

NAMA Transporte

Sugerencias de material de apoyo en conducción técnico económica para los programas de capacitación a operadores de autotransporte federal de carga



Luis Adrian Fernandez Ramirez
Consultor Especialista en ahorro de combustible

Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



Contenido

Resumen ejecutivo	2
Antecedentes	3
Objetivo.....	3
Desarrollo.....	4
Análisis de los programas mínimos de capacitación con respecto a los conceptos de la conducción técnico – económica	7
Identificación de áreas de oportunidad en base al tema de Conducción Técnica – Económica.....	21
Materiales de apoyo para el transportista.	22
Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia	26
Temario básico propuesto para operadores de refrendo	28
Conclusiones	29
Anexo 1.- Temario encontrado en uno de los programas mínimos.	31

Resumen ejecutivo

Se ha encontrado que la capacitación siempre resulta fundamental para lograr las mejores prácticas en la operación de vehículos del autotransporte de carga, esto se ha evidenciado en la implementación de los “Programas Integrales de Capacitación”, así como en la implementación de la conducción técnico económica a través del programa “Transporte Limpio”.

Lograr una adecuada capacitación en esta técnica de operación redunda en tres puntos principales, encontrados en el análisis del presente documento:

El primero de ellos, es a nivel de la implementación de la técnica de operación y de la metodología a seguir en las capacitaciones con la finalidad de lograr tener una certificación de instructores.

El segundo es a nivel de los centros de capacitación es contar con elementos de apoyo para la capacitación, así como una adecuada instrucción. La necesidad se fundamenta en que existen muy pocos instructores con la experiencia suficiente en la capacitación en conducción técnico económica. La implementación de la misma resulta en beneficios importantes tales como la disminución de emisiones a la atmosfera, mayor productividad de las empresas y además, redunda en la disminución de accidente, además de otros beneficios colaterales.

El último es a nivel general de la capacitación a instructores, para lo cual se requiere recopilar información y generar una plataforma de capacitación en esta técnica de operación para que esté disponible a los instructores interesados en capacitarse y formar parte de una red de capacitación que pueda certificarse.

SUGERENCIAS DE MATERIAL DE APOYO EN EL TEMA DE CONDUCCIÓN TÉCNICO ECONÓMICA PARA OPERADORES EN EL MARCO DE LOS PROGRAMAS MÍNIMOS DE CAPACITACIÓN PARA CONDUCTORES DEL SERVICIO DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL Y TRANSPORTE PRIVADO

Antecedentes

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF) establece como requisito para la obtención y/o renovación de la Licencia Federal de Conductor, que los operadores de vehículos de autotransporte federal o transporte privado deben de cumplir con capacitación a través de cursos de instrucción teórica – práctica.

La capacitación a operadores del servicio de transporte de carga es un factor que está ligado tanto al Programa de Transporte Limpio y como a la DGAF. Dentro de la capacitación a conductores existen diferentes medidas de ahorro de combustible y técnicas de conducción eficiente, las cuales resultan tener un costo-beneficio muy alto para las empresas del servicio de carga; lo que a su vez también impacta en la reducción de emisiones de GEI y algunos contaminantes criterio.

Por lo anterior, se realizó un análisis de la información, del contenido que está enfocado a la conducción técnico económica dentro de los programas mínimos de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, con el objetivo de realizar sugerencias de materiales de apoyo para ofrecer efectivamente la capacitación en conducción técnico económica con un enfoque de eficiencia energética y reducción de emisiones. Así como, lograr obtener un mayor impacto en las capacitaciones a operadores a través de los programas de capacitación a nivel nacional. Por esta razón, esta actividad está alineada dentro los alcances de las acciones de mitigación y co-beneficios de la NAMA de Autotransporte de Carga.

Objetivo

Realización de sugerencias de material de apoyo en el tema de conducción técnico económica para operadores en el marco de los Programas Mínimos de Capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado de la SCT. Cabe

señalar que al inicio del presente documento, los programas que se encontraban vigentes son los señalados aquí. Por lo que, es importante mencionar que a inicios del 2015 hubo una actualización del contenido de los programa integrales de capacitación, en donde ya fueron incluidos algunos temas de CTE, los cuales serán publicados a finales de este año.

Desarrollo

La conducción técnico económica se define como el tipo de conducción y comportamiento en relación al vehículo y a otros operadores que permite:

- Un cambio de actitud de la empresa y del operador
- Tener el consumo mínimo de combustible, obteniendo el mejor desempeño del motor.
- Mayor seguridad del operador y reducir el número de accidentes
- Incrementar la competitividad
- El menor gasto de llantas y refacciones
- Contribuir a la sustentabilidad, usando eficientemente los recursos energéticos actuales sin comprometer los disponibles para las futuras generaciones

En el contexto del conocimiento de la conducción técnico económica, se llevó a cabo revisión de los programas mínimos de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, vigente en el Diario Oficial de Federación, los cuales se enlistan a continuación:

1. Programa mínimo de capacitación de nuevo ingreso para conductores sin experiencia en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de carga general (camión unitario).
2. Programa mínimo de capacitación de nuevo ingreso para conductores sin experiencia en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de carga general (tractocamión quinta rueda).

