ojos

Mediante esta pregunta se pudo identificar que el 59% de los conductores siente cansancio en los ojos durante la conducción, siendo un aspecto muy importante a considerar en la seguridad ya que el 90% de la información durante la conducción ingresa por los ojos.

### Siento como si Necesitara Descanso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	25	51.0	51.0	51.0
	NO	24	49.0	49.0	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

Tabla 4. Siento como si necesitara descanso

### Siento como si Necesitara Descanso

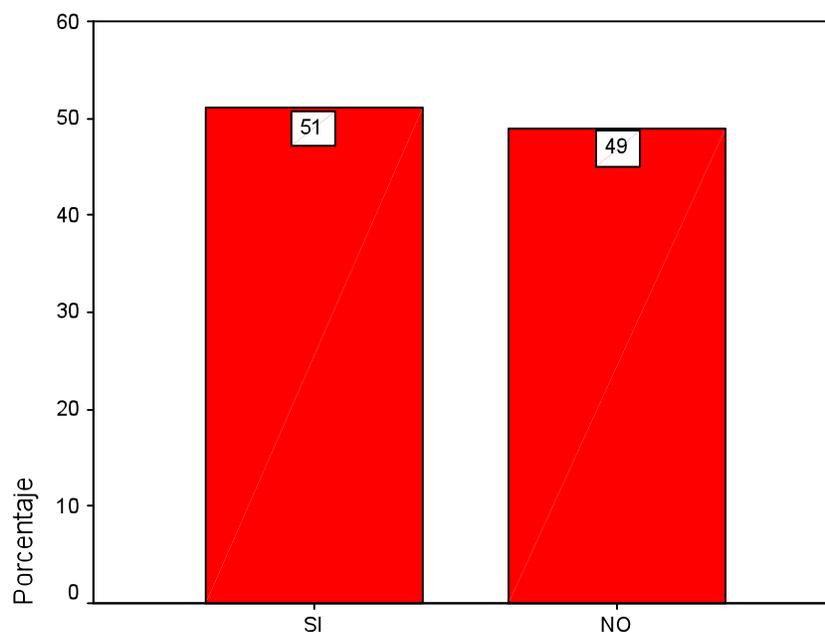


Gráfico 4. Siento como si necesitara descanso

El grafico anterior, el 51% de los conductores cansados que sienten la necesidad de tomar un descanso. Este dato implica investigar la carga de trabajo a la que están sometidos los conductores de camiones cisternas (frecuencia de viajes y/o distancias que puedan estar causando este cansancio).

### Mucho Trabajo Mayor Predisposición a Accidentes

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	22	44.9	44.9	44.9
	NO	27	55.1	55.1	100.0
	Total	49	100.0	100.0	

Tabla 5. A mayor trabajo tengo más predisposición a accidentes

## Mucho Trabajo Mayor Predisposición a Accidentes

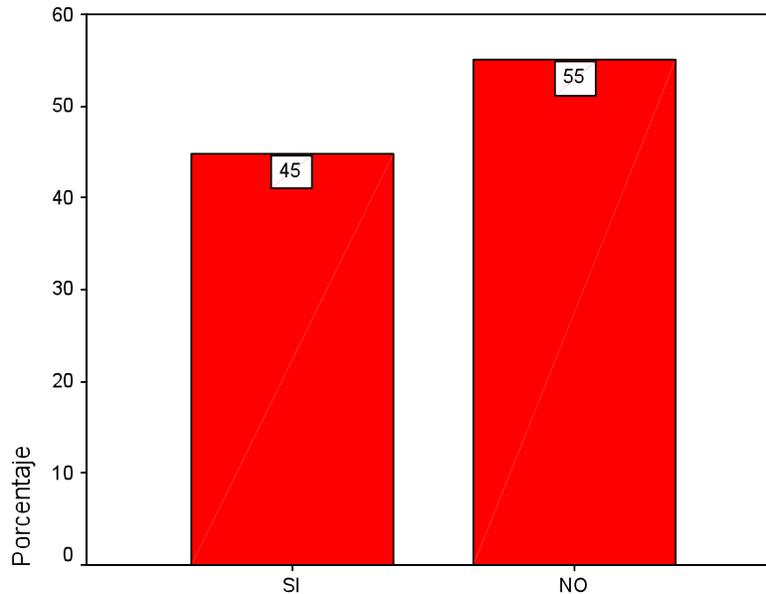


Gráfico 5. A mayor trabajo tengo más predisposición a accidentes

El gráfico anterior, muestra que el 45% de los conductores que tienen mayor predisposición a accidentes cuando tienen mucho trabajo, en este sentido es importante determinar la carga laboral a la que están sometidos los conductores.

### 3.6 Conclusiones y Recomendaciones.

Mediante la aplicación del Test se ha identificado que el 73% de los conductores siente fatiga durante la conducción en diferentes niveles (57% con problemas de fatiga causando efectos, 14% con problemas de fatiga causando efectos graves, 2% problemas irreversibles de fatiga). Asimismo el 27% de los conductores no tiene problemas de fatiga.

En este sentido, es necesario realizar una nueva investigación para detectar las causas que están originando la fatiga en la conducción para tomar las acciones preventivas y correctivas.

Asimismo, se ha detectado que el 59% de los conductores siente cansancio de los ojos cuando fuerza la vista. En este sentido sería importante que las empresas transportadoras programaran visitas médicas de los conductores cada cierto periodo de tiempo.

Del mismo modo se ha detectado cansancio en los conductores y una mayor predisposición a tener accidentes cuando tienen más trabajo, esto implica investigar la carga laboral de los conductores que pueda estar causando estos efectos.

## PARTE II. INVESTIGACIÓN DE LAS CAUSAS DE LA FATIGA EN LA CONDUCCIÓN DE CAMIONES CISTERNAS.

### 4. INVESTIGACIÓN DE LAS CAUSAS DE LA FATIGA EN CONDUCTORES DE CAMIONES CISTERNA.

#### 4.1 Hipótesis.

El presente estudio parte de la hipótesis de que las causas probables de la fatiga en los conductores de camiones cisternas puede ser ocasionada por:

- Conducción nocturna,
- Numero inadecuado de horas de sueño,
- Factores relacionados al medio de trabajo (ruido, vibración, calor etc.),
- Desórdenes alimenticios,

#### 4.2 Materiales y Métodos.

Se realizó un estudio transaccional de índole comparativo y de acción supervisada a una población promedio de 480 conductores de camiones cisternas (considerando que por el punto de inspección Ivirgarzama pasan un promedio de 240 camiones cisternas por mes).

Se aplicó un cuestionario para detectar las causas de la fatiga a 46 conductores que transitan por los tramos Cochabamba – Santa Cruz y Cochabamba – Trinidad, posteriormente esta información fue procesada para su análisis en el Software estadístico SPSS.

#### 4.3 Determinación del tamaño de la muestra.

Para determinar el tamaño de la muestra, tenemos los datos que se muestran a continuación:

- Población (Nx): 480 Conductores
- Confianza (P): 95% = 0.95
- Error (E<sup>2</sup>): 6% = 0.06
- Desviación estándar (z<sup>2</sup>): 1.96

$$n = \frac{Z^2 * V}{E^2} = \frac{(1.96)^2 0.0475}{0.0036} = 50.6 \approx \text{Muestra L Sin L Ajustar}$$

$$V = P (1 - P) = 0.95 (1 - 0.95) = 0.0475$$

$$E = (0.06)^2 = 0.0036$$

$$N = \frac{n}{1 + \frac{n}{Nx}} = \frac{50.6}{1 + \frac{50.6}{480}} = 46 \approx \text{Muestra}$$

Considerando una Confianza (P) del 95% y un margen de Error (E) de 6%, se determina el tamaño de la muestra de 46, número equivalente de las encuestas realizadas.

#### 4.4 Recolección de datos.

La recolección de datos, se realiza a través del llenado de un Cuestionario (de 23 preguntas cerradas y una pregunta abierta) que busca identificar las causas de la fatiga de conductores de camiones cisterna, elaborado en base a estudios realizados por: Liliana Otalvaro (Cali – Colombia), Jorge Rey de Castro, Jorge Gallo, Hugo Loureiro (Peru) y la Federación de Comunicación y Transporte (España).

El cuestionario para identificar las causas de la fatiga están relacionadas ha identificar las causas de la fatiga en:

- El patrón de descanso en jornadas de trabajo de los conductores,
- Patrón de alimentación de conductores,
- Carga de trabajo de los conductores,
- El patrón de descanso en el hogar de los conductores
- Organización del tiempo de trabajo,
- Percepción de su trabajo de los conductores.

