

5

DESCRIPCIÓN

Título: DISPOSITIVO DE ALTA EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL PROCESAMIENTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LENGUAJE NATURAL EN BORDE.

10

Estado de la técnica:

El sector tecnológico de esta invención se encuentra en el área de la electricidad, la electrónica y la inteligencia artificial.

15

En la actualidad en el estado de la técnica ya existe la Inteligencia Artificial la cual es muy costosa de operar, hay que tener internet de alta velocidad, hay que pagar tokens, mensualidades costosas para acceder al servicio en la nube de procesar la voz humana y poder que una computadora entienda el lenguaje humano en varios idiomas y también entienda el contexto en el que habla una persona. A ese procesamiento de la voz humana para entender pensamientos humanos hablados, se le conoce como inteligencia artificial de lenguaje natural. La tecnología anterior es IA como Alexa o ChatGpt entre otros.

20

De lo descrito en el párrafo anterior, por ejemplo existen Inteligencias artificiales como Alexa entre otros, a los cuales una persona debe suscribirse, dar sus datos, pagar una mensualidad, pagar internet y energía. Cuando alguien pregunta algo por voz, lo que hace es que manda la voz a un servidor en otro continente que hace el análisis de lenguaje natural en grandes servidores de IA y hace las consultas en bases de datos de un servidor en internet y luego de hacer todos esos procesos, manda la respuesta de vuelta al país de donde el usuario hizo la consulta conectado a sus servicios de electricidad e internet local. Pero si a Alexa le quitan el WIFI o acceso a internet ya te no va contestar nada, es decir Alexa requiere que tengas internet, energía de red eléctrica, que te afilies, des tus datos y que pagues por sus servicios especiales de consulta.

25

30

La Inteligencia Artificial está generando cuatro grandes problemas a la humanidad, primero un problema de energía, segundo un problema de consumo de agua, tercero un problema de huella de carbono y cuarto un problema de vulneración de derechos como son los datos personales, la seguridad, los derechos de uso de propiedad intelectual y la

35

soberanía tecnológica de los países que quedan dependiendo de esta tecnología de un país extranjero. A continuación se detallan estos graves problemas en publicaciones de instituciones que han realizado investigaciones rigurosas de este problema de la IA.

Energía que consume la IA, estudio publicado por la ONU en el siguiente link <https://unric.org/es/cuanta-energia-utiliza-la-ia/>:

“La inteligencia artificial está transformando nuestras vidas, remodelando sectores como la educación, la sanidad, el medio ambiente y el lugar de trabajo. Mejora la accesibilidad con tecnologías de asistencia para personas con discapacidades. Sin embargo, el rápido desarrollo de la IA plantea preocupaciones sobre sus implicaciones éticas y su huella ambiental. Este artículo explora el consumo de energía de la IA y los esfuerzos continuos para reducir su impacto ambiental. Comprender la huella ambiental de la IA El aumento en el uso de la IA ha aumentado la demanda de más datos y potencia informática, ejerciendo una presión significativa sobre los recursos naturales. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente señala que, al evaluar la huella ambiental de la IA, debemos evaluar los ciclos de vida del software y el hardware juntos, ya que ambos están vinculados.”

Agua que consume la IA, estudio publicado por National Geographic en el siguiente link https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/agua-que-gasta-chatgpt-y-otros-modelos-ia_23812 (:

“El coste hídrico de cada consulta. Generar un texto de 100 palabras en ChatGPT consume, en promedio, 519 mililitros de agua, el equivalente a una botella. Este consumo, que puede parecer mínimo en la escala de una sola consulta, se magnifica cuando se analiza el impacto a gran escala. Si solo el 10% de la población activa en Estados Unidos usara este servicio semanalmente, el consumo anual de agua ascendería a más de 435 millones de litros, suficiente para abastecer a todos los hogares de un estado como Rhode Island, de un millón de habitantes, durante un día y medio, según un análisis de The Washington Post en conjunto con investigadores de la Universidad de California en Riverside.” (Sergio Parra Periodista especializado en temas de ciencia, naturaleza, tecnología y salud).

