CETID

Centro de Estudios Tecnológicos en Informática y Derecho

Newsletter Las Cinco Curvas Convergentes

Edición 11-01 · 17 de noviembre de 2026

Un Jeep de 1994, dos agentes de IA y la prueba de emisiones

Manipulación de software, normas de emisiones y jurisprudencia: Ecuador frente al derecho comparado

Dr. Juan José Páez Rivadeneira

Director del CETID

info@cetid.abogados.ec · WhatsApp 096 276 0302 · www.cetid.abogados.ec

Quito, Ecuador

Editorial

Un video viral cuenta que una inteligencia artificial «hackeó» un Jeep Cherokee de 1994 con una placa de tres dólares y lo hizo pasar la prueba de emisiones de California, sin mecánico. La historia es real en lo esencial, pero el relato que circula omite justo lo que importa al jurista.

Esta edición plantea tres preguntas antes de responderlas:

- Si un particular reescribe con ayuda de IA el programa que controla la mezcla de combustible de su vehículo, ¿repara, modifica o manipula?
- Si la calibración aprueba la prueba pero no reduce las emisiones en la conducción real, ¿estamos ante un *dispositivo de desactivación* doméstico?
- ¿Está preparado el régimen ecuatoriano de emisiones, con una norma técnica vigente desde 2002, para detectar y sancionar estas conductas?

1. El caso: lo que dicen las fuentes y lo que exagera el relato viral

Muhammad Zulali, propietario de un Jeep Cherokee XJ de 1994 con motor de 4,0 litros, no pasaba el control de emisiones de California por exceso de óxidos de nitrógeno (NO_x) a 25 mph y, en una fase de ajuste, a 50 mph. Su vehículo es anterior al estándar OBD-II, por lo que no admite un escáner genérico. Con un Arduino Nano conectado al puerto de diagnóstico, dos agentes de IA de distintos proveedores (Claude, de Anthropic, y Codex, de OpenAI) leyeron datos del motor en marcha, extrajeron el programa de la computadora del motor (ECU) e inyectaron una calibración propia. Según su autor, el vehículo aprobó después la prueba.

Afirmación viral	Lo que muestran las fuentes
«Placa de 3 dólares»	El Arduino Nano cuesta unos 3 USD; el hardware completo, cerca de 15 USD.
«Claude lo hizo solo»	Claude hizo el diagnóstico; Codex (OpenAI) escribió en la memoria EEPROM; el propietario cableó, condujo y validó los datos.
«Emitía demasiado nitrógeno»	Error técnico: el contaminante eran los óxidos de nitrógeno (NO_x).
«Claude encontró el problema»	El primer diagnóstico fue erróneo: baja presión de combustible y una mezcla «22 % rica» que provenía de una fórmula mal leída. Hizo falta corrección humana.
«Peculiaridad exclusiva de California»	No confirmada en las fuentes consultadas; lo documentado es un problema de mapa de combustible.
«Pasó la prueba»	Solo por declaración del autor: no se publicaron cifras de NO_x antes y después ni hubo réplica independiente.

Dato de seguridad. El bus de diagnóstico de esa época carece de autenticación: cualquiera con acceso físico puede leer, accionar componentes y reescribir. La IA no vulneró ninguna protección, porque no la había. Durante el diagnóstico, uno de los agentes llegó a activar la bomba de combustible: dejó de ser un asistente que consulta y pasó a ser un agente con efectos físicos.

2. Lectura desde las cinco curvas convergentes

Curva	Cuestión que plantea el caso
Ciberseguridad	Interfaces de diagnóstico sin autenticación; agentes capaces de reescribir el firmware de sistemas ciberfísicos.
Protección de datos	La telemetría del motor y el volcado de firmware son datos del vehículo y, por asociación, del conductor; también son evidencia digital.
Inteligencia artificial	Responsabilidad por la actuación de un agente sobre un sistema físico; supervisión humana como condición de fiabilidad.
Propiedad intelectual	Extracción y modificación de un programa protegido; alcance del derecho a reparar y de las excepciones de interoperabilidad.
Criptoactivos	Sin incidencia directa en este caso. Lo señalamos para no forzar la matriz.

3. El régimen ecuatoriano de emisiones vehiculares

3.1. Normas técnicas

- **NTE INEN 2204**: fija los límites de emisión para fuentes móviles a gasolina. Rige desde 2002; su segunda revisión consta en el Registro Oficial n.º 919, de 10 de enero de 2017. La prensa especializada la describe como una norma con dos décadas de retraso.
- **NTE INEN 2203**: método de medición en marcha mínima (ralentí), es decir, prueba *estática*.
- **RTE INEN 017**, «Control de emisiones contaminantes de fuentes móviles terrestres»: reglamento técnico obligatorio, vigente desde el 6 de junio de 2014; su Modificatoria 1 se publicó en el mismo R.O. 919 de 2017.
- **Norma de calidad del aire ambiente** (Anexo 4, Libro VI del TULSMA, reformado por el Acuerdo Ministerial 050), que debe leerse hoy junto con el Código Orgánico del Ambiente y su Reglamento (Decreto 752, 2019).

