

SmartDriver Chile:

efecto del curso de
conducción eficiente
en una flota de camiones



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile



Agencia de
Sostenibilidad
Energética



Girolimpio
la ruta verde para Chile



Los casos de éxito del programa Giro Limpio buscan compartir las experiencias de la industria del transporte de carga en Chile, con la implementación de tecnologías, estrategias y buenas prácticas, que ofrecen una disminución del consumo de combustible y de costos, y beneficios ambientales.

Documento desarrollado por:

Agencia de Sostenibilidad Energética.

Autora:

Fernanda Cabañas, Agencia de Sostenibilidad Energética

Revisores y editores:

Agencia de Sostenibilidad Energética: Adriano Doniez, Carolina Parra, Cristina Victoriano, Francisca Barriga, Matías Vera y Víctor Toro

Tiex:

Jorge Errázuriz

Komatsu Cummins:

Cristian Izurieta y Mauricio Schnaidt

FleetUp:

Agustín Garrido, Enzo Divizia

Diseñadora:

Tamara Osses

Publicación:

Mayo de 2022

Introducción

Con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del alcance 3, asociadas al transporte de carga en camiones de su cadena de suministro, y que representan el 20% de la huella de carbono corporativa, el Grupo Komatsu Cummins identificó, entre otras medidas, la oportunidad de abordarlo por

medio de la conducción eficiente. Para esto, se determinó realizar un proyecto piloto junto con el programa **Giro Limpio**; **Tiex**, empresa que le presta servicios de transporte a **Komatsu Cummins**, y **FleetUp**, Organización Asociada a Giro Limpio, proveedora de telemetría.



Figura 1. Stakeholders del proyecto piloto de conducción eficiente.

La **conducción eficiente** busca la adopción de una serie de técnicas, que dan lugar a un nuevo estilo de conducción, logrando mejoras en el rendimiento del consumo de combustible entre un 5% y 15%, en promedio [1]. Lo anterior se logra por medio del entrenamiento y de la capacitación; incluso las y los conductores más eficientes, y aquellos con más experiencia, pueden mejorar sus rendimientos. Registros sugieren que las diferencias en consumo de combustible entre un conductor eficiente y uno agresivo pueden llegar hasta un 35% [2].

El efecto de la capacitación en conducción eficiente no solo se atribuye al rendimiento del combustible, sino también al estado del

vehículo, la duración de las piezas y la seguridad. Además, genera una reducción de costos y una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático, y en los contaminantes locales, que causan efectos adversos a la salud [3].

Dentro de los principales hábitos o causas que aumentan el consumo de combustible durante la conducción, se encuentran:

- Acciones bruscas: aceleraciones, frenadas y giros.
- Excesos de paradas y/o frenadas.

- Ralentí.
- Excesos de velocidad.

Los malos hábitos de conducción, además de aumentar el consumo de combustible, pueden generar condiciones de riesgo que afectarían tanto a las y los conductores como a terceros, ya que reducen la seguridad vial y aumentan el estrés al conducir.

Este proyecto piloto estudió los efectos del curso de capacitación en conducción eficiente e-learning llamado SmartDriver Chile¹, en

términos de rendimiento de combustible (en kilómetros por litro) y número de alertas de acciones negativas listadas arriba. La combinación del curso, junto con un monitoreo por medio de telemetría, permitió identificar hábitos de conducción poco eficientes y corregir las desviaciones que podrían presentar los conductores, además de estudiar la variación de estas conductas.

Ocho camiones para el transporte de carga en carretera formaron parte de este piloto, cada uno operado por dos conductores de Tiex, para un total de 16 conductores. La conducción fue monitoreada por medio de la telemetría de FleetUp.

Objetivos

Objetivo general

Estudiar los efectos del curso de conducción eficiente SmartDriver Chile, junto con instancias de concientización sobre los efectos al medio ambiente, a la salud y a la seguridad vial, en una flota de 8 camiones de transporte de carga en carretera.

Objetivos específicos

- Obtener el rendimiento de combustible de cada camión, antes y después de la capacitación con el curso de conducción eficiente SmartDriver Chile, por medio de telemetría.
- Obtener el rendimiento de combustible de cada conductor, antes y después de la capacitación con el curso de conducción eficiente SmartDriver Chile, por

medio de un sistema de asignación de viaje asociado a la telemetría.

- Capacitar a los conductores con el curso de conducción eficiente e-learning SmartDriver Chile.
- Complementar el curso SmartDriver con una etapa de sensibilización previa a la capacitación, orientada a:
 - Concientizar a los conductores acerca de los efectos adversos del alto consumo de combustible, tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas.
 - Involucrar a los conductores en el proyecto piloto y presentarles los sistemas de incentivo.
- Conocer la variación en el número de alertas generadas durante la conducción.