Huella de Carbono de la IA, estudio publicado por la ONU en el siguiente link <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/la-ia-plantea-problemas-ambientales-esto-es-lo-que-el-mundo-puede>

“Cuando se trata del medio ambiente, hay un lado negativo en la explosión de tecnologías de IA y su infraestructura asociada, como lo demuestran los resultados de diversas investigaciones. La proliferación de centros de datos que albergan servidores de IA incrementa la producción de desechos eléctricos y electrónicos. Además, dichos centros

consumen grandes cantidades de agua, cada vez más escasa en muchos de los lugares que los hospedan. Dependen de minerales críticos y elementos raros, que a menudo se extraen de forma insostenible. Y utilizan cantidades masivas de electricidad, cuya generación emite más gases de efecto invernadero que calientan el planeta. “Todavía hay mucho que no sabemos sobre el impacto ambiental de la IA, pero algunos de los datos que tenemos son preocupantes”, afirmó Golestan “Sally” Radwan, Directora de Transformación Digital del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). “Necesitamos asegurarnos de que el efecto neto de la IA en el planeta sea positivo antes de implementar la tecnología a gran escala.””

Soberanía tecnológica de la IA, estudio publicado por IBM en el siguiente link <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/ai-sovereignty>

“ La soberanía de la IA es la capacidad de una organización o un país para controlar su pila de tecnologías de inteligencia artificial (IA), incluyendo la infraestructura de TI relacionada, los datos, los modelos de IA y las operaciones. A medida que aumenta la adopción de la IA a nivel mundial, la soberanía de la IA ha pasado de ser una cuestión relacionada con la residencia de los datos a convertirse en una estrategia integral. Los sistemas modernos de IA funcionan de manera continua y dependen de datos confidenciales y modelos patentados. Presentan nuevos desafíos en torno a la responsabilidad, la auditabilidad y la gobernanza de datos.”

A esto se suma a que épocas de conflicto entre naciones, las naciones más desarrolladas dueñas de las empresas de IA, le cortan o restringen los servicios de IA a los otros países o utilizan como mecanismo de guerra o presión comercial. Por las anteriores razones es muy difícil llevar la IA a elementos físicos cotidianos y servicios ciudadanos sin causar los anteriores impactos.

El problema o necesidad que se busca resolver:

El problema es que para el uso de la Inteligencia Artificial en objetos físicos y servicios ciudadanos se requiere de internet con buen ancho de banda y energía con mucha potencia (algunos servidores de IA requieren de varias hectáreas de tierra con placas solares para poder operar), condiciones que no hay en muchas zonas aisladas donde hay personas que no pueden pagar por esos servicios, además existe un modelo costoso con dependencia de programas, bases de datos, herramientas y servicios de terceros países. Usar IA de terceros supone riesgo a los datos personales y la soberanía tecnológica. El uso de la IA requiere mucha potencia eléctrica en servidores en la nube para el proceso de poder entender el lenguaje natural que hablan los humanos y poder hablar ese mismo lenguaje, además se requiere mucha agua para disipar el calor que genera ese procesamiento en servidores con una huella de carbono muy alta, debido a eso hay un

115 impacto ambiental muy grande cuando se establece una conversación en lenguaje natural
 con una IA. Las IA vienen sesgadas y construidas con información y bases de datos que
 han creado otros países con idiomas y formas culturales diferentes, por lo que la IA actual
 no tienen bases de datos e información específica y/o cultural de un pueblo, región,
 ciudad o país diferente al que creo esa IA y que tienes necesidades puntuales de sus
 120 problemas locales y de sus modelos culturales que no están incluidos en una IA
 extranjera. Las IA actuales son modelos basados en negocios creados por empresas
 extranjeras, las cuales no contienen información específica de problemas específicos de
 un territorio en particular y una problemática en particular. No existe una IA pública que
 pueda hablar a personas con discapacidad o vulnerables que no puedan leer o entender
 125 un idioma, que esté disponible en infraestructuras de la ciudad, las comunidades o las
 empresas y que pueda hablar en lenguaje natural con las personas para ofrecerles
 información y soluciones a sus problemas, sin requerir de pagos de servicios de IA,
 conexiones a internet o energía, que no generen costos y sean de bajo impacto
 ambiental.