3. Programa mínimo de capacitación de nuevo ingreso para conductores con experiencia en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de carga general (camión unitario y tractocamión quinta rueda).
4. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de carga general (tractocamión quinta rueda y camión unitario) (curso i).
5. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de carga general (tractocamión quinta rueda y camión unitario) (curso ii).
6. Programa mínimo de capacitación para conductores de nuevo ingreso en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de materiales y residuos peligrosos.
7. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de materiales y residuos peligrosos (curso i).
8. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de materiales y residuos peligrosos (curso ii).
9. Programa mínimo de capacitación de conductor en el servicio de autotransporte federal y transporte privado, de materiales y residuos peligrosos (curso de refrendo iii).
10. Programa mínimo de capacitación para conductores de nuevo ingreso en el servicio de autotransporte federal de pasaje y turismo, y transporte privado
11. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal de pasaje y turismo y transporte privado, refrendo (curso i).
12. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal de pasaje y turismo y transporte privado, refrendo (curso ii).

13. Programa mínimo de capacitación para conductores de autotransporte de pasajeros en el servicio de transporte terrestre de y hacia los puertos marítimos y aeropuertos y de autotransporte de turismo en el servicio de chofer guía (primer ingreso).
14. Programa mínimo de capacitación para conductores de autotransporte de pasajeros en el servicio de transporte terrestre de y hacia los puertos marítimos y aeropuertos y de autotransporte de turismo en el servicio de chofer guía (curso de refrendo ii).
15. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado de pasaje y turismo (curso de refrendo iii).
16. Programa mínimo de capacitación de conductor en el servicio de autotransporte federal y transporte privado, de materiales y residuos peligrosos (curso de refrendo iii).
17. Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, de carga general (tractocamión quinta rueda y camión unitario) (curso de refrendo iii).

Análisis de los programas mínimos de capacitación con respecto a los conceptos de la conducción técnico – económica

Con la finalidad de encontrar temas que sugieran tener relación con los conceptos de la conducción técnico – económica, se elaboró la siguiente matriz de comparación entre contenido de los programas mínimos de capacitación de la SCT y las medidas de conducción eficiente en el transporte federal.

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
1	Programa mínimo de capacitación de nuevo ingreso para conductores sin experiencia en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de carga general (camión unitario).	4	0	Módulo 2	Legislación y Normatividad	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Se agregan conceptos de reglas de circulación y su relación con el concepto de velocidad (el tema importante es la seguridad, no hay énfasis en consumo)	Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia
		12	6	Módulo 3	Mecánica de Emergencia	-	Se describen los conceptos de elementos de tren motriz pero no se le da la relación de estos en el consumo de combustible.	El objetivo es aplicar las técnicas de mantenimiento preventivo para obtener el máximo rendimiento de combustible como medida de conservación y no se refiere a la operación.	

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
		8	8	Módulo 4	Educación Vial y Manejo Defensivo	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Se identifican los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional. No considera profesionalizar los conocimientos técnicos de operación.	
		15	100	Módulo 5	Operación y Conducción en Ciudad y Carretera	Habla aquí un poco sobre los cambios progresivos de velocidad aunque no se relacionan al torque, la potencia y velocidad	-	Dentro de la parte práctica se revisa que los operadores realicen los cambios ascendentes y descendentes controlando las R.P.M. del motor. (se desconoce si los capacitadores conocen los rangos de R.P.M. de motor)	
2	Programa mínimo de capacitación de nuevo ingreso para conductores sin experiencia en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de carga general (tractocamión quinta rueda).	4	0	Módulo 2	Reglamento de Tránsito en Carreteras Federales	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Se agregan conceptos de reglas de circulación y su relación con el concepto de velocidad (el tema importante es la seguridad, no hay énfasis en consumo)	Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
		12	6	Módulo 3	Mecánica de Emergencia	-	Se describen los conceptos de elementos de tren motriz pero no se le da la relación de estos en el consumo de combustible	El objetivo es aplicar las técnicas de mantenimiento preventivo para obtener el máximo rendimiento de combustible como medida de conservación y no se refiere a la operación.	
		8	8	Módulo 4	Educación Vial y Manejo Defensivo	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Se identifican los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional. No considera profesionalizar los conocimientos técnicos de operación.	

