

Directrices



Directrices 2/2021 sobre los asistentes de voz virtuales

Versión 2.0

Adoptadas el 7 de julio de 2021

Translations proofread by EDPB Members.
This language version has not yet been proofread.

Historial de versiones

Versión 2.0	7 de julio de 2021	Adopción de las Directrices tras la consulta pública
Versión 1.0	9 de marzo de 2021	Adopción de las Directrices para consulta de publicación

RESUMEN EJECUTIVO

Un asistente de voz virtual (AVV) es un servicio que entiende los comandos de voz y los ejecuta o interactúa con otros sistemas informáticos si es necesario. Los AVV están actualmente disponibles en la mayoría de los teléfonos inteligentes y las tabletas, los ordenadores convencionales y, en los últimos años, incluso en dispositivos independientes como los altavoces inteligentes.

Los AVV actúan como interfaz entre los usuarios y sus dispositivos informáticos y servicios en línea, como motores de búsqueda o tiendas en línea. Debido a su función, los AVV tienen acceso a una gran cantidad de datos personales, incluidos todos los comandos de los usuarios (p. ej., historial de navegación o búsqueda) y las respuestas (p. ej., citas de la agenda).

La gran mayoría de los servicios de los AVV han sido diseñados por unos pocos diseñadores de AVV. Sin embargo, los AVV pueden trabajar conjuntamente con aplicaciones programadas por terceros (desarrolladores de aplicaciones de AVV) para aceptar órdenes más sofisticadas.

Con vistas a su correcto funcionamiento, un AVV necesita un dispositivo terminal provisto de micrófonos y altavoces. El dispositivo almacena la voz y otros datos que los AVV actuales transfieren a servidores de AVV remotos.

Los responsables del tratamiento de los datos que prestan servicios de AVV y sus encargados del tratamiento deben, por tanto, atenerse al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)¹ y a la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas².

En las presentes Directrices se determinan algunos de los desafíos de cumplimiento más importantes y se ofrecen recomendaciones para las partes interesadas pertinentes para hacerles frente.

Los responsables del tratamiento que prestan servicios de AVV a través de dispositivos terminales sin pantalla deben informar a los usuarios conforme al RGPD a la hora de configurar, instalar o usar el AVV por primera vez. En consecuencia, recomendamos a los proveedores/diseñadores de AVV y a los desarrolladores de aplicaciones que desarrollen interfaces basadas en voz para facilitar la información obligatoria.

En la actualidad, todos los AVV requieren que como mínimo un usuario se registre en el servicio. Al seguir la obligación de protección de datos desde el diseño y por defecto, los proveedores/diseñadores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben considerar la necesidad de registrar a un usuario para cada una de sus funcionalidades.

La cuenta de usuario utilizada por muchos diseñadores de AVV complementa el servicio del AVV con otros servicios, como correo electrónico o transmisión de vídeo. El Comité Europeo de Protección de Datos (CEPD) considera que los responsables del tratamiento deben abstenerse de dichas prácticas, ya que estas implican el uso de políticas de privacidad extensas y complejas que podrían incumplir el principio de transparencia del RGPD.

¹ Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (en lo sucesivo, «RGPD»).

² Directiva 2002/58/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2002, relativa al tratamiento de los datos personales y a la protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas (Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas), modificada por la Directiva 2009/136/CE (en lo sucesivo, «Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas»).

Las Directrices tienen en cuenta cuatro de los fines más comunes para los que los AAV tratan los datos personales: ejecutar solicitudes, mejorar el modelo de aprendizaje automático del AVV, realizar la identificación biométrica y elaborar perfiles para personalizar el contenido o la publicidad.

En la medida en que los datos del AVV se traten para ejecutar las solicitudes del usuario, es decir, según sea estrictamente necesario para prestar un servicio solicitado por el usuario, los responsables del tratamiento están exentos del requisito de consentimiento previo previsto en el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas. En cambio, dicho consentimiento requerido por el artículo 5, apartado 1, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas sería necesario para obtener acceso a información con cualquier fin distinto al de ejecutar la solicitud del usuario y almacenar dicha información.

Algunos servicios de AVV conservan los datos personales hasta que los usuarios exigen su supresión. Esto no se ajusta al principio de limitación del almacenamiento. Los AAV no deben almacenar los datos durante más tiempo del necesario para los fines del tratamiento de los datos personales.

Si el responsable del tratamiento entra en conocimiento (p. ej., a través de procesos de revisión de la calidad) de la recogida accidental de datos personales, debe verificar si existe una base jurídica válida para cada fin de tratamiento de dichos datos. De otro modo, los datos recogidos de forma accidental deben suprimirse.

Los AVV pueden tratar datos de múltiples interesados. Los proveedores/diseñadores de AVV deben, por tanto, aplicar mecanismos de control de acceso para garantizar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos personales. Sin embargo, algunos mecanismos de control de acceso tradicionales, como las contraseñas, no son adecuados para el contexto de los AVV, ya que deben pronunciarse en voz alta. Las directrices contienen algunas consideraciones a este respecto, incluida una sección específica sobre el tratamiento de categorías especiales de datos para la identificación biométrica.

Los proveedores/diseñadores de AVV deben tener cuenta que, al recoger la voz del usuario, la grabación puede contener la voz o los datos de otras personas, como ruido de fondo, que no son necesarios para el servicio. Siempre que sea posible, los diseñadores de AVV deben considerar la posibilidad de usar tecnologías que filtren los datos innecesarios y garanticen que solo se graba la voz del usuario.

A la hora de evaluar la necesidad de una evaluación de impacto relativa a la protección de datos (EIPD), el CEPD considera que es muy probable que los servicios de AVV se engloben en las categorías y las condiciones que exigen una evaluación de este tipo.

Los responsables del tratamiento que prestan servicios de AVV deben velar por que los usuarios puedan ejercer sus derechos como interesados al utilizar comandos de voz fáciles de seguir. Los proveedores/diseñadores de AVV, así como los desarrolladores de aplicaciones, deben informar a los usuarios al final del proceso de que sus derechos han sido debidamente tenidos en cuenta, bien mediante voz o mediante notificación por escrito al teléfono móvil o la cuenta del usuario, o a cualquier otro medio elegido por el usuario.

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	3
1 CONSIDERACIONES GENERALES	7
2 ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS	8
2.1 Características básicas de los asistentes de voz virtuales	8
2.2 Agentes del ecosistema de los AVV	9
2.3 Descripción detallada	10
2.4 Expresiones de activación	11
2.5 Fragmentos de código de voz y aprendizaje automático	11
3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE DATOS	12
3.1 Marco jurídico	12
3.2 Identificación del tratamiento de datos y de las partes interesadas	14
3.2.1 Tratamiento de datos personales	15
3.2.2 Tratamiento realizado por responsables y encargados del tratamiento	16
3.3 Transparencia	18
3.4 Limitación de los fines y base jurídica	22
3.4.1 Ejecutar las solicitudes de los usuarios	23
3.4.2 Mejora de los AVV a través del entrenamiento de los sistemas de aprendizaje automático y la revisión manual de la voz y las transcripciones	24
3.4.3 Identificación del usuario (por medio de datos de voz)	25
3.4.4 Elaboración de perfiles de usuario para publicidad o contenido personalizado	26
3.5 Tratamiento de datos de niños	27
3.6 Conservación de los datos	27
3.7 Seguridad	30
3.8 Tratamiento de categorías especiales de datos	32
3.8.1 Consideraciones generales a la hora de tratar categorías especiales de datos	32
3.8.2 Consideraciones específicas para el tratamiento de datos biométricos	33
3.9 Minimización de datos	35
3.10 Rendición de cuentas	35
3.11 Protección de los datos desde el diseño y por defecto	36
4 Mecanismos para el ejercicio de los derechos de los interesados	36
4.1 Derecho de acceso	37
4.2 Derecho de rectificación	38
4.3 Derecho de supresión	38
4.4 Derecho a la portabilidad de los datos	39