130 El problema de alguien que usa ChatGpt para preguntar algo hablándole a esa IA, es que
 va a requerir internet y energía para descargar ChatGpt, también va a necesitar dinero
 para tener acceso a un teléfono Smartphone de buenas características y no puede ser
 discapacitado visual para poder realizar esta operación de descargar y configurar esa IA
 135 viendo el teléfono. También tiene que registrar sus datos en el sistema, correo de
 localización, nombre y otros datos personales para poder descargar esa IA. Aun así
 ChatGpt no le va a dar información específica de su vereda, ni la información cambiante
 de los días en los que el gobierno de su región hace las jornadas de salud o capacitación
 etc, ni tampoco esa IA utilizara el dialecto y palabras que usa esa comunidad o región
 140 (aunque una palabra exista en varios países, no tiene el mismo significado y contexto
 para todos los países y regiones de un país). Alguien que no tenga un teléfono inteligente
 por que no tiene medios económicos o porque lo acaban de robar, o porque se le
 descargo la batería a su teléfono o porque falló el internet o la energía en esa zona,
 queda marginado del acceso a la información y marginado de poder hablar en lenguaje
 145 natural con una IA que puede darle información a personas no saben leer o no pueden
 leer por una discapacidad o no entienden el idioma local.

Como esta invención resuelve el problema anterior:

150 Esta invención es dispositivo que no requiere energía de red, ni internet, ni Smartphone.
 La invención consiste en un dispositivo de alta eficiencia energética para el procesamiento
 de inteligencia artificial de lenguaje natural en borde, que da solución simultánea a todos
 los problemas mencionados anteriormente en el título “ El problema o necesidad que se
 busca resolver”.

155

Se trata de un dispositivo que integra toda la tecnología de IA en borde en una caja
 resistente a intemperie de un tamaño entre 5 centímetros cúbicos y 50 centímetros
 cúbicos alimentada por una pequeña placa solar de entre 5 vatios y 200 vatios de
 potencia, con áreas muy pequeñas de entre 25 centímetros cuadrados y un metro cuadro
 160 de área de panel solar que hace autónoma a la IA con energía solar y una pequeña
 batería como la de una moto de menos de 40 Amperios, autonomía energética incluso
 durante inviernos y 2 semanas sin nada de luz de día, dispositivo que se puede colocar
 en cualquier parte de la infraestructura de una ciudad, sobre un poste, una lámpara de
 alumbrado público, un semáforo, una canasta de basura, una señal vial de pare, paso de
 165 peatón etc, también en zonas silvestres, parques naturales, sitios turísticos, en arboles, en
 palos de madera, en monumentos turísticos, en la puerta de una casa, un negocio o una
 empresa etc. Sin limitaciones de cualquier sitio, maquina o ambiente y sin que se requiera
 costosas obras para llevar energía de la red eléctrica publica al sitio donde se desea tener
 acceso a inteligencia artificial que pueda entender el lenguaje natural de las personas que
 170 le hablan y contestarles en lenguaje natural hablado con palabra e información de su
 entorno. Caja que contiene el dispositivo que se puede cualquier forma geométrica o
 forma cualquiera, este dispositivo, también se puede alimentar con energía de la red
 pública en combinación con la autonomía solar o batería y comprende al menos un
regulador de voltaje de alta eficiencia (1) para trasforma cualquier nivel de voltaje de
 175 entrada proveniente de panel solar, batería o red, sin perdidas de potencia disipada en
 calor y con eficiencia en la transformación y suministro de energía mayor al 50% gracias
 al uso de conmutación de alta frecuencia usando inductores y condensadores para
 almacenar y transferir energía de manera muy eficiente, reduciendo disipación y perdida
 de energía en calor en comparación con los reguladores lineales. **Regulador de voltaje**
 180 **de alta eficiencia (1)** que está conectado eléctricamente a un **procesador de lenguaje**
natural (2) que es local que no requiere acceso a internet, tiene cargadas en su memoria
 las palabras y reglas de contexto e varios idiomas ara rápido procesamiento en tiempos