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
		15	100	Módulo 5	Operación y Conducción en Ciudad y Carretera	Habla aquí un poco sobre los cambios progresivos de velocidad aunque no se relacionan al torque, la potencia y velocidad	-	Dentro de la parte práctica se revisa que los operadores realicen los cambios ascendentes y descendentes controlando las R.P.M. del motor. (se desconoce si los capacitadores conocen los rangos de R.P.M. de motor)	
3	Programa mínimo de capacitación de nuevo ingreso para conductores con experiencia en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de carga general (camión unitario y tractocamión quinta rueda).	10	0	Módulo 4	Educación y Seguridad Vial	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Se identifican los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional. No considera profesionalizar los conocimientos técnicos de operación.	Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
		6	0	Módulo 5	Mantenimiento Preventivo y Mecánica de Emergencia.	-	Se describen los conceptos de elementos de tren motriz pero no se le da la relación de estos en el consumo de combustible.	El objetivo es aplicar las técnicas de mantenimiento preventivo para obtener el máximo rendimiento de combustible como medida de conservación y no se refiere a la operación.	
		10	16	Módulo 6	Operación de Vehículos	-	Esta ofrecido este tema bajo el concepto de seguridad pero bien podría aprovecharse la práctica para revisar estilo en CTE	Aquí se dan técnicas de manejo en condiciones normales, adversas y de manejo de la carga. Sería aquí una buena oportunidad para brindar la capacitación en conducción técnico económica	
4	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de carga general (tractocamión quinta rueda y camión unitario) (curso i).	1	0	Módulo No 1	Introducción al Autotransporte	-	No existe vinculación pero debería establecerse desde el inicio de esta capacitación la importancia ambiental y de consumo	Es importante agregar la parte ambiental para asegurar que el participante visualice su actuación como parte del desarrollo sustentable.	Temario básico propuesto para operadores de refrendo

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
		5	0	Módulo 4	Educación y Seguridad Vial	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Se identifican los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional. No considera profesionalizar los conocimientos técnicos de operación.	
		1	0	Módulo 5	Operación de Vehículos	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Un objetivo menciona “Describirá las diferentes técnicas de conducción en el autotransporte” por lo cual sería viable considerar al menos 15 min para explicar los conceptos del manejo técnico económico.	
		2	0	Módulo 6	Mantenimiento Preventivo y Mecánica de Emergencia.	-	Habla aquí un poco sobre los cambios progresivos de velocidad aunque no se relacionan al torque, la potencia y velocidad	Se deben describir los conceptos de velocidad de motor (RPM) y del vehículo (Tren motriz) y su relación con el consumo de combustible.	

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
5	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de carga general (tractocamión quinta rueda y camión unitario) (curso ii).	2	0	Módulo 3	Seguridad y Educación Vial	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	El objetivo es identificar los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional, por lo que sería importante aquí agregar información de los conceptos básicos del manejo técnico económico.	Temario básico propuesto para operadores de refrendo
		1	0	Módulo 6	Actualización Normativa y Avances Tecnológicos	-	Todos los temas que actualizan en conceptos de avances tecnológicos aportan para una CTE	Abundar en la importancia de actualizarse y capacitarse en la utilización de los avances tecnológicos.	
6	Programa mínimo de capacitación para conductores de nuevo ingreso en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de materiales y residuos peligrosos.	3	0	Módulo 4	Documentación en Transportación y Bitácoras de Inspección Ocular Diaria de las Unidades y Horas. de Servicio del Conductor	-	La inspección vehicular forma parte de la preparación vehicular antes, durante y después de la operación.	Existen inspecciones vehiculares y conceptos de seguridad que podrían aplicarse o enfocarse a la conducción técnica, pero el concepto de seguridad aquí tiene prevalescencia	Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
		3	0	Módulo 9	Conducción y Tránsito de Vehículos Especializados	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Se identifican los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional. No considera profesionalizar los conocimientos técnicos de operación.	
7	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de materiales y residuos peligrosos (curso i).	24	0			S/C	S/C	Existen inspecciones vehiculares y conceptos de seguridad que podrían aplicarse o enfocarse a la conducción técnica, pero el concepto de seguridad aquí tiene prevalescencia	Temario básico propuesto para operadores de refrendo
8	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, para refrendo de materiales y residuos peligrosos (curso ii).	16	0			S/C	S/C	Existen inspecciones vehiculares y conceptos de seguridad que podrían aplicarse o enfocarse a la conducción técnica, pero el concepto de seguridad aquí tiene prevalescencia	Temario básico propuesto para operadores de refrendo