¹ SmartDriver Chile se desarrolló junto con el Consejo Internacional de Transporte Limpio, el programa SmartWay de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y el Ministerio de Recursos Naturales de Canadá.

Características de la flota de camiones a monitorear

Cuantificar la mejora del rendimiento en operación es una tarea compleja, ya que hay diversos factores externos que pueden afectar la conducción, tales como el tráfico vehicular, las condiciones del vehículo, el tipo de ruta, las condiciones climáticas y la carga transportada por el vehículo. Es por este motivo que la variabilidad del rendimiento puede ser muy alta durante la operación, dificultando la identificación del real efecto de la capacitación. Para reducir estos efectos, se debe seleccionar una flota y su correspondiente operación que permitan reducir

estas variables. La información a continuación permite entender la flota seleccionada para este piloto.

Cada camión fue operado por dos conductores fijos; es decir, existía una dupla de conductores propia de cada camión. Los camiones se clasificaron en 3 categorías, según la ruta que recorrieron (ver Figura 2): Troncal 1 (verde), Troncal 2 (azul) y Troncal 3 (gris). La Figura 2 resume las condiciones de operación de cada categoría.

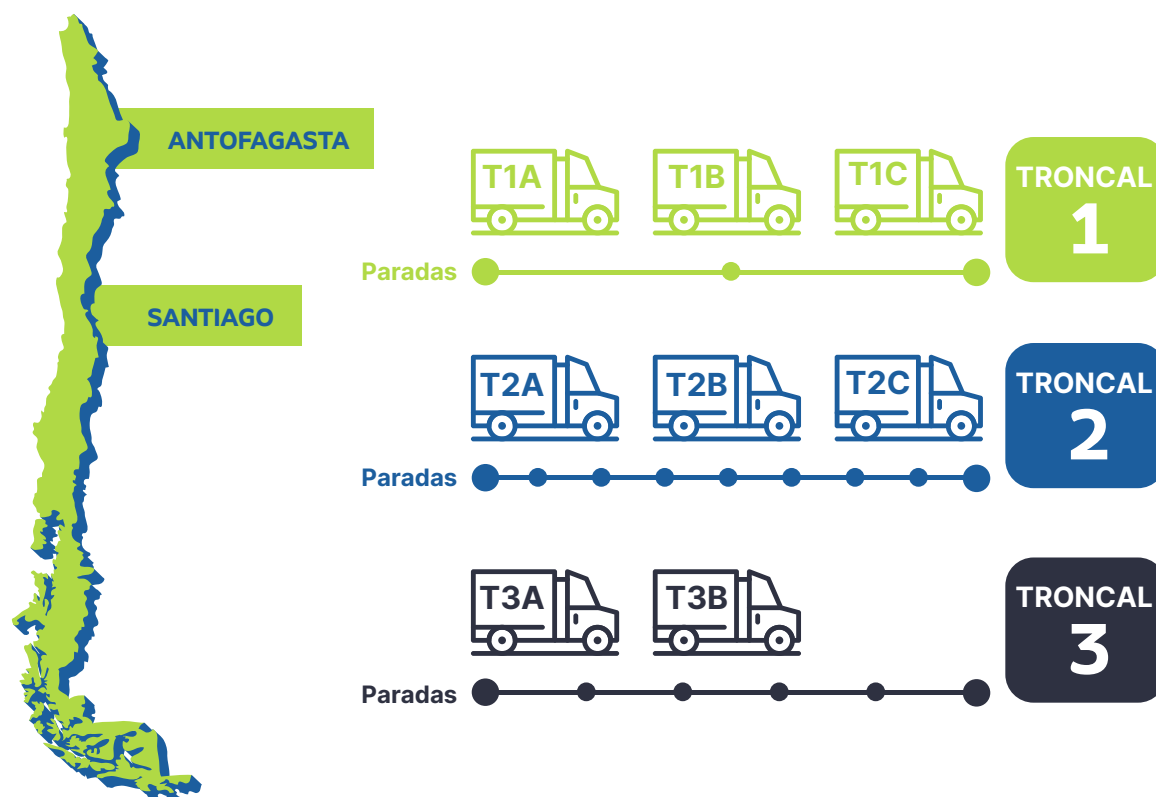


Figura 2. Diagrama de recorridos y clasificación de camiones participantes del piloto.