5	Anexo: Reconocimiento automático del habla, síntesis del habla y procesamiento del lenguaje natural	41
5.1	Reconocimiento automático del habla	41
5.2	Procesamiento del lenguaje natural (PLN).....	42
5.3	Síntesis del habla	42

El Comité Europeo de Protección de Datos

Visto el artículo 70, apartado 1, letras e) y j), del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (en lo sucesivo, el «RGPD»),

Visto el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo y, en particular, su anexo XI y su Protocolo 37, modificado por la Decisión del Comité mixto del EEE n.º 154/2018, de 6 de julio de 2018,³

Vistos los artículos 12 y 22 de su Reglamento interno,

HA ADOPTADO LAS SIGUIENTES DIRECTRICES:

1 CONSIDERACIONES GENERALES

1. Los recientes avances tecnológicos han contribuido a incrementar enormemente la precisión y la popularidad de los asistentes de voz virtuales (AVV). Los AVV se han integrado en teléfonos inteligentes, vehículos conectados, altavoces inteligentes y televisiones híbridas, entre otros dispositivos. Esta integración ha concedido a los AVV acceso a información de carácter confidencial que, de no manejarse bien, podría menoscabar los derechos de las personas en materia de protección de datos y privacidad. En consecuencia, los AVV y los dispositivos en los que estos se integran han sido sometidos al escrutinio de diversas autoridades de protección de datos.
2. El uso de las interacciones basadas en la voz tiene muchas ventajas, como: la naturalidad de la interacción que no requiere ningún aprendizaje específico por parte de los usuarios, la rapidez de la ejecución del comando y la amplitud del campo de acción que puede permitir un acceso más rápido a la información. Sin embargo, la dependencia de la voz también entraña sus dificultades a la hora de interpretar el mensaje correctamente, por la variabilidad de la señal de audio entre distintos hablantes, el entorno acústico, la ambigüedad del lenguaje, etc.
3. En la práctica, la fluidez o simplificación de las tareas siguen siendo la principal motivación para equiparse con AVV. Esto puede implicar, por ejemplo, la realización de una llamada o la respuesta a la misma, la puesta en marcha de un temporizador, etc., especialmente cuando los usuarios tienen las manos ocupadas. La domótica es la principal aplicación aportada por los diseñadores de AVV. Mediante la propuesta de simplificación de la ejecución de las tareas (como encender la luz, ajustar el sistema de calefacción, bajar las persianas, etc.) y centralizarlas en una única herramienta que se puede activar fácilmente a distancia, estas soluciones domóticas encajan en el discurso de un facilitador doméstico. Además de para un uso personal o doméstico, los comandos de voz pueden ser interesantes para entornos profesionales en los que resulta difícil manejar herramientas informáticas y usar comandos escritos (p. ej., labores de fabricación).

³ Las referencias a los «Estados miembros» realizadas en el presente documento deben entenderse como referencias a los «Estados miembros del EEE».

4. En teoría, los principales beneficiarios de la interfaz mediante voz podrían ser las personas con discapacidad o dependencia que no se pueden beneficiar del uso de las interfaces tradicionales. El asistente de voz virtual puede ofrecer un acceso más sencillo a la información y los recursos informáticos, con la consiguiente promoción de la logística inclusiva, ya que el uso de la voz permite superar las dificultades asociadas a la palabra escrita que sufren determinadas clases de usuarios.
5. Por último, la salud también es un área propicia para muchos casos de uso de agentes conversacionales, ya sean de voz o de otro tipo. Por ejemplo, durante la pandemia de COVID-19, se implantaron varios *callbots* para ofrecer un prediagnóstico a los usuarios llamantes. Se prevé que, a largo plazo, el proceso completo de atención de los pacientes podría verse afectado por las interacciones humano/asistente, no solo con fines de bienestar y prevención, sino también de tratamiento y asistencia.
6. En la actualidad existen más de 3 000 millones de teléfonos inteligentes y todos ellos cuentan con AVV integrados que, en su mayoría se activan por defecto. Algunos de los sistemas operativos más habituales instalados en ordenadores personales y portátiles también integran AVV. El reciente auge de los altavoces inteligentes (se vendieron 147 millones en 2019⁴) está llevando los AVV a millones de hogares y oficinas. Sin embargo, los diseños de AVV actuales no ofrecen por defecto mecanismos de autenticación o control de acceso.
7. El presente documento pretende ofrecer orientación sobre la aplicación del RGPD en el contexto de los AVV.

2 ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS

2.1 Características básicas de los asistentes de voz virtuales

8. Un AVV se puede definir como una aplicación informática que ofrece capacidades para el diálogo oral con un usuario en una lengua natural.
9. La lengua natural tiene una semántica específica del lenguaje humano. En función de las características del lenguaje y de la riqueza del léxico, una misma instrucción se puede formular de muchas maneras, mientras que algunos comandos pueden parecer similares pero hacer referencia a dos objetos distintos. Los mecanismos de inferencia se utilizan con frecuencia para resolver estas ambigüedades, por ejemplo, en función de lo que se ha dicho con anterioridad, la hora a la que se dio la instrucción, los intereses de la persona, etc.
10. Un AVV puede desglosarse en módulos que permiten realizar distintas tareas: captación y restitución del sonido, transcripción automática del habla (reconocimiento de voz), procesamiento automático del lenguaje, estrategias de diálogo, acceso a ontologías (conjuntos de datos y conceptos estructurados relacionados con un campo concreto) y fuentes de conocimientos externas, generación de lenguaje, síntesis del habla (de texto a voz), etc. En concreto, el asistente debe permitir la interacción para realizar acciones (p. ej., «encender la radio», «apagar la luz») o para acceder a conocimientos (p. ej., «¿qué tiempo hará mañana?»),

⁴ Por ejemplo, véase un comunicado de prensa de 1 de agosto de 2019 de la autoridad de protección de datos e información de Hamburgo: <https://datenschutz-hamburg.de/pressemitteilungen/2019/08/2019-08-01-google-assistant>

«¿funciona el tren de las 7.43 a.m.?»). Por lo tanto, desempeña el papel de intermediario y orquestador, cuya misión es facilitar la ejecución de las tareas del usuario.

11. En la práctica, un AVV no es un altavoz inteligente, pero un altavoz inteligente puede estar equipado con un asistente de voz. Es frecuente confundirlos, aunque el último no es más que una materialización del primero. Un AVV puede integrarse en un teléfono inteligente, un altavoz inteligente, un reloj conectado, un vehículo, un electrodoméstico, etc.
12. La organización del tratamiento de los datos subyacentes puede implicar numerosos tipos de flujos de información. Se pueden aislar tres entidades principales:

El **contenido físico**: el soporte físico que acoge al asistente (teléfono inteligente, altavoz, televisión híbrida, etc.) y que incorpora micrófonos, altavoces y capacidades de red e informáticas (más o menos desarrolladas, según el caso).

El **contenido informático**: la parte que ejecuta la interacción persona-máquina estrictamente hablando y que integra los módulos de reconocimiento automático del habla, procesamiento de la lengua natural, diálogo y síntesis del habla. Este puede operarse directamente dentro del equipo físico, pero en muchos casos se lleva a cabo a distancia.

Los **recursos**: datos externos como bases de datos de contenido, ontologías o aplicaciones empresariales que proporcionan conocimientos (p. ej., «¿qué hora es en la costa oeste de los Estados Unidos?», «leer mis correos electrónicos») o permiten realizar la acción solicitada de una forma concreta (p. ej., «subir la temperatura 1.5 °C»).