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
9	Programa mínimo de capacitación de conductor en el servicio de autotransporte federal y transporte privado, de materiales y residuos peligrosos (curso de refrendo iii).	16	0			S/C	S/C	Existen inspecciones vehiculares y conceptos de seguridad que podrían aplicarse o enfocarse a la conducción técnica, pero el concepto de seguridad aquí tiene prevalescencia	Temario básico propuesto para operadores de refrendo
10	Programa mínimo de capacitación para conductores de nuevo ingreso en el servicio de autotransporte federal de pasaje y turismo, y transporte privado	12	36	Módulo 1	Educación Vial y Manejo Defensivo	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	En la práctica de manejo defensivo se puede revisar la aplicación de la Conducción técnica	Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia
		10	40	Módulo 2	Operación	Algunos de los temas están vinculados directamente a la CTE	-	El temario de esta módulo es parte de la conducción técnico económica	
		10	0	Módulo 3	Mantenimiento	Explica un concepto de la CTE	-	Considera el principio del triángulo de fuego de la conducción técnico económica.	
11	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal de pasaje y turismo y transporte privado, refrendo (curso i).	14	0	Módulo 2	Operación y Mantenimiento	Algunos de los temas están vinculados directamente a la CTE	-	El temario de esta módulo es parte de la conducción técnico económica	Temario básico propuesto para operadores de refrendo

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
12	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal de pasaje y turismo y transporte privado, refrendo (curso ii).	7	0	Módulo 2	Operación y Mantenimiento	Parte del contenido habla de componentes del tren motriz y explica su funcionamiento.	-	El temario de esta módulo es parte de la conducción técnica económica	Temario básico propuesto para operadores de refrendo
13	Programa mínimo de capacitación para conductores de autotransporte de pasajeros en el servicio de transporte terrestre de y hacia los puertos marítimos y aeropuertos y de autotransporte de turismo en el servicio de chofer guía (primer ingreso).	10	10	Módulo 2	Educación Vial y Técnicas de Conducción	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	El objetivo es identificar los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional, por lo que sería importante aquí agregar información de los conceptos básicos del manejo técnico económico.	Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia
14	Programa mínimo de capacitación para conductores de autotransporte de pasajeros en el servicio de transporte terrestre de y hacia los puertos marítimos y aeropuertos y de autotransporte de turismo en el servicio de chofer guía (curso de refrendo ii).	8	0	Módulo 2	Educación Vial Técnicas de Conducción	-	Habla sobre el concepto de velocidad y conceptos de seguridad los cuales siempre estarán ligados a la CTE	Aunque se menciona en el título del módulo "Técnicas de conducción" solo se muestra el manejo defensivo, se debería incluir manejo técnico.	Temario básico propuesto para operadores de refrendo

	PROGRAMA MÍNIMO DE CAPACITACIÓN	HORAS DE CAPACITACIÓN		MÓDULOS	TEMAS DE LOS PMC	CONCEPTO DE AHORRO DE DIESEL		TEMAS CON RESPECTO A LA CTE O EFICIENCIA ENERGÉTICA	SUGERENCIA
		TEORÍA	PRÁCTICA			DIRECTO	INDIRECTO		
15	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado de pasaje y turismo (curso de refrendo iii).	4	0	Módulo 1	Actualización técnica	-	Habla un poco acerca de los sistemas del motor y del vehículo	Abundar en la importancia de actualizarse y capacitarse en la utilización de los avances tecnológicos.	Temario básico propuesto para operadores de refrendo
16	Programa mínimo de capacitación de conductor en el servicio de autotransporte federal y transporte privado, de materiales y residuos peligrosos (curso de refrendo iii).	16	0			S/C	S/C	Existen inspecciones vehiculares y conceptos de seguridad que podrían aplicarse o enfocarse a la conducción técnica, pero el concepto de seguridad aquí tiene prevalescencia	Temario básico propuesto para operadores de refrendo
17	Programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, de carga general (tractocamión quinta rueda y camión unitario) (curso de refrendo iii).	3	0	Módulo 4	Manejo Económico	El temario es amplio y dirigido completamente a la CTE	-	Proporcionar información actualizada a los conductores de carga general, en materia de normatividad, avances tecnológicos, operación y conducción técnica – económica con la finalidad de contar con conductores de vanguardia que apliquen adecuadamente las técnicas modernas de conducción, contribuyendo al ahorro de combustible y partes, de los vehículos, adoptando una conciencia ecológica.	Temario básico propuesto para operadores de refrendo

Tabla 1.- Matriz de comparación entre contenido de los Programas mínimos de capacitación de la SCT y las medidas de conducción eficiente en el transporte de carga.

Cabe señalar que cualquier tema que proporcionará un indicio de asociarse al tema de la conducción técnico económica fue considerado, obteniendo los siguientes comentarios:

- i. No se contempla una sección exclusiva para capacitar en conducción técnico económica, solo se observa que la información que podría sugerir parte de esta información, se encuentra de manera aislada o de forma indirecta.
 - Cada capacitador en base a su experiencia abundará en los temas en donde se tiene mayor control y conocimiento. Los conceptos de la conducción técnico económica deben ser aplicados con base en los principios y conceptos emitidos por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía.
 - En nuestro país los capacitadores en conducción técnico económica son muy pocos y aunque ha habido esfuerzos por generar un mayor número de capacitadores no se tiene la certeza de sus capacidades para ejercer una adecuada capacitación y además no se tiene una certificación.
 - De la misma forma, los instructores de los programas mínimos no están capacitados en conducción técnico económica por lo que la instrucción que ofrecen no garantiza que su capacitación ofrezca realmente los temas de manera precisa.

