

T1

ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SIMULADORES DE INMERSION TOTAL.

Republica de Chile  
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones  
Subsecretaría de Transportes

CONTRALORIA GENERAL  
OFICINA GENERAL DE PARTES

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES  
OFICINA DE PARTES

- 5 SEP 2012 DECRETO N° 126.-

- 7 SEP 2012

TOTALMENTE TRAMITADO

MINISTERIO DE HACIENDA  
OFICINA DE PARTES

SANTIAGO, 20 JUL 2012

RECIBIDO

26769

**VISTO:** Lo dispuesto en los artículos 32° N° 6 y 35° de la Constitución Política de la República; la Ley N° 18.059; el Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 2007, de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Justicia, que contiene el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.290, de Tránsito; la Ley N° 20.604, y demás normativa aplicable.

31 JUL. 2012

**CONSIDERANDO:**

1.- Que, de acuerdo al mandato de la ley 20.604 corresponde al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones reglamentar las características y especificaciones técnicas del Simulador de Inmersión Total para la realización del curso especial especificado en el número 5) del artículo 13 de la Ley de Tránsito, conducente a obtener las licencias de conductor profesional clases A3 y A5.

2.- Que la Ley N° 20.604, citada en el visto, contempla el uso de simuladores de inmersión u otra tecnología equivalente, para la instrucción de los cursos teóricos y prácticos necesarios para la obtención de las licencias de conductor profesional clases A-3 y A-5. No obstante lo anterior, en la actualidad no existe otra tecnología equivalente a la de los simuladores de inmersión total, por lo que, en la oportunidad correspondiente se dictará la normativa pertinente de acuerdo a la naturaleza de dicha tecnología.

**DECRETO:**

**ARTÍCULO 1°:** En conformidad con lo dispuesto en el número 5) del artículo 13 de la Ley de Tránsito, los Simuladores de Inmersión Total deberán cumplir con las especificaciones técnicas, características y demás aspectos que se establecen en el presente reglamento, los cuales deberán ser acreditados ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de la forma que se señala en el artículo 4°.

**ARTÍCULO 2°:** Para efectos del presente reglamento, se entenderá por:

1. Simulador de Inmersión Total (SIT): aquel dispositivo mecánico-computacional, compuesto de partes físicas que emulan el funcionamiento de un determinado tipo de vehículo y un programa computacional que controla el comportamiento de dichas partes, permitiendo al usuario realizar una conducción realista del mismo.
2. Puesto de Conducción: subsistema del SIT que incorpora una serie de elementos del puesto de conducción del vehículo, dispuestos e instalados como en un vehículo real.
3. Sistema de Visualización: componente del SIT consistente en un dispositivo audio visual que permite a la persona ubicada en el puesto de conducción, tener un campo visual real horizontal de por lo menos 150 grados, al igual que si estuviera en la cabina del vehículo real.
4. Puesto de Instrucción: subsistema del SIT que permite la administración y monitorización del SIT.
5. Software del Simulador: subsistema informático que permite gestionar y administrar el funcionamiento del SIT.
6. Vehículo a Simular: se refiere a las especificaciones técnicas, constructivas y dinámicas del tipo de vehículo a simular en el SIT.

<b>CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZÓN</b>	
<b>RECEPCIÓN</b>	
DEPART. JURIDICO	
DEPT. T. R. Y REGISTRO	DIVISION DE INFRAS. JUR. Y REGULACION
DEPART. CONTABIL	SIT
SUB DEPTO. C. CENTRAL	5.100
	- 5 SET. 2012
SUB DPTO. E. CUENTAS	
SUB DEPTO. C. P. Y BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V. O. P. U. Y T.	
	- 1 AGO. 2012
SUB DEPTO. MUNICIPI.	
REFRENDACIÓN	
REF. POR \$	
IMPUTAC.	
ANOT. POR \$	
IMPUTAC.	
DEDUC. DTO	

TOMADO RAZON

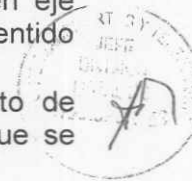
**ARTÍCULO 3º:** El SIT, deberá contar a lo menos con los subsistemas, componentes funcionales y los requisitos técnicos que a continuación se indican:

1. Puesto de Conducción:

- a) Asiento de conductor con apoya cabezas, regulación de inclinación del respaldo, desplazamiento horizontal del asiento, regulación de altura, idéntico al asiento de conductor del tipo de vehículo a simular;
- b) Cinturón de seguridad de tres puntos, idéntico al usado en el asiento de conductor del tipo de vehículo a simular;
- c) Volante con columna de dirección, con regulación de altura e inclinación, con motor háptico, control de fuerza y resistencia e idéntico al tipo de vehículo a simular;
- d) Llave de encendido/parada del vehículo, con funcionamiento idéntico al del tipo de vehículo a simular;
- e) Pedales de acelerador, freno y embrague con tacto realista y efecto ajustable en función del tipo de vehículo;
- f) Comando de freno de motor, si el vehículo a simular lo tuviese;
- g) Comando de freno de semirremolque en el caso de simular un vehículo tractocamión.
- h) Palanca o comando de cambio del sistema de transmisión manual y automático;
- i) Bocina con sonido realista;
- j) Palanca o pedal de freno de estacionamiento, idéntico al de un vehículo real;
- k) Tablero de control con elementos idénticos a los del tipo de vehículo a simular, real o simulado, y debe incluir a lo menos velocímetro, cuentarrevoluciones, odómetro, indicador de nivel de combustible, indicador de temperatura del líquido refrigerante, señales de alarma de intermitentes, luces de carretera, luces altas, y retardador;
- l) Comandos de luces, intermitentes y limpiaparabrisas;
- m) Sistema de comunicación manos libres, que permita la comunicación alumno-instructor e instructor-alumno en todo momento;
- n) Puesto de Conducción sobre plataforma con a lo menos los siguientes movimientos: cabeceo (movimiento angular en eje transversal y en un rango de al menos 5 grados en cada sentido desde el plano horizontal), balanceo (movimiento angular en eje perpendicular al eje transversal y en un rango de al menos 5 grados en cada sentido desde el plano horizontal);
- o) En caso que el SIT permita simular más de un tipo de vehículo, el Puesto de Conducción deberá adaptarse de acuerdo a los distintos tipos de vehículo que se simulan.

2. Sistema de Visualización:

- a) Mínimo tres canales (pantallas de alta resolución, proyectores o retroproyectores), que permita una visual horizontal de por lo menos 150 grados reales desde el asiento del Puesto de Conducción;
- b) El ancho de campo de visión frontal total deberá tener dimensiones similares a las de un vehículo real;
- c) Relación de aspecto de 4:3 o 16:9;
- d) La imagen visual debe ser continua, sin cortes que la distorsionen. Las pantallas, imágenes de los proyectores o imágenes retroproyectadas deberán estar dispuestas con la mínima separación posible entre ellas;
- e) Sistema de proyección bidimensional o superior, que permita al alumno percibir profundidad en la imagen proyectada;
- f) Velocidad de refresco de imagen de a lo menos 60 Hz;



- g) Resolución mínima por canal de 1.024x768 pixeles;
- h) Luminosidad de 2.000 lúmenes o superior;
- i) Sonido estereofónico (dos canales) o superior;
- j) Espejos retrovisores exteriores e interiores del vehículo proyectados en imagen, usando tecnología imagen sobre imagen (Picture in Picture) y debe proyectar imagen retrovisual del vehículo a simular;
- k) Estructuras de soporte metálico no visibles desde el asiento del conductor;
- l) Simulación del interior de la cabina del vehículo, manteniendo las proporciones de la cabina real. El campo visual a considerar será el que observa el conductor en 150° medidos desde el eje transversal del Puesto de Conducción. Si el SIT incorpora una réplica física de la cabina del vehículo real, no será necesario cumplir con este requisito.

3. Puesto de Instrucción:

- a) Dispositivos necesarios para el control total de ejecución de la sesión de simulación en tiempo real: encendido de los equipos, inicio y término de simulación, incorporación de eventos durante la sesión, comunicación audiovisual con el Puesto de Conducción, entrega de reportes;
- b) Pantallas LCD o superior, teclado, CPU, mouse, impresora y demás accesorios necesarios para el control del SIT.

4. Software del Simulador:

- a) Debe contener a lo menos parámetros dinámicos del vehículo a simular, como fuerza tangencial, fuerza lateral, momento de cabeceo, momento de balanceo, inclinación en ejes longitudinales y velocidad de marcha. Estos parámetros deben ser certificados por un organismo de certificación independiente habilitado para tal efecto, o medidos e informados por el fabricante del SIT en el vehículo a simular. Asimismo, los parámetros podrán ser certificados por el o los fabricantes de los vehículos a simular mediante informes o certificados emitidos por sus representantes;
- b) El modelo dinámico debe permitir replicar de manera realista las aceleraciones longitudinales y laterales, y los parámetros indicados en letra anterior, de acuerdo al tipo de maniobra y la reacción del movimiento del vehículo y su remolque, considerando el tipo de carga, tipo de transmisión, y distintos niveles de uso de la capacidad de carga. Debe permitir crear y editar ejercicios. Además, el instructor desde el Puesto de Instrucción debe ser capaz de intervenir en el desarrollo de las sesiones, incorporando averías o incidencias;
- c) Incorporar a lo menos las Base de Datos de:
  - Eventos meteorológicos como niebla, nieve, lluvia y viento;
  - Escenarios de conducción urbana, conducción en carretera y conducción en autopista, con las señales y demarcaciones de tránsito según normativa vigente en Chile, incluir planos y/o esquemas;
  - Escenarios de distintos tipos de calzada y adherencia, vías urbanas unidireccionales y bidireccionales, carreteras bidireccionales, incluir planos y/o esquemas;
  - Escenarios con distintas densidades de tráfico, desde vías vacías de vehículos y peatones hasta vías saturadas de vehículos y peatones;