de 1 milisegundo a 5 segundos con alta eficiencia de energía y bajo consumo gracias a esa configuración local con la base de datos específica de lenguaje a usar, este

185 **procesador de lenguaje natural (2)** en borde o local tiene la función de entender el lenguaje humano hablado y convertirlo en datos para que un sistema de computo lo pueda entender, así como el contexto y tipo de lenguaje. El dispositivo comprende también un **procesador de búsqueda (3)** conectado al menos a una **unidad de almacenamiento de datos (4)** u otra pluralidad de fuentes de información que pueden

190 ser externas conectadas con cable o por medio inalámbrico usando comunicación de alta eficiencia energética y bajo consumo como LORA que puede operar hasta 10 años con una batería y dar datos a largas distancias. **Procesador de búsqueda (3)** que también está conectado a una **unidad de conversión de datos a voz (5)** en esta unidad se transforman las palabras obtenidas de la búsqueda en frases con contexto de lo que la

195 persona está preguntando y luego las convierte en voz en lenguaje natural con la que responde a la persona, esta unidad comprende una **salida de audio (6)** analógico y digital que está conectada a un **amplificador de audio (7)** que tiene control automático del ruido del entorno para dar siempre una señal de salida con potencia adecuada para ser escuchada en ambiente ruidoso o calmado, conectado a un **altavoz (8)** y un vibrador de

200 conducción ósea que manda mensajes a personas que no pueden oír por el tímpano dañado, también comprende pantalla que escribe texto de manera alternativa para personas que puedan leer. Todos los elementos del dispositivo están comprendidos dentro del mismo dispositivo para el procesamiento de lenguaje natural en borde, con un consumo de potencia inferior a 20 vatios lo cual es muy eficiente energéticamente

205 comparado con los cientos y miles de vatios que requiere la IA en la nube, lo que permite que el dispositivo sea autónomo con la energía solar de la luz del día incluso en día nublado, conectado a una **fuentes de energía local (9)** como es la energía solar, la batería o la red eléctrica, energía que va conectada al menos a un **regulador de voltaje de alta eficiencia (1)** que tiene un nivel de eficiencia de regulación de energía superior al 50%.

210 El dispositivo comprende también una cámara que captura imágenes que procesa la IA que conecta con el **procesador de búsqueda (3)** que recibe parámetros de búsqueda de imagen que están en base de datos almacenamiento local, cámara con consumos de menos de 5 vatios, cámara que no está en consumo constantemente de energía, solo se

215 activa a consumir energía o despierta en el momento que un sensor de presencia infrarrojo de menos de 20 miliamperios de consumo es decir de alta eficiencia le envía

señal para activarse con un transistor, solo cuando sea necesario captar una imagen y procesarla con IA para saber si era una persona, animal, incendio, inundación, vehículo, objeto etc, así logra eficiencia energética y bajo consumo de uso de cámara integrada.

220 También cuenta con elemento de comunicación electromagnética de alta eficiencia de tipo WIFI, Lora, Bluetooth, Gprs para acceder a información remota que conecta con el **procesador de búsqueda (3)** que recibe parámetros de búsqueda hablada desde el **procesador de lenguaje natural (2)** que es local y también para enviar imagen de la cámara en caso de vandalismo u otra alerta de seguridad que la IA en borde pueda
225 identificar de la base de datos de imágenes locales y que envía con ubicación de GPS.