En un periodo correspondiente a una semana, cada camión realizó cuatro viajes de ida y vuelta desde Santiago hasta Antofagasta, variando el número de paradas que realizó durante este recorrido, como se detalla en la Figura 2. Así, con el objetivo

de facilitar la comparación entre camiones, éstos fueron categorizados según la ruta que recorrieron, y se les agregó una letra A, B o C para distinguir a cada uno de ellos.

Vehículo	Código del vehículo	Marca y año
1	T1 - A	Volvo FH 2018
2	T1 - B	Volvo FH 2018
3	T1 - C	Volvo FH 2020
4	T2 - A	Volvo FH 2019
5	T2 - B	Volvo FH 2020
6	T2 - C	Volvo FH 2019
7	T3 - A	Volvo FH 2012
8	T3 - B	Volvo FH 2012

Tabla 1. Código del vehículo y características de cada camión.



Metodología

Preparación:

A. Instalación de dispositivos de telemetría: se instalaron dispositivos de telemetría FleetUp en ocho camiones de Tiex, los cuales prestan servicio exclusivo al Grupo Komatsu Cummins.

Los dispositivos establecieron un protocolo de comunicación J1708 con los camiones del año 2012 y un protocolo de comunicación CAN29 con los camiones del año 2018 en adelante. Con estos protocolos fue posible obtener lectura de kilometraje, revoluciones por minuto (RPM), consumo de combustible y horas de funcionamiento, directamente desde la unidad de control electrónico del camión (ECU, por sus siglas en inglés). Además, el dispositivo detecta conductas de manejo, tales como ralentí, aceleración, frenado y giro brusco.

B. Mantención: antes de comenzar a monitorear la línea de base para este piloto, se realizó mantención a todos los camiones.

C. Capacitación a conductores en asignación de viajes: con la finalidad de monitorear la conducción de cada conductor, se capacitó a los conductores en el uso de una aplicación móvil de FleetUp, que permite asignar viajes. El objetivo era que cada conductor iniciara sesión al comenzar un viaje y la cerrara al terminarlo, y que así los datos de telemetría fueran asignados al conductor que operaba el camión.

En esta capacitación sólo se informó a los conductores que el objetivo de la aplicación es mantener registro de la posición geográfica y los tiempos de conducción. No se informó el objetivo del proyecto piloto, para evitar que sus hábitos de

conducción fueran modificados, y así no alterar la línea de base.

Línea de Base:

Luego de capacitar a los conductores para la asignación de viajes, se comenzó con el monitoreo y levantamiento de información para generar la línea de base. Por un total de entre 10 y 11 semanas se registraron datos, tanto por camión como por conductor, de las siguientes variables:

- Consumo de combustible.
- Rendimiento.
- Kilometraje.
- Alertas: definido como el número de veces en que se presentaron las siguientes acciones:
 - Aceleraciones bruscas.
 - Frenadas bruscas.
 - Giros bruscos.
 - Excesos de RPM: número de veces que se excedieron las 1.500 RPM.
 - Exceso de velocidad: número de veces que se excedieron los 95 km/h.
 - Tiempo en ralentí: cantidad de veces y tiempo en que el vehículo se mantuvo con el motor encendido y detenido por más de cinco minutos, y tiempo total de ralentí por sobre los cinco minutos.

Etapas de transición:

Periodo de una o dos semanas de duración, que comenzó cuando el conductor participó en la etapa de sensibilización y terminó cuando obtuvo el diploma del curso SmartDriver Chile, y constó de dos subetapas:

A. Sensibilización: esta etapa consistió en la realización de jornadas virtuales, en las que se informó a los conductores acerca de este proyecto piloto. La presentación fue realizada por el programa Giro Limpio de la Agencia de Sostenibilidad Energética, y abarcó:

- ¿Qué es Giro Limpio y qué hacemos?
- ¿Por qué hablamos de cambio climático?
- Contaminantes locales y sus efectos en la salud.
- Conducción eficiente.

- Proyecto piloto de conducción eficiente.
- Instrucciones de acceso al curso SmartDriver Chile.
- Resultados preliminares: en esta etapa se mostraron los resultados del rendimiento de combustible por camión, la comparación del rendimiento con camiones de operación similar, las emisiones de gases de efecto invernadero y el puntaje de los conductores.
- Incentivos: se presentaron los incentivos a entregar a los conductores, según la Tabla 2.

Incentivo al compromiso	Incentivo al medio ambiente	Incentivo a la seguridad
Para entregar a las 3 duplas por camión que presentaran la mayor cantidad de viajes asignados (inicio y cierre).	Para entregar a las 3 duplas por camión que mejoraran en mayor medida el indicador de Kg CO ₂ /km.	Para entregar a las 3 duplas que obtuvieran la menor suma de eventos de exceso de velocidad y frenadas y aceleraciones bruscas.
Premio: lámpara de madera reciclada y grabado. 	Premio: pulsera inteligente 	Premio: mochila. 