13. Los AVV permiten la instalación de componentes o aplicaciones de terceros que amplían sus funcionalidades básicas. Cada AVV llama a los componentes de una forma distinta, pero todos conllevan el intercambio de datos personales de los usuarios entre el diseñador del AVV y el desarrollador de aplicaciones.
14. Si bien la mayoría de los AVV no comparten el fragmento de código de voz con los desarrolladores de aplicaciones, estos agentes sí tratan datos personales. Es más, en función de la naturaleza de la funcionalidad ofrecida, el desarrollador de aplicaciones recibe intenciones y *slots* que podrían incluir información delicada, como datos relativos a la salud.

2.2 Agentes del ecosistema de los AVV

15. Un AVV puede involucrar a un gran número de agentes e intermediarios a lo largo de la cadena de ejecución. En la práctica, se pueden distinguir hasta cinco agentes distintos. No obstante, en función del modelo de negocio y de las opciones tecnológicas, algunos agentes pueden adoptar diversas combinaciones de funciones, por ejemplo, diseñador e integrador, o diseñador y desarrollador de aplicaciones:
 - a. El **proveedor del AVV (o diseñador)**: es el responsable del desarrollo del AVV, diseña y define las posibilidades y las funcionalidades predeterminadas: las modalidades de activación, la elección de la arquitectura, el acceso a los datos, la gestión de los registros, las especificaciones del hardware, etc.
 - b. El **desarrollador de las aplicaciones del AVV**: del mismo modo que las aplicaciones para móviles, crea aplicaciones que amplían las funcionalidades predeterminadas del AVV. Para ello, deben respetarse las limitaciones de desarrollo impuestas por el desarrollador.
 - c. El **integrador**: es el fabricante de productos conectados, que desea equiparlos con un AVV. Debe respetar los requisitos definidos por el diseñador.

- d. El **propietario**: es el responsable de los espacios físicos visitados por personas (lugares de alojamiento, entornos profesionales, vehículos de alquiler, etc.) que desea proporcionar un AVV a su audiencia (posiblemente con aplicaciones especiales).
- e. El **usuario**: es el último eslabón de la cadena de valor del AVV, que puede usarlo en varios dispositivos (altavoz, televisión, teléfono inteligente, reloj, etc.), en función de cómo y dónde se haya instalado y configurado el AVV.

2.3 Descripción detallada

16. Para que un AVV realice una acción o acceda a información, se llevan a cabo una serie de tareas:
 - 1) El AVV, integrado en un equipo (teléfono inteligente, altavoz, vehículo), se encuentra en espera. Para ser precisos, está continuamente escuchando. Sin embargo, hasta que no detecta una expresión de activación específica el dispositivo que recibe la voz no transmite sonido y no se realiza ninguna otra operación aparte de la detección de la expresión de activación. A este fin, se utiliza un almacenamiento temporal de unos pocos segundos (en la sección siguiente se ofrecen más detalles).
 - 2) El usuario pronuncia la expresión de activación y el AVV compara de forma local el sonido con dicha expresión. Si coinciden, el AVV abre un canal de escucha y el contenido de sonido se transmite inmediatamente.
 - 3) En muchos casos, si el comando se procesa de forma remota, el servidor realiza una segunda comprobación de la pronunciación de las palabras clave para limitar las activaciones no deseadas.
 - 4) El usuario pronuncia su solicitud, que se transmite al vuelo al proveedor del AVV. La secuencia de habla se transcribe automáticamente (reconocimiento de voz).
 - 5) El comando se interpreta utilizando tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (PLN). Se extraen las intenciones del mensaje y se identifican las variables de información (*slots*). Seguidamente, se utiliza un gestor del diálogo para especificar el escenario de interacción que ha de aplicarse con el usuario mediante la provisión de un esquema de respuesta adecuado.
 - 6) Si en el comando interviene una funcionalidad proporcionada por la aplicación de un tercero (habilidad, acción, atajo, etc.), el proveedor del AVV envía al desarrollador de aplicaciones las intenciones y las variables de información (*slots*) del mensaje.
 - 7) Se determina una respuesta adaptada a la solicitud del usuario, al menos teóricamente; la respuesta «No tengo respuesta para tu pregunta» es una respuesta adaptada en caso de que el AVV no pueda interpretar la solicitud correctamente. Si es necesario, se utilizan recursos remotos: bases de datos de conocimientos de acceso público (enciclopedia en línea, etc.) o mediante autenticación (cuenta bancaria, aplicación de música, cuenta de cliente para compra en línea, etc.) y las variables de información (*slots*) se rellenan con los conocimientos recuperados.

8) Se crea una frase de respuesta o se identifica una acción (bajar las persianas, subir la temperatura, reproducir una pieza musical, responder a una pregunta, etc.). La oración se sintetiza (texto a voz) o la acción que se debe realizar se envía al equipo ejecutada.

9) El AVV vuelve al estado en espera.

Téngase en cuenta que, si bien en la actualidad la mayor parte del procesamiento relacionado con la voz se realiza en servidores remotos, algunos proveedores de AVV están desarrollando sistemas que podrían ejecutar parte de este procesamiento de forma local⁵.

2.4 Expresiones de activación

17. Para poder ser utilizado, un AVV debe «estar despierto». Esto significa que el asistente pasa a un modo de escucha activa para recibir órdenes y comandos de su usuario. Si bien esta activación a veces también se puede conseguir con una acción física (p. ej., pulsando un botón, presionando el altavoz inteligente, etc.), casi todos los AVV del mercado se basan en la detección de una expresión o palabra de activación para cambiar al modo de escucha activa.
18. Para ello, el asistente recurre al uso del micrófono y a algunas capacidades computacionales para detectar si se ha pronunciado la palabra. Este análisis, que tiene lugar continuamente desde el momento en que se enciende el AVV, se lleva a cabo a escala exclusivamente local. Una vez reconocida la palabra clave, las grabaciones sonoras se procesan para interpretar y ejecutar el comando, lo que en muchos casos implica enviarlas a servidores remotos a través de Internet. La detección de la palabra clave se basa en técnicas de aprendizaje automático. El principal reto a la hora de usar estos métodos es que la detección es probabilística. Por tanto, para cada palabra o expresión pronunciada, el sistema proporciona una puntuación de confianza sobre si la palabra clave se ha pronunciado realmente. Si la puntuación es superior a un valor umbral predefinido, se considera que es así. Pero este sistema no está exento de errores: en algunos casos, puede que no se detecte la activación aunque se haya pronunciado la palabra clave (rechazo falso) y, en otros casos, puede que se detecte activación aunque el usuario no haya pronunciado la palabra clave (aceptación falsa).
19. En la práctica, debe alcanzarse un compromiso aceptable entre estos dos tipos de errores para definir el valor umbral. Sin embargo, puesto que la consecuencia de una detección falsa de la palabra clave podría ser el envío de grabaciones sonoras, es probable que se produzcan transmisiones de datos no deseadas. Con mucha frecuencia, los proveedores de AVV que aplican el tratamiento de datos a distancia utilizan un mecanismo de dos pasos para esta detección: un primer paso integrado localmente en el equipo y un segundo ejecutado en servidores remotos en los que se produce el siguiente tratamiento de datos. En este caso, los desarrolladores tienden a establecer un umbral relativamente bajo para mejorar la experiencia del usuario y garantizar que cuando este diga la palabra clave, esta sea casi siempre reconocida —aunque esto signifique «sobredetectarla»— y después aplicar un segundo pase de detección en el extremo del servidor, que es mucho más restrictivo.

2.5 Fragmentos de código de voz y aprendizaje automático

20. Los AVV se basan en métodos de aprendizaje automático para realizar una amplia gama de tareas (detección de palabras clave, reconocimiento automático del habla, procesamiento del

⁵ Este es el caso de esta noticia, por ejemplo: <https://www.amazon.science/blog/alexas-new-speech-recognition-abilities-showcased-at-interspeech>

lenguaje natural, síntesis del habla, etc.) y, por tanto, necesitan grandes conjuntos de datos para su recogida, selección, etiquetado, etc.