- ii. Solo el programa mínimo de capacitación para conductores del servicio de autotransporte federal y transporte privado, de carga general (tractocamión quinta rueda y camión unitario) (curso de refrendo iii), contempla un temario que observa la totalidad de los temas de la conducción técnico económica (ver anexo 1) y que marca como objetivo en su módulo 4: *“...contar con conductores de vanguardia que apliquen adecuadamente las técnicas modernas de conducción, contribuyendo al ahorro de combustible y partes, de los vehículos, adoptando una conciencia ecológica...”*.
 - Es el único módulo de todos los programas que cuenta con un temario completo de la conducción técnico económica.
 - Es importante señalar que a pesar de ser el único programa que contempla la conducción técnico económica. su duración es de solo 3 horas y solo es teórica.

- El temario, tal como está plasmado en este programa debería realizarse en al menos el doble de tiempo que se tiene actualmente para ofrecer los conceptos con mayor profundidad y claridad.
 - Forma la parte final de la capacitación debido a que se ofrece en el curso de refrendo iii.
- iii. En el programa mínimo de capacitación para conductores de nuevo ingreso en el servicio de autotransporte federal de pasaje y turismo, y transporte privado, así como en sus refrendos, se tiene un mayor énfasis en temas de conducción técnico económica que en otros programas.
- Se da mayor información en los temarios acerca de conceptos de conducción técnico económica, probablemente la razón, es que este sector ha estado involucrado en capacitaciones sobre conducción técnico económica desde principios de los 90's.
 - Sumando las horas de nuevo ingreso y refrendos se cuenta con 41 horas de teoría de operación y mantenimiento y 40 horas de práctica sobre operación. Por lo tanto, se tendría el tiempo de ofrecer la parte práctica de la conducción económica.
 - La parte de mantenimiento está considerada como un tema importante, no solo por la seguridad, sino como el elemento inicial de conservar un buen rendimiento de combustible.

Es importante destacar que este tipo de consideraciones para la capacitación, que se tienen para el transporte de pasaje, también deberían incluirse para el transporte de carga, ya que los impactos pueden ser casi los mismos a causa de la poca capacitación que llegan a tener los operadores de carga en comparación con los operadores de pasaje. Lo anterior puede llegar a poner en riesgo la seguridad vial en las carreteras.

- iv. En los programas mínimos de capacitación para conductores de nuevo ingreso en el servicio de autotransporte federal y transporte privado de materiales y residuos peligrosos, tanto de nuevo ingreso como de sus refrendos existen inspecciones

vehiculares y conceptos de seguridad que podrían aplicarse o enfocarse a la conducción técnica, pero el concepto de seguridad en este programa tiene especial prevalescencia. Se identifican los principios de la seguridad vial, describiendo la importancia de su aplicación en una conducción profesional, aunque no considera profesionalizar en los conocimientos técnicos de operación.

- v. En los programas de capacitación de operadores con o sin experiencia de nuevo ingreso se tiene un mayor énfasis en cuatro temas principalmente, seguridad, normativa, operación y mantenimiento
- El mantenimiento comienza con los reportes del funcionamiento del vehículo y éstos están a cargo del operador, por lo que la capacitación en el funcionamiento de los sistemas redundante en un buen rendimiento
 - Las inspecciones antes, durante y al final del viaje son esenciales para detectar posibles fallas que conlleven a riesgos y sobreconsumo de combustible.
 - Los temas de seguridad en una parte de la conducción técnico económica, principalmente en los temas de control de velocidad, distancias de seguridad, anticipación, entre otros temas, por lo que al capacitar en manejo defensivo se mejora el rendimiento de combustible.
 - Dentro de la normativa se destaca principalmente las condiciones de seguridad, sujeción de la carga, y lo que corresponde a pesos y dimensiones, todos estos temas vinculados de manera indirecta a la eficiencia energética.

Identificación de áreas de oportunidad en base al tema de Conducción Técnica – Económica.

Aunque, en el marco de los programas mínimos de capacitación, la seguridad tiene prioridad sobre el ahorro de combustible, este ahorro se puede lograr, generando mejores prácticas en la operación de vehículos del transporte de carga y de pasajeros, logrando diversos beneficios incluida la seguridad vial.

Después de hacer el análisis de los programas mínimos, se observa que existió -en su desarrollo- la intención de incorporar este tema, tanto por la parte de operación como en la de mantenimiento, aunque de manera indirecta principalmente.