Tabla 2. Resumen de incentivos para el desarrollo del piloto y la mejora en la conducción.



Figura 3. Etapa de sensibilización, desarrollada en línea por Giro Limpio, para los conductores que formaron parte del proyecto piloto.

B. Capacitaciones:

Este periodo comenzó inmediatamente después de la sensibilización. Cada conductor ingresó al curso online SmartDriver Chile, en su versión **Conductores de Flotas**, y obtuvo la certificación final.

Los módulos y lecciones de la capacitación se detallan a continuación:

Módulo 1 ¿Por qué es importante la conducción eficiente?

Lección - Uso de la energía: ventajas de buen uso y rol del conductor

Lección - Emisiones

Módulo 2 Factores que afectan el rendimiento de combustible

Lección - Fuerzas que afectan el consumo de combustible

Lección - Características del vehículo

Lección - Características de la carga

Lección - Planificación de rutas

Módulo 3 Estrategias de conducción para un bajo consumo de combustible

Lección - Encendido y calentamiento del motor

Lección - Control del ralentí

Lección - Cambio eficiente de marchas para aprovechar el uso de combustible

Lección - Rendimiento óptimo del motor

Lección - Velocidad del vehículo

Lección - Uso del freno

Lección - Control de las cargas por sistemas auxiliares

Lección - Ajustarse a las condiciones ambientales

Lección - Conducir en invierno

Lección - Conducción inteligente: SmartDriving

Módulo 4 Cuidado e inspección del vehículo

Lección - El manual de tu vehículo

Lección - Mantenimiento preventivo

Lección - Mantenimiento de los neumáticos

Lección - Inspecciones durante el viaje



Figura 4. Pantalla de inicio del curso de conducción eficiente SmartDriver Chile.

Período de evaluación

Monitoreo post capacitación, en el que se registraron los mismos datos que se obtuvieron para la línea de base, cuya duración fue de 11 semanas. Comenzó inmediatamente después de que cada conductor obtuviera el certificado del curso SmartDriver Chile.

Etapas de refuerzo

Durante el periodo de evaluación, se realizó una jornada de refuerzo, en la que se recordó a los conductores de la realización e importancia del piloto. El objetivo era fomentar que los

conductores iniciaran sesión en la plataforma de FleetUp para el monitoreo individualizado y recordaran la importancia de la conducción eficiente. Esta etapa fue agregada a este estudio, ya que los conductores estaban presentando un porcentaje muy bajo de asignación de viajes, lo que dificultó la realización de un análisis de datos por conductor. Esto tuvo un efecto positivo en el incremento de asignación de viajes. En esta etapa, Tiex hizo entrega de un jockey de FleetUp a los conductores.

Evaluación de los datos:

Etapas de revisión de los datos recopilados por la telemetría de FleetUp.



Figura 5. Cinco conductores luego de participar en la etapa de refuerzo.

Resultados y discusión

Los datos recopilados con la telemetría de FleetUp fueron analizados para poder comparar los rendimientos y la performance, antes y después de las etapas de sensibilización y capacitación. Como se describe en la metodología, el objetivo inicial era monitorear de dos formas:

- 1. Monitoreando cada camión (cada uno operado por dos conductores).**
- 2. Monitoreando a cada conductor.**

Resultados asociados a cada conductor

El uso de la aplicación móvil de FleetUp, instalada en el smartphone de cada uno de los conductores, quienes, además, fueron capacitados para su correcto funcionamiento, permitía que dichos monitoreos fueran técnicamente factibles. Sin embargo, no se presentó un uso apropiado de ésta, por lo que se decidió prescindir de este análisis, pues se estimó que los datos recolectados de cada conductor no eran representativos de sus prácticas de conducción.

A continuación, se ejemplifican algunas situaciones que sustentan esta decisión:

- Algunos conductores iniciaban un viaje con la aplicación móvil y no lo cerraban al terminar. Lo anterior impedía que el siguiente conductor iniciara su viaje a través de la aplicación, y la conducción era asignada por plataforma al conductor incorrecto. Esto ocurrió en reiteradas ocasiones.
- Los conductores manifestaron que cuando se encontraban en zonas con poca señal en los teléfonos, el inicio de sesión podía llegar a ser lento, por lo que desistían de hacerlo para comenzar el viaje de forma

oportuna.

