

ANEXO ÚNICO

CONDICIONES TÉCNICAS Y METROLÓGICAS DEL TAXIMETRO ACTIVO

Versión 1.0

Barranquilla D.E.I.P - Febrero de 2015

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ALCANCE	1
3	GLOSARIO TÉRMINOS.....	1
4	REFERENCIAS	7
5	REQUISITOS DEL TAXIMETRO ACTIVO	8
5.1	Función Principal	8
5.2	Errores máximos permitidos (EMP)	8
5.2.1	Verificación inicial.....	8
5.2.2	Verificación en servicio.....	9
5.3	Conformidad de exactitud del Taxímetro Activo con el tiempo	9
5.4	Unidades de medida.....	9
5.5	Variaciones por influencia de magnitudes	9
5.5.1	Temperatura.....	9
5.5.2	Alimentación de voltaje continuo	9
5.5.3	Humedad relativa	10
5.6	Constante de Taxímetro Activo, k	10
6	ESPECIFICACIONES TECNICAS	10
6.1	Principio de Operación	10
6.1.1	Elementos constitutivos	10
6.1.2	Dispositivo de medición	11
6.1.3	Dispositivo de salida de datos	11
6.1.4	Dispositivo selector de operación y visualización – (Tableta táctil).....	12
6.1.5	Dispositivo de monitoreo y reporte GPS (Unidad AVL).....	12
6.1.6	Dispositivo Transductor y Capturador de pulsos	13
6.1.7	Software del Taxímetro Activo	13
6.1.8	Dispositivos opcionales	13
6.2	Seguridad de operación.....	14
6.2.1	El uso fraudulento	14
6.2.2	Rotura accidental y ajuste incorrecto	14
6.2.3	Inspección y ajuste	14
6.2.4	Los controles y teclas.....	14
6.2.5	Seguridad de funciones, componentes, programa y controles preestablecidos	14
6.3	Cálculo del costo del viaje	15
6.4	Programación de tarifa.....	16
6.4.1	Tarifas	16

6.4.2	Ingreso de las tarifas.....	16
6.4.3	Cargos suplementarios o Recargos	16
6.5	Funcionamiento del dispositivo selector de operación	16
6.5.1	Posición de funcionamiento “Libre”.....	17
6.5.2	Posición de funcionamiento "Ocupado"	17
6.5.3	Posición de funcionamiento “A Pagar”	17
6.6	Requisitos adicionales	18
6.6.1	El dispositivo de selector de operación está sujeto a los siguientes requisitos:.....	18
6.6.2	El programa del Taxímetro Activo está sujeto a los siguientes requisitos	18
6.7	Totalizadores (Resumen).....	18
6.8	Recargos automáticos	19
6.9	Visualización y la impresión	19
6.9.1	Calidad de la lectura	19
6.9.2	Impresión.....	19
6.10	Almacenamiento de datos	20
6.11	Programa	21
6.11.1	Información mínima	21
6.11.2	Información adicional.....	21
6.12	Marcas descriptivas.....	21
6.12.1	Marcas complementarias	22
6.12.2	Presentación de las marcas descriptivas.....	22
6.13	Marcas de verificación.....	22
6.13.1	Posición de las marcas de verificación	23
6.14	Instalación y condiciones de ensayo	23
6.14.1	General	23
6.14.2	Operación del Taxímetro Activo.....	23
6.15	Actualización del software	23
6.15.1	Software del AVL o dispositivo de monitoreo	23
6.15.2	Software de la Tableta o dispositivo selector de operación y visualización	24
7	REQUERIMIENTOS ELECTRÓNICOS.....	24
7.1	Requerimientos generales	24
7.1.1	Condiciones nominales de funcionamiento	24
7.1.2	Magnitudes de influencia	24
7.1.3	Perturbaciones	24
7.1.4	Durabilidad	25
7.1.5	Evaluación del cumplimiento	25

7.1.6	Solicitud	25
7.2	Requerimientos funcionales.....	25
7.2.1	Ensayo de los indicadores en pantalla	25
7.2.2	Procedimiento ante fallas significativas	25
7.2.3	Interfaz	25
7.2.4	Conector de ensayo del Taxímetro Activo para la evaluación de la conformidad	27
7.2.5	Caída de voltaje por debajo del límite operativo de tensión inferior (ver numeral 5.5.2)	28
7.2.6	Repetibilidad.....	28
7.3	Evaluación y ensayos.....	28
7.3.1	Evaluación.....	28
7.3.2	Ensayos de rendimiento	28
7.3.3	Características metrológicas a considerar.....	28
8	CONTROLES METROLÓGICOS	29
8.1	General	29
8.2	Evaluación de la Conformidad.....	29
8.2.1	Documentación	29
8.2.2	Tipo de evaluación.....	30
8.3	Verificación inicial.....	32
8.3.1	Requisitos generales.....	33
8.3.2	Pruebas durante la verificación inicial.....	33
8.3.3	Inspección visual.....	33
8.3.4	Marcado y seguridad.....	33
8.3.5	Pruebas software de Taxímetro Activo	33
8.4	Control metrológico subsiguiente	34
8.4.1	Inspección periódica.....	34
8.4.2	Verificación extraordinaria.....	34
9	MÉTODOS DE ENSAYO.....	34
9.1	General	34

1 INTRODUCCIÓN

Como resultado del análisis de la problemática de la sobreoferta de taxis en el Distrito Especial Industrial y Portuario de Barranquilla, se identificó la necesidad de contar con un dispositivo electrónico a bordo del vehículo tipo taxi, que no solamente permitiera a las autoridades de tránsito y transporte controlar el cobro de la tarifa por la prestación del servicio sino que además permitiría aumentar la capacidad operativa con el fin de ejercer de manera efectiva los operativos de control. En razón con lo anterior, la Secretaría Distrital de Movilidad diseñó una herramienta tecnológica denominada 'Plataforma de gestión de control al Transporte Público Individual', siendo el dispositivo denominado 'Taxímetro Activo' uno de sus componentes principales, donde su rol principal es:

'Ser el Instrumento de medición y determinación del valor por pagar por un servicio de transporte, de acuerdo a la tarifa vigente autorizada y como mecanismo para identificar los documentos que sustentan la operación de los vehículos en la vía, y para controlar la prestación del servicio de transporte público individual de pasajeros en la vía, por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad en coordinación de la Policía de Tránsito, o quien haga sus veces.'

2 ALCANCE

El presente reglamento establece los requisitos técnicos y metrológicos que debe cumplir el dispositivo de control denominado 'Taxímetro Activo', como instrumento de medición y de determinación del valor por pagar por el servicio de transporte público individual de pasajero, de acuerdo a la tarifa vigente autorizada y como mecanismo para identificar la operación legal en la vía, por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad de Barranquilla en coordinación de la Policía de Tránsito, o quien haga sus veces, en el Distrito Especial Industrial y Portuario de Barranquilla:

Las disposiciones del presente reglamento son de observancia, cumplimiento y aplicación obligatoria para los propietarios de vehículos de transporte público individual de pasajeros (taxi), las personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas para la comercialización, instalación, reparación y efectuar el mantenimiento al dispositivo de control denominado 'Taxímetro Activo' y la autoridad metrológica debidamente autorizada para la evaluación de la conformidad y realización de la verificación inicial, periódica y extraordinaria del dispositivo 'Taxímetro activo'. El cual debe ser instalado y utilizado de manera obligatoria en los vehículos tipo taxi de radio de acción Distrital.

3 GLOSARIO TÉRMINOS

Para efectos del presente reglamento, se entenderán los términos técnicos de la manera que se detalla a continuación:

1. **Acondicionamiento:** Exposición del EUT a una condición ambiental (factor de influencia o perturbación) con el fin de determinar el efecto de tal condición en él.
2. **Ajuste:** El conjunto de operaciones realizadas, por una autoridad competente o los organismos reparadores aprobados, destinadas a acondicionar un instrumento de medición a un nivel de funcionamiento y error dentro de las tolerancias de exactitud establecidas en este Reglamento, mediante los mecanismos predisuestos para ello.

3. **La evaluación de la conformidad:** Procedimiento por el cual se asegura que un instrumento de medición satisface las características metrológicas, especificaciones técnicas y de seguridad, contempladas en una norma técnica.
4. **Archivo auditable:** Archivo continuo de datos que contiene un registro de la información o contador de eventos, correspondiente a todos los cambios en los valores de los parámetros específicos del dispositivo, actualizaciones de programa u otras actividades o eventos que son jurídicamente relevantes y que pueden influir en las características metrológicas. Cada entrada del registro debe tener una hora y fecha única.
5. **Autoridad metrológica:** Entidad legal designada o formalmente aceptada por la autoridad local para ser responsable de la certificación de que el instrumento de medida satisface todos o algunos requerimientos específicos de este documento.
6. **Autoridad Local:** Autoridad de tránsito y transporte del Municipio, Distrito o área metropolitana. Para el Distrito de Barranquilla es la Secretaria Distrital de Movilidad.
7. **Bajada de bandera:** valor remunerativo correspondiente a la tasa de ocupación del vehículo-taxi, a partir de la cual se inicia el cobro.
8. **Cantidad de influencia [VIM: 2012, 2.52 [1]]:** magnitud que, en una medición directa, no afecta a la magnitud que realmente se está midiendo, pero sí afecta a la relación entre la indicación y el resultado de medida
9. **Certificado de verificación:** El documento que consigna los resultados de la verificación y conformidad con los requisitos establecidos por este reglamento, expedido por un organismo de verificación aprobado (autorizado y/o acreditado), o por la autoridad competente, el cual debe cumplir con los requisitos de la ISO-IEC-17025 numeral 5.10. nominales
10. **Circunferencia efectiva “u” de las ruedas:** la circunferencia efectiva “u” de la rueda que está conectada directamente o indirectamente al Taxímetro Activo, es la distancia recorrida por el vehículo correspondiente a una vuelta completa de esa rueda.
11. **Coeficiente característico “w” del vehículo:** es un factor que informa el tipo y cantidad de señales suministradas por el vehículo-taxi al Taxímetro Activo, correspondiente a una distancia recorrida de 1 km. Este coeficiente es expresado:
 - i. Rotaciones por kilómetro (rot/km), si la información fuera mecánica;
 - ii. en pulsos por kilómetro (pul/km), si la información fuera electrónica.
12. **Condiciones nominales de funcionamiento [VIM: 2012, 4.9 [1]]:** condición de funcionamiento que debe satisfacerse durante una medición para que un instrumento o un sistema de medida funcione conforme a su diseño.
13. **Condiciones de funcionamiento de referencia [basado en VIM: 2012, 4.11 [1]]:** condición de funcionamiento prescrita para evaluar las prestaciones de un instrumento o sistema de medida o para comparar resultados de medida.
14. **Configuración por aire:** mecanismo utilizado para la actualización o confirmación de los parámetros del Taxímetro Activo.
15. **Constante “k” del Taxímetro Activo:** factor característico que informa el tipo y la cantidad de señales que el Taxímetro Activo debe recibir para indicar correctamente el valor correspondiente a una distancia recorrida de 1 km. Se expresa de las siguientes formas:
 - i. rotaciones por kilómetro (rot/km), si la información fuera mecánica;
 - ii. en pulsos por kilómetro (pul/km), si la información fuera electrónica.
 - iii. De acuerdo con la construcción del Taxímetro Activo, la constante “k” puede ser ajustable.
16. **Costo de la tarifa de distancia:** Costo de la tarifa expresada en un monto de dinero para una distancia determinada.