También comprende un amplificador de señal con inmunidad ruido y filtro de frecuencias solo para voz humana, conectado a un micrófono y un conversor análogo a digital que están conectados a **procesador de lenguaje natural (2)** que es local y está conectado a
230 su vez a un **procesador de búsqueda (3)** que es local o en borde. Comprende un medio de accionamiento de la inteligencia artificial de manera que hace más eficiente el uso de la energía, ya que la IA no está todo el tiempo consumiendo energía y está en hibernación hasta que recibe la alerta de un sensor que indica que hay alguien que quiere consultar algo o una indicación de riesgo que la hace despertar solo cuando es necesario y así se
235 logra alta eficiencia, ahorro de energía solar almacenada en batería y mas días o semanas de autonomía energética. La IA despierta mediante botón y/o sensores de presencia infrarrojo, Bluetooth, audio, de distancia, de velocidad y de tag de proximidad que puede cargar una persona con discapacidad y lo detecta el dispositivo automáticamente, así como detecta Bluetooth automáticamente y sabe que es un usuario
240 con discapacidad o un vehículo o objeto que está en la base de datos local de la IA en borde, conectados estos sensores a **procesador de lenguaje natural (2)** en borde y está conectado a su vez a un **procesador de búsqueda (3)** en borde.

Descripción de los dibujos:

245

Se muestra en el Dibujo 1 el diagrama de bloques de los componentes del dispositivo de alta eficiencia energética para el procesamiento de inteligencia artificial de lenguaje natural en borde, donde se aprecia regulador de voltaje de alta eficiencia (1), procesador de lenguaje natural (2), procesador de búsqueda (3), unidad de almacenamiento de datos

250 (4), unidad de conversión de datos a voz (5), salida de audio (6), amplificador de audio (7), altavoz (8) y fuente de energía local (9).

Ventajas de esta invención:

255 - No requiere tener smartphone, no requiere internet, no requiere energía ni obras costosas para llevar energía a un sitio donde se quiere opere la IA que pueda comprender y hablar en lenguaje natural con las personas.

260 - IA que pueden usar personas que no saben leer, que no pueden ver, que no pueden escuchar por daños en los tímpanos o que no tienen un teléfono inteligente o que hablan otros idiomas.

265 - Todas las consultas son anónimas, las personas no tienen que suscribirse, ni dar sus datos personales, es una IA abierta sin riesgo de seguridad de información.

- La información específica que se quiere que la IA proporcione puede ser cargada al dispositivo de manera fácil por los gobiernos de la ciudad, o las comunidades, o las oficinas de turismo y movilidad, o las oficinas de servicios sociales y emergencias etc.

270 - No consume agua, genera datos verdes con la energía del sol sin impacto ambiental de una IA tradicional.

- Opera con una pequeña placa solar de manera autónoma, le da seguridad energética e impacta en 5 metas de los ODS de la ONU de manera simultánea, ODS 3, 7, 9 , 11 y 13.

275 - No se depende de modelos de IA de terceros países, ni hay que pagar por token de consultas y mensualidades de uso de IA, no hay que pagar costos de internet ni de energía. Funciona en zonas turísticas y reservas naturales donde ni ay internet.

280 - Modelo de IA totalmente gratuito sin costos de operación y con enfoque social.

- No tiene sesgos, no es modelo cerrado y cada comunidad, institución o gobierno local de manera fácil puede incluir las bases datos propias con sus rasgos culturales y lenguaje.

285 - Ofrece soberanía tecnológica y no tiene riesgos de bloqueos de los proveedores de IA o
riesgo de pérdida de la IA ante apagones eléctricos y/o de internet, es IA Sostenible.