- Al momento de terminar un viaje, la aplicación se congelaba, aparentemente por subir los datos recopilados en el viaje recién realizado. Los conductores informaron esperar hasta 30 minutos en la aplicación para poder dar cierre al viaje. Sin embargo, en muchas ocasiones, sin éxito.
- Dado lo anterior, se intentó realizar la asignación de viajes de forma manual, por medio de la plataforma de telemetría, y basado en la bitácora de horas de conducción. Sin embargo, la plataforma no permitía reasignar viajes que ya tuvieran un conductor mal asignado, y solo era posible designar un viaje no asignado a los conductores.

Resultados asociados a cada camión

Rendimiento de combustible

En el gráfico a continuación se resumen los resultados para el promedio de rendimiento durante los periodos de línea de base y de evaluación. Debido a la imposibilidad de un conductor de continuar en el piloto, el vehículo T2 - A quedó fuera del análisis.

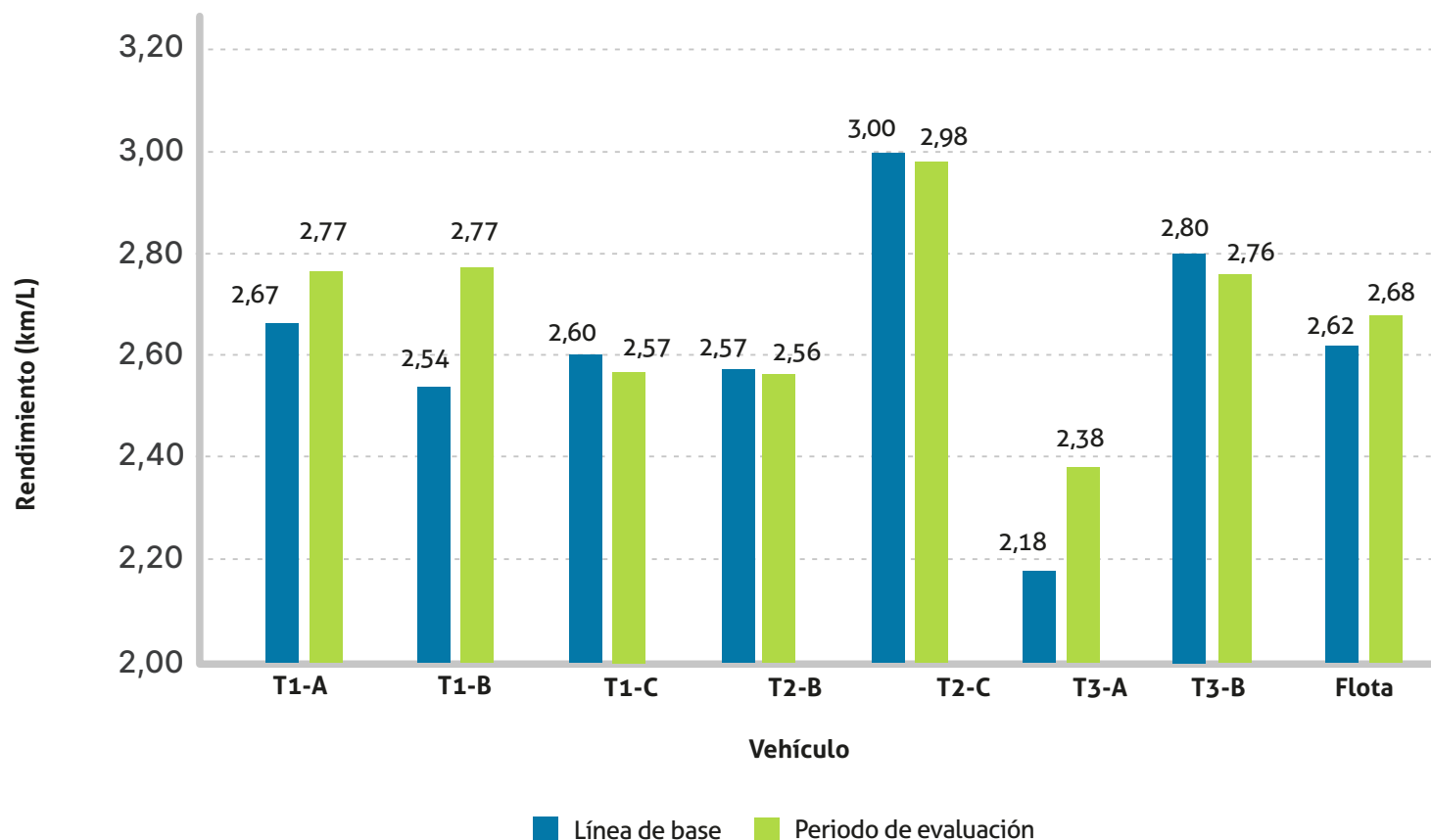


Figura 6. Gráfico de rendimientos durante la línea de base y el periodo de evaluación para cada camión.