17. **Costo de la tarifa de tiempo:** Costo de la tarifa expresada en un monto de dinero para un período de tiempo determinado.
18. **Dispositivo indicador o tableta:** dispositivo táctil de visualización de información del Taxímetro Activo.
19. **Durabilidad:** Capacidad de un Taxímetro Activo para mantener sus características de funcionamiento durante un período de uso.
20. **Elemento de almacenamiento de datos:** Elementos de almacenamiento interno o externo usados para mantener disponibles los datos relacionados con la medición, para propósitos legales futuros de las mediciones después de haber sido realizada.
21. **Elemento selector de operación:** Elemento que permite que el Taxímetro Activo cambie entre posiciones específicas de funcionamiento. Este elemento selector de operación debe, por ejemplo, estar formado por interruptores o para funciones táctiles determinadas.
22. **Ensayo de rendimiento:** Ensayo realizado con la intención de verificar si el EUT es capaz de llevar a cabo las funciones previstas.
23. **Ensayo de funcionamiento:** Ensayo realizado en las condiciones ambientales del ensayo de evaluación para comprobar el tipo de distancia y exactitud de tiempo y la funcionalidad del Taxímetro Activo.
24. **Ensayo de control de funcionamiento:** Ensayo realizado durante y/o después de cada ensayo de factor de influencia y alteración de ensayos en el Taxímetro Activo para comprobar la distancia y la exactitud del tiempo.
25. **Equipo bajo ensayo, EUT (Equipment Under Test):** Taxímetro Activo o dispositivo sometido a ensayos de rendimiento.
26. **Errores intrínsecos:** son los errores debidos exclusivamente al Taxímetro Activo no instalado en el vehículo-taxi.
27. **Error intrínseco inicial:** Error intrínseco de un instrumento determinado antes de los ensayos de rendimiento.
28. **Error máximo permitido, EMP [VIM: 2012, 4.26 [1]]:** valor extremo del error de medida, con respecto a un valor de referencia conocido, permitido por especificaciones o reglamentaciones, para una medición, instrumento o sistema de medida dado.
29. **Factor de influencia:** Magnitud de influencia que tiene un valor dentro de las condiciones de funcionamiento especificadas para el EUT.
30. **Falla:** Diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco de un Taxímetro Activo. Principalmente, una falla es el resultado de un cambio no deseado de los datos contenidos o que pasan a través del instrumento de medida. En el presente documento, una "falla" es un valor numérico.
31. **Falla significativa:** Falla, cuya magnitud es mayor que el error máximo permitido del Taxímetro Activo como resultado de la verificación.
Los siguientes no se consideran fallas significativas:
 - i. Fallas que se derivan de causas simultáneas y mutuamente independientes dentro del instrumento;
 - ii. Fallas que hacen que sea imposible efectuar cualquier medición;
 - iii. Fallas transitorias que son variaciones momentáneas en las indicaciones que no pueden ser interpretadas, memorizadas o transmitidas como un resultado de la medición;
 - iv. Fallas que son tan graves que, inevitablemente, serán observadas por los interesados en la medición.
32. **Identificación del programa:** Secuencia de caracteres de programa legibles, que se encuentra intrínsecamente ligado al programa (Ejemplo, número de versión, etc.).

33. **Impresora:** Elemento utilizado para producir copias físicas (impresiones) de los resultados de la medida.
34. **Indicaciones de un instrumento:** Valor de una cantidad proporcionada por un instrumento de medición. "Indicación", "indicar" o "indica" incluye tanto la visualización y/o impresión.
35. **Indicaciones primarias:** Indicaciones, señales y símbolos destinados; o, que pueden ser utilizados, para mostrar la tarifa, que están sujetos a los requisitos del presente documento.
36. **Indicaciones totalizadoras:** Modo de indicación para mostrar los valores totalizados, claramente diferentes de los demás valores.
37. **Interfaz:** Conexión de tipo electrónico, óptico, radio u otro tipo de elementos físico o de programa que permite que la información sea automáticamente pasada entre algunos instrumentos de medida o entre diferentes módulos de programa.
38. **Interfaz de usuario:** Interfaz que permite el intercambio de información entre un usuario humano y los instrumentos de medida; o, sus componentes físicos o de programa, por ejemplo, interruptor, impresora, pantalla táctil, o ventana en una pantalla, incluyendo el programa que la genera.
39. **Interfaz de protección:** Interfaz que únicamente permite la entrada de datos al elemento procesador de datos del Taxímetro Activo, el cual no permite:
 - a. Desplegar datos que no son claramente definidos y que pueden ser tomados como si fueran de valores medidos;
 - b. Falsificar resultados mostrados, procesados o resultados medidos almacenados o indicaciones primarias;
40. **Instrumentos de medición:** Los medios técnicos por los cuales se efectúan las mediciones y que comprenden las medidas materializadas y los instrumentos medidores, que sirvan de base para transacciones comerciales o para determinar la tarifa de un servicio.
41. **Instrumento verificado:** El instrumento que ha sido verificado y se le ha evaluado la conformidad con los requisitos de este reglamento.
42. **Metrológicamente relevante:** Se considerada metrológicamente relevante cualquier elemento, instrumento, función o programa (del Taxímetro Activo) que influye en el resultado de la medida u otra indicación primaria.
43. **Modo operacional:** Modo en el que el Taxímetro Activo está completamente operativo e implementa todas las funciones, incluyendo las funciones de seguridad.
44. **Número de identificación del taxi:** Números y/o letras que identifican al taxi o el número nacional de registro específico para el taxi, es decir, la placa.
45. **Opción de VERIFICACIÓN denominada "Medición":** Opción en la cual se indica la distancia total y el tiempo del viaje
46. **Organismo de verificación:** Las personas jurídicas que deben cumplir con ISO-IEC-17025 y que cuentan con la aprobación (autorización y/o acreditación) por parte de la entidad competente para realizar la calibración/verificación y la evaluación de la conformidad, en los términos de este reglamento.
47. **Parámetro específico de elemento:** Parámetros legalmente relevantes que dependen individualmente del Taxímetro Activo. Estos parámetros comprometen los parámetros de ajuste y de configuración. Los mismos que son ajustables o seleccionables en el Taxímetro Activo en modo de mantenimiento y pueden ser clasificados como: los que deben asegurarse y los que pueden ser accesibles (parámetros de programación).
48. **Perturbación:** Magnitud de influencia que tiene un valor dentro de los límites especificados en este documento, pero fuera de las condiciones de funcionamiento nominales especificadas para el EUT.

49. **Plataforma de gestión del control al TPI:** Herramienta tecnológica de la Secretaría Distrital de Movilidad que le permite mejorar la capacidad de control y vigilancia del TPI tanto de la Secretaría como de la Policía de Tránsito, es decir, la capacidad para detectar la operación ilegal en la prestación del servicio TPI, entendiéndose como ilegal a todo aquel que preste el servicio sin cumplir la reglamentación vigente en la materia. La herramienta permite, en tiempo real:
- Identificar en vía los vehículos autorizados para la prestación del servicio (legales) y por ende los ilegales.
 - Identificar el incumplimiento de los requisitos legalmente establecidos para la operación (Tarjeta de operación y tarjeta de control).
 - Registrar información sobre la oferta y demanda del servicio.
 - Controlar la aplicación de la tarifa de taxis legalmente establecida (taxímetro)
 - Controlar los conductores autorizados para la prestación del servicio (tarjeta de control).
 - Adulteración del taxímetro.
 - Incumplimiento pico y placa.
 - Identificar el incumplimiento de normas de tránsito, tales como SOAT vigente y Revisión técnico-mecánica.
 - Identificar vehículos con inscripción de pendiente judicial.
50. **Proveedor autorizado:** Persona natural o jurídica autorizada por la autoridad local para la comercialización, instalación, reparación y mantenimiento del Taxímetro Activo en el Distrito, municipio o Área Metropolitana.
51. **Posición tarifaria:** Posición que puede ser ajustada en la función operativa de "Ocupado".
52. **Posición de funcionamiento:** Posiciones de trabajo específicas en las cuales el Taxímetro Activo ejecuta las distintas funciones de su operación.
53. **Posición de funcionamiento "Libre":** Posición de funcionamiento en la que el Taxímetro Activo no está calculando un costo ni hay un cliente que esté realizando un viaje al interior del taxi.
54. **Posición de funcionamiento "Ocupado":** Posición de funcionamiento en la que el Taxímetro Activo está indicando y calculando el costo basado en un posible costo inicial y una tarifa correspondiente al tiempo del viaje y/o la distancia desplazada.
55. **Posición de funcionamiento "Pagar":** Posición de funcionamiento en la que el Taxímetro Activo está indicando el costo, al final de un viaje contratado por tarifa.
56. **Protección de programa:** La seguridad del programa del Taxímetro Activo instalado se la realiza por medio de la verificación del sistema y de la validación según lo describe la plantilla de auditoría.
57. **Pulsadores y controles táctiles:** interruptores de la tableta y botones táctiles en la pantalla que controlan las funciones específicas del Taxímetro Activo.
58. **Pre acondicionamiento:** Tratamiento del EUT, con el objeto de eliminar, o en parte para contrarrestar los efectos de estado anterior. Donde se lo requiera, constituye el primer proceso en el procedimiento de ensayo.
59. **Programa legalmente relevante:** Programas, datos, parámetros específicos de tipo y elemento, que pertenecen al Taxímetro Activo y que definen o cumplen funciones sujetas a control legal.
60. **Recuperación:** Tratamiento del EUT, después del acondicionamiento, a fin de que las propiedades del EUT puedan estabilizarse antes de la medición.
61. **Reglamento de tarifa:** Reglamento que establece las tarifas y suplementos que pueden ser aplicados bajo condiciones establecidas.
62. **Repetibilidad de medida [VIM: 2012, 2.21 [1]]:** precisión de medida bajo un conjunto de condiciones de repetibilidad.

63. **Reloj de tiempo real:** Elemento incorporado en el Taxímetro Activo que registra la hora y fecha actuales.
64. **Tarjeta de Memoria microSD:** Las tarjetas microSD o Transflash corresponden a un formato de tarjeta de memoria flash más pequeña que la MiniSD; adoptada por la Asociación de Tarjetas SD1 bajo el nombre de «microSD» en julio de 2005. Mide tan solo 15 × 11 × 1 milímetros, lo cual le da un área de 165 mm².
65. **Taxi:** Vehículo automotor legalmente autorizado por el organismo de tránsito respectivo, para prestar el servicio público de pasajeros individual, controlado por un conductor, que toma pasajeros en un viaje a cambio de un pago.
66. **Taxímetro:** instrumento de medición, que acoplado a un vehículo-taxi, totaliza en todo momento el costo del servicio público de taxi, de acuerdo a una tarifa vigente y autorizada oficialmente, como una función de la distancia recorrida (por encima de una cierta velocidad) y el tiempo transcurrido (por debajo de una cierta velocidad).
Nota: según la regulación regional oficial, el Taxímetro Activo puede indicar en todo momento el valor monetario en pesos colombianos o su equivalente en UST.
67. **Taxímetro Activo:** Instrumento de medición y determinación del valor por pagar por un servicio de transporte, de acuerdo a la tarifa vigente autorizada y como mecanismo para identificar los documentos que sustentan la operación de los vehículos en la vía, y para controlar la prestación del servicio de transporte público individual de pasajeros en la vía, por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad en coordinación de la Policía de Tránsito, o quien haga sus veces.
68. **Transductor:** componente que suministra al Taxímetro Activo pulsos eléctricos en cantidad proporcional a la información mecánica (rotaciones) suministrada por el vehículo, en función de la distancia recorrida.
69. **Unidades de Servicio de Taxi (UST):** unidades que entrega el Taxímetro Activo de acuerdo a una distancia y/o tiempo recorrido cuando este se encuentra en modo servicio, cada unidad es base para la transacción comercial.
70. **Valores de tarifa:** Los valores de los cuales el Taxímetro Activo calcula el costo.
71. **Verificación:** La constatación ocular, o comprobación a través de muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos que se realiza para evaluar la conformidad en un momento determinado. Comprende la constatación de las características metrológicas y de operación del instrumento de medición dentro de las tolerancias y demás requisitos establecidos en este reglamento. La verificación se debe realizar en el equipo, vehículo o lugar en donde se encuentre instalado el instrumento de medición y sea utilizado en una transacción comercial o para determinar el precio de un bien o tarifa de un servicio.
72. **Verificación extraordinaria:** La verificación que no siendo inicial o periódica, se realiza respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en este reglamento, cuando lo soliciten los usuarios de los mismos, cuando pierdan su condición de “instrumento verificado” o cuando así lo determine la autoridad competente.
73. **Verificación inicial:** La verificación que, por primera ocasión y antes de su utilización para transacciones comerciales o para determinar la tarifa de un servicio, debe realizarse respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición, para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en este reglamento, siendo responsabilidad de los usuarios de los mismos.
74. **Inspección periódica:** La inspección que, una vez concluida la vigencia de la inicial, se debe realizar en los intervalos de tiempo determinados en este reglamento, respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si

operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en este reglamento, siendo responsabilidad de los usuarios de los mismos.