#### 4.5 Análisis de datos.

Después de realizar el levantamiento de la información, los datos fueron tabulados y procesados en el software estadístico SPSS. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

##### 4.5.1 Análisis Univariante.

El análisis univariante, permite realizar análisis de forma independiente de las preguntas efectuadas, como se muestra a continuación:

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Menos 7 horas	19	35,8

Mas 7 horas	34	64,2
Total	53	100,0

Tabla 6. Cuantas horas duerme

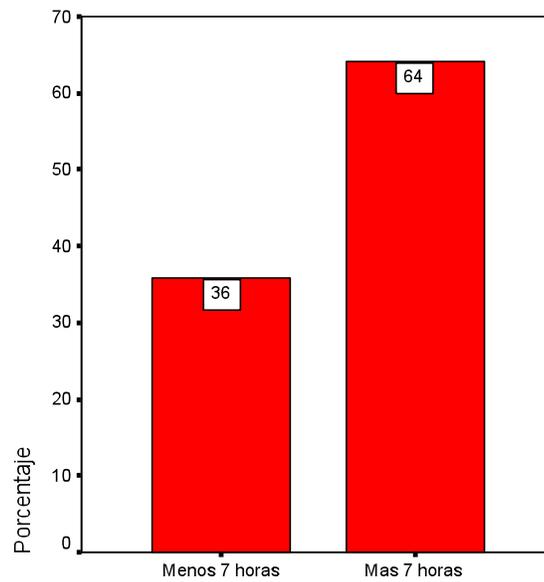


Grafico 6. Cuantas horas duerme

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	12	22,6
	A Veces	34	64,2
	No	7	13,2
	Total	53	100,0

Tabla 7. Tiene problemas para dormir

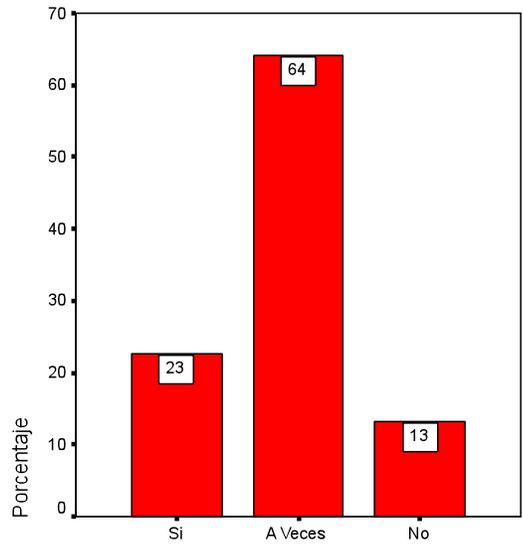
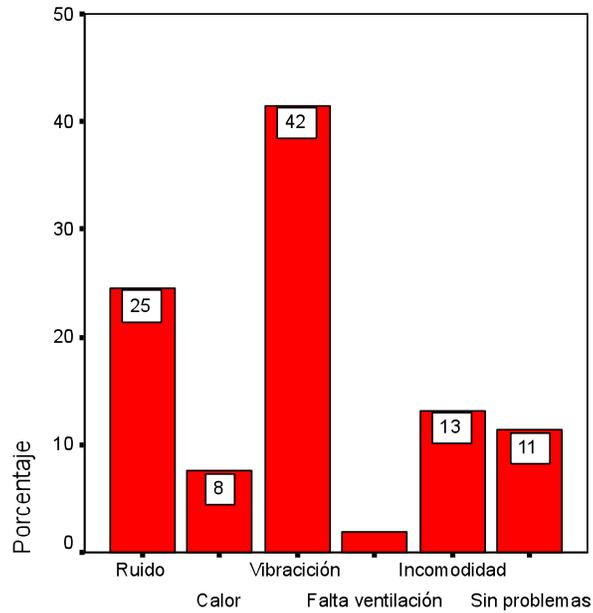


Gráfico 7. Tienen problemas para dormir

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Ruido	13	24,5
	Calor	4	7,5
	Vibración	22	41,5
	Falta ventilación	1	1,9
	Incomodidad	7	13,2
	Sin problemas	6	11,3
	Total	53	100,0

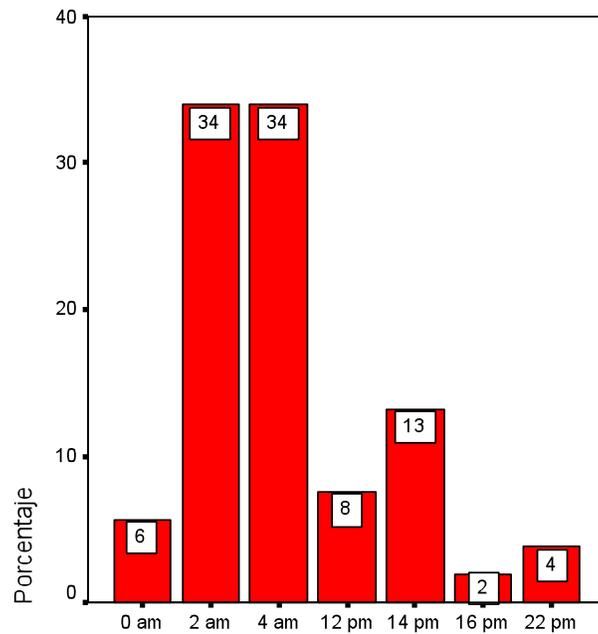
Tabla 8. Por qué no puede dormir



**Gráfico 8. Por que no puede dormir**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	0 am	3	5,7
	2 am	18	34,0
	4 am	18	34,0
	12 pm	4	7,5
	14 pm	7	13,2
	16 pm	1	1,9
	22 pm	2	3,8
	Total	53	100,0

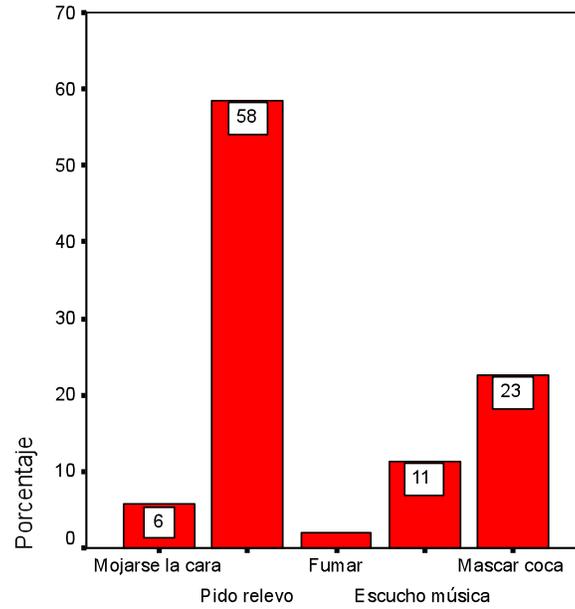
**Tabla 9. A qué Hora siente mayor cansancio o somnolencia**



**Gráfico 9. A qué Hora siente mayor cansancio o somnolencia**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Mojarse la cara	3	5,7
	Pido relevo	31	58,5
	Fumar	1	1,9
	Escucho música	6	11,3
	Mascar coca	12	22,6
	Total	53	100,0

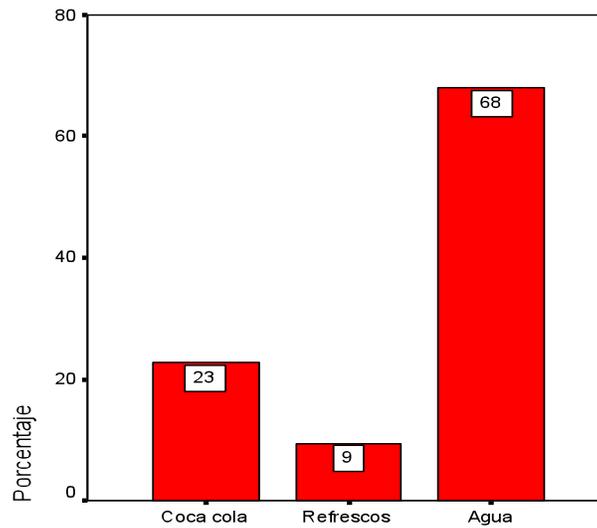
**Tabla 10. Qué hace para no dormir cuando conduce**



**Grafico 10. Qué hace para no dormir cuando conduce**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Coca cola	12	22,6
	Refrescos	5	9,4
	Agua	36	67,9
	Total	53	100,0

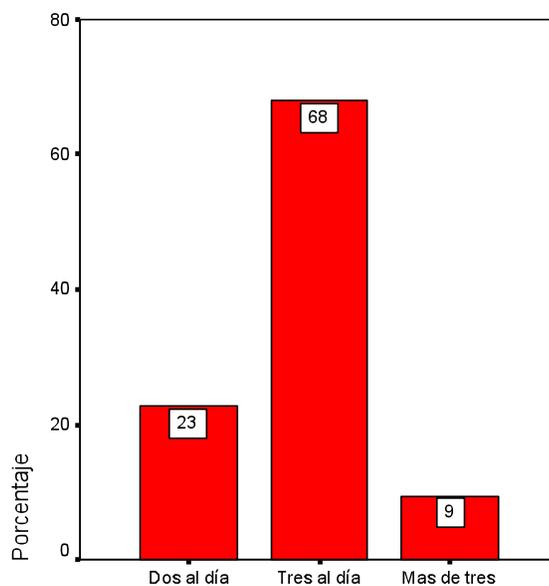
**Tabla 11. Qué tipo de bebida consume**



**Gráfico 11. Que tipo de bebida consume**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Dos al día	12	22,6
	Tres al día	36	67,9
	Mas de tres	5	9,4
	Total	53	100,0

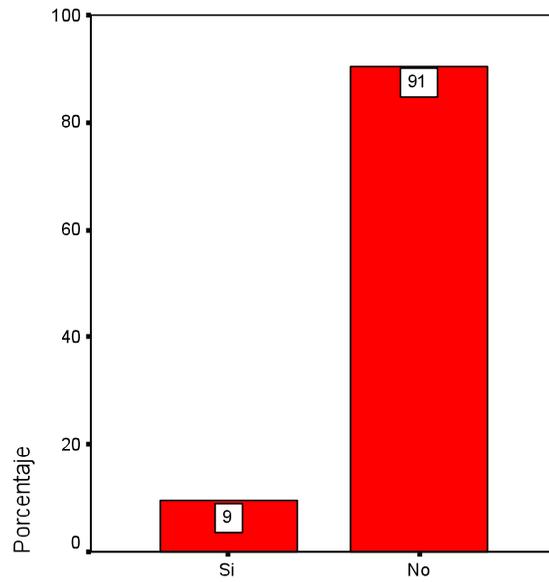
**Tabla 12. Cuantas comidas consume al día**



**Gráfico 12. Cuantas comidas consume al día**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	5	9,4
	No	48	90,6
	Total	53	100,0