- Escenarios de distintos niveles de luminosidad (diurna y nocturna) y encandilamiento y la correspondiente simulación de luz proyectada por las luces delanteras del vehículo;
  - Incidentes en las vías, a lo menos: cruce de peatones y/o animales, obstáculos en la vía, vehículo del escenario que no respeta señalética, frenada súbita del vehículo precedente, calzada dañada;
  - Averías del vehículo a simular, a lo menos: pinchazo de neumático, corte de frenos, sobrecalentamiento de temperatura del líquido refrigerante del motor, pérdida de combustible, pérdida de presión de aceite, pérdida de espejos retrovisores, luces del vehículo dañadas, dirección dañada y suspensión del vehículo dañada;
  - Maniobras: circulación en línea recta, curvas, rotondas, virajes, pendientes, adelantamientos, retroceso y estacionamiento;
  - Sonidos realistas del ambiente y del funcionamiento del vehículo (ruidos al interior del habitáculo, ruidos de motor y ruidos mecánicos del vehículo);
- d) El software debe permitir al instructor gestionar el uso de los escenarios, incidentes y eventos señalados en letras precedentes;
- e) El software debe permitir al administrador del sistema mejorar e incluir nuevos escenarios, incidentes y/o averías;
- f) El software debe ser capaz de almacenar información de la sesión de simulación y emitir un informe escrito que contenga la siguiente información: identificación del alumno, fecha, hora de inicio y término de la sesión, modelo de vehículo, ejercicios ejecutados y evaluación del desempeño del alumno;
- g) Los ejercicios desarrollados en la sesión de simulación deberán quedar almacenados y disponibles para una revisión posterior;
- h) Se deberán tomar todas las medidas para garantizar la fidelidad de la información almacenada;
- i) Modelo matemático de comportamiento del vehículo a simular, que permita reproducir por lo menos: funcionamiento del motor y comportamiento de los neumáticos, frenos, consumo de combustible y averías;
- j) Licencia vigente para uso del software que utilizará el SIT;
- k) Interfaz en idioma español que permita al instructor:
- Ingresar los datos de identificación del alumno;
  - Seleccionar el tipo de vehículo, transmisión, recorrido, nivel de tráfico y condiciones atmosféricas;
  - Generación de incidencias y/o averías, planificadas o inmediatas;
  - Monitorear el estado del vehículo;
  - Monitorear al alumno a través del sistema de comunicación audiovisual;
  - Almacenar e imprimir los reportes de evaluación de cada sesión de simulación;
- l) Los elementos del Puesto de Conducción, el Sistema de Visualización, y todos los demás componentes y subsistemas del SIT, deben proporcionar una sincronía y coordinación entre la imagen, el sonido y movimiento.
5. El SIT podrá contemplar como máximo 2 Puestos de Conducción con su respectivo Sistema de Visualización, y ambos gestionados desde un Puesto de Instrucción. El Puesto de Instrucción puede tener el control y administración de a lo más dos Puestos de Conducción en forma simultánea.

6. Las fijaciones, montaje y demás elementos para unir, fijar y/o adherir los distintos componentes del SIT deberán cumplir con las normas de seguridad y ambiente laboral vigentes en el país.

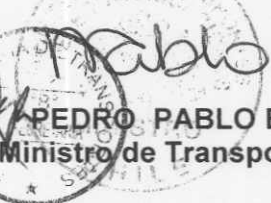


**ARTÍCULO 4º:** El solicitante deberá acreditar que el Simulador de Inmersión Total cumple con las características y especificaciones técnicas establecidas en el presente reglamento ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, presentando una solicitud con las fichas técnicas, diagramas, planos y otros antecedentes técnicos necesarios para tal efecto.

En el evento que el Simulador de Inmersión Total reúna todas las características y especificaciones técnicas establecidas en este reglamento, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones procederá a otorgar al solicitante el correspondiente certificado, mediante un documento en el cual se consignará el código de acreditación, marca, modelo, identificación de el o los vehículos a simular, fabricante y solicitante.

**ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE**



**SEBASTIÁN PINERA ECHENIQUE**  
Presidente de la República



**PEDRO PABLO ERRÁZURIZ DOMÍNGUEZ**  
Ministro de Transportes y Telecomunicaciones