75. Velocidad de cambio de arrastre o de transición (VT): velocidad a la cual el costo del servicio de taxi en modo tiempo y en modo distancia es el mismo. A una velocidad inferior, el Taxímetro Activo automáticamente trabaja en modo tiempo y a una velocidad superior, el Taxímetro Activo automáticamente trabaja en modo distancia. Ejemplo, el tiempo establecido para dar una caída en modo tiempo es 30 s y la distancia establecida para dar una caída en modo distancia son 100 m; $VT = 100 \text{ m} / 30 \text{ s} = 12 \text{ km/h}$.

76. Símbolos, unidades y abreviaturas

- ASD Aceleración de densidad espectral
- AVL Una unidad AVL (acrónimo de su denominación en inglés, automatic vehicle location), se refiere a los sistemas de localización remota en tiempo real, basados generalmente en el uso de un GPS y GSM/GPRS.
- CC Corriente continua
- EUT Equipo bajo ensayo (Equipment under test)
- e.m.f Fuerza electromotriz
- GPS Sistema de posicionamiento global
- I Indicación
- I/O Puertos de entrada / salida
- K Número de impulsos por kilómetro recorrido recibida por el Taxímetro Activo
- Kv Kilovoltio
- MPE Error máximo permitido (Maximum permissible error)
- MHz Megahercio
- OIML International Organization of legal Metrology
- Pulsos/km Impulsos por kilómetro
- RF Radiofrecuencia
- Sf Falla significativa
- TPI Transporte público individual
- TCP Protocolo de control de transmisión
- USB Bus de serie universal
- VIM Vocabulario internacional de términos fundamentales y generales de metrología BIPM/CEI/IFCC/ISO/OIML/IUPAC/IUPAP/
- Vnom Valor del voltaje nominal marcado en el instrumento
- Vmax Valor más alto de un rango de voltaje marcado en el instrumento
- Vmin El valor más bajo de un rango de voltaje marcado en el instrumento
- V/m Voltios por metro
- VPN Red privada virtual

7

4 REFERENCIAS

- Recomendación Internacional OIML R 21, edición 2007 (E) – Taximeters Metrological and technical requirements, test procedures and test report format.
- Norma Técnica Colombiana NTC 3679: 2013-Taxímetro Activos Electrónicos Tercera actualización.
- Ley 769 de 2002 – Código Nacional de Tránsito Terrestre.
- Decreto 2269 de 1993 - Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología.

- Decreto 1471 de 2014 – Por el cual se reorganiza el Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el Decreto 2269 de 1993.
- Ley 1480 de 2012 - Estatuto del Consumidor
- Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM) – Tercera edición 2012.
- NIST HANDBOOK 44 5-54-07- TAXIMETERS
- Circular única SIC Título VI Metrología

5 REQUISITOS DEL TAXIMETRO ACTIVO

5.1 Función Principal

Un Taxímetro Activo debe estar concebido para medir la duración, y calcular la distancia de un viaje contratado, en base a una señal enviada por un transductor de medición de distancia. El Taxímetro Activo muestra el precio a pagar en base al registro de la tarifa inicial almacenada en él antes que la distancia se recorra y el costo sea incrementado a intervalos fijos después que se ejecuten la distancia y/o tiempo del viaje. Adicionalmente, reporta información específica a la plataforma de gestión del control al TPI de la autoridad local, como mecanismo para identificar los documentos que sustentan la operación de los vehículos en la vía, y para controlar la prestación del servicio de transporte público individual de pasajeros en la vía, por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad en coordinación de la Policía de Tránsito, o quien haga sus veces

5.2 Errores máximos permitidos (EMP)

5.2.1 Verificación inicial

Los errores máximos permitidos, más o menos, en la verificación inicial:

5.2.1.1 *Para el Taxímetro Activo no instalado en el vehículo*

- Para el tiempo transcurrido, 0,2s o $\pm 0,1\%$ cualquiera sea mayor;
- Para la distancia recorrida, de ± 4 m o $\pm 0,2\%$ cualquiera sea mayor;
- Para la tarifa calculada, 0,1%. Deberá tenerse en cuenta el redondeo del dígito menos significativo de la indicación del costo.

5.2.1.2 *Para un Taxímetro Activo instalado en el vehículo*

- Para el tiempo transcurrido, $\pm 1\%$;
- Para la distancia recorrida, el $\pm 3\%$;
- Ajustar el Taxímetro Activo constante, k, para el vehículo en el que está montado el Taxímetro Activo lo más cerca posible a error cero con la compensación aplicable para uso y desgaste de los neumáticos del vehículo.

5.2.1.3 *Velocidad de Arrastre*

El error máximo permitido en la medición de la velocidad de cambio de arrastre debe ser ± 2 km/h y es positivo para el modo distancia y negativo para el modo tiempo. Ver NTC 3679 numerales 5.4.5.2.1 y 5.4.5.2.2.

5.2.1.4 **Constante k y el coeficiente w**

El error máximo tolerado en el acoplamiento de la constante “ k ” del Taxímetro Activo, al coeficiente “ w ” del vehículo, es de $\pm 1\%$, en las condiciones de referencia de examen en el vehículo-taxi.

5.2.2 **Verificación en servicio**

Los errores máximos permitidos en la verificación en servicio de un Taxímetro Activo deben ser como se especifica en el numeral 5.2.1.2 para los Taxímetro Activos instalados en vehículos.

5.3 **Conformidad de exactitud del Taxímetro Activo con el tiempo**

Un sistema de Taxímetro Activo debe estar concebido de forma que pueda ajustarse a los errores máximos permitidos, sin requerir de ajustes durante un período de al menos de un año de uso, o de manera extraordinaria en caso de algún ajuste requerido por la autoridad local en caso de hallar una anomalía en el funcionamiento del mismo. Cualquier mal funcionamiento del Taxímetro Activo derivado de fallas significativas debe ser indicado automática y claramente (por ejemplo, por una indicación de falla visible o audible o por desconexión automática, o impreso). La documentación presentada por el fabricante deberá incluir una descripción de cómo se cumple este requisito.

5.4 **Unidades de medida**

Las unidades de medida que se utilizarán en los Taxímetro Activos son los siguientes:

- Tiempo, en segundos (s), minutos (min) y horas (h);
- Distancia, en metros (m) o kilómetros (km), con resolución de 100 m máximo, o según lo especificado en los reglamentos nacionales;
- Unidades para el cálculo del valor a pagar: en modo distancia, 100m = 1 Unidad y en modo tiempo 30 s = 1 unidad.
- La tarifa con la unidad monetaria, como se especifica en las regulaciones nacionales.

9

5.5 **Variaciones por influencia de magnitudes**

Un instrumento deberá cumplir, a menos que se especifique lo contrario y en la medida de lo aplicable, con los numerales 5.2 y 5.3 en las condiciones del numeral 5.5. Si no se especifica lo contrario, los ensayos no se deben combinar.

5.5.1 **Temperatura**

Los componentes del Taxímetro Activo deben operar efectivamente en temperaturas extremas así:

- Dispositivo selector de operación y visualizador: Tableta táctil de 0°C hasta +50° C.
- Dispositivo Capturador de pulsos: Pulsometro hasta de 0°C hasta +50° C.
- Dispositivo de monitoreo y reporte GPS: Unidad AVL de 0°C hasta +50° C.

5.5.2 **Alimentación de voltaje continuo**

Todo Taxímetro Activo debe mantener sus requisitos metrológicos y técnicos, si el voltaje de alimentación varía entre los límites inferior y superior (V_{min} , V_{max}) de voltaje de alimentación nominal para:

- (a) Batería como fuente de voltaje de 12 V para vehículos: límite inferior de 9 V, límite superior de 16V,

- (b) Otra batería fuente de voltaje especificada por el fabricante con determinados límites inferior y superior.

Los componentes del Taxímetro Activo deben seguir funcionando correctamente, con batería de respaldo, si hay una caída de tensión temporal por debajo del límite operativo inferior de voltaje para los componentes.

5.5.3 Humedad relativa

Los componentes del Taxímetro Activo deberán operar efectivamente en humedad del 90% \pm 2%. (Ver NTC3679 de 2013 numerales 5.4.3 y 5.1.1).

5.6 Constante de Taxímetro Activo, k

Será posible ajustar la constante de Taxímetro Activo, k, para el vehículo dentro del error máximo permitido señalado en el 5.2.1.1, Será posible visualizar en el Taxímetro Activo la constante de Taxímetro Activo, k, como un número decimal de fácil acceso. Cada cambio de la constante de Taxímetro Activo, k, deberá autorizarlo y realizarse a través de los sistemas de información de la Secretaría de Movilidad, haciendo uso de la configuración por aire de la variable en cuestión. El uso del Taxímetro Activo no será posible cuando la variable “k” sea nula, cero o no exista, en la configuración del Taxímetro Activo.

6 ESPECIFICACIONES TECNICAS

10

El Taxímetro Activo debe cumplir con las siguientes especificaciones:

6.1 Principio de Operación

Un Taxímetro Activo debe estar concebido para medir la duración, y calcular la distancia de un viaje contratado, en base a una señal enviada por un transductor de medición de distancia.

El Taxímetro Activo muestra el precio a pagar en base al registro de la tarifa inicial almacenado en el Taxímetro Activo antes que la distancia se recorra y el costo se irá incrementado a intervalos fijos después que se ejecuten la distancia y/o tiempo del viaje.

Los cables y conexiones del Taxímetro Activo sean eléctricos o mecánicos, deben ser debidamente protegidos y sólidamente fijados a las partes selladas del Taxímetro Activo o poseerán sellado adicional. Cuando el instrumento debe poseer un sistema antifraude electrónico, la protección citada será dispensada, quedando como constancia para la evaluación de la conformidad.

6.1.1 Elementos constitutivos

El conjunto de elementos que conforman el dispositivo de control denominado ‘Taxímetro Activo’ son los siguientes:

- a) Dispositivo de medición
- b) Dispositivo selector de operación y visualizador. (Tableta)
- c) Dispositivo de monitoreo y reporte GPS (Unidad AVL).
- d) Dispositivo de salida de datos

- e) Dispositivo capturador de pulsos
- f) Transductor
- g) Software del Taxímetro Activo

6.1.2 Dispositivo de medición

Instrumento electrónico que debe ser fabricado y programado de tal forma que calcule e indique las unidades (por tiempo o distancia) y el costo del servicio público de taxi, basándose en:

- a) La distancia recorrida (modo distancia), cuando el vehículo-taxi circula a una velocidad superior a la de transición;
- b) El tiempo transcurrido (modo tiempo), cuando el vehículo-taxi circula a una velocidad inferior a la de transición.

6.1.2.1 *Modo Distancia*

El modo distancia es accionado exclusivamente por las ruedas del vehículo-taxi, el movimiento en reversa no debe registrar una reducción en la distancia recorrida ni en la tarifa.

Durante el funcionamiento del modo distancia, la primera caída debe ocurrir luego de haberse recorrido una distancia inicial de acuerdo con las especificaciones de las tarifas de la autoridad local. Las subsiguientes caídas deben corresponder a la misma distancia.

11

Durante el modo tiempo, la primera caída debe producirse luego de un tiempo inicial especificado de acuerdo a las tarifas de la autoridad local. Los cambios subsiguientes deben corresponder al mismo intervalo de tiempo.

6.1.2.2 *Modo Tiempo*

El modo de tiempo, será contabilizado automáticamente por el Taxímetro Activo cuando la velocidad crucero sea inferior a la velocidad de transición.

Durante el modo tiempo, la primera caída debe producirse luego de un tiempo inicial especificado de acuerdo a las tarifas de la autoridad local. Los cambios subsiguientes deben corresponder al mismo intervalo de tiempo.

6.1.2.3 *Cálculo del costo*

La indicación efectuada por el Taxímetro Activo debe, a partir del comienzo de la carrera, progresar de manera discontinua en divisiones (fracciones) de un valor constante, de acuerdo a la programación de tarifas establecidas por la Autoridad Local.