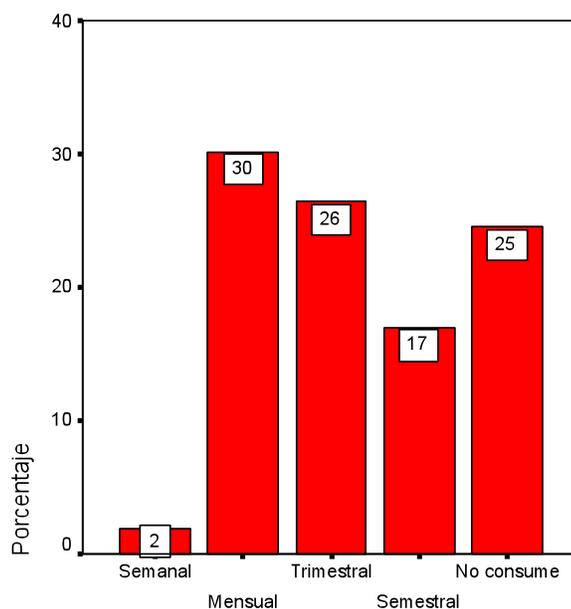
**Tabla 13. Tiene horario regular para alimentarse**



**Gráfico 13. Tiene horario regular para alimentarse**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Semanal	1	1,9
	Mensual	16	30,2
	Trimestral	14	26,4
	Semestral	9	17,0
	No consume	13	24,5
	Total	53	100,0

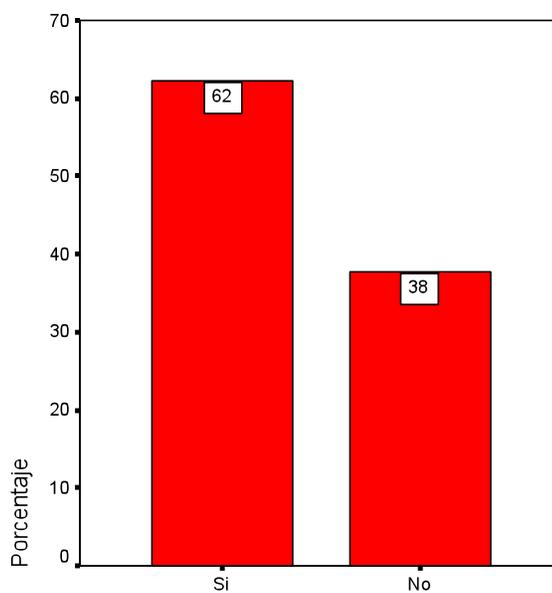
**Tabla 14. Con qué frecuencia consume alcohol**



**Gráfico 14. Con que frecuencia consume alcohol**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	33	62,3
	No	20	37,7
	Total	53	100,0

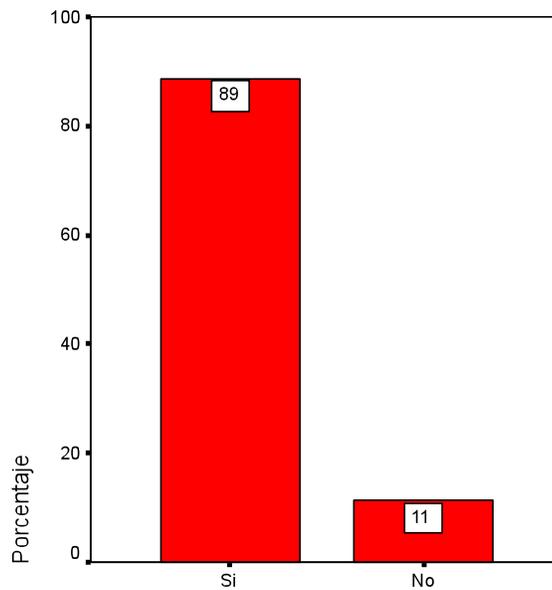
**Tabla 15. El ritmo de trabajo es adecuado**



**Gráfico 15. El ritmo de trabajo es adecuado**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	47	88,7
	No	6	11,3
	Total	53	100,0

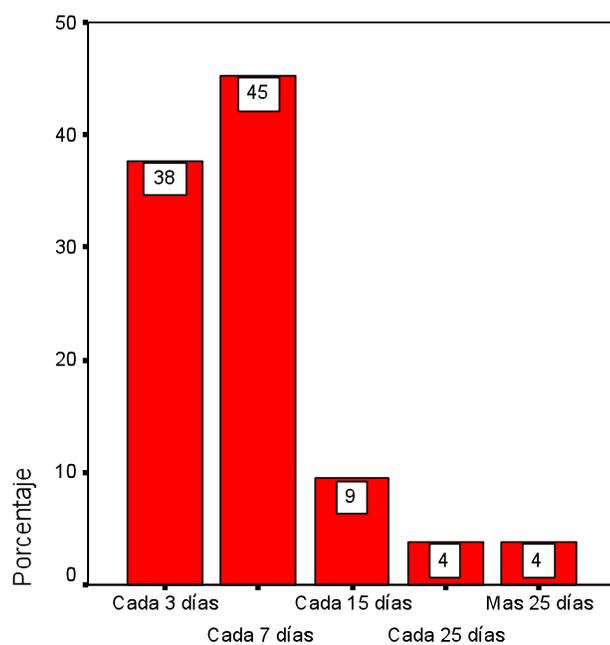
**Tabla 16. El relevo le permite recuperarse del cansancio**



**Gráfico 16. El relevo le permite recuperarse del cansancio**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Cada 3 días	20	37,7
	Cada 7 días	24	45,3
	Cada 15 días	5	9,4
	Cada 25 días	2	3,8
	Mas 25 días	2	3,8
	Total	53	100,0

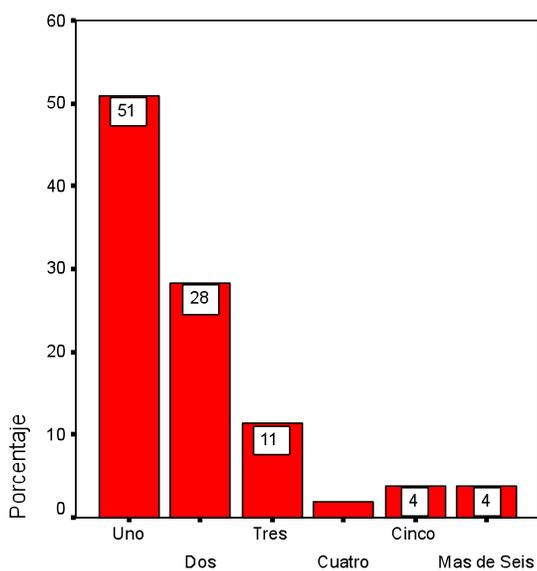
**Tabla 17. Cada que tiempo retorna a su hogar**



**Grafico 17. Cada qué tiempo retorna a su hogar**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Uno	27	50,9
	Dos	15	28,3
	Tres	6	11,3
	Cuatro	1	1,9
	Cinco	2	3,8
	Mas de Seis	2	3,8
	Total	53	100,0

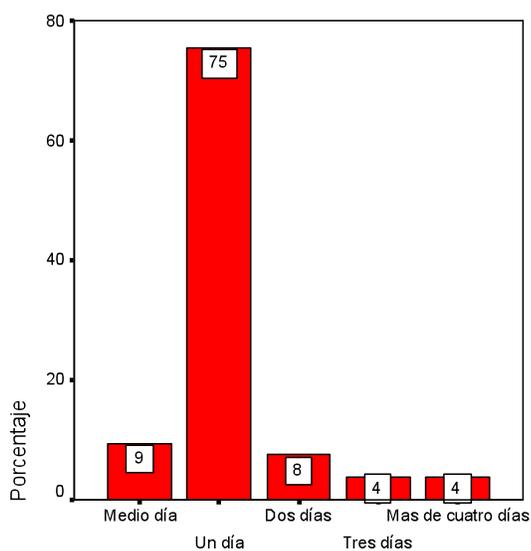
**Tabla 18. Cuantos viajes realiza antes de retornar a su hogar**



**Gráfico 18. Cuantos viajes realiza antes de retornar a su hogar**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Medio día	5	9,4
	Un día	40	75,5
	Dos días	4	7,5
	Tres días	2	3,8
	Mas de cuatro días	2	3,8
	Total	53	100,0

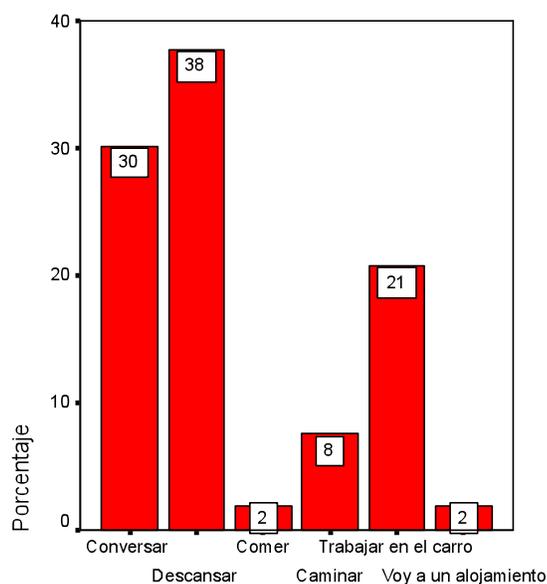
**Tabla 19. Que tiempo espera en los cargaderos**



**Gráfico 19. Que tiempo espera en los cargaderos**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Conversar	16	30,2
	Descansar	20	37,7
	Comer	1	1,9
	Caminar	4	7,5
	Trabajar en el carro	11	20,8
	Voy a un alojamiento	1	1,9
	Total	53	100,0