21. Las sobrerrepresentaciones o subrepresentaciones de determinadas características estadísticas pueden influir en el desarrollo de las tareas basadas en el aprendizaje automático y posteriormente, reflejarlo en sus cálculos y, por tanto, en su modo de funcionamiento. Así, al igual que su cantidad, la calidad de los datos desempeña un papel importante en la sutileza y la precisión del proceso de aprendizaje.
22. Con vistas a aumentar la calidad del AVV y mejorar los métodos de aprendizaje automático desplegados, los diseñadores de AVV podrían desear tener acceso a datos relacionados con el uso del dispositivo en condiciones reales, es decir, fragmentos de código de voz, para trabajar en su mejora.
23. Ya sea para calificar la base de datos de aprendizaje o para corregir errores cometidos cuando se despliega el algoritmo, el aprendizaje y el entrenamiento de los sistemas de inteligencia artificial requieren necesariamente la intervención humana. Esta parte del trabajo, conocida como trabajo digital, plantea preguntas sobre las condiciones de trabajo y la seguridad. En este contexto, los medios de comunicación también han informado de la existencia de transferencias de datos entre diseñadores de AVV y subcontratistas que supuestamente carecían de las garantías de protección de la privacidad necesarias.

3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE DATOS

3.1 Marco jurídico

24. El marco jurídico pertinente de la UE para los AVV es, en primer lugar, el RGPD, ya que el tratamiento de datos personales pertenece a la función esencial de los AVV. Además del RGPD, la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas⁶ establece una norma específica para todos los agentes que deseen almacenar información en los equipos terminales de un abonado o usuario o acceder a dicha información almacenada en el EEE.
25. De acuerdo con la definición de «*equipo terminal*»⁷, los teléfonos inteligentes, las televisiones híbridas y los dispositivos de internet de las cosas (IdC) similares son ejemplos de equipos terminales. Aunque los AVV en sí mismos sean servicios de software, siempre funcionan a través de un dispositivo físico como un altavoz inteligente o una televisión híbrida. **Los AVV utilizan redes de comunicaciones electrónicas para acceder a estos dispositivos físicos que constituyen «equipos terminales» en el sentido de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas. Por consiguiente, las disposiciones del artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas se aplican siempre que**

⁶ Directiva 2002/58/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2002, relativa al tratamiento de los datos personales y a la protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas (Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas), modificada por la Directiva 2009/136/CE (en lo sucesivo, «Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas»).

⁷ El artículo 1 de la Directiva 2008/63/CE de la Comisión, de 20 de junio de 2008, relativa a la competencia en los mercados de equipos terminales de telecomunicaciones, define «*equipo terminal*» como a) un «*equipo conectado directa o indirectamente a la interfaz de una red pública de telecomunicaciones para transmitir, procesar o recibir información; en ambos casos (conexión directa o indirecta), la conexión podrá realizarse por cable, fibra óptica o vía electromagnética; la conexión será indirecta si se interpone un aparato entre el equipo terminal y la interfaz de la red pública*»; b) *equipos de las estaciones terrenas de comunicación por satélite*»;

el AVV almacene información en el dispositivo físico vinculado a él o acceda a dicha información⁸.

26. Cualquier operación de tratamiento de datos personales posterior a las operaciones de tratamiento antes mencionadas, incluido el tratamiento de datos personales obtenidos mediante el acceso a información en el equipo terminal, también debe tener una base jurídica en virtud del artículo 6 del RGPD para ser lícita⁹.
27. Dado que el responsable del tratamiento, al solicitar el consentimiento para almacenar o acceder a la información de conformidad con el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas, deberá informar al interesado sobre todos los fines del tratamiento (es decir, el «tratamiento posterior»), incluido cualquier tratamiento posterior a las operaciones antes mencionadas, el consentimiento con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 del RGPD será, por lo general, la base jurídica más adecuada para cubrir el tratamiento posterior de los datos personales. Por lo tanto, es probable que el consentimiento constituya la base jurídica tanto para el almacenamiento y el acceso a la información ya almacenada como para el tratamiento de datos personales después de las operaciones de tratamiento antes mencionadas. De hecho, a la hora de evaluar el cumplimiento del artículo 6 del RGPD, debe tenerse en cuenta que el tratamiento en su conjunto implica actividades específicas para las que el legislador de la UE ha tratado de proporcionar protección adicional¹⁰. A la hora de determinar la base jurídica apropiada que permita respetar el principio de lealtad, los responsables del tratamiento deben tener en cuenta, entre otras cuestiones, el efecto sobre los derechos de los interesados¹¹. La conclusión es que los responsables del tratamiento no pueden ampararse en el artículo 6 del RGPD para reducir la protección adicional que ofrece el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas.
28. Como se muestra en el apartado 2.3 (pasos 2 y 3), los AVV actuales requieren acceso a los datos de voz almacenados por el dispositivo AVV¹². Por tanto, se aplica el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas. La aplicabilidad del artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas significa que el almacenamiento de información, así como el acceso a la información ya almacenada en un AVV requiere, por regla general, el consentimiento previo del usuario final¹³, pero permite dos excepciones: en primer lugar, efectuar o facilitar la transmisión de una comunicación a través de una red de comunicaciones electrónicas, o, en segundo lugar, en la medida de lo estrictamente necesario a fin de proporcionar a una empresa de información un servicio expresamente solicitado por el usuario o el abonado.

⁸ Véanse las Directrices 1/2020 del CEPD, apartado 12, para un razonamiento similar en relación con los vehículos conectados (en adelante, «Directrices 1/2020 del CEPD»). Véase también CEPD, Dictamen 5/2019 sobre la interacción entre la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas y el RGPD, en particular en lo que respecta a la competencia, funciones y poderes de las autoridades de protección de datos.

⁹ *Ibid.*, apartado 41.

¹⁰ Dictamen 5/2019, apartado 41.

¹¹ CEPD Directrices 2/2019 sobre el tratamiento de datos personales en virtud del artículo 6, apartado 1, letra b), del RGPD en el contexto de la prestación de servicios en línea a los interesados, versión 2.0, 8 de octubre de 2019, apartado 1.

¹² Es posible que los futuros dispositivos AVV adopten el paradigma de la computación en el borde y sean capaces de prestar algún servicio localmente. En tal caso, será necesario reevaluar la aplicabilidad de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas.

¹³ Véanse también las Directrices 1/2020 del CEPD, apartado 14.