6.1.3 Dispositivo de salida de datos

Con objeto de facilitar la ejecución de los ensayos, el Taxímetro Activo debe estar provisto de un dispositivo para procesar las señales de salida que entregue un pulso eléctrico por cada caída. Ver NTC 3679 2013 numeral 3.7.15 y OIML R21-2007 numeral 5.2.4. Puede ser por la salida de audio de

la tableta por ejemplo; el fabricante debe indicar la forma de conexión. Este puerto es indispensable para realizar la verificación.

- a) Señal de información de distancia (Opcional)
- b) Señal de información de tiempo (Opcional)
- c) Señal eléctrica para informar el incremento de la indicación. (pulso por caída es Obligatorio)

I. Las características de las señales/informaciones deberán ser compatibles con:

- a) Nivel bajo (lógica 0) $0V < UL < 1V$ (*)
- b) Nivel alto (lógica 1) $3V < UH < 5V$ (*)
- c) Resistencia de la fuente de alimentación $R_s < 10$ k ohmios

(*) No debe tener carga en los pines de testeo.

- II. Las señales son referenciadas a tierra del conector de prueba, generalmente el negativo de la alimentación eléctrica del Taxímetro Activo.
- III. Todas las señales deben ser de forma rectangular con pulsos de duración no inferior a 500 μ s con ciclo de actividades entre 30 a 70 %.

6.1.4 Dispositivo selector de operación y visualización – (Tableta táctil).

Todo Taxímetro Activo debe presentar sus indicaciones de forma clara, legible e inequívoca, en todas las condiciones de uso de la tableta tanto de noche como de día. El flujo de las posiciones será como sigue:

12

- a) A partir de la posición “OCUPADO”, el Taxímetro Activo no podrá retornar a la posición “LIBRE”, sin pasar por la posición “A PAGAR”;
- b) A partir de la posición “A PAGAR” el Taxímetro Activo no puede retornar a la posición “OCUPADO”, sin pasar por la posición “LIBRE”;
- c) Teclas, botones o interruptores de la tableta, accionamientos simultáneos o en secuencias o combinaciones preestablecidas, no deberán influenciar en el correcto funcionamiento del Taxímetro Activo;
- d) Si el vehículo-taxi estuviera en movimiento, no debe ser posible pasar de la posición “LIBRE” a “OCUPADO” así como de la posición “OCUPADO” a la posición “A PAGAR”.

6.1.4.1 *La interfaz debe seguir el siguiente modelo:*

Debe cumplir con el Anexo 1 – Especificaciones del Software del Taxímetro Activo

6.1.4.2 *Características de la tableta táctil:*

Debe cumplir con el REQ011 Anexo 1 – Especificaciones del Software del Taxímetro Activo

6.1.5 Dispositivo de monitoreo y reporte GPS (Unidad AVL)

6.1.5.1 *Características de la unidad AVL*

Debe cumplir con el REQ013 Anexo 1 – Especificaciones del Software del Taxímetro Activo

6.1.6 Dispositivo Transductor y Capturador de pulsos

El transductor debe ser suministrado por el fabricante del taxímetro, este debe ser construido en cualquier material y aplicado a los vehículos de servicio público tipo taxi que lo requieran y debe cumplir con las especificaciones de la Norma Técnica Colombiana NTC 3679 numeral 3.4.

Este es el componente que suministra al Taxímetro Activo (a través del capturador de pulsos) pulsos eléctricos en cantidad proporcional a la información mecánica (rotaciones) suministrada por el vehículo, en función de la distancia recorrida.

Los cables y sus conexiones de transmisión sean eléctricos o mecánicos, deben ser debidamente protegidos y sólidamente fijados a las partes selladas del Taxímetro Activo o poseerán sellado adicional. El instrumento debe poseer un sistema antifraude electrónico, la protección citada será dispensada, quedando como constancia para la evaluación de la conformidad.

Si el Transductor no viene por defecto en el vehículo (modelos anteriores a 2003), deberá instalarse uno como componente adicional, generalmente genera un pulso por cada rotación completa de la rueda.

6.1.7 Software del Taxímetro Activo

Debe cumplir con todos los requisitos especificados en el Anexo 1 – Especificaciones del Software del Taxímetro Activo.

6.1.8 Dispositivos opcionales

El Taxímetro Activo puede opcionalmente, estar equipado con los siguientes dispositivos, siempre que el perfecto funcionamiento del instrumento, no sea afectado:(numeral 3.8 NTC-3679 tercera edición)

- a) Impresión sobre etiquetas, de informaciones de interés del pasajero, y/o de los totalizadores y/o de las programaciones de la memoria o de otras informaciones prestadas por el Taxímetro Activo.
- b) Lectores para pago con tarjetas de crédito.
- c) dispositivo para detectar la presencia de pasajeros.
- d) Otros dispositivos auxiliares pueden ser autorizados, quedando la decisión en ocasión de la evaluación de la conformidad.

6.1.8.1 *Dispositivo Impresor, opcional.*

Todo Taxímetro Activo provisto de dispositivo impresor, debe observar los siguientes requisitos:

- a) Permitir la impresión del tiquete de interés del pasajero exclusivamente en la posición “A PAGAR”, no permitiéndose cualquier tipo de interrupción o interferencia a través del dispositivo de comando durante la impresión.
- b) Fallas en la alimentación eléctrica del sistema Taxímetro Activo-impresora durante una impresión, por tiempo de hasta cinco segundos, no debe provocar la pérdida de los datos a imprimir. Después de recuperada la alimentación debe ser posible la continuación de la impresión o bien emitir de nuevo el tiquete en su totalidad.
- c) El acceso a los datos de programación solamente deberá ser posible a través de empresas proveedoras de Taxímetro Activo registradas y/o aprobadas por la Secretaría de Movilidad.

La impresión debe observar los siguientes requisitos mínimos:

- d) Debe ser efectuada en español.
- e) Deben registrar fidedignamente, de forma clara, legible e indeleble, con caracteres no inferiores a 2 mm de altura medidos en relación a los caracteres mayúsculos, las informaciones que sean de interés del pasajero. Estas informaciones deben estar correctamente identificadas.
- f) Los tiquetes de impresión de datos exclusivos de controles de servicio que no sean de interés del pasajero, deben ser impresos a partir de la posición “LIBRE”, o con el instrumento fuera de su utilización normal.

6.2 Seguridad de operación

6.2.1 El uso fraudulento

El Taxímetro Activo no debe tener características que faciliten su uso fraudulento. No debe permitirse la configuración posterior a la inicial del dispositivo por puertos USB o Seriales, únicamente por aire, salvo el caso opcional que el dispositivo entre a mantenimiento por parte del proveedor. Debe contar con sistemas de validación de las modificaciones a las configuraciones (Validar el origen de la configuración ej. validar dirección del servidor o implementación de doble autenticación, autenticar la acción de actualización, de configuración y verificar la integridad de los datos enviados).

6.2.2 Rotura accidental y ajuste incorrecto

Todo Taxímetro Activo debe construirse de manera que una rotura accidental o ajuste incorrecto de los dispositivos perturben su correcto funcionamiento, no puede tener lugar sin que su efecto sea evidente (por ejemplo, ajuste apropiado, indicación de falla visible o audible o apagado automático).

La ausencia o mal funcionamiento de los instrumentos conectados de forma automática será obstáculo para el funcionamiento del Taxímetro Activo. Este ajuste del Taxímetro Activo deberá estar garantizado de conformidad con 6.2.5.

6.2.3 Inspección y ajuste

Un Taxímetro Activo debe estar diseñado de tal manera que permita una fácil inspección y ajuste del Taxímetro Activo con el fin de evaluar su funcionalidad y para cumplir cambios en sus funciones de acuerdo a las regulaciones nacionales. El acceso a la inspección y las funciones de ajuste se las debe asegurar en conformidad con las partes pertinentes del numeral 6.2.5.

6.2.4 Los controles y teclas

Los controles y teclas de Taxímetro Activos relacionados a las mediciones se deben diseñar de modo que normalmente no pueden ubicarse en posiciones distintas de las consideradas para el diseño, salvo que es imposible la maniobra de todas las indicaciones. Las teclas se marcarán de forma inequívoca. Los controles deben ser asegurados en conformidad con las partes pertinentes del numeral 6.2.5.

6.2.5 Seguridad de funciones, componentes, programa y controles preestablecidos

Se debe proveer de los medios para asegurar las funciones del Taxímetro Activo, los datos de medición, componentes, programas y los controles preestablecidos, para los que el acceso, ajuste o eliminación esté prohibido. Se debe proporcionar seguridad sobre todas las partes del sistema de

medición, el que no podrá sellarse de cualquier otra forma que comprometa y afecte la exactitud de la medición. Se debe tener seguridad adecuada para garantizar que:

- a) Cualquier dispositivo destinado a cambiar los parámetros de los datos medidos, legalmente relevantes, en particular para la corrección y el ajuste, debe ser asegurado por dispositivos o medios apropiados de programa contra cambios no intencionales y accidentales;
- b) El acceso a las funciones legalmente relevantes (entiéndase por todas las funciones de configuración y ajuste realizadas desde la plataforma de gestión del control al TPI a los Taxímetro Activos) debe limitarse a la Secretaría de movilidad.
- c) Debe ser posible registrar y proveer mecanismos de auditoría de las acciones legalmente relevantes en forma local y sincronizada con los servidores de la secretaría de movilidad.
- d) Los registros de auditoría deben incluir la fecha, el mecanismo por el cual se realiza la intervención (aire o local) (véase el literal b anterior), el dispositivo (AVL o Tableta) y el usuario que ejecuta dicho evento; Todos los eventos deben ser sincronizados con los servidores de la Secretaría de Movilidad y asegurarse por lo menos durante un intervalo de tiempo entre verificaciones periódicas cada año;
- e) Los registros no podrán sobrescribirse, eliminarse o modificarse, y si la capacidad de almacenamiento de los registros se ha agotado, puede utilizarse la tableta como medio de almacenamiento hasta su reporte. El Taxímetro Activo deberá bloquearse si se queda sin espacio y se debe garantizar que todo Taxímetro Activo almacene al menos 1800 tramas pendientes de envío. Si el Taxímetro Activo se encuentra en estado bloqueado, ninguna otra intervención será posible sin desmontar el taxímetro y comprobar la integridad del sistema por parte del fabricante/proveedor y un funcionario de la secretaría de movilidad;
- f) Debe proporcionarse de acuerdo con los requisitos de este documento; una protección de programa en contra de los cambios intencionales, no intencionales y accidentales;
- g) Debe reportarse a la plataforma de gestión del control al TPI la detección de manipulación física o remoción de cualquiera de los componentes del Taxímetro Activo o del Taxímetro Activo mismo del vehículo. Deben proveerse mecanismos que contemplen todas las posibilidades de remoción del Taxímetro Activo, incluso si se remueve en su totalidad la parte del vehículo donde este está instalado;
- h) Debe asegurarse la transmisión con la plataforma de gestión del control al TPI, actualización de los datos legalmente relevantes medidos y por programa, contra cambios intencionales, no intencionales y accidentales, de acuerdo con los requisitos pertinentes de la solución de Taxímetro Activo específica de la Secretaría de Movilidad;
- i) La información de estos registros debe permanecer siempre dentro del sistema, por lo menos hasta que haya sido notificada con éxito a la plataforma de gestión del control al TPI, incluso si se alcanza el límite de la memoria de almacenamiento, estos datos serán los últimos que deberán ser eliminados y su almacenamiento debe ser prioritario frente a otros datos.

15

6.3 Cálculo del costo del viaje

El intervalo del costo del viaje, el método de cálculo de la tarifa en uso, y los símbolos monetarios deben cumplir con las regulaciones nacionales. El Taxímetro Activo debe ser capaz de calcular el costo a partir del conteo de tiempo debajo de la velocidad de cambio de arrastre o de transición y del conteo de distancia por encima de la velocidad crítica de acuerdo con la tarifa seleccionada.

Debe cumplir con el REQ003 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro activo.