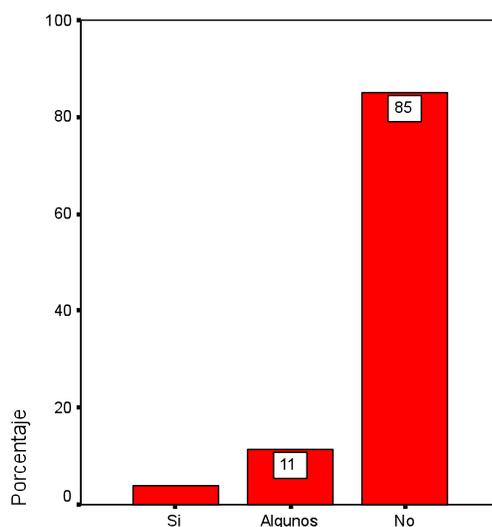
**Tabla 20. Que hace durante las pausas de trabajo**



**Gráfico 20. Que hace durante las pausas de trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	2	3,8
	Algunos	6	11,3
	No	45	84,9
	Total	53	100,0

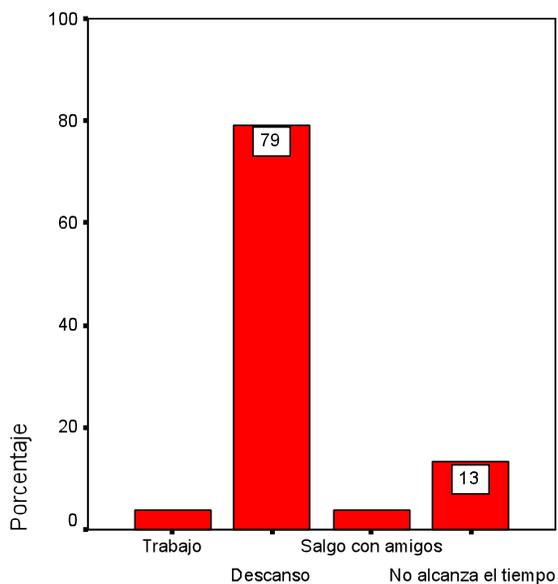
**Tabla 21. Los estacionamientos de cargaderos tienen condiciones básicas**



**Gráfico 21. Los estacionamientos de cargaderos tienen condiciones básicas**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Trabajo	2	3,8
	Descanso	42	79,2
	Salgo con amigos	2	3,8
	No alcanza el tiempo	7	13,2
	Total	53	100,0

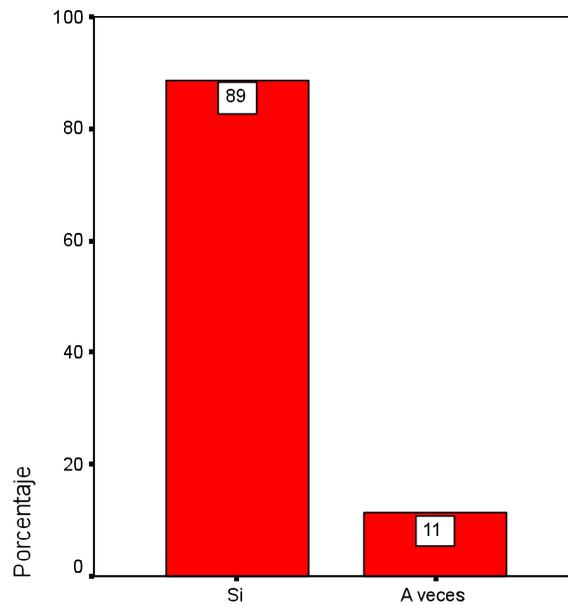
**Tabla 22. Que actividades realiza cuando retorna a su hogar**



**Gráfico 22. Que actividades realiza cuando retorna a su hogar**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	47	88,7
	A veces	6	11,3
	Total	53	100,0

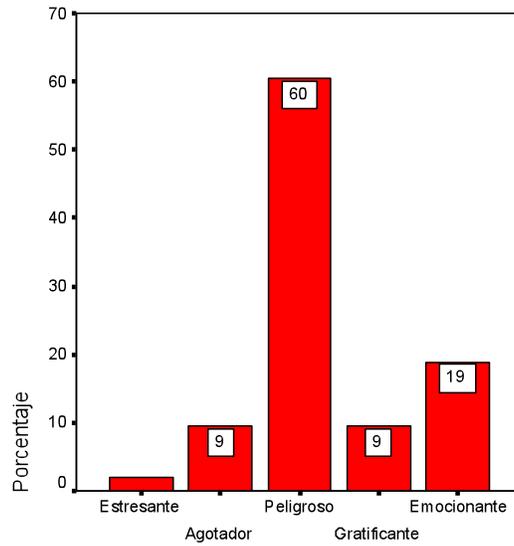
**Tabla 23. En su hogar recupera las energías para volver al trabajo**



**Gráfico 23. En su hogar recupera las energías para volver al trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Estresante	1	1,9
	Agotador	5	9,4
	Peligroso	32	60,4
	Gratificante	5	9,4
	Emocionante	10	18,9
	Total	53	100,0

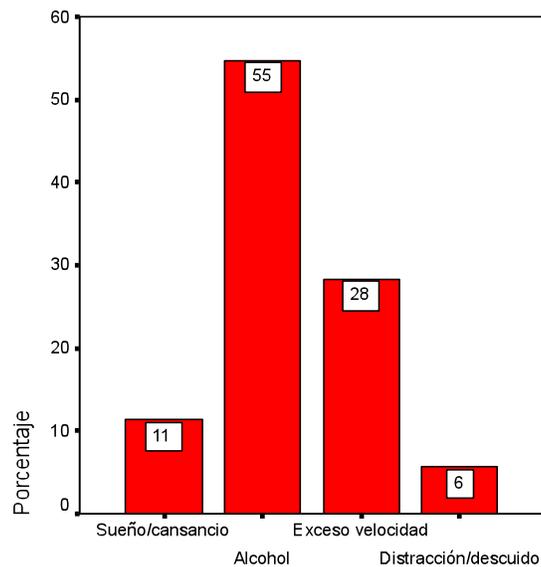
**Tabla 24. Que opinión tiene acerca de su trabajo**



**Gráfico 24. Que opinión tiene acerca de su trabajo**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Sueño/cansancio	6	11,3
	Alcohol	29	54,7
	Exceso velocidad	15	28,3
	Distracción/descuido	3	5,7
	Total	53	100,0

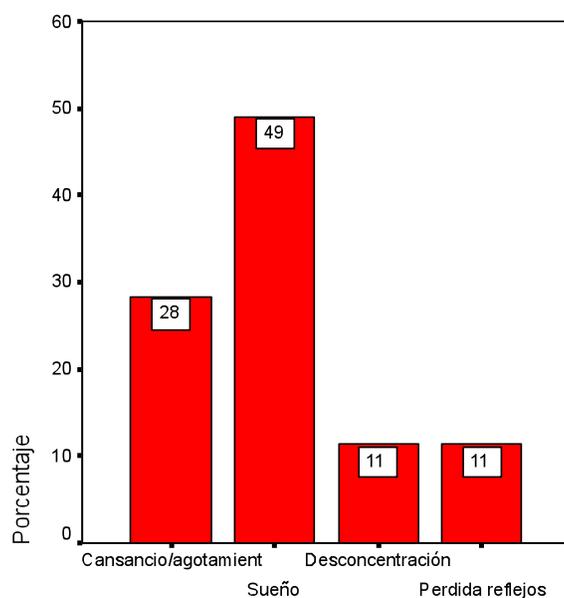
**Tabla 25. Cual es su percepción de las causas de los accidentes de tránsito**



**Gráfico 25. Cual es su percepción de las causas de los accidentes de tránsito**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Cansancio/agotamiento	15	28,3
	Sueño	26	49,1
	Desconcentración	6	11,3
	Perdida reflejos	6	11,3
	Total	53	100,0

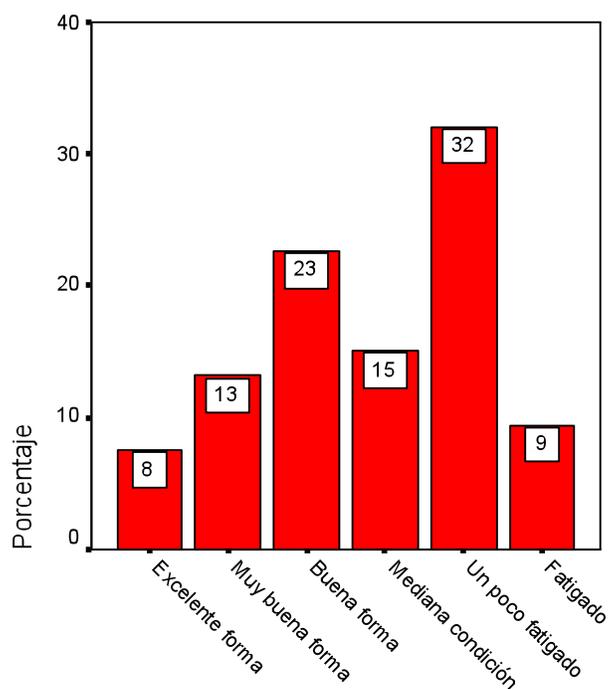
**Tabla 26. Según su percepción cual es la incidencia de la fatiga en los accidentes de tránsito**



**Gráfico 26. Según su percepción cual es la incidencia de la fatiga en los accidentes de tránsito**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Excelente forma	4	7,5
	Muy buena forma	7	13,2
	Buena forma	12	22,6
	Mediana condición	8	15,1
	Un poco fatigado	17	32,1
	Fatigado	5	9,4
	Total	53	100,0