29. La segunda excepción («en la medida de lo estrictamente necesario a fin de proporcionar a una empresa de información un servicio expresamente solicitado por el usuario o el abonado») permitiría a un proveedor de servicios de AVV tratar los datos de los usuarios para ejecutar las solicitudes de estos (véase el apartado 72 de la sección 3.4.1) sin el consentimiento previsto en el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas. En cambio, dicho **consentimiento requerido por el artículo 5, apartado 1, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas sería necesario** para obtener acceso a información con **cualquier fin distinto a ejecutar la solicitud del usuario** (p. ej., elaboración de perfiles de usuarios) o almacenar dicha información. Los responsables del tratamiento tendrían que atribuir el consentimiento a usuarios específicos. En consecuencia, los responsables del tratamiento solo deben tratar datos de usuarios no registrados para ejecutar sus solicitudes.
30. Los AVV pueden captar accidentalmente audios de personas que no tenían intención de utilizar un servicio de AVV. En primer lugar, en cierta medida y dependiendo de los AVV, se puede modificar la expresión de activación. Las personas que no estén al tanto de esta modificación podrían utilizar accidentalmente la expresión de activación actualizada. En segundo lugar, los AVV pueden detectar la expresión de activación por error. Es muy poco probable que cualquiera de las excepciones previstas en el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas sean aplicables en caso de activación accidental. Además, el consentimiento según se define en el RGPD debe ser la *«manifestación inequívoca por la que el interesado acepta el tratamiento de datos personales que le conciernen»*. Por tanto, es muy improbable que una activación accidental pueda interpretarse como un consentimiento válido. Si los responsables del tratamiento entran en conocimiento (p. ej., a través de procesos de revisión automática o humana) de que el servicio de AAV ha tratado datos personales por accidente, debe verificar si existe una base jurídica válida para cada fin de tratamiento de dichos datos. De otro modo, los datos recogidos de forma accidental deben suprimirse.
31. Por otra parte, cabe señalar que los datos personales tratados por AVV pueden ser de naturaleza muy sensible. Pueden conllevar datos personales tanto en su contenido (significado del texto hablado) como en su metainformación (sexo o edad del hablante, etc.). El CEPD recuerda que los datos de voz son datos personales intrínsecamente biométricos¹⁴. Por consiguiente, cuando dichos datos se traten con el fin de identificar de manera unívoca a una persona física o se determine que son datos personales de categoría especial, el tratamiento debe tener una base jurídica válida en el artículo 6 e ir acompañado de una excepción al artículo 9 del RGPD (véase el apartado 3.7).

3.2 Identificación del tratamiento de datos y de las partes interesadas

32. Teniendo en cuenta las múltiples posibilidades de asistencia que un AVV puede proporcionar en tantos entornos diferentes de la vida diaria de un interesado¹⁵, cabe señalar que debe

¹⁴ El artículo 4, punto 14, del RGPD define los datos biométricos como «datos personales obtenidos a partir de un tratamiento técnico específico, relativos a las características físicas, fisiológicas o conductuales de una persona física, que permitan o confirmen la identificación única de dicha persona, como imágenes faciales o datos dactiloscópicos».

¹⁵ Por ejemplo: en casa, en un vehículo, en la calle, en el trabajo o en cualquier otro espacio privado, público o profesional, o una combinación de estos espacios.

tenerse muy en cuenta el tratamiento de datos personales, que también puede verse afectado por diferentes partes interesadas.

3.2.1 Tratamiento de datos personales

33. Desde la perspectiva de la protección de datos personales, pueden observarse varias constantes, con independencia del tipo de AVV (es decir, tipo de dispositivo, funcionalidades, servicios o combinación de ellos) que pueda utilizar un interesado. Estas constantes están relacionadas con la pluralidad de datos personales, interesados y tratamiento de datos en juego.

Pluralidad de tipos de datos personales

34. La definición de datos personales establecida en artículo 4, punto 1, del RGPD incluye una amplia variedad de datos diferentes y se aplica en un contexto tecnológicamente neutral a cualquier información relacionada con «una persona física identificada o identificable»¹⁶. Cualquier interacción de un interesado con un AVV puede englobarse en el ámbito de esta definición. Una vez que se produzca la interacción, se podrán tratar diversos datos personales durante el funcionamiento del AVV según se describe en el apartado 2.4.
35. Desde la solicitud inicial hasta la respuesta, acción o medida de seguimiento relacionados (por ejemplo, configuración de una alerta semanal), la primera entrada de datos personales generará, por tanto, datos personales posteriores. Esto incluye datos primarios (por ejemplo, datos de cuentas, grabaciones de voz, historial de solicitudes), datos observados (por ejemplo, datos de dispositivos relacionados con un interesado, registros de actividades, actividades en línea), así como datos inferidos o derivados (por ejemplo, elaboración de perfiles de usuario). Los AVV utilizan el habla para mediar entre los usuarios y todos los servicios conectados (por ejemplo, un motor de búsqueda, una tienda en línea o un servicio de transmisión de música), pero a diferencia de otros intermediarios, los AVV pueden tener pleno acceso al contenido de las solicitudes y, en consecuencia, suministrar al diseñador de AVV una amplia variedad de datos personales dependiendo de los fines del tratamiento.
36. La pluralidad de datos personales tratados cuando se utiliza un AVV también se refiere a una pluralidad de categorías de datos personales a las que debe prestarse atención (véase el apartado 3.7). El CEPD recuerda que, cuando se tratan categorías especiales de datos¹⁷, el artículo 9 del RGPD exige que el responsable del tratamiento determine una exención válida de la prohibición de tratamiento en el artículo 9, apartado 1, y una base jurídica válida en virtud del artículo 6, apartado 1, utilizando un medio adecuado determinado conforme al artículo 9, apartado 2. El consentimiento explícito puede ser una de las excepciones apropiadas cuando el consentimiento constituya la base jurídica invocada al amparo del artículo 6, apartado 1. El artículo 9 también señala (en detalle) que los Estados miembros

¹⁶ En el artículo 4, punto 1, también se especifica que «se considerará persona física identificable toda persona cuya identidad pueda determinarse, directa o indirectamente, en particular mediante un identificador, como por ejemplo un nombre, un número de identificación, datos de localización, un identificador en línea o uno o varios elementos propios de la identidad física, fisiológica, genética, psíquica, económica, cultural o social de dicha persona».

¹⁷ El artículo 9, apartado 1, del RGPD define las categorías especiales de datos personales como «datos personales que revelen el origen étnico o racial, las opiniones políticas, las convicciones religiosas o filosóficas, o la afiliación sindical, así como el tratamiento de datos genéticos, datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física, datos relativos a la salud o la vida sexual o las orientaciones sexuales de una persona física».

podrán introducir condiciones adicionales con respecto al tratamiento de datos biométricos u otras categorías especiales.

Pluralidad de interesados

37. Cuando se utiliza un AVV, los datos personales se tratan desde la primera interacción con el asistente. Para algunos interesados, esto se refiere a la compra de un AVV o a la configuración de una cuenta de usuario (es decir, usuarios registrados). Para otros interesados se refiere a la primera vez que interactúan deliberadamente con el AVV de otro interesado que adquirió o configuró este AVV (es decir, usuarios no registrados). Además de estas dos categorías de interesados, existe una tercera: usuarios accidentales que, registrados o no, realizan solicitudes sin saberlo al AVV (por ejemplo, pronunciar la expresión de activación correcta sin saber que el AVV está activo, o pronunciar otras palabras que el AVV identifica erróneamente como expresión de activación).
38. El término pluralidad de interesados también se refiere a múltiples usuarios para un AVV (por ejemplo, dispositivo compartido entre usuarios registrados y no registrados, entre compañeros de trabajo, en una familia, en la escuela) y diferentes tipos de usuarios en función de su condición (por ejemplo, un adulto, un niño, un anciano o una persona con discapacidad). Aunque un AVV puede ofrecer una interacción más sencilla con una herramienta digital y muchos beneficios para algunas categorías de interesados, es importante tener en cuenta las especificidades de cada categoría de interesados y el contexto de uso del asistente.

Pluralidad de tratamientos de datos

39. Las tecnologías utilizadas para proporcionar un AVV también influyen en la cantidad de datos tratados y en los tipos de tratamiento. Cuantos más servicios o funciones preste un AVV y a más dispositivos o servicios gestionados por terceros esté conectado, más aumentará la cantidad de datos personales que se tratan y se reutilizan. Esto da lugar a una pluralidad de tratamientos realizados por medios automatizados según se describe en el apartado 2. Además de los medios automatizados, algunos tratamientos pueden incluir medios humanos. Este es el caso, por ejemplo, cuando la tecnología aplicada requiere la intervención humana, como la revisión de la transcripción de voces en textos, o el suministro de comentarios sobre datos personales que se pueden usar para insertar nuevos modelos en una tecnología de aprendizaje automático. Esto también ocurre cuando los seres humanos analizan datos personales (por ejemplo, metadatos) para mejorar el servicio prestado por un AVV.