6.4 Programación de tarifa

6.4.1 Tarifas

Cada tarifa asignada incluye los siguientes valores:

1. Costo (en pesos) de una (1) unidad
2. Distancia (en metros) equivalente a una (1) unidad
3. Tiempo (en segundos) equivalente a una (1) unidad
4. Número de unidades equivalente al banderazo
5. Número de unidades equivalente a la carrera mínima.
6. Número de unidades equivalente a cada ítem de recargo. (ver numeral 6.4.3)

6.4.2 Ingreso de las tarifas

Debe ser posible asegurar el acceso al nivel en el cual las tarifas puedan ser cambiadas de acuerdo con el numeral 6.2.5.

Las tarifas las actualizará la Secretaría de Movilidad desde su plataforma de gestión del control al TPI, configurando por aire a cada Taxímetro Activo registrado.

La reprogramación tarifaria no autorizada o involuntaria debida a la interferencia con otro equipo debe protegerse de conformidad con el numeral 6.2.5, el único Ente que puede actualizar las tarifas será la Secretaría de Movilidad.

Debe cumplir con el REQ015 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo

6.4.3 Cargos suplementarios o Recargos

Debe cumplir con el REQ016 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo

16

6.5 Funcionamiento del dispositivo selector de operación

El dispositivo selector de operación se utiliza para poner el Taxímetro Activo en las posiciones de funcionamiento que se especifican a continuación, para calcular los resultados medidos basados en las tarifas asignadas en los registros individuales en el Taxímetro Activo.



6.5.1 Posición de funcionamiento “Libre”

En la posición de funcionamiento “Libre” el cálculo del costo del viaje está desactivado (es decir, el conteo de tiempo y conteo de distancia están inactivos).

17

Debe cumplir con el REQ035 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo

6.5.2 Posición de funcionamiento “Ocupado”

El taxímetro debe permitir iniciar un viaje, tocando el botón táctil “Iniciar viaje”, luego de esto el taxímetro estará activado y aparece una pantalla para ajustar los recargos que apliquen para el viaje, se tocará el botón táctil “Continuar” para confirmarlos.

En la posición de funcionamiento “Ocupado”, el cálculo de la tarifa se lleva a cabo sobre la base de un posible costo inicial (unidades de banderazo) y de una tarifa por distancia recorrida y/o la duración del viaje (es decir, el conteo de tiempo y el conteo de la distancia están activos). También debe ser posible realizar un cobro por hora, en el cual el cálculo de la tarifa estará basado en el número de unidades por hora efectivamente iniciada, cuando este modo este activado el costo de la tarifa será únicamente el generado por estas unidades, es decir, cualquier otro recargo, banderazo y conteo de unidades no debe sumar unidades a la tarifa.

Debe cumplir con el REQ001 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo

6.5.3 Posición de funcionamiento “A Pagar”

El Taxímetro Activo debe permitir al taxista finalizar el viaje, tocar el botón táctil "A Pagar" en la tableta, esto detiene el Taxímetro Activo y se muestra el valor a pagar y las unidades recorridas. Adicionalmente, debe mostrar un botón con el nombre "Libre" para limpiar la información del último viaje.

- a) Esta posición sólo podrá ser accedida a partir de la posición “OCUPADO”;
- b) El valor indicado por el Taxímetro Activo debe permanecer invariable, para permitir el pago del servicio;
- c) Los Taxímetros Activos provistos de impresora, sólo podrán emitir el ticket para el pasajero en esta posición;

En la posición de funcionamiento “A Pagar” el cálculo de la tarifa basada en el tiempo está desactivada (es decir, conteo de tiempo está inactivo). Las indicaciones de la posición de funcionamiento “A Pagar” deben cumplir con el REQ003 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo y con los requisitos del numeral 6.9.1.

6.6 Requisitos adicionales

6.6.1 El dispositivo de selector de operación está sujeto a los siguientes requisitos:

- a) En la posición de funcionamiento “A Pagar”, la indicación de la tarifa deberá ser legible por lo menos 20 segundos. Durante este período no será posible cambiar a la posición de funcionamiento “Libre”
- b) El diseño y la configuración del dispositivo de posición de funcionamiento debe asegurar que cualquier cambio en el funcionamiento entre posiciones y sus indicaciones cumplan con los requisitos apropiados de seguridad dados en los numerales 6.2.5 y 6.9.1;
- c) No debe ser posible cambiar el dispositivo selector de operación a cualquier otra posición de funcionamiento que no sean los mencionados anteriormente, a menos que se especifique lo contrario en los reglamentos nacionales. Flujo de estados de operación:
 - a partir de la posición “OCUPADO”, el Taxímetro Activo no podrá retornar a la posición “LIBRE”, sin pasar por la posición “A PAGAR”;
 - a partir de la posición “A PAGAR” el Taxímetro Activo no puede retornar a la posición “OCUPADO”, sin pasar por la posición “LIBRE”;
 - teclas, botones o interruptores de la tableta, accionamientos simultáneos o en secuencias o combinaciones preestablecidas, no deberán influenciar en el correcto funcionamiento del Taxímetro Activo;
 - si el vehículo-taxi estuviera en movimiento, no debe ser posible pasar de la posición “LIBRE” a “OCUPADO” así como de la posición “OCUPADO” a la posición “A PAGAR”.
 - La posición “PAUSA” solo se puede alcanzar desde la posición “OCUPADO”.
- d) FUERA DE SERVICIO- VEHICULO APAGADO, En esta posición el Taxímetro Activo no sufre influencia de las magnitudes de medición.

18

6.6.2 El programa del Taxímetro Activo está sujeto a los siguientes requisitos

Debe cumplir con el Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo.

6.7 Totalizadores (Resumen)

Los Taxímetros Activos deben estar provistos de totalizadores que no se puedan resetear, que puede mostrar claramente y sin ambigüedades todos los valores siguientes:

- a) La distancia total recorrida por el taxi;
- b) La distancia total recorrida en los viajes;
- c) Número total de viajes;

- d) Cantidad total de dinero que se cobra en forma de suplementos o recargos;
- e) Monto total cobrado en concepto de tarifa.

Otros datos pueden ser totalizados e indicados siempre y cuando cumplan con las regulaciones nacionales y con los requisitos del numeral 6.9.1 para la calidad de las indicaciones para impedir la visualización de valores totalizados utilizados para engañar a los pasajeros.

Los valores totalizados deben mostrarse por un máximo de 20 segundos, o durante un tiempo especificado de acuerdo con las regulaciones nacionales.

Se debe garantizar que se muestren todos los dígitos de los totalizadores.

Debe cumplir con el REQ057 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo.

6.8 Recargos automáticos

Los recargos automáticos sobre las tarifas se pueden activar por:

- a) hora del día,
- b) fecha o
- c) día de la semana.

Debe cumplir con el REQ016 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo.

Cualquier alteración de los valores de tarifas debe ser asegurada de conformidad con el numeral 6.2.5.

6.9 Visualización y la impresión

6.9.1 Calidad de la lectura

Las indicaciones primarias deben ser presentadas por medio de una pantalla táctil (Tableta) del dispositivo selector de operación y visualizador.

19

La lectura de las indicaciones primarias, será confiable, fácil e inequívoca bajo las condiciones de uso normal, incluyendo la luz del día y noche, y las figuras que forman las indicaciones serán de una altura igual o superior a 10 mm o de un tamaño de conformidad con la legislación nacional, y de una forma y la claridad que permitan una fácil lectura. Los botones táctiles de la pantalla no deben ser más pequeños que un dedo.

Las indicaciones fundamentales deben contener nombres o símbolos de las unidades de medida y cumplir con los requisitos del numeral 5.4.

El aspecto del indicador debe estar diseñado de modo que las indicaciones de interés para el pasajero son suficientes para una aplicación en particular, convenientemente identificada y sea fácil de leer desde una distancia de al menos 2 metros.

Un valor de la fracción decimal debe ser separado de su número entero por un signo decimal (coma o punto), con la indicación que muestra al menos una figura a la izquierda del signo decimal y todas las cifras a la derecha del signo decimal. El separador de miles, debe ser el espacio para que no exista ambigüedad en la lectura de las cantidades.

6.9.2 Impresión

Una impresora se puede utilizar para obtener una copia impresa, por ejemplo, de los resultados al final de la medición, registro de seguimiento de auditoría de los cambios en las características y parámetros de medición, impresión, etc. Las impresiones deben ser claras y permanentes para el uso previsto. Las cifras de impresión deben ser de al menos 2 mm de altura, claros, legibles y sin ambigüedades. Si la impresión se lleva a cabo, el nombre o el símbolo de la unidad de medida será,

o bien a la derecha del valor o por encima de una columna de valores, o colocados en conformidad con la reglamentación nacional.

Varias copias de la versión impresa que contiene los mismos datos deben llevar la mención "copia". La impresión mínima resultante de cada operación de medición, debe ser dependiente de la aplicación del Taxímetro Activo de acuerdo con las regulaciones nacionales. En general, la información impresa puede incluir lo siguiente:

- Desglose de la de tarifa;
- Costo total del viaje;
- Cargos suplementarios o recargos
- Distancia y duración del viaje;
- Fecha y hora del inicio y fin del viaje;
- Placa o identificación del taxi.
- Código de seguridad del viaje.

6.10 Almacenamiento de datos

Legalmente los datos relevantes almacenados en la memoria de la tableta o dispositivo de almacenamiento externo (por ejemplo, una tarjeta de memoria) deben estar protegidos adecuadamente contra los cambios intencionales y no intencionales durante el proceso de almacenamiento y transmisión de datos para su posterior uso legal.

Deben tener la seguridad adecuada para garantizar el cumplimiento del REQ010 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo

Además:

- a) Protección del programa legalmente relevante almacenado o transmitido entre los dispositivos de memoria para cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 6.11;
- b) Los datos medidos almacenados o transmitidos legalmente relevantes deben ir acompañados de toda la información necesaria para reconstruir la medición para futuro uso jurídico relevante, es decir, que se debe garantizar la fidelidad de la información reportada en cada trama;
- c) La identificación del dispositivo externo de almacenamiento y sus atributos de seguridad deben ser verificados para garantizar la integridad y autenticidad, esta verificación será propuesta por el proveedor y teniendo en cuenta el documento del Anexo 2 -Plantilla de auditoría para Taxímetro Activo de la Secretaría de Movilidad. Ej. Para proteger una tarjeta MicroSD de una tableta podría utilizar algún sello de seguridad para proteger esta ranura;
- d) El medio intercambiable de almacenamiento debe sellarse contra remoción no autorizada de conformidad con el numeral 6.2.5;
- e) Para el almacenamiento a largo plazo de datos legalmente pertinentes, los datos deben ser almacenados automáticamente cuando la medición concluya. El almacenamiento a largo plazo debe tener una capacidad suficiente para el uso previsto;
- f) Cuando la memoria se llene, los datos nuevos pueden sustituir los datos más antiguos, siempre que hayan sido reportados a la plataforma de gestión del control al TPI y se cumpla con los requisitos establecidos en los numerales 6.2.5 y 6.11. En particular los datos de alerta de manipulación no deben ser sustituidos o eliminados hasta su reporte, para lo cual podrá usarse como respaldo el almacenamiento disponible en la tableta, pero debe garantizarse el reporte fiel de todas estas tramas pendientes en el orden en que se fueron generando.

6.11 Programa

En un Taxímetro Activo debe existir una separación clara entre el programa legalmente relevante y el programa legalmente no relevante. El programa legalmente relevante de un Taxímetro Activo debe ser identificado por el fabricante, es decir, el programa que es crítico para las características de medición, los datos de medición y otros parámetros de importancia metrológica almacenados o transmitidos, y el programa diseñado para detectar las fallas del sistema (programa y elementos), se considera como una parte esencial de un Taxímetro Activo y debe cumplir con los requisitos para asegurar al programa como se especifica a continuación. Las regulaciones nacionales pueden especificar la seguridad que se requiere.

El programa legalmente no relevante, por otro lado, se refiere a las implementaciones de software basados en el modelo de negocio de cada proveedor de taxímetro, a fin de ofrecer servicios de valor agregado al propietario del vehículo.

6.11.1 Información mínima

La documentación del programa presentado con el instrumento debe incluir:

- Una descripción del programa legalmente relevante;
- Una descripción de la exactitud de los algoritmos de medición (por ejemplo, el algoritmo de redondeo al calcular la distancia o el precio);
- Una descripción de la interfaz de usuario, los menús y diálogos;
- La identificación sin ambigüedades e integridad del programa del Taxímetro Activo, ej. Cifrar el programa como especifica el documento de Anexo 2 - Plantilla de auditoría para Taxímetro Activo de la Secretaría de Movilidad;
- Una visión general del sistema del programa;
- Medios de seguridad del programa;
- El manual de instrucciones;
- Otra información relacionada con las características del programa del Taxímetro Activo.