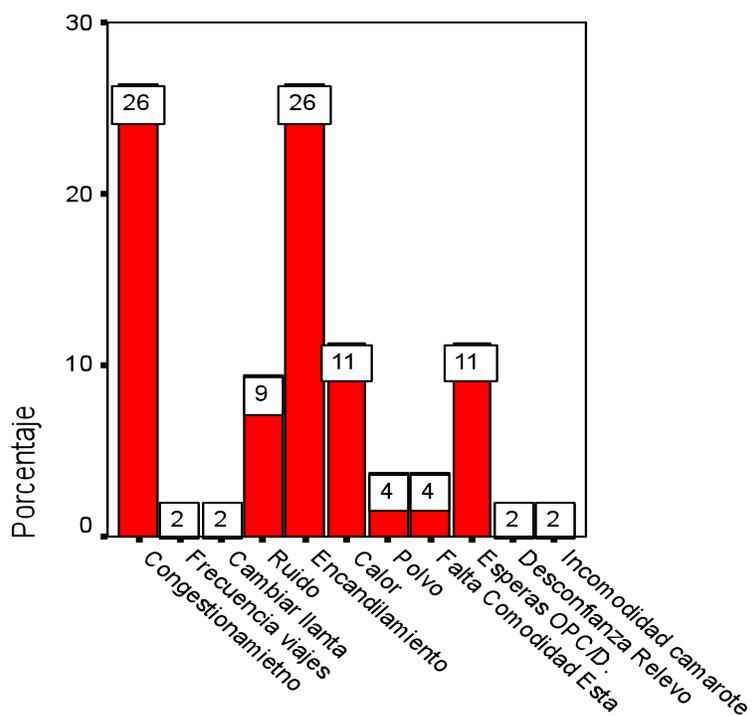
**Tabla 27. Cual es su sensación de fatiga en este momento**



**Gráfico 27. Cual es su sensación de fatiga en este momento**

FACTOR DE RIESGO	PORCENTAJE
<b>F. R. a la Tarea</b>	<b>28 %</b>
• Encandilamiento	26
• Cambiar llanta	2
<b>F. R. a la Fuente de Trabajo</b>	<b>26 %</b>
• Calor	11
• Ruido	9
• Incomodidad camarote	2
• Falta condiciones Estacionamientos	4
<b>F. R. al Medio de Trabajo</b>	<b>26 %</b>
• Congestionamiento de la Carretera	26
<b>F. R. Organización del Trabajo</b>	<b>13 %</b>
• Esperas en OPC/D	11
• Frecuencia de viajes	2
<b>Otros Factores</b>	<b>2 %</b>
Desconfianza en el relevo	2%

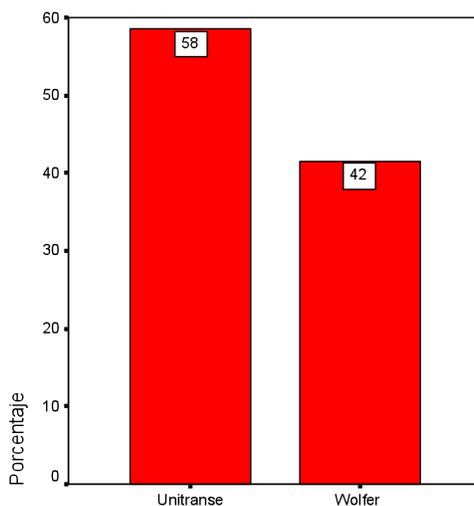
**Tabla 28. Según su percepción que le causa fatiga**



**Gráfico 28. Según su percepción que le causa fatiga**

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	UNITRANSE	31	58,5
	WOLFER	22	41,5
	Total	53	100,0

**Tabla 29. Empresas encuestadas**



**Gráfico 29. Empresas encuestadas**

A continuación, se muestra el resumen del análisis univariante de las causas de la fatiga en la conducción de camiones cisternas:

**El patrón de descanso en jornadas de trabajo de los conductores.**

- 64% de los conductores duerme mas de 7 horas/día
- 64% a veces siente problemas para dormir, 23% tiene problemas para dormir.
- 42% tiene problemas para dormir por la vibración, 25% por el ruido del vehiculo.
- 68% tiene mayor cansancio o somnolencia de 2:00 a 4:00 am.
- 58% Pide relevo cuando siente sueño, 23% masca coca.

**Patrón de alimentación de conductores.**

- 68% consume agua, 23% coca cola.
- 68% consume tres comidas/día, 23% dos comidas/día.
- 91% no tiene horario regular para alimentarse.
- 30% consume alcohol una ves/mes, 26% una vez/trimestre, 25% no consume.

**Carga de trabajo de los conductores.**

- 62% de los conductores establece que el ritmo de trabajo es adecuado.
- 89% dice que el relevo le permite recuperarse del descanso.
- 45% retorna cada 7 días a su hogar, 38% cada tres días.
- 51% realiza un viaje antes de retornar a su hogar, 28% dos viajes.

**Organización del tiempo en el trabajo.**

- 75% espera un día en los cargaderos antes de emprender viaje.
- 38% descansa en las pausas de trabajo, 30% conversa.
- 85% de los conductores citan que los estacionamientos de cargaderos no cuentan con condiciones básicas.

**El patrón de descanso en el hogar de los conductores.**

- 79% descansa cuando retorna a su hogar.
- 89% retorna al trabajo con energías recuperadas.

**Percepción de su trabajo de los conductores.**

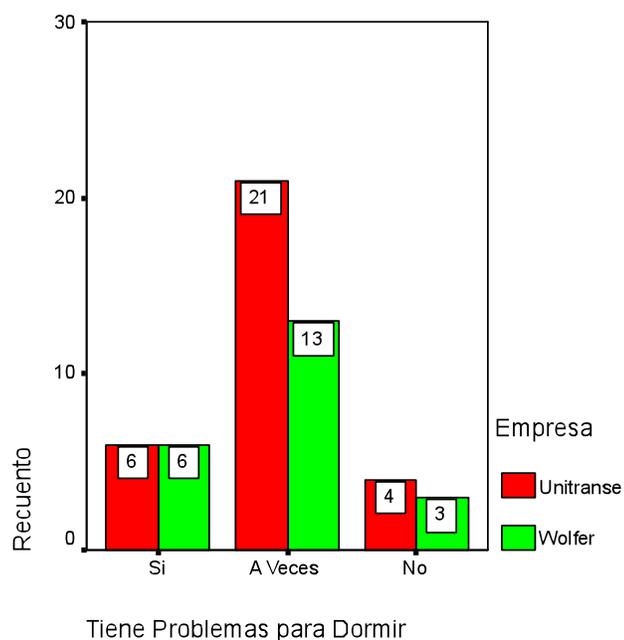
- 60% de los conductores percibe a su trabajo como peligroso.
- 55% de los conductores percibe que la embriaguez es causa de accidentes de transito 28% exceso de velocidad.
- 49% percibe que los accidentes por fatiga son causados por el sueño, 28% por agotamiento.
- 32% de los conductores en el momento de realizar la encuesta se encontraban un poco fatigados, 23% en buena forma.
- 26% siente que la fatiga se debe al congestionamiento en la carretera (esperas prolongadas), 26% por encandilamiento.

**4.5.2 Análisis Bivariante.**

El análisis bivariante, permite la manipulación de más de dos preguntas efectuadas (cruzamiento de preguntas para su análisis) para su análisis conjunto, como se muestra en los siguientes cuadros:

		Empresa		
		Unitranse	Wolfer	Total
Tiene	Si	6	6	12
Problemas para	A Veces	21	13	34
Dormir	No	4	3	7
Total		31	22	53

**Tabla 30. Empresa – Tiene problemas para dormir**

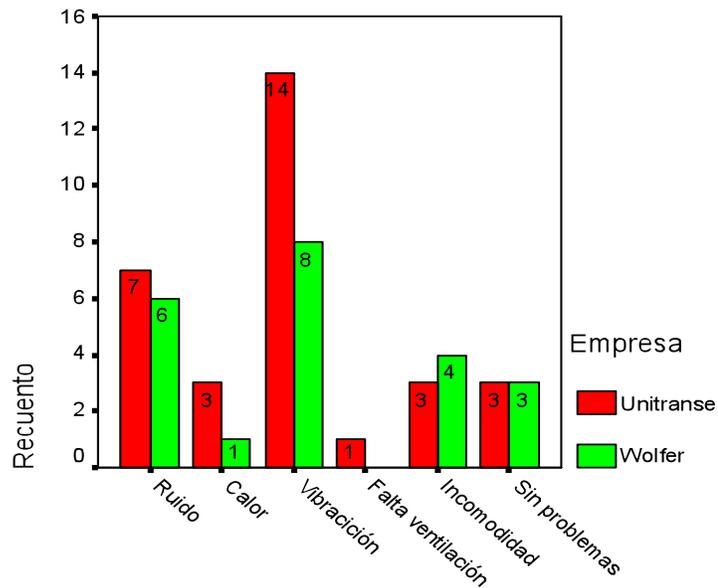


**Gráfico 30. Empresa – Tiene problemas para dormir**

En el gráfico anterior, se puede observar que los conductores de la empresa Unitranse tiene mayores problemas para dormir con relación a la empresa Wolfer.

		Empresa		Total
		Unitranse	Wolfer	
Por que no Puede Dormir	Ruido	7	6	13
	Calor	3	1	4
	Vibración	14	8	22
	Falta ventilación	1	0	1
	Incomodidad	3	4	7
	Sin problemas	3	3	6
Total		31	22	53

**Tabla 31. Empresa – Por que no puede dormir**



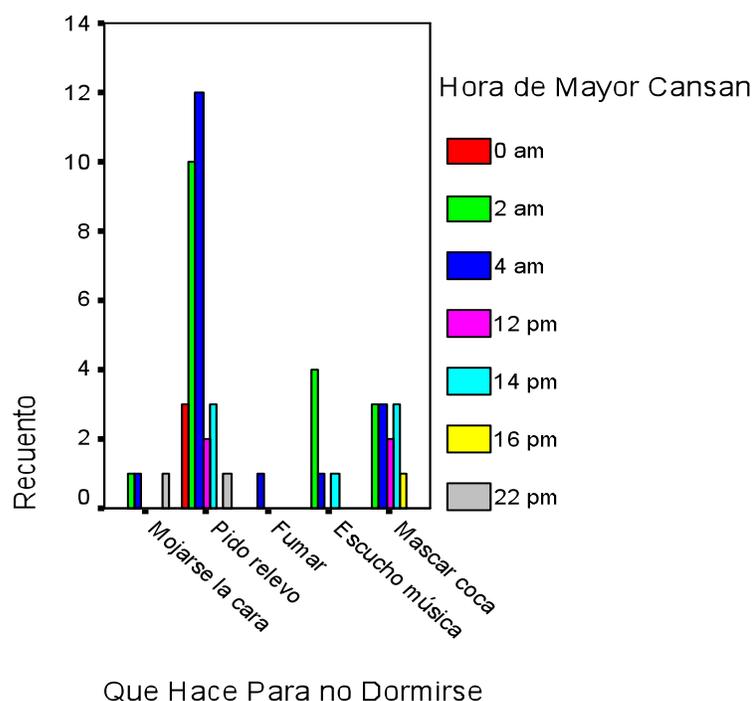
Por que no Puede Dormir

**Gráfico 31. Empresa – Por que no puede dormir**

En el grafico anterior, se puede observar un comportamiento similar respecto a las causas por que no pueden dormir, sin embargo los conductores de la empresa Unitranse no pueden dormir (con mayor frecuencia), debido a la vibración y ruido del camión cisterna.