Como se observa en la Figura 6, tres de los siete vehículos aumentaron su rendimiento después de las etapas de sensibilización y capacitación con el curso SmartDriver Chile: T1 - A, T1 - B y T3 - A, cuya variación fue desde un 3,7% hasta un 9,4% (sombreados en verde en la Tabla 3). Cabe mencionar que los dos vehículos que más mejoraron su rendimiento corresponden a aquellos que presentaron el rendimiento más bajo durante la línea de base, lo que se puede atribuir a que tenían un mayor espacio para la mejora, por lo que el curso SmartDriver Chile tuvo un mayor impacto en ellos.

Al comparar los vehículos T3 - A y B, ambos teniendo en su recorrido 4 paradas (ver Figura 2) y siendo los vehículos más antiguos (año 2012, ver Tabla 1), se destaca el rango de

rendimientos, ya que uno de ellos presentó el rendimiento más bajo (T3 - A) y el otro (T3 - B), el segundo rendimiento más alto. Con lo anterior se podría concluir que el rendimiento no estaría asociado a la antigüedad del camión o sería atribuible al estado de mantenimiento de los vehículos.

Por otro lado, cuatro vehículos redujeron sus rendimientos. Sin embargo, estas reducciones fueron mucho menores que las mejoras presentadas, yendo desde -0,4% hasta -1,5% (sombreados en rojo en la Tabla 3), lo que se puede atribuir a la variabilidad propia de la operación del transporte de carga. Por último, al considerar la flota completa, ésta presentó una mejora del 2,1% en su rendimiento, pasando de 2,62 a 2,68 kilómetros por litro.

Vehículo	Rendimiento de línea de base (km/L)	Rendimiento de periodo de evaluación (km/L)	Variación de rendimiento
T1 - A	2,67	2,77	3,7%
T1 - B	2,54	2,77	9,1%
T1 - C	2,60	2,57	-1,1%
T2 - B	2,57	2,56	-0,4%
T2 - C	3,00	2,98	-0,6%
T3 - A	2,18	2,38	9,4%
T3 - B	2,80	2,76	-1,5%
Total	2,62	2,68	2,1%

Tabla 3. Resumen de rendimientos de las diferentes etapas del piloto y su variación.

Seguridad

Alertas operacionales

Los resultados respecto a las alertas operacionales son estudiados según el número de alertas por cada 100 km, a excepción del ralentí, que se calculó por medio del tiempo que el vehículo se mantenía en ralentí por cada 100 km que recorría. La Tabla 4 muestra el porcentaje en el que variaron las alertas, posterior a la capacitación.



	Exceso de velocidad	Aceleraciones frenadas y giros bruscos	RPM altas	Ralentí
T1 - A	-82,4%	25,8%	9,3%	-77,8%
T1 - B	-100%	-51,7%	-8,2%	-100%
T1 - C	87,9%	54,2%	21,8%	282%
T2 - B	41,6%	87,6%	58,6%	-94,6%
T2 - C	-47,6%	69,9%	-5,7%	-35,3%
T3 - A	3,3%	0,3%	11,2%	-1,6%
T3 - B	-5,7%	-15,7%	-93,1%	-41,4%
Flota	-18,6%	-15,6%	-0,5%	-32,5%

Tabla 4. Variación de alertas operacionales del periodo de evaluación respecto a la línea de base.

De la tabla anterior se aprecia que dos vehículos (T1 - B y T3 - B) mejoraron en todos los aspectos. El vehículo T1 - B es el que presentó una mayor reducción en las alertas, ya que redujo en su totalidad los excesos de velocidad y el ralentí, y bajó a aproximadamente la mitad las acciones bruscas, lo que podría explicar la mejora de su rendimiento en un 9,1%. Es interesante notar que el vehículo que mejoró su rendimiento en mayor medida

sólo disminuyó su tiempo en ralentí y aumentó las demás alertas en porcentajes que fueron entre un 0,3% y 11%. Por otro lado, el vehículo T3 - B mostró una mejora en todas las alertas, pero no mejoró el rendimiento de combustible. Esto pudo deberse a aspectos ajenos a la conducción, por ejemplo, al estado del vehículo y/o la carga transportada.