21

6.11.2 Información adicional

Debe existir seguridad adecuada para garantizar que:

- El programa legalmente relevante debe ser asignado con su identificación de programa, que debe actualizarse en caso de que los cambios en el programa puedan afectar las funciones y exactitud del Taxímetro Activo. La identificación del programa debe ser fácilmente suministrada por el Taxímetro Activo en el botón táctil “Configuración”;
- La transmisión, modificación y actualización del programa legalmente relevante debe estar asegurada, por ejemplo, a través del uso de la interfaz de protección relacionada con el Taxímetro Activo, y cumplir con los requisitos pertinentes y condiciones del numeral 7.2.3;

6.12 Marcas descriptivas

El Taxímetro Activo y todos sus componentes deben llevar las siguientes inscripciones que varían de acuerdo con la reglamentación nacional:

- Nombre o marca de identificación del fabricante;
- Nombre o marca de identificación del importador (si procede);
- Número de serie de la pieza o componentes.
- Código de barras en codificación 128 (UCC128 / EAN128) del número de serie.
- Marca del tipo de la evaluación de la conformidad y/o el número de certificado de examinación;

- f) Los datos pertinentes, en relación con las condiciones de uso;
- g) Año de fabricación;
- h) Rango especificado del Taxímetro Activo, k, en impulsos por kilómetro;
- i) Identificación del programa (si aplica).

6.12.1 Marcas complementarias

Dependiendo del uso particular del Taxímetro Activo, una o más marcas adicionales pueden ser necesarias, por ejemplo: los datos pertinentes en relación con las condiciones de uso; donde un Taxímetro Activo particular se verificó utilizando un tipo particular de vehículo (es decir, sistemas de suspensión de aire solamente, tamaño de las llantas, presión de las llantas).

6.12.2 Presentación de las marcas descriptivas

Las marcas descriptivas deben ser indelebles y de tamaño, forma y claridad que permitan legibilidad en condiciones normales de uso del instrumento. Las marcas deben estar agrupadas en un lugar claramente visible del instrumento, ya sea en una placa descriptiva fijada cerca del dispositivo indicador o en el dispositivo en sí mismo. Si es posible que se pueda quitar la marca descriptiva sin ser destruida, debe ser posible sellar la placa que lleva las marcas.

Estas marcas adicionales pueden ser ya sea en español o en forma de pictogramas o signos públicos acordados internacionalmente.

Las marcas descriptivas del numeral 6.12 pueden ser simultáneamente desplegadas mediante las funciones del programa, ya sea permanentemente o por un comando manual. En este caso las marcas son consideradas como parámetros específicos del dispositivo, y se aplicará lo siguiente:

- a) La constante de Taxímetro Activo, k, y la fecha será mostrada el tiempo que el Taxímetro Activo esté encendido;
- b) Las otras marcas pueden accederse y mostrarse por un comando manual sencillo (por ejemplo, pulsar una tecla específica);
- c) Debe ser descrito en el certificado de la evaluación de la conformidad;
- d) Estas marcas deben estar aseguradas de conformidad con los requisitos de seguridad indicados en los numerales 6.2.5 y 6.11.2.

Las marcas controladas por el programa de visualización no necesitan ser repetidas en la placa de datos, si es que se muestran en o cerca de la pantalla de los resultados de la medición, con la excepción de las siguientes marcas que se deben mostrar en la placa de datos:

- e) K y la fecha deben mostrarse en la pantalla;
- f) Tipo de signo de aprobación, de conformidad con los requisitos nacionales;
- g) Nombre o marca de identificación del fabricante.

6.13 Marcas de verificación

La verificación inicial puede ser comprobada por las marcas de comprobación, por ejemplo:

- a) Verificación de identificación de la autoridad;
- b) Fecha de la verificación;
- c) Verificación de otras marcas especificadas en conformidad con las normas nacionales (por ejemplo, el error en distancia y tiempo, en impulsos por kilómetro, matrícula del vehículo, número de serie del Taxímetro Activo, siempre que no exista otra forma de verificar).

Después de cada control nuevas marcas deben sustituir a las antiguas marcas, cuando sea necesario para reflejar nueva información.

6.13.1 Posición de las marcas de verificación

Se debe proporcionar un lugar para la aplicación de marcas de comprobación. Este lugar debe:

- a) Ser tal, que la parte en la que se ubican las marcas no se puedan remover del Taxímetro Activo sin dañar estas marcas;
- b) Permitir la fácil aplicación de las marcas sin necesidad de cambiar las cualidades metrológicas del Taxímetro Activo;

6.14 Instalación y condiciones de ensayo

6.14.1 General

Los Taxímetro Activos se deben fabricar, probar e instalar con el fin de minimizar cualquier efecto adverso de los ensayos y el medio ambiente de la instalación. Si el ensayo o el funcionamiento del Taxímetro Activo pueden verse afectados por las propiedades de otro equipo conectado al vehículo en el que está instalado, entonces el Taxímetro Activo debe estar provisto de un medio para asegurar ensayos y funcionamiento correctos del Taxímetro Activo (por ejemplo, un conector de interfaz de ensayo como se especifica en el numeral 5.2.3 para fines de ensayo). Cuando los detalles particulares de la instalación tiene un efecto sobre la exactitud del Taxímetro Activo estos detalles deben constar en el informe de ensayo (por ejemplo, la influencia del vehículo) y en el manual de funcionamiento e instalación del Taxímetro Activo.

6.14.2 Operación del Taxímetro Activo

Después de la instalación, el Taxímetro Activo debe cumplir con los requisitos pertinentes del presente documento. 23

Todos los ajustes que pueden influir en el cumplimiento con los requisitos del Taxímetro Activo del presente documento deben estar asegurados (ver numeral 6.2.5), con acceso solo posible a través de un modo seguro especial, por ejemplo, un modo de mantenimiento. Otras configuraciones que no estén sujetas a control legal deben tener acceso protegido adecuado (ver numeral 6.2.5), por ejemplo, a través de un modo de funcionamiento.

6.15 Actualización del software

Dada la posibilidad de establecer nuevos requerimientos a nivel de software debido a nueva legislación, problemas de seguridad, o la implementación de nuevos requerimientos por parte de la Autoridad Local, todos los componentes de software relevantes (AVL, Tablet, software del taxímetro activo), deben poderse actualizar y ser lo suficientemente flexibles para adaptarse a las necesidades de los nuevos requerimientos. El dispositivo AVL debe tener la disponibilidad de configurar hasta 40 eventos para el uso de la Autoridad Local (eventos, alertas, etc.).

Todo proceso de actualización de componentes del taxímetro activo, debe cumplir con el numeral 3.3 a) Anexo 2 - Plantilla de auditoría para Taxímetro Activo, generando un proceso documentado de control de cambios que debe ser aprobado por la autoridad local.

6.15.1 Software del AVL o dispositivo de monitoreo

La configuración del AVL debe poderse actualizar por aire, con el fin de implementar nuevas reglas de negocio en caso de ser requeridas. Una vez evaluado el documento de control de cambios y aprobada la actualización por la autoridad local, debe existir un mecanismo que automáticamente

obligue el cambio del software a todos los vehículos. Las condiciones de actualización deben cumplir con las siguientes características:

- a) Se debe actualizar mientras no exista una carrera activa.
- b) Se debe actualizar mientras exista comunicación entre el proveedor y el dispositivo AVL.
- c) En caso de no poder actualizarse, debe reintentar o establecer procedimientos para realizar la actualización lo más pronto posible.
- d) Deben implementarse mecanismos de rollback en caso de falla de la actualización.
- e) La actualización debe ser por aire únicamente.
- f) Pueden existir mecanismos alternos de actualización en caso de que la actualización por aire falle. Estos mecanismos deben ser accesibles únicamente por el proveedor.
- g) La actualización, en la medida de lo posible, debe ser transparente para el usuario y automática.

6.15.2 Software de la Tableta o dispositivo selector de operación y visualización

El fabricante debe actualizar una vez evaluado el documento de control de cambios y aprobada la actualización por la autoridad local y dar cumplimiento con el REQ047 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo.

7 REQUERIMIENTOS ELECTRÓNICOS

24

7.1 Requerimientos generales

El Taxímetro Activo deben cumplir los siguientes requisitos, además de los requisitos aplicables de todos los demás numerales del presente documento y sus anexos.

7.1.1 Condiciones nominales de funcionamiento

Los Taxímetro Activos deben estar diseñados y fabricados para que no excedan los errores máximos permitidos en condiciones nominales de funcionamiento.

7.1.2 Magnitudes de influencia

Además de lo anotado en el numeral 5.5, el instrumento electrónico debe cumplir con los requisitos de una humedad relativa mínima de $90\% \pm 2\%$ y temperatura de $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, durante 48 horas, sin condensación.

7.1.3 Perturbaciones

Los Taxímetro Activos deben estar diseñados y fabricados para que cuando están expuestos a perturbaciones:

- a) No ocurra fallas significativas (es decir, la diferencia entre la indicación debido a la perturbación y la indicación sin la perturbación (error intrínseco)), o
- b) Se detecte y actúe apropiadamente ante fallas significativas. La indicación de falla significativa en la pantalla no debe ser confusa con otros mensajes que aparecen en la pantalla.
- c) Debe cumplir con el CAR003 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo

7.1.4 Durabilidad

Los requisitos de los numerales 7.1.1, 7.1.2 y 7.1.3 deben permitir durabilidad de acuerdo con el uso previsto para el instrumento.

7.1.5 Evaluación del cumplimiento

Un modelo de Taxímetro Activo se considera que cumple con los requisitos de los numerales 7.1.1, 7.1.2 y 7.1.3 si pasa el examen y ensayos que se especifican en el Anexo 3-Protocolo de pruebas metrológicas.

7.1.6 Solicitud

Los requisitos de numeral 7.1.3 pueden aplicarse por separado a cada:

- (a) Causa individual de falla significativa; y/o,
- (b) Parte del instrumento de medición.

La elección donde se aplica el numeral 7.1.3 a) o b) se la deja al fabricante.

7.2 Requerimientos funcionales

7.2.1 Ensayo de los indicadores en pantalla

Tras el encendido (indicaciones), se debe llevar a cabo un procedimiento requerido en numeral 6.1.4.1.

7.2.2 Procedimiento ante fallas significativas

Cuando una falla significativa ha tenido lugar, automáticamente el programa del Taxímetro Activo debe hacerse inoperativo, es decir los demás componentes como el AVL seguirán trabajando normalmente, o una indicación visual y opcionalmente audible debe generarse de forma automática y debe continuar hasta que el usuario tome medidas o la falla desaparezca. Debe cumplir con el REQ037 del Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo.

7.2.3 Interfaz

El dispositivo Adaptador/Transductor, suministran al Taxímetro Activo pulsos eléctricos en cantidad proporcional a la información mecánica (rotaciones) suministrada por el vehículo, en función de la distancia recorrida. Cuando un mismo transductor de distancia, fuera utilizado para proveer información a diversos instrumentos del vehículo-taxi, incluyendo al Taxímetro Activo, debe ser previsto un dispositivo o circuito desacoplador para el Taxímetro Activo, para que fallas en cualquiera de los instrumentos no afecten el funcionamiento del Taxímetro Activo o los demás instrumentos. El Taxímetro Activo recibe la señal de entrada (pulsos eléctricos) del transductor y la convierte en distancia recorrida utilizando el coeficiente característico “w” del vehículo, este es un factor que informa el tipo y cantidad de señales suministradas por el vehículo-taxi al Taxímetro Activo, correspondiente a una distancia recorrida de 1 km. Este coeficiente es expresado:

- a) rotaciones por kilómetro (rot/km), si la información fuera mecánica;
- b) en pulsos por kilómetro (pul/km), si la información fuera electrónica.