		Hora de Mayor Cansancio/Somnolencia							Total
		0 am	2 am	4 am	12 pm	14 pm	16 pm	22 pm	
Que Hace	Mojarse la cara	0	1	1	0	0	0	1	3
Para no Dormirse	Pido relevo	3	10	12	2	3	0	1	31
	Fumar	0	0	1	0	0	0	0	1
	Escucho música	0	4	1	0	1	0	0	6
	Mascar coca	0	3	3	2	3	1	0	12
Total		3	18	18	4	7	1	2	53

**Tabla 32. Hora de mayor cansancio o somnolencia – Que hace para no dormirse**

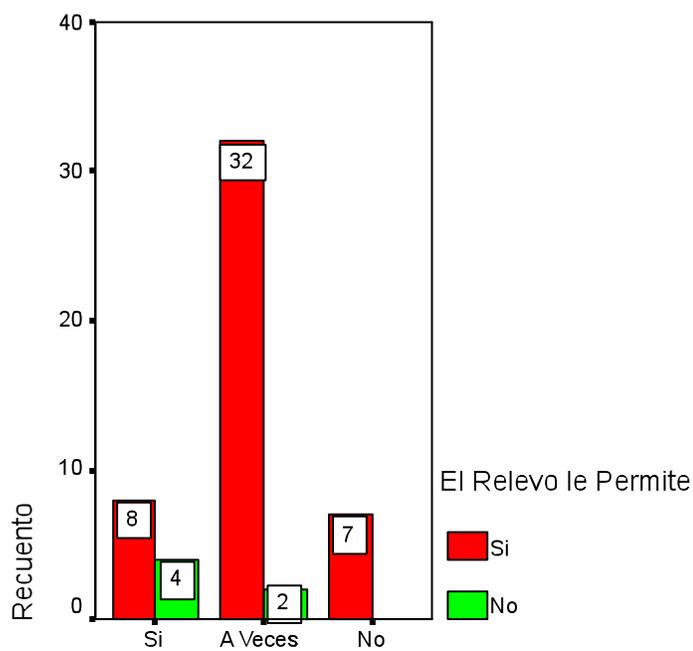


**Gráfico 32. Hora de mayor cansancio o somnolencia – Que hace para no dormirse**

En el grafico anterior, se puede observar que una mayor frecuencia de conductores que sienten cansancio o somnolencia de 2:00 a 4:00 am. Asimismo, la moda del comportamiento de estos conductores es pedir relevo.

		El Relevo le Permite Recuperarse del cansancio		
		Si	No	Total
Tiene Problemas para Dormir	Si	8	4	12
	A Veces	32	2	34
	No	7	0	7
Total		47	6	53

**Tabla 33. El relevo le permite recuperar el descanso – Tiene problemas para dormir**



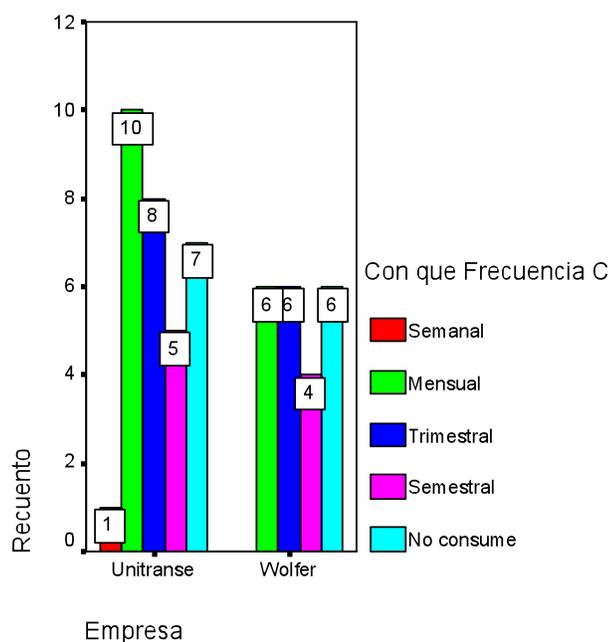
Tiene Problemas para Dormir

**Gráfico 33. El relevo le permite recuperar el descanso – Tiene problemas para dormir**

En el grafico anterior, se puede observar que los relevos le permiten recuperarse del cansancio a aquellos conductores que a veces tienen problemas para dormir.

		Con que Frecuencia Consume Alcohol					Total
		Semanal	Mensual	Trimestral	Semestral	No consume	
Empresa	Unitranse	1	10	8	5	7	31
	Wolfer	0	6	6	4	6	22
Total		1	16	14	9	13	53

**Tabla 34. Con que frecuencia consume alcohol – empresa**

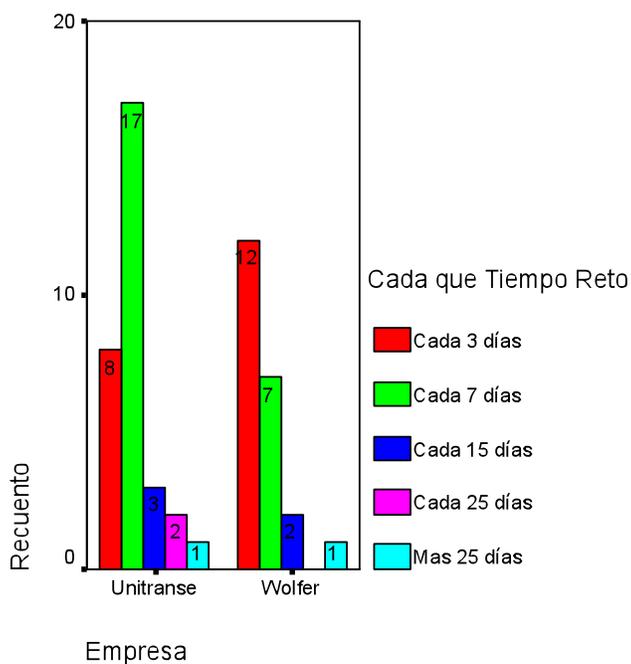


**Gráfico 34. Con que frecuencia consume alcohol – empresa**

En el grafico anterior, se puede observar que en las empresas Wolfer y Unitranse, hay una tendencia de consumir bebidas alcohólicas en una frecuencia mensual y trimestral respectivamente.

		Cada que Tiempo Retorna a su Hogar					Total
		Cada 3 días	Cada 7 días	Cada 15 días	Cada 25 días	Mas 25 días	
Empres a	Unitrans e	8	17	3	2	1	31
	Wolfer	12	7	2	0	1	22
Total		20	24	5	2	2	53

**Tabla 35. Cada que tiempo retorna a su hogar - Empresa**

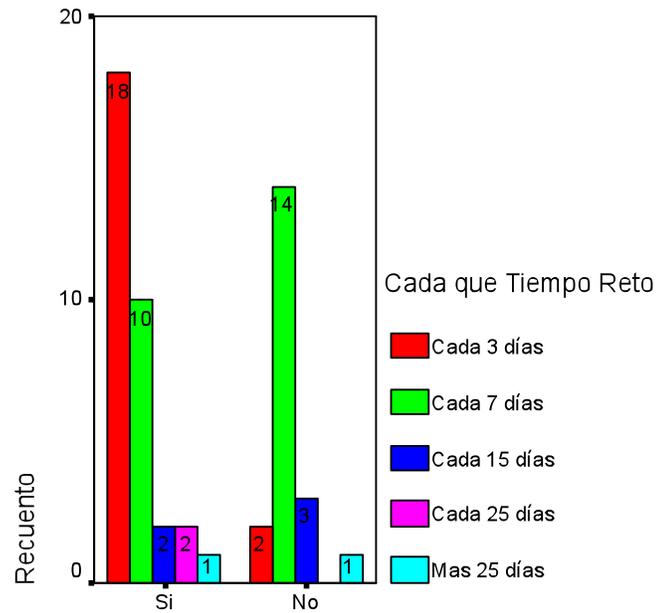


**Gráfico 35. Cada que tiempo retorna a su hogar - Empresa**

En el grafico anterior, muestra que los conductores de la empresa Unitranse retornan a su hogar (con mayor frecuencia) cada siete días, mientras que los conductores de la empresa Wolfer retornan a sus hogares (con mayor frecuencia) cada 3 días.