3.2.2 Tratamiento realizado por responsables y encargados del tratamiento

40. Los interesados deben estar en condiciones de comprender e identificar las funciones que intervienen y deben poder ponerse en contacto con cada parte interesada tal y como estipula el RGPD. La distribución de funciones no debe ir en detrimento de los interesados, aunque los escenarios puedan ser complicados o dinámicos. Con el fin de evaluar sus funciones, se remite a las partes interesadas a las Directrices 7/2020 del CEPD sobre los conceptos de responsable del tratamiento y encargado del tratamiento en el RGPD¹⁸.
41. Como se indica en el apartado 15, las principales partes interesadas pueden identificarse bajo la función de un proveedor o diseñador, un desarrollador de aplicaciones, un integrador, un propietario o una combinación de ellos. Existen diferentes escenarios posibles, dependiendo

¹⁸ Directrices 7/2020 del CEPD sobre los conceptos de responsable del tratamiento y encargado del tratamiento en el RGPD, V2.0, adoptadas el 7 de julio de 2021 (en adelante, «Directrices 7/2020»).

de quién esté haciendo qué en la relación comercial de las partes interesadas, a petición del usuario, los datos personales, las actividades de tratamiento de datos y sus fines. Deben decidir claramente e informar a los interesados sobre las condiciones en las que cada uno de ellos actuará y cumplir las funciones resultantes de responsables, corresponsables o encargados del tratamiento según lo dispuesto por el RGPD¹⁹. Cada uno de ellos puede asumir una o varias funciones, ya que puede ser un responsable único del tratamiento, un corresponsable del tratamiento, o un encargado del tratamiento para un tratamiento de datos mientras que desempeña otra función para otro tratamiento de datos.

42. Desde una perspectiva de alto nivel, el diseñador puede actuar como responsable del tratamiento cuando determina los fines y los medios de un tratamiento, pero puede intervenir como encargado del tratamiento cuando trata datos personales por cuenta de otras partes, como un desarrollador de aplicaciones. Por tanto, el usuario del AVV estaría sujeto a varios responsables del tratamiento de datos: el desarrollador de aplicaciones y el diseñador. También es posible que el diseñador, el integrador y el desarrollador se agrupen en un único ente que actúe como responsable único del tratamiento. En cualquier caso, las cualificaciones aplicables deben establecerse sobre la base de un análisis individual.

Ejemplo 1:

El diseñador del AVV trata los datos de usuario para muchos fines, incluso mejorar las habilidades de comprensión de la voz del AVV y responder con precisión a las solicitudes. Por tanto, y aunque este fin pueda dar lugar al tratamiento de datos derivados del uso de aplicaciones facilitadas por terceros, solo existe un responsable del tratamiento: el diseñador del AVV, en cuyo nombre y para cuyos fines se realiza el tratamiento.

Ejemplo 2:

Un banco ofrece a sus clientes una aplicación que se puede consultar directamente a través del AVV para gestionar sus cuentas.

Dos agentes participan en el tratamiento de los datos personales: el diseñador del AVV y el desarrollador de la aplicación bancaria.

En el escenario planteado, el banco es el responsable del tratamiento para la prestación del servicio, ya que determina los fines y los medios esenciales de tratamiento relacionados con la aplicación que permiten la interacción con el asistente. De hecho, ofrece una aplicación específica que permite al usuario, un cliente del banco, gestionar sus cuentas a distancia. Además, decide los medios de tratamiento eligiendo al encargado del tratamiento adecuado, que es el diseñador de la AVV y puede desempeñar un papel importante ayudando con su experiencia a determinar estos medios (por ejemplo, puede operar la plataforma de desarrollo que permite integrar aplicaciones de terceros en el AVV y, por lo tanto, establece el marco y las condiciones que deben respetar los desarrolladores de aplicaciones).

43. Por lo que respecta a los interesados, cabe señalar que varias partes interesadas pueden tratar los mismos datos personales, incluso si el interesado no espera realmente que partes distintas del proveedor de AVV participen en la cadena de tratamiento. Por tanto, cuando un interesado

¹⁹ RGPD, artículos 12-14, artículo 26.

actúa con el proveedor del AVV en relación con sus datos personales (por ejemplo, ejercicio de los derechos del interesado), esto no significa automáticamente que esta acción se aplique a los mismos datos personales que trata otra parte interesada. Cuando estas partes interesadas sean responsables del tratamiento independientes, es importante que se facilite a los interesados una notificación de información clara en la que se expliquen las diferentes etapas del tratamiento y los agentes que intervienen en él. Por otra parte, en los casos de corresponsabilidad del tratamiento, debe quedar claro si cada responsable del tratamiento es competente para cumplir todos los derechos del interesado o qué responsable del tratamiento es competente para qué derecho²⁰.

Ejemplo 3:

En este escenario, el diseñador del AVV quiere utilizar los datos recogidos y tratados para el servicio prestado por el banco con vistas a mejorar su sistema de reconocimiento de voz. El diseñador del AVV, que trata los datos para sus propios fines, tendrá entonces la condición de responsable del tratamiento para este tratamiento específico.

44. Dado que muchas partes interesadas pueden intervenir en la cadena de tratamiento y, respectivamente, muchos empleados, pueden darse situaciones de riesgo si no se aplican las medidas y garantías adecuadas. Los responsables del tratamiento son responsables de ellos y, por tanto, deben centrarse en proteger los datos personales, en particular mediante la elección de los socios comerciales y encargados del tratamiento adecuados, la aplicación de los principios de privacidad desde el diseño y por defecto²¹, y la implantación de las herramientas de seguridad y de otro tipo adecuadas en virtud del RGPD, como auditorías y acuerdos legales (por ejemplo, el artículo 26 del RGPD para los corresponsables del tratamiento o el artículo 28 del RGPD para los encargados del tratamiento).
45. El ecosistema del AVV es complejo; en él, muchos actores podrían intercambiar y tratar datos personales como responsables o encargados del tratamiento de datos. Es de suma importancia aclarar el papel de cada agente en relación con cada tratamiento y seguir el principio de minimización de datos también en relación con el intercambio de datos.
46. Además, los responsables del tratamiento deben vigilar las transferencias de datos personales y garantizar el nivel de protección requerido en toda la cadena de tratamiento, en particular cuando utilicen servicios situados fuera del EEE.

3.3 Transparencia

47. Dado que los AVV tratan datos personales (por ejemplo, la voz de los usuarios, la ubicación o el contenido de la comunicación), deben cumplir los requisitos de transparencia del RGPD establecidos en el artículo 5, apartado 1, letra a), así como en los artículos 12 y 13 (ilustrados por el considerando 58). Los responsables del tratamiento están obligados a informar a los usuarios del tratamiento de sus datos personales en forma concisa, transparente, inteligible y de fácil acceso.
48. No facilitar la información necesaria constituye un incumplimiento de obligaciones que podría afectar a la legitimidad del tratamiento de datos. El cumplimiento del requisito de transparencia es imprescindible, ya que actúa como mecanismo de control sobre el

²⁰ Directrices 7/2020, apartado 165.

²¹ Véanse las Directrices 4/2019 del CEPD relativas al artículo 25. Protección de datos desde el diseño y por defecto, versión 2.0, adoptadas el 20 de octubre de 2020.

tratamiento de datos y permite a los usuarios ejercer sus derechos. Informar correctamente a los usuarios sobre el modo en que se están utilizando sus datos personales hace más difícil para los responsables del tratamiento de datos hacer un uso indebido del AVV para fines que trascienden las expectativas de los usuarios. Por ejemplo, las tecnologías patentadas pretenden inferir el estado de salud y los estados emocionales de la voz de un usuario y adaptar los servicios prestados en consecuencia.