Ahorros y beneficios

Tomando los rendimientos de los tres vehículos que presentaron mejoras, a continuación se realiza la comparación de consumo de combustible y otros beneficios anuales que se podrían generar bajo los siguientes supuestos:

- Cada vehículo recorre 120.000 kilómetros al año.
- El rendimiento inicial se mantiene durante todo el año, lo que genera la línea de base de cada vehículo.
- El rendimiento final se mantiene durante todo un año para cada vehículo.

Con lo anterior, se generan los siguientes beneficios anuales*:

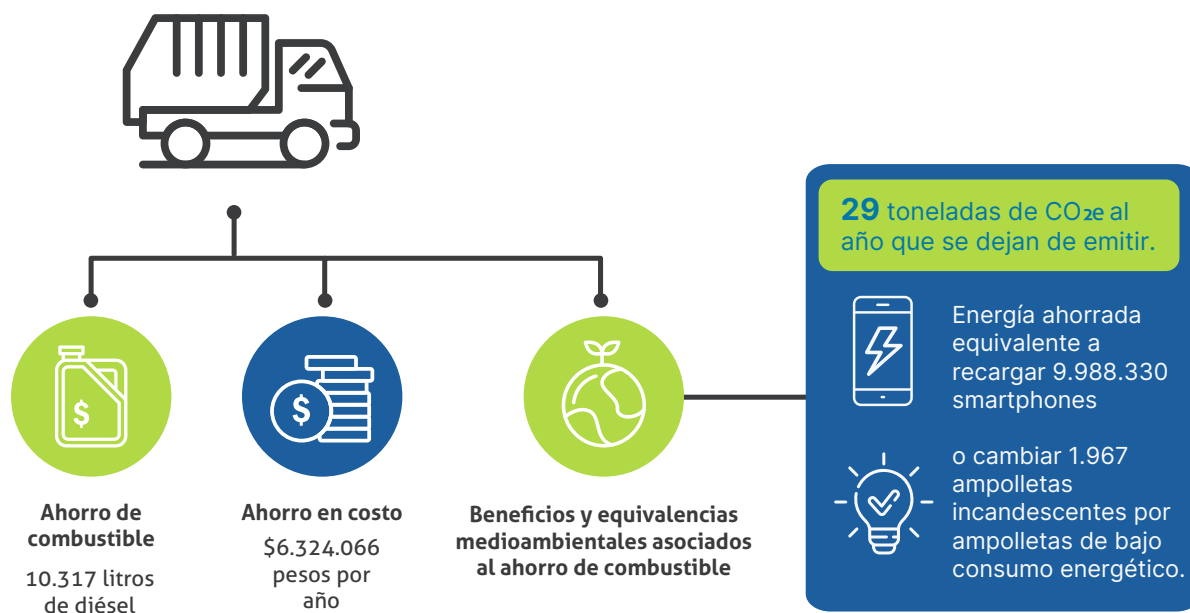


Figura 7. Beneficios anuales acumulados para los tres vehículos que mejoraron su rendimiento.

* Asumiendo el precio del diésel en 613 pesos por litro, un factor de emisión de 2,84 kg CO_{2e} por litro de diésel, una recarga de smartphone de 11 Wh y el recambio de una ampolleta de 60 Watts por otra de 9 Watts, que se utilizan por 3 horas diarias, durante los 365 días del año.

Experiencia del conductor

De acuerdo a las respuestas a la encuesta final del curso SmartDriver Chile, todos los conductores que participaron en este piloto evaluaron con nota 5 de 5 los contenidos, los objetivos y la estructura del curso. Además, consideraron que su contenido era aplicable a la actividad diaria de conducción y lo recomendarían a sus colegas.

De acuerdo a lo reportado por los conductores a Tiex, el curso les entregó herramientas que desconocían para una conducción eficiente y segura. Los conceptos entregados en el curso son de mucha utilidad en su trabajo diario. Además, la dificultad en el desarrollo de la evaluación final para cada conductor era bastante elevada, con preguntas que hacían reflexionar a cada conductor antes de responder. La mayoría de los conductores expresó que éste no era un típico curso de

conducción, en el que las preguntas de evaluación eran fáciles y promovían la aprobación de todos los participantes.

Para dar cierre a este piloto, los conductores recibieron incentivos, según se detalla en la Tabla 2, en un evento interno realizado en las dependencias de Komatsu Cummins.

Al ser consultados por el la percepción de este incentivo, dos conductores que recibieron el premio al medio ambiente destacaron:

“Contento con haber sido seleccionado en este premio, me alegro por entregar los conocimientos que uno tiene en el trabajo que desempeña día a día” - Juan Navarro.