		Cada que Tiempo Retorna a su Hogar					Total
		Cada 3 días	Cada 7 días	Cada 15 días	Cada 25 días	Mas 25 días	
El Ritmo de Trabajo es Adecuado	Si	18	10	2	2	1	33
	No	2	14	3	0	1	20
Total		20	24	5	2	2	53

**Tabla 36. Cada que tiempo retorna a su hogar – El ritmo de trabajo es adecuado**



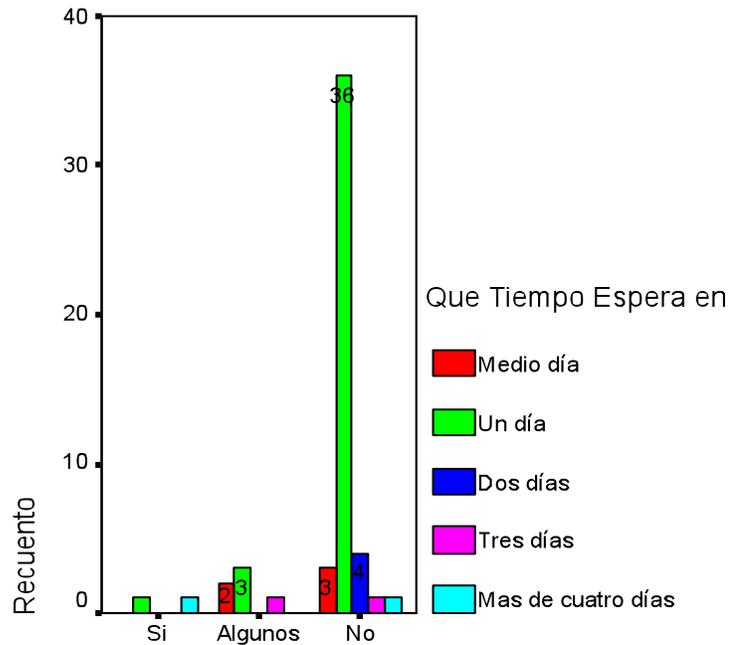
El Ritmo de Trabajo es Adecuado

**Gráfico 36. Cada que tiempo retorna a su hogar – El ritmo de trabajo adecuado**

En el gráfico anterior, muestra que los conductores que citan que el ritmo de trabajo es adecuado retornan (con mayor frecuencia) a sus hogares cada tres días y aquellos conductores que creen que el ritmo de trabajo no es adecuado, retornan a sus hogares (con mayor frecuencia) cada siete días.

		Que Tiempo Espera en los Cargaderos					Total
		Medio día	Un día	Dos días	Tres días	Mas de cuatro días	
Los Estacionamientos Tienen Condiciones Básicas	Si	0	1	0	0	1	2
	Algunos No	2	3	0	1	0	6
Total		3	36	4	1	1	45
Total		5	40	4	2	2	53

**Tabla 37. Que tiempo espera en los cargaderos – Los estacionamientos tienen condiciones básicas**



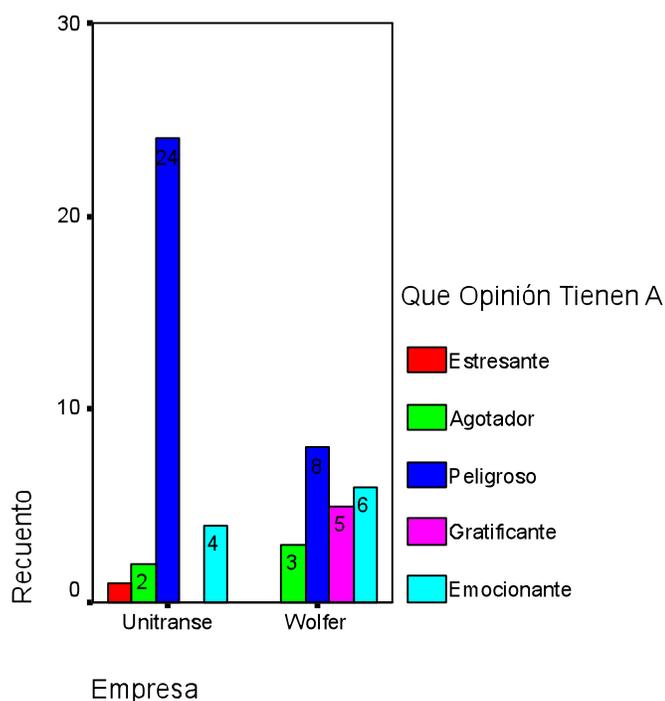
Los Estacionamientos Tienen Condiciones Básicas

**Gráfico 37. Que tiempo espera en los cargaderos – Los estacionamientos tienen condiciones básicas**

En el gráfico anterior, se puede observar que los conductores que generalmente esperan un día en los cargaderos, manifiestan que los estacionamientos de estas instalaciones no cuentan con servicios básicos.

		Que Opinión Tienen Acerca del su Trabajo					Total
		Estresante	Agotador	Peligroso	Gratificante	Emocionante	
Empresa	Unitranse	1	2	24	0	4	31
	Wolfer	0	3	8	5	6	22
Total		1	5	32	5	10	53

**Tabla 38. Que opinión tiene acerca de su trabajo - Empresa**

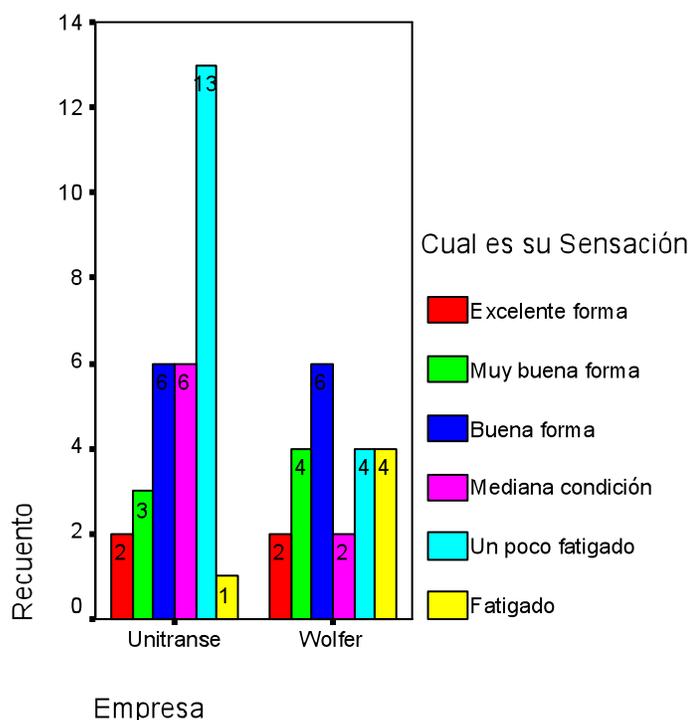


**Gráfico 38. Que opinión tiene acerca de su trabajo - Empresa**

En el gráfico anterior, se puede observar que los conductores de la empresa Unitranse perciben a su trabajo como peligroso, sin embargo en la empresa Wolfer, se puede observar mayor frecuencia de conductores con sentimiento de complacencia por el trabajo que realizan.

		Cual es su Sensación de Fatiga en Este Momento						Total
		Excelente forma	Muy buena forma	Buena forma	Mediana condición	Un poco fatigado	Fatigado	
Empresa	Unitranse	2	3	6	6	13	1	31
	Wolfer	2	4	6	2	4	4	22
Total		4	7	12	8	17	5	53

**Tabla 39. Cual es su sensación de fatiga en este momento - Empresa**

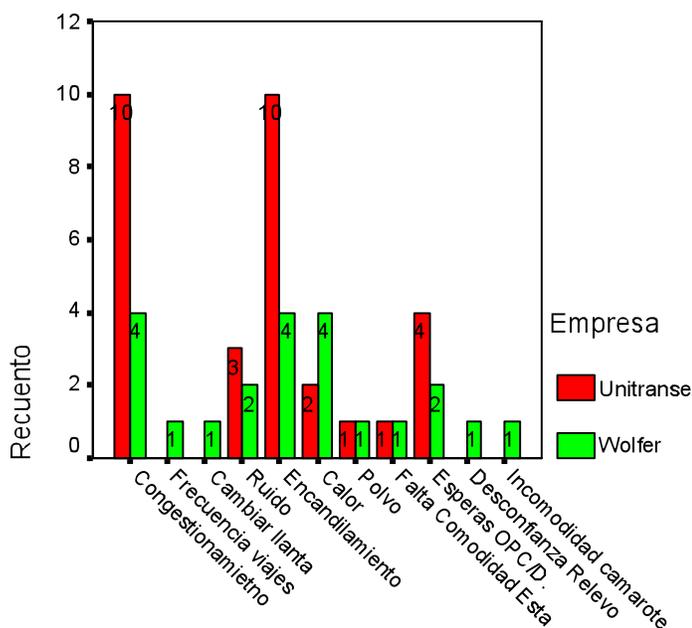


**Gráfico 39. Cual es su sensación de fatiga en este momento - Empresa**

En el gráfico anterior, se puede observar (con mayor frecuencia) a los conductores de la empresa Unitranse, en estado de un poco fatigado. Asimismo, se puede observar (con mayor frecuencia) de buena forma a los conductores de la empresa Wolfer.

		Empresa		Total
		Unitranse	Wolfer	
De acuerdo a su percepción que le causa fatiga	Congestionamiento	10	4	14
	Frecuencia viajes	0	1	1
	Cambiar llanta	0	1	1
	Ruido	3	2	5
	Encandilamiento	10	4	14
	Calor	2	4	6
	Polvo	1	1	2
	Falta Comodidad Estacionamientos	1	1	2
	Esperas OPC/D.	4	2	6
	Desconfianza	0	1	1
	Relevo			
	Incomodidad camarote	0	1	1
Total		31	22	53

**Tabla 40. Empresa – De acuerdo a su percepción que le causa fatiga**



Que le Causa Fatiga

**Gráfico 40. Empresa – De acuerdo a su percepción que le causa fatiga**

En el gráfico anterior, se puede observar que los conductores de la empresa Unitranse, sienten fatiga por congestiónamiento en la carretera y encandilamiento durante la conducción. Asimismo los conductores de la empresa Wolfer sienten fatiga por el excesivo calor en los camiones cisternas, el congestiónamiento en la carretera y el encandilamiento durante la conducción.