Se propone que el tema de la conducción técnico económica debería de ser incorporado de manera formal en los programas mínimos para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia. La duración estimada como necesaria sería de 8 horas en la parte teórica y de 16 al menos en la parte práctica.

En los refrendos podría reforzarse mediante una capacitación de al menos 2 horas contemplándolos principios básicos de la conducción técnica económica.

Los temas de mantenimiento y mecánica básica, se deben de mantener dada la importancia que el adecuado mantenimiento ofrece en el rendimiento de combustible.

Materiales de apoyo para el transportista.

- Ofrecer a los instructores material didáctico de apoyo y guías técnicas para la capacitación. Este material podría ser desarrollado por el consultor.
 - Se deberá realizar una búsqueda de información de los diferentes elementos de capacitación disponibles en instituciones, organismos, o sitios web en elementos tales como videos, folletos, guías, manuales, sitios Web y herramientas electrónicas disponibles de manera física y electrónica.
 - En caso requerido, se sugiere preparar parte de la información con una estructura homogénea y que forme parte de un kit de capacitación para instructores.
 - Este material deberá ser un elemento de apoyo para los instructores y podría estar disponible en una plataforma web de la SCT y SEMARNAT a través del Programa Transporte Limpio o de la CONUEE.

Este material bien podría ser producido por las mismas instituciones o por un consultor. Sin embargo, existen diferentes materiales de apoyo en línea para ser consultados y aplicado en las capacitaciones teóricas prácticas, algunos de estos materiales enfocados a temas específicos y generales. A continuación una recopilación de algunos de los elementos de apoyo

No.	TIPO	PAÍS	TITULO	Referencia y UBICACIÓN
1	Manual	España	Manual de conducción económica	http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_XXXX_RACC_ConduccionEconomica_2005_594_5d2bc.pdf
2	Guía	España	Conducción eficiente de vehículos industriales	http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_10320_Conduccion_eficiente_veh_industriales_A2011_A_982a7098.pdf
3	Manual	México	Lo que debe saber un operador profesional de vehículos a gasolina y diésel	Instalaciones de la CONUEE
4	Manual	México	Manual de conducción económica	Instalaciones de la CONUEE

5	Vídeo	México	Conducción técnico económica	Instalaciones de la CANACAR
6	Vídeo	México	Conducción técnico económica	Instalaciones de la CANAPAT
7	Guía	México	Guía de Conducción técnico económica	Instalaciones de la SEMARNAT
8	Vídeo	México	Conducción técnico económica	Instalaciones de la GIZ
9	Manual	México	Programa de selección del tren motriz	http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt360.pdf
10	Manual	México	Capacitación en Conducción Técnico económica en 2 días para HC y PT	Luis Adrian Fernandez, Capacitación en conducción técnico-económica a Hombre-Camión y Pequeños Transportistas en México. GIZ; México, 2014.

Tabla 2.- Algunos elementos de apoyo para la capacitación en conducción técnico económica disponibles actualmente.¹

¹ La revisión de material tendrá que hacerse de manera minuciosa y con profundidad, lo presentado aquí es a manera de ejemplo del material existente de manera física y electrónica.

- Realizar una búsqueda y recopilación de vídeos de conducción técnico económica
 - En el marco de la NAMA Autotransporte Federal de Carga, la CONUEE, SCT y SEMARNAT con apoyo de la Agencia de Cooperación Alemana realizaron dos vídeos, uno sobre la Conducción Técnico Económica a transportistas y otro para promocionar el programa transporte Limpio, los cuales, están disponibles en Internet. Asimismo instituciones como la CONUEE, SEMARNAT y algunas Cámaras de Transporte cuentan ya con materiales visuales para la capacitación en CTE.
 - Se tienen a continuación las direcciones en Internet de los videos mencionados anteriormente.



Figura 1: Video didáctico de Conducción Técnico-Económica

Ver video en: <https://www.youtube.com/watch?v=MYzJXccAgzU>

En este video da difusión al Programa de Transporte Limpio de la SEMARNAT, se promueve adoptar medidas y estrategias para reducir emisiones y aumentar la eficiencia en las flotas de transporte de carga, a través de tecnologías para el ahorro de combustible y control de emisiones contaminantes, y de la capacitación a transportistas.



Figura 2: Video Programa Transporte Limpio

Ver Video en: <https://drive.google.com/file/d/0Bzwwi8Bo6xh8ckExR0xxXzNETms/view?pli=1>

- También existen otros videos en internet, los cuales no dan certidumbre de sus fuentes, por lo tanto y con la finalidad de ser institucionales con el programa, se sugiere elaborar un catálogo de videos que se puedan compartir vía internet o bien, tener la información de contacto para su adquisición por parte de los instructores. Por ejemplo:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Ab6RSm3xJ6k>
 - https://www.youtube.com/watch?v=J8_3OQygX8U
 - <https://www.youtube.com/watch?v=DmWf2JbRWFo>

Temario básico propuesto para operadores de nuevo ingreso, con y sin experiencia

En base a la experiencia del consultor y como consecuencia de los resultados encontrados en los estudios “Diagnósticos y planes energéticos en el transporte de carga para pequeños transportistas y hombres-camión” en México y Capacitación en conducción técnico-económica a Empresas Hombre-Camión y Pequeños Transportistas en México. Se proponen los siguientes temas de manera general. Estos temarios están basados en la experiencia del consultor y tomando en consideración el temario de la CONUEE.