Punto crítico. El caso californiano falló en prueba con carga (dinamómetro). Una prueba estática mide otras condiciones, de modo que una calibración «a la medida del examen» sería todavía más difícil de detectar.

3.2. Revisión Técnica Vehicular

La RTV es competencia municipal: el art. 264.6 de la Constitución asigna a los GAD la regulación y el control del tránsito, y el art. 307 del Reglamento a la LOTTTSV define la revisión como el procedimiento de verificación a su cargo. En Quito se rige por la Sección II del Código Municipal; la quinta oportunidad exige un informe favorable del CCICEV de la Escuela Politécnica Nacional. La prensa recoge el testimonio de un experto: hay propietarios que calibran sus vehículos solo para aprobar la revisión. Es el mismo fenómeno del Jeep, en versión rudimentaria.

3.3. Respuesta sancionadora

El COIP tipifica la **contaminación del aire** (art. 253) entre los delitos contra los recursos naturales. La doctrina nacional advierte que estos tipos remiten a «la normativa vigente» sin precisar su rango ni su prelación: son normas penales en blanco que, integradas con normas técnicas, tensionan el principio de legalidad. No existe en el ordenamiento ecuatoriano una figura específica para la manipulación del software de control de emisiones.

4. Derecho comparado

Jurisdicción	Norma o decisión	Aporte
Estados Unidos	Clean Air Act, 42 U.S.C. § 7522(a)(3)	Prohíbe retirar o inutilizar elementos de control de emisiones y fabricar, vender o instalar dispositivos para eludirlos.
Estados Unidos	Política del DOJ (21 de enero de 2026)	Dejó de perseguir penalmente la manipulación de sistemas de diagnóstico; subsiste la vía civil.
Estados Unidos	*Massachusetts v. EPA*, 549 U.S. 497 (2007)	Gases de efecto invernadero como contaminantes. La EPA derogó en febrero de 2026 el *endangerment finding*; está impugnado. No afecta al NO_x.
Unión Europea	Reglamento (UE) 2024/1257 (Euro 7)	Deroga los Reglamentos 715/2007 y 595/2009 y prohíbe la manipulación y las estrategias de manipulación.
TJUE	C-693/18, *CLCV* (17-12-2020)	Primera interpretación del dispositivo de desactivación; proteger el motor no lo justifica.
TJUE	C-128/20, *GSMB Invest* (14-07-2022)	Prohibido si opera en condiciones normales la mayor parte del año.
TJUE	C-100/21, *Mercedes-Benz Group* (21-03-2023)	El comprador tiene derecho a indemnización frente al fabricante.
Alemania	BGH, VI ZR 252/19 (25-05-2020)	Daño doloso contra las buenas costumbres (§§ 826 y 31 BGB): restitución del precio menos el uso.
Colombia	Resolución 762 de 2022, MinAmbiente	Límites para fuentes móviles; desarrolla la Ley 1972 de 2019.
México	NOM-041-SEMARNAT-2015	Límites graduados por año-modelo; método dinámico en el Valle de México.

Dos tendencias opuestas. Europa endurece: prohíbe expresamente la manipulación y reconoce indemnización al consumidor. Estados Unidos, en 2026, renuncia a la vía penal. Para Ecuador, el estándar conceptual más útil es el del TJUE: la ilicitud reside en que el sistema se comporte de un modo en la prueba y de otro en la vía, con independencia de quién lo instale.

5. Jurisprudencia sobre aire limpio y derechos humanos

- **Corte IDH, *Habitantes de La Oroya vs. Perú*** (27 de noviembre de 2023, Serie C n.º 511). Declaró la responsabilidad del Perú por la contaminación del aire, el agua y el suelo, y la violación del desarrollo progresivo del derecho al ambiente sano por la modificación regresiva de los estándares de calidad del aire (párrs. 187 y 264). Fija el deber de regular, monitorear e informar.
- **Corte IDH, Opinión Consultiva OC-32/25** (29 de mayo de 2025, notificada el 3 de julio): reconoce el derecho a un clima sano y un estándar de debida diligencia reforzada.
- **TEDH, *Cordella y otros c. Italia*** (24 de enero de 2019): violación de los arts. 8 y 13 del Convenio por las emisiones de la acería Ilva de Taranto.
- **Conseil d'État, *Les Amis de la Terre*** (n.º 428409): multas coercitivas de 10 millones de euros por semestre de retraso en 2021 y 2022 por incumplir los valores límite de calidad del aire.
- **Ecuador, Caso Mecheros** (Corte Provincial de Sucumbíos, proceso 21201-2020-00170; sentencia oral de 26 de enero de 2021, notificada por escrito el 29 de julio de 2021): vulneración del derecho al ambiente sano y a la salud por la quema de gas. Está pendiente la acción

extraordinaria de protección 2881-21-EP.