#### 4.6 Conclusiones y recomendaciones.

El gráfico 6, muestra que el 64% de los conductores duerme mas de 7 horas/día, eliminando a la hipótesis de que la fatiga podría ser causa del numero inadecuado de horas de sueño.

En el grafico 9, se muestra que el 68% de los conductores siente cansancio o somnolencia de 2:00 a 4:00 de la mañana, confirmando la hipótesis de que la fatiga puede ser causa de la conducción nocturna.

El gráfico 13, muestra que el 91% de los conductores no tiene horario regular para alimentarse, confirmando la hipótesis de que la fatiga puede ser causa por desordenes alimenticios.

En la tabla 28 (percepción de los conductores de las causas de la fatiga), se puede observar que los factores relacionados a las condiciones del medio de trabajo (calor, vibración del camión, falta de condiciones en estacionamientos), causan fatiga en los conductores en un 26%, siendo un factor importante que contribuye a la fatiga en la conducción.

Asimismo, los factores relacionados al medio de trabajo (congestiónamiento de la carretera) causan fatiga en los conductores en un 26%.

Por otro lado, los factores relacionados a la tarea (encandilamiento, cambiar llanta), causa fatiga en los conductores en un 28%.

Por otro lado en el grafico 33, se puede observar que los conductores (que no pueden dormir, como también los que a veces no pueden dormir), se recuperan del cansancio después de ser relevados del volante.

En el gráfico 35, se puede observar a los conductores de la empresa Unitranse retornan a sus hogares después de un periodo de 7 días de trabajo, lo cual puede explicar el grafico 39, que muestra una mayor frecuencia de conductores un poco fatigados en el momento de llenar el cuestionario.

Asimismo, otro aspecto importante en la investigación, es la falta de condiciones básicas de los estacionamientos, sumado a las esperas que generalmente son de un día (grafico 37), es otro factor que incrementa la fatiga en los conductores.

Determinar las causas raíz de la fatiga en la conducción, es una tarea muy compleja, ya que las causas involucran factores físicos, psicológicos y patológicos que deben ser estudiados por un especialista. Sin embargo el presente estudio determina que existe fatiga en la conducción de camiones cisternas y confirma algunas hipótesis (posibles causas de fatiga descritas en este inciso). Además de identificar otros factores que contribuyen a la fatiga (como: congestión en la carretera, encandilamiento durante la operación de transporte, desconfianza en el relevo) en los conductores.

Finalmente, es importante tomar acciones (por parte de las empresas transportadoras como la contratista) para controlar la fatiga en la conducción y evitar que evolucione hasta convertirse en Fatiga Crónica, ya que la fatiga en conductores de camiones cisternas aun se encuentra en un nivel que puede ser controlable.

## **5. ALTERNATIVAS PARA PREVENIR LA FATIGA EN CONDUCTORES DE CARGA PELIGROSA.**

A continuación, se muestran algunas alternativas para reducir la fatiga en la conducción de camiones cisternas.

### **5.1 Alternativas relacionadas a la tarea.**

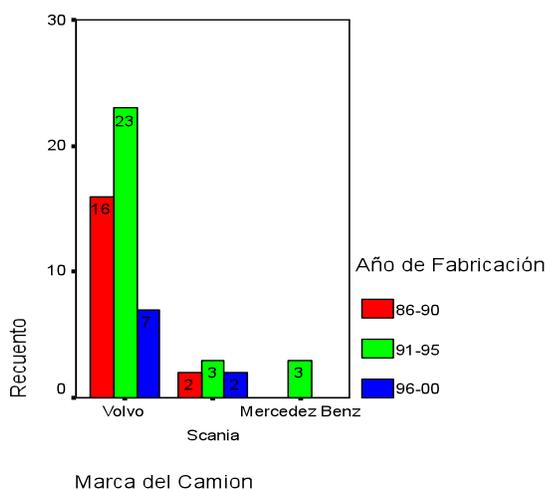
**Para las empresas transportadoras:**

- **Mantenimiento preventivo del camión.** Es preocupación constante del conductor cuando el vehículo presenta algún defecto (fallas mecánicas, eléctricas, llantas viejas, otros), evitando la concentración total del conductor en la operación de transporte.
- **Dotación y capacitación para el uso de elementos de protección visual.** Es importante que los conductores cuenten con elementos de protección visual (gafas, otros) ya que el encandilamiento por luz o brillo durante la conducción incrementa el cansancio visual durante la conducción.
- **Chequeos rutinarios de la vista.** Es importante monitorear el estado de la vista de los conductores, ya que el sentido de la vista en la conducción se encuentra sometido a encandilamiento y concentración visual durante horas prolongadas. Además que el 90% la información durante la conducción ingresa por la vista.

### **5.2 Alternativas relacionadas a la fuente de trabajo.**

**Para las empresas transportadoras:**

- **Mejorar las condiciones ergonómicas de la cabina del camión cisterna.** En una encuesta realizada en el punto de inspección (a 56 camiones), demostró que el 85% del parque automotor de camiones cisternas tiene una antigüedad entre 10 y 20 años. En este sentido, debido a la antigüedad de estos camiones, la mayoría de las cabinas y camarotes son incómodos, calientes y presentan bastante ruido, incrementando la fatiga del conductor y siendo un factor para que el relevo no pueda descansar adecuadamente en el camarote.



**Gráfico 41. Antigüedad del parque automotor de camiones cisternas**

**Para las empresas contratista:**

- **Mejorar las condiciones de los estacionamientos de los cargaderos.** La estadía de los conductores en los estacionamientos varía entre uno y dos días, en este sentido se convierte en un medio de vida de los conductores, por ello sus instalaciones deben contar con condiciones básicas para alojar a conductores (baños, lugares de espera, duchas, estacionamientos adecuados (desprovisto de barro, polvo), snack, otros).

**5.3 Alternativas relacionadas a la organización del trabajo.**

**Para las empresas transportadoras:**

- **Turnos de trabajo - descanso de conductores.** Establecer turnos de trabajo - descanso, es una medida muy importante para evitar la fatiga por carga de trabajo, ya que existe un alto porcentaje de conductores que citan que el ritmo de trabajo no es adecuado.
- **Reducir la alta rotación de conductores.** Otro de los factores que causa fatiga en los conductores titulares, es la desconfianza en el relevo, ya que es muy común la alta rotación del último, para ello se recomienda mantener personal fijo.

**Para las empresas contratista:**

- **Horarios de salida de convoys.** Establecer horarios de salida de convoys entre 16:00 y 17:00 pm, (evitando coincidencia con buses y camiones de carga seca), para que los convoys no formen parte del congestionamiento en la zona del Sillar, evitando esperas innecesarias.
- **Contar con un procedimiento para agilizar los chek list de camiones y hojas de ruta.** Otro factor que contribuye a la fatiga de los conductores, son las esperas en los cargaderos debido a la desorganización y tardanza en la realización de los chek list y las hojas de ruta.
- **Establecer descansos entre las 2 y 4 a.m. en los planes de viaje.** Es muy importante esta medida, ya que está demostrado que el 68% de los conductores, siente cansancio o somnolencia entre las horas citadas.
- **Establecer horarios regulares para alimentación en los planes de viaje.** El 91% de los conductores no tiene un horario regular para alimentarse (siendo una de las causas de la fatiga), en este sentido es importante establecer un horario regular para alimentación (por ejemplo 7:00, 12:00, 18:00).

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.**

- (1) Valor del Riesgo por Fatiga Laboral, Federación de Comunicación y Transporte (España).
- (2) La Fatiga en la Conducción, Federación de Comunicación y Transporte (sector carretera), (España).

- (3) Fatiga y Accidentes de Transito en una Empresa de Transporte Urbano de la Ciudad de Cali, Gloria Liliana Otolvarro (Tesis de Grado), (Colombia).
- (4) Cansancio y Somnolencia en conductores de Ómnibus y Accidentes en Carretera en el Perú, Rey de Castro, Jorge Gallo y Hugo Laureiro, Trabajo de Investigación (Perú).
- (5) Aspectos de la Fatiga del Conductor y Estudio de las Tecnologías para Detectarla y Prevenirla, Publicación Técnica No 241, Instituto Mexicano de Transporte (México 2004).
- (6) NTP 139, Carga Mental de Trabajo, Clotilde Nogareda, (España).
- (7) NTP 534, Carga, Mental de Trabajo. Factores, Maria Isabel de Arguer, (España).
- (8) NTP 455, Trabajo a Turnos y Nocturno: Factores organizativos, Silvia y Clotilde Nogareda, (España).

Elaborado por:



**Ing. Víctor Chamby Jamera**

Dip. Seguridad Medio Ambiente y Salud  
 Jefe de Seguridad Medio Ambiente y Salud  
 Ingeniería CINAVAR y Consultora  
[victor\\_enlinea@hotmail.com](mailto:victor_enlinea@hotmail.com)  
 Fecha: Septiembre del 2006  
 Santa Cruz - Bolivia  
*Reproducción solo para fines didácticos ®*

ESTUDIOS REALIZADOS.

- § Bachiller técnico y humanístico en el colegio Técnico Humanístico Panamérican Institute 1994 - 1998.
- § Secretariado Administrativo Bancario en el Panamérican Institute 1994 – 1998.
- § Operador en Computadoras en el Panamérican Institute 1994 - 1998.
- § Estudios superiores en la Universidad Técnica Privada de Santa Cruz (UTEPSA), **Carrera: “Licenciatura en Ingeniería Industrial y Comercial” 1999 - 2003.**
- § Postgrado: **Diplomado en “Seguridad Industrial y Medio Ambiente” en la Universidad Privada Cumbre. 2004 - 2004.**

FUNCIÓN ACTUAL.

- § Jefe de Seguridad Medio Ambiente y Salud, en la empresa Ingeniería CINAVAR (contratista de PETROBRAS en la supervisión de SMS en el transporte de hidrocarburos) desde 2004.