El Taxímetro Activo muestra en su dispositivo selector de operación y visualizador (tableta táctil) el cálculo de unidades basado en la información de (a) o (b) y los tiempos de espera definidos. La unidad AVL se encuentra vinculada a la tableta táctil generalmente a través de una interfaz serial para el intercambio de una serie de datos binarios entre un DTE (Equipo terminal de datos) y un DCE (Equipo de Comunicación de datos). Toda la información del Taxímetro Activo, es entonces enviada a la unidad AVL, quien en últimas reportara a la plataforma de gestión del control al TPI la información

25

detaillada en el Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo y en la sección “Especificaciones técnicas” de este documento numeral 6; esta información debe viajar sobre la capa de transporte TCP y Sockets para la capa de aplicación. La unidad AVL debe soportar los protocolos estándares de la industria, tales como TAIP (Trimble ASCII Interface Protocol) o NMEA (National Marine Electronics Association). Los servicios expuestos por la Secretaría de Movilidad para reportar, consultar y recibir información estarán disponibles únicamente a través de la VPN del operador de red asignado a cada unidad AVL.

El Taxímetro Activo debe estar equipado con una interfaz que permita el acoplamiento de la tableta a una unidad AVL para la transmisión automática de información del vehículo, y una pantalla táctil que permitan el intercambio de información entre un usuario humano y el Taxímetro Activo.

Todo Taxímetro Activo debe ser capaz de transmitir los siguientes datos a través de un interfaz de protección apropiada:

- Posición de funcionamiento: "Libre", "Ocupado" o "A Pagar";
- Totalizador de datos de acuerdo con el numeral 6.7;
- Información general: constante del transductor de medición de distancia, fecha de revisión, identificación del vehículo, hora real, identificación de la tarifa;
- Información de tarifa para el viaje: cantidad total facturada, importe del servicio, el cálculo de la tarifa, costos adicionales, fecha, tiempo de inicio, tiempo de finalización, distancia recorrida;
- Información(es) arancelaria adecuada(s): los parámetros de la(s) tarifa(s).

7.2.3.1 **La documentación referente a la(s) interfaz presentada con el instrumento debe incluir:**

- a) Descripción e identificación de la interfaz (por ejemplo, RS232, USB, o la etiqueta del número de interfaz, etc.);
- b) Una lista con todos los comandos (por ejemplo, elementos de menú en caso de una interfaz de usuario o comandos aceptados por el programa del dispositivo, que se recibe a través de cada interfaz de comunicación);
- c) Una breve descripción de su significado y su efecto sobre las funciones y datos del instrumento de medida;
- d) Otra información relevante sobre las características de la interfaz del Taxímetro Activo.

7.2.3.2 **Seguridad de las interfaces**

No tiene por qué ser asegurada una interfaz a través de la cual las funciones mencionadas en el numeral 7.2.3 no puedan iniciarse o realizarse.

Para las demás interfaces deben tener seguridad adecuada para garantizar que:

- a) Las interfaces no permitan que se influencie las funciones metrológicas del Taxímetro Activo, su programa legalmente relevante y los datos de forma inadmisibles por otros instrumentos interconectados, o por perturbaciones que actúen en la interfaz;
- b) Una interfaz de protección protege a los datos jurídicamente relevantes y funciones metrológicas contra cambios accidentales o intencionales;
- c) Las funciones legalmente relevantes en las interfaces del Taxímetro Activo están sujetas a los requisitos adecuados para asegurar el equipo según el numeral 6.2.5 y del programa según el numeral 6.11;
- d) Las partes legalmente pertinentes del instrumento conectado, y las funciones realizadas o iniciadas por el instrumento conectado se incluyan en la verificación inicial o posterior;

- e) Debe ser posible verificar fácilmente la autenticidad y la integridad de los datos transmitidos hacia y/o desde el Taxímetro Activo e instrumento conectado, como lo especifica el documento de requisitos de software para el Taxímetro Activo de la Secretaría de Movilidad.
- f) Las interfaces no deben dar la posibilidad de cambios de configuración. Esta información únicamente debe ser tomada por aire (Over de Air Configuration) y las interfaces seriales solo deben poder comunicar los datos relevantes a su función.
- g) Las ranuras de los módulos de identidad para la comunicación (ej.: SIM cards), si existen, deben garantizarse contra remoción o alteración de la misma, impidiendo el acceso a las mismas por parte de terceros no autorizados o los usuarios del sistema, podrá utilizarse por ejemplo sellos de seguridad en las ranuras o tapas.

7.2.4 Conector de ensayo del Taxímetro Activo para la evaluación de la conformidad

Cuando se va a determinar la exactitud del Taxímetro Activo a través del ensayo funcional descrito en el Anexo 3 - Protocolo de pruebas metrológicas, el Taxímetro Activo debe tener un conector de ensayo que sea capaz de procesar por lo menos las señales descritas a continuación. El funcionamiento de este conector de ensayo se revisará al menos una vez, para asegurar que es capaz de procesar las siguientes señales:

- I. Este puerto es indispensable para realizar la verificación (ver numeral 6.1.3)
 - a) Señal de información de distancia (en forma de cadena de bits, Opcional)
 - b) Señal de información de tiempo (en forma de cadena de bits, Opcional)
 - c) Señal eléctrica para informar el incremento de la indicación. (Pulso por caída, Obligatorio. El manual del fabricante debe incluir la configuración de esta salida)
- II. Las características de las señales/informaciones deberán ser compatibles con:

Nivel bajo (lógica 0)	0V<UL<1V (*)
Nivel alto (lógica 1)	3V<UH<5V (*)
Resistencia de la fuente de alimentación	Rs<10 k ohmios

(*) No debe tener carga en los pines de testeo.
- III. Las señales son referenciadas a tierra del conector de prueba, generalmente el negativo de la alimentación eléctrica del Taxímetro Activo.
- IV. Todas las señales deben ser de forma rectangular con pulsos de duración no inferior a 500 μ s con ciclo de actividades entre 30 a 70 %.

27

El conector de ensayo del Taxímetro Activo debe ser fácilmente accesible después de su instalación en un vehículo, siempre que esté asegurada contra el acceso no autorizado, de conformidad con el numeral 6.2.5.

Si el Taxímetro Activo está conectado a una red de comunicación del vehículo (por ejemplo, bus CAN), habrá la posibilidad de una entrada y una salida para la información de la distancia. En el caso, el Taxímetro Activo no funciona con pulsos, sino con información digital a la distancia.

7.2.5 Caída de voltaje por debajo del límite operativo de tensión inferior (ver numeral 5.5.2)

En caso de una caída de voltaje por debajo del límite inferior de tensión operativa, el Taxímetro Activo automáticamente debe:

- a) Siempre que la caída de tensión sea temporal (por ejemplo, menos de 20 segundos), debe continuar funcionando correctamente o reanudar su funcionamiento normal sin pérdida de datos disponibles antes de la caída de tensión, por ejemplo debido a reinicio del motor del vehículo;
- b) Si la caída de tensión es por un período más largo (por ejemplo, más de 20 segundos), debe interrumpirse la medición existente y volver a la posición de trabajo "libre". En este caso, el Taxímetro Activo debe reanudar su funcionamiento normal y los datos almacenados medidos sobre el viaje abortado deben estar correctos;
- c) Si la caída de tensión es por un período prolongado, debe mostrar una falla significativa, o ponerse automáticamente en fuera de servicio.

Si se desconecta de la fuente de alimentación de voltaje, el Taxímetro Activo debe almacenar los valores totalizados durante al menos un año o por un período establecido de conformidad con las regulaciones nacionales.

7.2.6 Repetibilidad

La aplicación del mismo Taxímetro Activo, bajo las mismas condiciones de medida, dará lugar a la concordancia de las mediciones sucesivas. La diferencia entre los resultados de medición sucesivos debe ser inferior al correspondiente error máximo permitido del numeral 5.2.

28

7.3 Evaluación y ensayos

La evaluación y ensayo de los Taxímetro Activos y dispositivos que tienen influencia metrológica está destinado a verificar el cumplimiento de los requisitos aplicables del presente documento.

7.3.1 Evaluación

Un Taxímetro Activo que tiene influencia metrológica debe ser examinado para obtener una evaluación general del diseño y construcción.

Los dispositivos son examinados y ensayados una sola vez, mientras están conectados a un Taxímetro Activo, y pueden ser declarados aptos para la conexión a cualquier Taxímetro Activo verificado por medio de una interfaz adecuada y protegida.

Una descripción de la operación y el tipo de dispositivos instalados en el Taxímetro Activo deben estar incluidos con el certificado de homologación.

7.3.2 Ensayos de rendimiento

El Taxímetro Activo debe comprobarse para determinar el correcto funcionamiento del equipo, según se especifica en el numeral 7 y el Anexo 3 - Protocolo de pruebas metrológicas.

La susceptibilidad que resulta de la utilización de interfaces electrónicas a otros equipos debe determinarse en los ensayos.

7.3.3 Características metrológicas a considerar

Todas las características y funciones metrológicamente relevantes (ver numerales 5, 6 y 7) deben ser probadas al menos una vez en un Taxímetro Activo, en tanto sea posible y tantas como sea posible en el mismo Taxímetro Activo. Las variaciones en las características y funciones

metrológicamente relevantes tales como diferentes carcasas, rangos de temperatura y humedad, las funciones del instrumento, indicaciones, etc., pueden requerir ensayos adicionales parciales de los factores que están influenciados por esa característica. Estos ensayos adicionales deben llevarse a cabo preferiblemente en el mismo Taxímetro Activo, pero si esto no es posible, ensayos sobre uno o más Taxímetro Activos adicionales deben realizarse bajo la responsabilidad de la autoridad correspondiente del ensayo.

8 CONTROLES METROLÓGICOS

8.1 General

Los controles metrológicos de los Taxímetro Activos, de acuerdo con la legislación nacional, consisten en:

- Evaluación de la conformidad;
- Verificación inicial;
- Inspección periódica;
- Verificación extraordinaria.

Los ensayos deben aplicarse de manera uniforme por los servicios de metrología legal y debe formar parte de un programa uniforme.

8.2 Evaluación de la Conformidad

Todos los modelos de Taxímetro Activos que vayan a ser comercializado e instalados en los vehículos-tipo taxi matriculados en el Distrito de Barranquilla deberán contar con la evaluación de la conformidad. Los fabricantes y/o importadores deberán hacer dicha solicitud a autoridad metrológica debidamente autorizada para tal fin por la Autoridad Local. Los Taxímetro Activos deberán cumplir con el presente reglamento.

Un modelo de Taxímetro Activo será aprobado si cumple con la totalidad (100%) de las pruebas y ensayos definidos en el presente documento soportados por la norma NTC 3679, con los definidos en el Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo y los numerales 3.3 a) y 3.4 del Anexo 2 - Plantilla de auditoría para Taxímetro Activo.

8.2.1 Documentación

La solicitud de evaluación de la conformidad debe incluir la entrega a la autoridad metrológica de la siguiente información y documentos, según lo que proceda y de conformidad con las normas nacionales:

- Características metrológicas del Taxímetro Activo (numeral 5);
- Especificaciones técnicas y electrónicas (numerales 6 y 7);
- Descripción del funcionamiento del Taxímetro Activo y sus dispositivos (numerales 5.1, 7.2);
- Dibujos, diagramas y fotos de los instrumentos que explica su construcción y operación;
- Descripción y aplicación de los componentes de seguridad, los controles, la función de indicación de fallo, etc. (numerales 5.2, 6.10, 7.2);
- Tipos de interfaz, uso previsto, la inmunidad a las influencias de las influencias externas (numerales 6.2.5, 7.2.3);
- Información general del programa (numerales 6.11, 6.12.2);
- Dispositivos de impresión (numeral 6.9.2);
- Dispositivos de almacenamiento de datos (numeral 6.10);

- Dibujo o la fotografía del instrumento mostrando, el principio y la ubicación de las marcas de control, marcas de aseguramiento, las marcas descriptivas y verificación (numerales 6.2.5, 6.12);
- Lista de los aranceles previstos en el Taxímetro Activo (numeral 6,4);
- Cualquier documento u otra evidencia de que el diseño y la construcción del Taxímetro Activo y los dispositivos cumplen con los requisitos del presente documento y con el documento de requisitos de software para Taxímetro Activo de la Secretaría de Movilidad;
- Instrucciones de uso, manual de instrucciones.