“Es algo muy satisfactorio, para la labor que hago hoy día para la empresa y sentirme reconocido por la misma, lo siento bien, lo siento como un logro bien personal” - Rony Maureira.



Figura 8. Tres conductores recibiendo los incentivos por concepto de este piloto. De izquierda a derecha: Cristián Izurieta, Jefe TRC ZCS KCC; Juan Brito, conductor Tiex; Elisangela Arriagada, Gerente de Transporte KCC; Eulogio Fuentes, Conductor Tiex; Marko Simunovic, Gerente Comercial y Planificación Transportes Tiex; René Maureira, Conductor Tiex.

Conclusiones y recomendaciones

A partir de este estudio, y por medio de la telemetría, fue posible cuantificar el efecto del curso de conducción eficiente SmartDriver Chile en una flota de camiones bajo condiciones de operación. Si bien los resultados presentaron una alta variabilidad en el rendimiento, tanto antes como después de la capacitación, tres de los siete camiones presentaron mejoras de rendimiento, que fueron desde 3,7% hasta 9,4%. Los cuatro camiones que redujeron el rendimiento fueron en menor medida y no superaron el 1,5%.

Respecto a la cantidad de alertas operacionales que se generaron por cada 100 km, acciones bruscas, excesos de velocidad, RPM y ralentí, dos vehículos presentaron mejoras en todas las categorías de alerta, mientras que solo uno generó más alertas en todas las categorías. Al considerar la flota completa, ésta presentó una reducción en la cantidad de alertas para todas las categorías.

Estos parámetros medidos nos permitirán aportar con una industria más sustentable y estar en una mejor perspectiva de los desafíos del futuro.

La participación y el compromiso de todas las personas que se vieron involucradas en el desarrollo de este proyecto piloto fue fundamental para que éste fuera exitoso.

El valor central y de mayor dificultad en el desarrollo de este piloto fue el factor humano: los conductores. Llegar a concientizarlos y empoderarlos fue un trabajo arduo y difícil, entregándoles información, capacitación y otras herramientas, para demostrar el real beneficio para el trabajador que ejecuta la labor.

Recomendaciones:

- Al momento de implementar un programa de capacitación en conducción eficiente, se recomienda

acceder al curso e-learning SmartDriver Chile, del programa Giro Limpio, que se ofrece de forma gratuita.

- Se recomienda que el curso SmartDriver Chile sea parte de un programa de mejora continua, que incluya sensibilización, incentivos y refuerzos. Éstos deben tener como uno de sus focos principales los beneficios ambientales y la salud de las personas.
- Para llevar a cabo un programa de conducción eficiente como el propuesto en este reporte, es importante tener el compromiso de todos los actores involucrados: conductores, generadores de carga y transportistas. Los roles y responsabilidades de cada actor deben estar establecidos desde un comienzo, y todos deben comprender que pueden influenciar en el rendimiento final de los conductores.
- Dada la baja participación de los conductores con respecto a la aplicación móvil para la asignación de viajes, se recomienda que las empresas, tanto transportistas como generadoras de carga, se involucren para asegurar el cumplimiento de esta actividad.
- Debido a la imposibilidad de realizar el análisis desagregado de los datos por conductor, a causa del bajo y/o inapropiado uso de la aplicación móvil para la asignación de viajes, se recomienda a los sistemas de telemetría desarrollar un monitoreo a los conductores, que no dependa de la voluntad o acción de cada uno de ellos.
- Se recomienda incorporar sistemas de telemetría en camiones, para levantar información esencial y fidedigna asociada a la conducción, y establecer indicadores requeridos para gestionar la conducción eficiente y cuantificar sus beneficios.

Agradecimientos

Giro Limpio agradece a Komatsu Cummins, FleetUp y Tiex por la participación en este proyecto piloto, jugando un rol esencial en el cumplimiento de las diversas etapas de desarrollo. En particular, se agradece la participación de Jorge Errázuriz y David Pérez, de Tiex; Cristian Izurieta, Mauricio Schnaidt y Elisangela Arriagada, de Komatsu Cummins; Agustín Garrido, Claudio Labrín, Enzo Divizia, Francisco Bahamonde y Óscar Uribe, de FleetUp, además de los dieciséis conductores de los ocho vehículos que formaron parte del estudio.

Referencias

- [1] IDAE, “Guía conducción eficiente de vehículos industriales,” Instituto para la Diversificación y ahorro de la energía, Madrid, 2011.
- [2] SmartDriver para transporte de carga por carretera.
- [3] Brochure de Giro Limpio: Entrenamiento y Capacitación a Conductores.