Ejemplo de aplicación:

290 Este ejemplo sin limitar los muchos ejemplos de la invención y su cobertura de protección,
se refiere a una entidad pública de una ciudad que debe llevar información social y
servicios de gobierno a todos sus ciudadanos, incluso en zonas rurales alejadas de la
ciudad donde no tiene oficinas o presencia la entidad pública.

295 En este ejemplo, la entidad carga en el dispositivo la información de los servicios al
ciudadano y los procesos de atención para trámites de los ciudadanos y como realizar
diferentes procedimientos ante la entidad que pueda necesitar un ciudadano. Este
dispositivo lo lleva a una zona rural o a un caserío y lo ponen en un poste de madera
donde colocan el dispositivo con amarras o abrazaderas y ponen el panel solar sobre él.

300 Este proceso de instalación tarda un par de horas y la comunidad de ese sector aislado
de la ciudad puede dirigirse a al dispositivo y hablar con él como si fuera un funcionario de
la administración pública y preguntarle como acceder a los servicios de salud, o como
hacer un procedimiento para sacar un certificado o para hacer un trámite, o conocer los
días y horas en los que la administración publica envía a esa zona funcionarios de salud o
305 educación etc. Solo con acercarse el dispositivo puede detectar personas, saludaras,
presentarse, darles información de cómo funciona y recibir consultas de las personas
hablando con ellas como si fuera un funcionario. Advirtiéndole que solo puede dar
información específica de ciertos temas y tipos de emergencias que puede ayudar con
información, alertas o alarmas y su comunicación tipo LORA de grandes distancias y bajo
310 consumo de energía donde muchos de estos dispositivos entre sí pueden hablar y llevar
alertas entre puntos hasta llegar a la ciudad y servicios de emergencia o de la
administración pública.

315 De esta misma forma se puede aplicar a turismo, monumentos, parques naturales,
reservas, playas, movilidad, medio ambiente, alertas de riesgo etc.

Mejor manera de realizar la invención:

Se consigue cargando en una unidad de almacenamiento bases de datos asociadas a lo
320 que se quiere que la IA de lenguaje natural pueda hablar y conectando un panel solar y
una batería a un regulador de voltaje de alta eficiencia (1), luego conectado estos a un
procesador de lenguaje natural (2), a un procesador de búsqueda (3), a unidad de
almacenamiento de datos (4), a unidad de conversión de datos a voz (5), a salida de
audio (6), a amplificador de audio (7) colocando el altavoz (8) y los micrófonos, sensores,
325 medio de comunicación y cámaras que se conectan a la fuente de energía local (9). El
principio de funcionamiento de la IA no es mágico, ni se trata de nuevo conocimiento
creado por la IA, toda IA depende de datos que se le han suministrado previamente sean
imágenes, palabras, reglas, contextos, ejemplos etc. En este caso los datos, palabras,
imágenes contextos y base datos son locales y creados por el usuario final según la
330 información particular que quiere que el dispositivo administre, dando flexibilidad, facilidad
y soberanía de datos de manera más libre, eficiente y sostenible.

En una realización se pueden colocar en un solo circuito el procesador de lenguaje natural
(2), procesador de búsqueda (3), unidad de almacenamiento de datos (4), unidad de
335 conversión de datos a voz (5) y salida de audio (6), simplificando la forma de fabricación y
haciendo más pequeño el dispositivo, mas fácil y mas económica la fabricación y
ensamble.

Los elementos electrónicos se colocan en una caja hermética resistente al agua, al sol y
340 material salino y se conecta al panel solar, quedando listo para operar el dispositivo que
puede hablar en lenguaje natural con las personas sin requerir internet, ni energía y sin
contaminar gracias a su alta eficiencia energética dada por la forma del dispositivo que
integra todo en solo aparato y tiene una configuración y disposición de elementos que le
permite ventajas técnicas, funciones y efectos que mejoran el uso, la eficiencia, los
345 costos, la operación y la fabricación.