Vacío. No localizamos jurisprudencia de la Corte Constitucional del Ecuador sobre emisiones vehiculares, revisión técnica o manipulación de calibraciones.

6. Tesis CETID y propuestas *de lege ferenda*

La novedad del caso no es que una IA sustituya al mecánico. Es que los agentes de IA abaratan drásticamente la ingeniería inversa de sistemas embebidos: democratizan la reparación y, por la misma razón, la manipulación. Una norma de emisiones congelada desde 2002 y una revisión técnica eludible configuran, a la luz de *La Oroya*, un problema de deber estatal de desarrollo progresivo.

Propuestas para el debate:

— Actualizar la NTE INEN 2204 con límites graduados por año-modelo y pruebas con carga en las ciudades de mayor parque automotor.

— Tipificar como infracción administrativa autónoma la manipulación del software de control de emisiones, distinguiéndola de la reparación legítima.

— Reconocer un derecho a reparar vehicular, condicionado a no alterar el desempeño ambiental del vehículo.

— Exigir autenticación en las interfaces de diagnóstico de los vehículos nuevos que se homologuen en el país.

— Adoptar un protocolo pericial de adquisición forense de ECU (hash, cadena de custodia, comparación con la imagen de fábrica) para RTV impugnadas y siniestros.

— Incluir en la futura regulación de IA reglas de supervisión humana para agentes que actúan sobre sistemas ciberfísicos.

Preguntas para nuestros lectores

- ¿Debe la RTV ecuatoriana pasar de la prueba estática a la prueba con carga?
- ¿Quién responde si un agente de IA, instruido por el propietario, altera un vehículo que luego contamina o falla?
- ¿Cabe hablar de «dispositivo de desactivación» cuando quien lo instala es un particular y no el fabricante?

7. Nota de verificación

Cada decisión judicial citada se cotejó en la fuente oficial del tribunal o en al menos dos fuentes independientes. Quedan pendientes de cotejo con el texto oficial consolidado: el texto literal y la pena del art. 253 del COIP; el artículo vigente de la contravención de tránsito por emanación de gases; el articulado del Código Orgánico del Ambiente sobre calidad del aire, y los valores numéricos actuales de la NTE INEN 2204. Las cifras de emisiones del caso Jeep no han sido publicadas por su autor.

Nota de transparencia: el caso analizado involucra a Claude, herramienta empleada por el autor en la investigación de esta edición. El análisis se ha formulado con la misma distancia crítica que cualquier otra fuente.

Fuentes

Corte Interamericana de Derechos Humanos. (2023). *Caso Habitantes de La Oroya vs. Perú* (Serie C n.º 511). https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_511_esp.pdf

Corte Interamericana de Derechos Humanos. (2025). *Opinión Consultiva OC-32/25: Emergencia climática y derechos humanos*. https://corteidh.or.cr/tablas/OC-32-2025/

Tribunal de Justicia de la Unión Europea. (2023). *Comunicado de prensa n.º 51/23, asunto C-100/21*. https://curia.europa.eu/jcms/jcms/p1_3888593/en

Conseil d'État. (2022). *Pollution de l'air : le Conseil d'État condamne l'État à payer deux astreintes de 10 millions d'euros*. https://conseil-etat.fr

Corte Provincial de Justicia de Sucumbíos. (2021). *Proceso 21201-2020-00170*. https://ecojurisprudence.org

Edelstein, S. (2026, 15 de noviembre). Can't pass emissions with your pre-OBD-II car? Have Claude tune it for you. *The Drive*. https://www.thedrive.com

Landes, A. (2026, 13 de noviembre). A 32-year-old Jeep ECU, $15 in parts, and two AI agents. *GadgetReview*. https://www.gadgetreview.com/?p=429407

E&E News. (2026). *DOJ ends criminal prosecutions of vehicle emissions defeat devices*. https://www.eenews.net

Harvard Environmental & Energy Law Program. (2026). *Greenhouse gas endangerment finding tracker*. https://eelp.law.harvard.edu

Unión Europea. (2024). *Reglamento (UE) 2024/1257 (Euro 7)*. DO L 2024/1257, 8.5.2024.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2022). *Resolución 762 de 2022*. Diario Oficial 52.120.

Registro Oficial n.º 919, Primer Suplemento. (2017, 10 de enero). NTE INEN 2204 y RTE INEN 017 (Modificatoria 1).

Longo, A. (2019). Cordella et al. v. Italy: Industrial emissions and Italian omissions under scrutiny. *European Papers*, *4*(1), 337-343. https://doi.org/10.15166/2499-8249/290

Fraus omnia corrumpit

El fraude todo lo corrompe: también el certificado de una prueba aprobada a la medida.

Dr. Juan José Páez Rivadeneira
Director del CETID — Centro de Estudios Tecnológicos en Informática y Derecho
info@cetid.abogados.ec · WhatsApp 096 276 0302 · www.cetid.abogados.ec