49. El cumplimiento de los requisitos de transparencia puede resultar especialmente difícil para el proveedor de servicios de AVV o cualquier otra entidad que actúe como responsable del tratamiento. Dada la naturaleza específica de los AVV, los responsables del tratamiento se enfrentan a varios obstáculos para cumplir los requisitos de transparencia establecidos en el RGPD:
 -)] **Múltiples usuarios:** los responsables del tratamiento deben informar a todos los usuarios (usuarios registrados, no registrados y accidentales), no solo al usuario que configura el AVV.
 -)] **Complejidad del ecosistema:** como se explica en el apartado de antecedentes tecnológicos, las identidades y funciones de quienes tratan datos personales cuando se usa un AVV distan mucho de ser evidentes para los usuarios.
 -)] **Especificidades de la interfaz vocal:** los sistemas digitales aún no son aptos para interacciones exclusivamente vocales como demuestra el uso casi sistémico de una pantalla de acompañante. Sin embargo, es necesario adaptarse a la interfaz vocal y poder informar al usuario de forma clara y correcta a través de este medio.
50. Los AVV pueden considerarse máquinas de estados finitos que atraviesan varios estados durante su funcionamiento normal. Pueden escuchar localmente para detectar expresiones de activación, o interactuar con un servidor remoto para resolver un comando, pero pueden asumir muchos otros estados dependiendo del contexto (por ejemplo, si hay un sonido ambiental de fondo) o del usuario que hable con ellos (por ejemplo, pueden hablar con un usuario identificado o desconocido). Lamentablemente, estas situaciones tienen lugar en una asimetría sustancial de información con el usuario, que apenas sabe si el dispositivo está escuchando, y menos aún el estado en el que se encuentra.
51. Se recomienda encarecidamente que los diseñadores de AVV y a los desarrolladores de aplicaciones adopten medidas adecuadas para paliar esas asimetrías, haciendo más interactivo el funcionamiento de los AVV. Se debe informar a los usuarios del estado en el que se encuentra en cada momento el dispositivo. Esta mejora de la transparencia puede conseguirse tanto haciendo el diálogo hombre-máquina más interactivo (por ejemplo, el dispositivo podría reconocer de alguna forma la recepción de un comando vocal), como difundiendo el estado de la máquina con señales específicas. Se pueden explorar muchas opciones en este sentido, que van desde el uso de reconocimientos vocales específicos e iconos o luces visibles, o el uso de pantallas en el dispositivo.
52. Estas cuestiones son especialmente pertinentes teniendo en cuenta la pluralidad de usuarios y la presencia entre ellos de categorías de personas vulnerables, como niños, personas mayores o usuarios con discapacidad audiovisual.
53. De todo lo anterior se desprenden dos cuestiones importantes: ¿cuál es la forma más viable de informar a los usuarios y cuándo es el momento adecuado para hacerlo? Estas cuestiones deben examinarse más a fondo en dos situaciones diferentes, en función de si el AVV tiene un solo usuario (como un teléfono inteligente personal) o puede tener varios usuarios (por

ejemplo, un dispositivo doméstico inteligente). Con el uso de la tecnología de AVV, también podría producirse una subversión de estos dos escenarios básicos, por ejemplo, cuando un usuario tiene un teléfono inteligente personal y lo conecta a un coche. El AVV del teléfono inteligente, que se podría esperar razonablemente que fuera utilizado solo por ese usuario, ahora se «extiende» al resto de los ocupantes del coche.

54. Actualmente, todos los AVV están conectados a una cuenta de usuario o son configurados por una aplicación que requiere una. La cuestión de cómo podrían los responsables del tratamiento informar a estos usuarios sobre la política de privacidad durante la configuración del AVV debe abordarse como se describe en las directrices del Grupo de Trabajo del Artículo 29 en materia de transparencia. Las aplicaciones deben poner a disposición la información necesaria en una tienda en línea antes de la descarga²². De este modo, la información se facilita lo antes posible y, a más tardar, en el momento en que se obtienen los datos personales. Algunos proveedores de AVV incluyen aplicaciones de terceros en la configuración predeterminada de AVV para que estas aplicaciones puedan ejecutarlas utilizando expresiones de activación específicas. Los AVV que utilicen esta estrategia de despliegue de aplicaciones de terceros deben garantizar que los usuarios obtengan también la información necesaria sobre el tratamiento de terceros.
55. Sin embargo, muchos diseñadores de AVV requieren cuentas de usuario de AVV que combinen el servicio de AVV con otros servicios diversos, como correo electrónico, transmisión de vídeo o compras, por nombrar algunos. La decisión del diseñador de AVV de vincular la cuenta a muchos servicios diferentes tiene el efecto de requerir políticas de privacidad muy extensas y complejas. La extensión y la complejidad de tales políticas de privacidad dificultan enormemente el cumplimiento del principio de transparencia.

Ejemplo 4:

Un diseñador de AVV requiere que sus usuarios tengan una cuenta para acceder al servicio del asistente. Esta cuenta de usuario no es específica del servicio de AVV y puede utilizarse para otros servicios ofrecidos por el diseñador del asistente, como correo electrónico, almacenamiento en la nube y redes sociales. Para crear la cuenta, los usuarios deben leer y aceptar una política de privacidad de treinta páginas. La política incluye información sobre el tratamiento de datos personales por parte de todos los servicios que se podrían vincular a la cuenta.

La información facilitada por el diseñador del AVV en este caso no debe considerarse tan concisa y su complejidad reduce la transparencia necesaria. Por consiguiente, el diseñador del AVV no cumpliría los requisitos de transparencia establecidos en los artículos 12 y 13 del RGPD.

56. Aunque la forma más común de facilitar la información necesaria es por escrito, el RGPD también permite «otros medios». El considerando 58 establece explícitamente que la información podría facilitarse en forma electrónica, por ejemplo, mediante un sitio web. Por otra parte, a la hora de elegir el método adecuado para informar a los interesados, debe tenerse en cuenta las circunstancias específicas, como la forma en que el responsable del tratamiento y el interesado interactúan entre sí²³. Una opción para dispositivos sin pantalla

²² Directrices sobre transparencia en virtud del Reglamento (UE) 2016/679, WP260 rev. 01, aprobadas por el CEPD (en adelante, «Directrices del Grupo de Trabajo del artículo 29 WP260»), apartado 11.

²³ Directrices del Grupo de Trabajo del artículo 29 WP260, apartado 19.

podría ser proporcionar un enlace que sea fácil de entender, ya sea directamente o en un correo electrónico. Las soluciones ya existentes podrían servir como ejemplo para la información, por ejemplo, las prácticas de los centros de atención telefónica de notificar a la persona que llama que se ha grabado una llamada telefónica y dirigirla a sus políticas de privacidad. Las limitaciones de las AVV sin pantalla no eximen al responsable del tratamiento de facilitar la información necesaria de conformidad con el RGPD al configurar el AVV o instalar o utilizar una aplicación del asistente. Los proveedores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben desarrollar interfaces basadas en la voz para facilitar la información obligatoria.