Teoría

- **Introducción** (Presentación del curso y participantes, se definen objetivos y expectativas. Se habla de la definición y los antecedentes del estilo de conducción técnico, de los hábitos y la importancia del transporte en nuestros días y su relación con el medio ambiente y uso de energía)
Duración sugerida ½ hr.
- **Ciclo diésel de cuatro tiempos** (Se realiza una explicación del ciclo y de los conceptos que están asociados a la eficiencia del motor y su relación con la operación de los vehículos)
Duración sugerida ½ hr.
- **Conceptos básicos: potencia, torque, consumo específico** (Para saber cómo interpretar el desempeño de un motor se requiere conocer algunos conceptos básicos de física, los cuales son datos que el fabricante ofrece y la interrelación de estos conceptos nos ofrecen información de cómo conducir un vehículo)
Duración sugerida 1 hr.
- **Fuerzas que se oponen al movimiento del vehículo** (se requiere conocer como la energía del combustible se transforma en energía mecánica y como esta tiene que vencer resistencias a fin de lograr poner en movimiento un vehículo, asimismo entender como un conductor puede sacar provecho de este conocimiento y reducir el consumo)
Duración sugerida 1 hr.

- **Conocimiento de los elementos del tren motriz** (los elementos del tren motriz dada su configuración transformaran las rpms producidas en el motor en km/hr, su adecuado diseño ofrecerá al conductor información acerca de la administración de la velocidad del motor y del vehículo)
Duración sugerida 2 hr.
- **Elaboración de los diagramas de velocidad e Interpretación de los diagramas de velocidad** (Definición de la zona económica del motor; en esta parte se distinguirán los conceptos asociados en un diagrama en conjunto con las curvas características de los motores)
Duración sugerida 2 hr.
- **Principios básicos de la conducción técnico económica** (Se definen los principios básicos y la forma de llevarlos a cabo)
Duración sugerida 1 hr.

Práctica

- **Preparación e inspección del vehículo de prueba.** (se realiza la preparación del vehículo, se supervisa a los participantes en sus procedimientos de puesta en marcha, se ofrecen indicaciones para la realización de este proceso)
Duración sugerida 1 hr.
- **Práctica de campo aplicando la conducción técnico-económica.** (Se hace un recorrido de al menos 14 hrs con las indicaciones del instructor sobre recomendaciones de cómo operar el vehículo y aplicando los conocimientos adquiridos durante la sesión teórica).
- **Evaluación de resultados** (Se realiza una evaluación del operador a través de un check list², que mida si el operador cumplió con la aplicación de los conceptos de la conducción técnico económica.
- Duración sugerida 1 hr.

² Se sugiere la realización de un check list que sirva de elemento de control de la evaluación y que sea homogéneo.

Temario básico propuesto para operadores de refrendo

Teoría

- **Introducción** (Presentación del curso y participantes, se definen objetivos y expectativas. Se habla de la definición y los antecedentes del estilo de conducción técnico, de los hábitos y la importancia del transporte en nuestros días y su relación con el medio ambiente y uso de energía)
Duración ½ hr.
- **Ciclo diésel de cuatro tiempos** (Se realiza una explicación del ciclo y de los conceptos que están asociados a la eficiencia del motor y su relación con la operación de los vehículos)
Duración ½ hr.
- **Conocimiento de los elementos del tren motriz** (los elementos del tren motriz dada su configuración transformaran las rpms producidas en el motor en km/hr, su adecuado diseño ofrecerá al conductor información acerca de la administración de la velocidad del motor y del vehículo)
Duración ½ hr.
- **Principios básicos de la conducción técnico económica** (Se definen los principios básicos y la forma de llevarlos a cabo)
Duración ½ hr.

Conclusiones

Desde que los programas mínimos de capacitación tuvieron su inicio, los principales objetivos fueron; la profesionalización de los conductores, proporcionándoles información actualizada que les permitiera establecer una filosofía de mejora continua que coadyuvará a lograr la disminución de accidentes en las carreteras y una mejor instrucción en los procesos adyacentes a su función.