Nota: El cumplimiento de los requisitos para los cuales no se dispone de ensayos, como las operaciones basadas en el programa, puede ser demostrado mediante una declaración específica del fabricante (por ejemplo, para las interfaces como las descritas en el numeral 7.2.3, y para el acceso protegido a la configuración y las operaciones de ajuste de acuerdo al numeral 6.2.5).

8.2.2 Tipo de evaluación

El tipo de evaluación debe llevarse a cabo en uno o más Taxímetros Activos presentados para los ensayos de laboratorio. Los documentos presentados deben examinarse y efectuarse ensayos para verificar que el Taxímetro Activo cumpla con:

- a) Los requisitos metrológicos del numeral 5, en particular con lo referente a los límites apropiados de error y las condiciones de funcionamiento especificadas por el fabricante;
- b) Requisitos técnicos en el numeral 6, y
- c) Requisitos electrónicos en el numeral 7.

La autoridad metrológica designada debe realizar los ensayos de una manera que se evite un compromiso innecesario de recursos, y que permita que los resultados de los ensayos se evalúen para la comprobación inicial.

La autoridad metrológica designada puede:

- a) Llevar a cabo los siguientes ensayos apropiados de conformidad con la regulación nacional para verificar el cumplimiento de los requisitos metrológicos y técnicos del presente documento:
 - Ensayo de Temperatura
 - Ensayo de Humedad
 - Ensayo de cualidades metrológicas
 - Tiempo
 - Distancia
 - Ensayo de inalterabilidad
 - Ensayo de tensión de Alimentación
 - Ensayo de rotulado
 - Ensayo visual, Tamaño de los dígitos
 - Ensayo de seguridad
 - Ensayo de los estados básicos
 - Ensayo de vibración

- b) Verificación en distancia (longitud)

Determina el error del Taxímetro Activo en el cálculo por distancia y determina el cumplimiento de acuerdo con la tolerancia establecida en el presente documento (numeral 4.1.2.). Se realiza la medición de la distancia inicial con el inicio de la posición "OCUPADO"

(bajada de bandera), se toma la primera caída del Taxímetro Activo trabajando en modo distancia, y las nueve (9) caídas separadas subsecuentes. Cada una de las diez (10) lecturas se toma con el aumento del valor indicado por el Taxímetro Activo (caída) y registrando la distancia recorrida entre cada caída. El resultado se determina con la tarifa establecida por la autoridad local.

Para realizar esta calibración el vehículo taxi debe estar encendido a una velocidad superior a la velocidad de transición más 2 km/h.

Esta calibración se puede realizar utilizando uno o más de los siguientes métodos:

c) Método de pista simulada

Este método consiste en la determinación de la distancia recorrida a través del uso de un dispositivo giratorio, o por el cómputo de una circunferencia giratoria acompañado de un sensor óptico o mecánico que suministre la información del giro de la llanta. Se debe cumplir con las siguientes condiciones de referencia para el vehículo-taxi:

- Para la determinación de la circunferencia efectiva de la llanta “u” del vehículo-taxi, la carga será el equivalente a dos personas adultas, 150 kg aproximadamente.
- Los neumáticos tendrán la presión especificada por el fabricante y su uso dentro de las normas de seguridad, establecidas por la Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito Terrestre.
- El traslado simulado del vehículo-taxi se puede realizar impulsado por su motor, a una velocidad entre 20 km/h y 60 km/h.
- En caso de utilizar un elemento giratorio que transfiera el movimiento a las llantas o tome el movimiento de estas, este debe garantizar completa adherencia a las llantas y el vehículo-taxi debe tener su eje de tracción al mismo nivel para que su peso se reparta equitativamente.
- El vehículo-taxi debe estar encendido durante toda la verificación.
- Si las condiciones de ensayo adoptadas fueran diferentes a las establecidas, deberá asegurarse que el resultado de la medición sea el mismo que se obtendría en las condiciones de referencia.

d) Verificación en tiempo

Determina el error del Taxímetro Activo en el cálculo por tiempo y determina el cumplimiento de acuerdo a la tolerancia establecida en el presente Reglamento.

Se realiza por el método de comparación, se realiza la medición del intervalo de tiempo inicial con el inicio de la posición “OCUPADO” (bajada de bandera) hasta el primer cambio de indicación del Taxímetro Activo trabajando en modo tiempo, y los cuatro (4) intervalos separados subsecuentes. Cada una de las cinco (5) lecturas se toma con el aumento del valor indicado por el Taxímetro Activo (caída) y registrando el tiempo transcurrido entre cada caída. El resultado se determina con la tarifa establecida por la autoridad local.

Para realizar esta calibración el vehículo taxi debe estar encendido a una velocidad inferior a la velocidad de transición menos 2 km/h.

e) Verificación de la velocidad de transición (incluida en verificación por tiempo y distancia)

Determina si el instrumento para la velocidad de transición menos 2 km/h opera en el modo tiempo (calibración en tiempo); y si para la velocidad de transición más 2 km/h opera en el

modo distancia (calibración en distancia). Se debe registrar las lecturas del tiempo y la distancia en los dos (2) puntos evaluados, para esto se simula la velocidad baja (10km/h), tiempo mayor a 180 segundos con 10 caídas. El error en tiempo debe ser menor al máximo permitido.

8.2.2.1 *Tipos de ensayos de evaluación*

Los tipos de ensayos de evaluación deben llevarse a cabo bajo condiciones normales de funcionamiento para las que se destinará al Taxímetro Activo. El funcionamiento del Taxímetro Activo se determinará según lo especificado en el numeral 7, y los factores de influencia deben aplicarse al Taxímetro Activo como se especifica en el numeral 5.5.

Los ensayos de tipo de evaluación deben llevarse a cabo ya sea en las instalaciones de la autoridad metrológica en que la solicitud haya sido presentada, o en cualquier otro lugar adecuado, acordado entre la autoridad de metrología correspondiente y el solicitante.

La autoridad de metrología podrá exigir al solicitante el proporcionar equipo para realizar los ensayos.

8.2.2.2 *Certificado de la evaluación de la conformidad*

La siguiente información deberá figurar en el certificado de la evaluación de la conformidad:

- nombre y dirección del distribuidor del certificado;
- nombre y dirección del fabricante, si no es el distribuidor;
- tipo de instrumento y el número del certificado numerado;
- características metrológicas y técnicas;
- tipo de marca de la evaluación de la conformidad;
- información sobre la ubicación de las marcas de homologación, la primera comprobación y seguridad;
- lista de documentos que acompañen al certificado de homologación, y
- observaciones específicas.

Si aplica, la versión de la parte de metrología del programa de evaluación debe indicarse en el certificado de la evaluación de la conformidad o en sus anexos.

8.2.2.3 *Determinación de los requisitos de exactitud*

Los requisitos de exactitud en el cumplimiento de los requisitos metrológicos, en la verificación inicial del Taxímetro Activo deben determinarse de acuerdo con las partes correspondientes del numeral 5.2.1.

8.2.2.4 *Ensayos Software de Taxímetro Activo*

Debe cumplir con los el Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo y Anexo 2 - Plantilla de auditoría para Taxímetro Activo.

8.3 Verificación inicial

La verificación inicial se realizará al 100% de los Taxímetro Activos instalados en los vehículos-taxi, antes de empezar la prestación del servicio público de taxi con uso del taxímetro, para verificar que las condiciones de funcionamiento y metrológicas de este reglamento se cumplan.

La verificación inicial se llevará a cabo a modelos de Taxímetro Activos que cuenten con la debida evaluación de la conformidad expedida por la Autoridad metrológica debidamente autorizada por la Autoridad Local.

8.3.1 Requisitos generales

La verificación inicial debe llevarse a cabo por la autoridad apropiada de conformidad con la legislación nacional.

La autoridad designada debe realizar la verificación inicial de una manera que se evite un compromiso innecesario de recursos, y que permita que los resultados de la verificación inicial se evalúen para la comprobación de la instalación inicial.

La autoridad designada podrá exigir al solicitante que proporcione equipo y personal para realizar los ensayos.

8.3.2 Pruebas durante la verificación inicial

La verificación inicial no se debe realizar si el Taxímetro Activo no tiene el certificado de la evaluación de la conformidad basado con los requisitos del presente documento.

La verificación inicial se debe realizar cada vez que se instale un nuevo taxímetro y se debe verificar el cumplimiento de lo siguiente:

- Correspondientes errores máximos permitidos en el numeral 5.2.1;
- Correcto funcionamiento de todos los dispositivos;
- Instalación, modelo y sellos, en la medida en que son de relevancia metrológica;
- Tarifas aseguradas y parámetros de programación (en su caso, dependiendo de las regulaciones nacionales).

Las pruebas deben realizarse al Taxímetro Activo instalado, incluyendo todos los dispositivos que forman el conjunto previsto para su utilización normal en operación.

8.3.3 Inspección visual

Antes de la verificación, al Taxímetro Activo se le debe inspeccionar visualmente lo siguiente:

- Unidades de medición,
- Identificación del programa;
- Marcas de identificación y las posiciones de las marcas de comprobación y control.
- La ubicación dentro del vehículo taxi

8.3.4 Marcado y seguridad

De acuerdo con las regulaciones nacionales, la verificación inicial puede ser comprobada por las marcas de comprobación como se especifica en el numeral 6.13. Las normativas nacionales también pueden requerir seguridad en dispositivos cuyo desmontaje o desajuste podría alterar las características metrológicas del Taxímetro Activo sin que las alteraciones sean claramente visibles, en este caso específico, será la Secretaría de Movilidad que monitoreará por aire, a través de la plataforma de gestión del control al TPI, todas las unidades instaladas y validará su integridad en programa e integridad física de los componentes del Taxímetro Activo. Las disposiciones de los numerales 6.2.5 y 6.13 deben observarse.

8.3.5 Pruebas software de Taxímetro Activo

Debe cumplir con los requisitos definidos en el Anexo 1 – Especificaciones del software del Taxímetro Activo y los numerales 3.3 a) y 3.4 del Anexo 2 - Plantilla de auditoría para Taxímetro Activo. Estas pruebas serán realizadas por la Secretaría de Movilidad.

8.4 Control metrológico subsiguiente

El control metrológico subsiguiente será realizado por la autoridad metrológica autorizada por la autoridad local de acuerdo a las normativas nacionales y a las especificaciones del presente reglamento.

8.4.1 Inspección periódica

La inspección se efectuará anualmente dentro del alcance de la revisión técnico-mecánica (NTC-5375 última actualización numeral 6.9 Taxímetro) y será realizada por los centros de diagnóstico automotor debidamente autorizados por el Ministerio de Transporte en el Distrito de Barranquilla, para la expedición del certificado de revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes.

8.4.2 Verificación extraordinaria

La verificación extraordinaria hace referencia al control metrológico cuando existan dudas sobre el cobro, cuando se realice ajuste, cuando se cambie alguna de las condiciones del certificado vigente (tamaño de la llanta) o cuando la autoridad competente lo estime necesario (ej. controles en vía). La inspección en servicio debe realizarse de acuerdo con las mismas disposiciones que en el numeral 8.3 de la verificación inicial. El marcado y la seguridad pueden permanecer sin cambios, o renovarse según el numeral 8.4.1.

9 MÉTODOS DE ENSAYO

9.1 General

Todo Taxímetro Activo debe someterse a la evaluación de la conformidad con los requisitos del Anexo 3 - Protocolo de pruebas metrológicas y el numeral 8.2. Toda la información relevante del ensayo, indicaciones y rendimiento funcional, debe registrarse durante el ensayo. Otros ensayos o datos de ensayo, de conformidad con el numeral 6.2.2, pueden utilizarse para verificar el funcionamiento del Taxímetro Activo de acuerdo a los requisitos del presente documento.

La verificación inicial del Taxímetro Activo, incluyendo todos los dispositivos que lo conforman para su uso normal, en situaciones apropiadas, deben incluir evaluaciones de conformidad, y verificación de los requisitos metrológicos y técnicos, de acuerdo con el numeral 8.3 y evitar la duplicación de ensayos realizados anteriormente en el Taxímetro Activo en la evaluación de la conformidad.

Los ensayos que no están descritos en este documento se seguirán de la norma técnica Colombiana NTC-3679 tercera edición capítulo 5.