Dentro de esos procesos, el principal objetivo analizado en este documento es la operación técnica del vehículo, la cual no está bien desarrollada en todos los programas, algunos de los temas se encuentran diseminados o encontrados brevemente de manera indirecta, solo se encontró un temario amplio en un solo programa y el cual está desarrollado para solo tres horas de teoría, por otro lado, la práctica fue inexistente en este tema.

Las sugerencias principales que se encontraron fueron las siguientes:

- Incluir los temarios propuestos para todos los programas mínimos.
- Generar de un kit de capacitación para instructores que incluya material de apoyo para los instructores y podría estar disponible en una plataforma web de la SCT y SEMARNAT a través del Programa Transporte Limpio o de la CONUEE.
- Realizar una recopilación de material de apoyo existente para los centros de capacitación o generar un manual específico para la instrucción en dichos centros.
- Homologar los contenidos entre los temarios para operadores de transporte de pasaje y para operadores de transporte de carga en relación a los temas relacionados con la CTE. Ya que con esto se lograrían generar múltiples beneficios en la eficiencia y la seguridad vial del autotransporte en México.

Por otro lado, de manera general se sugiere:

- Contar con una red de capacitadores instruidos por parte del grupo de expertos de la CONUEE o por parte de consultores especializados y avalados por la misma institución, con la finalidad de que la información no se altere.
- Para lo anterior, se propone lograr una certificación de instructores para homologar la capacitación.
- Desarrollar un programa de evaluación y seguimiento de la capacitación.

Así mismo, si la meta es profesionalizar su denominación no debería ser “conductor”, ya que su definición en la real academia española es “quien conduce” y conducir a su vez es “llevar, transportar de una parte a otra”. Y en efecto, esa es su labor, pero al incluir los conocimientos técnicos su definición debería ser “operador”.

Finalmente, de los temas que tienen que ver con la eficiencia energética solo dos destacan en los programas mínimos; el primero que se ha analizado es el de operación y el segundo es el de mantenimiento en donde las mejores prácticas en su proceso redundan en una operación más eficiente y segura.

Anexo 1.- Temario encontrado en uno de los programas mínimos.

MODULO 4.- Manejo Económico

Duración: 3 horas. Teoría

Objetivo

Conocer los conceptos básicos del motor, determinar la magnitud de las fuerzas que se oponen al desplazamiento de un vehículo, las curvas que caracterizan el funcionamiento de un motor y los principales productos contaminantes, así como el diagrama de velocidades para aplicación adecuada de técnicas de conducción.

Objetivos Específicos

Al concluir el módulo, el participante:

- Mencionará los conceptos básicos del motor.
- Analizará la magnitud de las fuerzas que se oponen al desplazamiento de un vehículo.
- Mencionará la potencia requerida del motor para el desplazamiento de un vehículo en diferentes circunstancias.
- Identificará las curvas que caracterizan el funcionamiento del motor.
- Establecerá la metodología de la conducción técnica, así como las situaciones de emergencia más frecuentes en carretera

Contenido Temático

4.1. Conceptos básicos del motor.

4.2. Curvas de comportamiento de un motor.

4.2.1. Curvas características.

4.2.2. Curvas de torque o par torsional.

4.2.3. Curva de potencia.

4.2.4. Curva de Consumo Especifico de Combustible.

4.2.5. Eficiencia del motor.

- 4.3. Análisis del comportamiento de un Tren Motriz.
 - 4.3.1. Motores
 - 4.3.1.1. Motores Cummins.
 - 4.3.1.2. Motores Detroit Diesel – Allison
 - 4.3.2. Transmisiones.
 - 4.3.3. Transmisiones TSP.

- 4.4. Diagrama de velocidades.
 - 4.4.1. Metodología para la construcción del diagrama de velocidades.
 - 4.4.1.1. Caja de cambio de velocidades.
 - 4.4.1.2. El diferencial.
 - 4.4.1.3. Las llantas.
 - 4.4.2. Selección del vehículo adecuado al tipo de operación.

- 4.5. Cambio progresivo de Velocidades.

- 4.6. Principales Productos Contaminantes.
 - 4.6.1. La contaminación.
 - 4.6.2. Monóxido de carbono.
 - 4.6.3. Óxidos de nitrógeno.
 - 4.6.4. Óxidos de azufre.
 - 4.6.5. Ozono.

- 4.7. Fuerzas que se oponen al movimiento de un vehículo.
 - 4.7.1. Fuerza aerodinámica.
 - 4.7.2. Fuerza de resistencia al rodamiento.
 - 4.7.3. Fuerza por pendiente.
 - 4.7.4. Fuerza de inercia.

4.8. Conducción en Diferentes tipos y Condiciones del Camino.

- 4.8.1. Operación de motores nuevos o reconstruidos.
- 4.8.2. Conducción urbana.
- 4.8.3. Conducción sobre autopista.
- 4.8.4. Conducción sobre pendiente.
- 4.8.5. Apagado del motor.
- 4.8.6. Las verificaciones periódicas.