57. Los AVV pueden ser de gran interés para los usuarios con problemas de visión, ya que ofrecen un medio alternativo de interacción con los servicios de TI que tradicionalmente dependen de la información visual. De conformidad con el artículo 12, apartado 1, del RGPD, facilitar la información necesaria verbalmente es posible exclusivamente si así lo solicita el interesado, pero no como método por defecto. Sin embargo, las limitaciones de los AVV sin pantalla requerirían medios de información verbal automatizada que podrían aumentarse por medios escritos. Al utilizar el audio para informar a los interesados, los responsables del tratamiento deben facilitar la información necesaria de forma concisa y clara. Además, los interesados deben poder volver a escuchar²⁴.
58. La adopción de las medidas oportunas para cumplir los requisitos de transparencia del RGPD resulta más difícil cuando hay varios usuarios del AVV distintos del propietario del dispositivo. Los diseñadores de AVV deben considerar cómo informar adecuadamente a los usuarios no registrados y accidentales cuando se tratan sus datos personales. Cuando el consentimiento sea la base jurídica para tratar los datos de los usuarios, estos deben ser debidamente informados para que el consentimiento sea válido²⁵.
59. Para cumplir con el RGPD, los responsables del tratamiento deben encontrar una forma de informar no solo a los usuarios registrados, sino también a los usuarios no registrados y a los usuarios accidentales del AVV. Estos usuarios deben ser informados lo antes posible **y a más tardar, en el momento del** tratamiento. Esta condición podría ser especialmente difícil de cumplir en la práctica.
60. Algunas especificidades corporativas tampoco deben ir en detrimento de los interesados. Dado que muchas partes interesadas son empresas internacionales o bien conocidas por una actividad empresarial específica (por ejemplo, telecomunicaciones, comercio electrónico, tecnologías de la información, actividades en la web), la forma en que prestan un servicio de AVV debe ser clara. La información adecuada debe hacer comprender a los interesados si su uso del AVV estará o no vinculado a otras actividades de tratamiento gestionadas por el proveedor de servicios de AVV (por ejemplo, telecomunicaciones, comercio electrónico, tecnologías de la información o actividades web) aparte del uso estricto de la AVV.

Ejemplo 5:

Para utilizar su asistente, un diseñador de AVV que también ofrece una plataforma de redes sociales y un motor de búsqueda, exige al usuario vincular su cuenta al asistente. Al vincular su cuenta al uso del AVV, el diseñador puede mejorar el perfil de sus usuarios mediante el uso del asistente, las aplicaciones (o habilidades) que se instalan, los pedidos realizados, etc.

²⁴ Directrices del Grupo de Trabajo del artículo 29 WP260, apartado 21.

²⁵ RGPD, artículo 4, punto 11.

Por lo tanto, las interacciones del asistente son una nueva fuente de información asociada a un usuario. El diseñador del AVV debe proporcionar a los usuarios información clara sobre cómo se tratarán sus datos para cada servicio y controles que permitan al usuario elegir si los datos se utilizarán o no para la elaboración de perfiles.

Recomendaciones

61. Cuando se informa a los usuarios sobre el tratamiento de datos personales en un AVV utilizando la política de privacidad de una cuenta de usuario y la cuenta está vinculada a otros servicios independientes (por ejemplo, correo electrónico o compras en línea), el CEPD recomienda que la política de privacidad contenga una sección claramente separada en relación con el tratamiento de datos personales en un AVV.
62. La información facilitada al usuario debe coincidir con la recogida y el tratamiento exactos realizados. Aunque parte de la metainformación está contenida en una muestra de voz (por ejemplo, nivel de tensión del hablante), no está claro automáticamente si se realiza dicho análisis. Es fundamental que los responsables del tratamiento sean transparentes sobre los aspectos específicos de los datos brutos que tratan.
63. Además, debe ser evidente en todo momento en qué estado se encuentra el AVV. Los usuarios deben poder determinar si un AVV está escuchando en su circuito de bucle cerrado y, especialmente, si está transmitiendo información a su *back-end*. Esta información también debe ser accesible para las personas con discapacidades como daltonismo o sordera. Debe prestarse especial atención al hecho de que los AVV señalen un escenario de uso en el que no sea necesario el contacto visual con el dispositivo. Por lo tanto, todos los comentarios de los usuarios, incluidos los cambios de estado, deben estar disponibles en forma visual y acústica como mínimo.
64. Debe prestarse especial atención si los dispositivos permiten añadir funciones de terceros («apps» para AVV). Si bien se puede proporcionar cierta información general al usuario cuando este es el que añade dicha funcionalidad (dado que es decisión del usuario), durante el uso normal del dispositivo, los límites entre los distintos responsables del tratamiento involucrados pueden ser mucho menos claros, es decir, el usuario podría no estar suficientemente informado de cómo y por quién se tratan sus datos (y en qué medida) en una consulta específica.
65. Toda la información sobre el tratamiento basada en datos recogidos y derivados del tratamiento de voz grabada también debe estar a disposición de los usuarios de conformidad con el artículo 12 del RGPD.
66. Los responsables del tratamiento de datos del AVV deben ser transparentes con respecto a qué tipo de información puede obtener un AVV sobre su entorno, como, entre otras, otras personas presentes en la sala, música que suena en segundo plano, cualquier tratamiento de la voz por motivos médicos o de mercadotecnia, mascotas, etc.

3.4 Limitación de los fines y base jurídica

67. El tratamiento de las solicitudes de voz por parte de los AVV tiene una finalidad evidente, la ejecución de la solicitud. Sin embargo, con frecuencia existen fines adicionales que no son tan evidentes, como la mejora de las capacidades de comprensión del lenguaje natural del AVV mediante el entrenamiento del modelo de AVV con técnicas de aprendizaje automático. Entre los fines más comunes para el tratamiento de datos personales por los AVV encontramos:

-)] Ejecutar las solicitudes de los usuarios
-)] Mejora del AVV mediante el entrenamiento del modelo de aprendizaje automático y la revisión humana y el etiquetado de las transcripciones de voz
-)] Identificación del usuario (utilizando datos de voz)
-)] Elaboración de perfiles de usuario para publicidad o contenido personalizado

68. Debido a su papel como intermediarios y a la forma en que están diseñados, los AVV tratan una amplia variedad de datos personales y no personales. Esto permite tratar datos personales con muchos fines que van más allá de responder a las solicitudes de los usuarios y que podrían pasar totalmente desapercibidos. Mediante el análisis de los datos recogidos a través de los AVV, es posible conocer o inferir los intereses, horarios, rutas de conducción o hábitos del usuario. Esto podría permitir el tratamiento de datos personales con fines imprevistos (por ejemplo, análisis de sentimiento o evaluación del estado de salud²⁶), lo que iría mucho más allá de las expectativas razonables de los usuarios.
69. Los responsables del tratamiento deberán especificar claramente sus fines en relación con el contexto en el que se utiliza el AVV, de manera que los interesados los comprendan claramente (por ejemplo, presentando los fines en categorías). De conformidad con el artículo 5, apartado 1, del RGPD, los datos personales deben ser recogidos con fines determinados, explícitos y legítimos y no ser tratados ulteriormente de manera incompatible con dichos fines.

3.4.1 Ejecutar las solicitudes de los usuarios

70. El uso principal de un AVV es emitir comandos de voz que deben ser ejecutados por el AVV o una aplicación o servicio asociado (por ejemplo, un servicio de transmisión de música, un servicio de cartografía o una cerradura electrónica). Por tanto, es posible que se procese la voz del usuario y otros datos (por ejemplo, la posición del usuario al solicitar una ruta para un determinado destino).

Ejemplo 6:

El pasajero de un vehículo inteligente que integra un AVV solicita una ruta a la gasolinera más cercana. El AVV procesa la voz del usuario para comprender el comando y la posición del vehículo para encontrar la ruta y la envía al componente inteligente para mostrarla en la pantalla del vehículo.

71. En la medida en que el tratamiento de los comandos de voz implique el almacenamiento de información o el acceso a la información almacenada en los dispositivos terminales del usuario final, debe cumplirse el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas. Si bien el artículo 5, apartado 3, incluye el principio general de que dicho almacenamiento o acceso requiere el consentimiento previo del usuario final, también prevé una exención del requisito de consentimiento cuando sea «estrictamente necesario a fin de proporcionar a una empresa de información un servicio expresamente solicitado por el usuario o el abonado». En la medida en que los datos de voz se traten para ejecutar las solicitudes del usuario, quedan exentos del requisito de consentimiento previo.

²⁶ Eoghan Furey, Juanita Blue, «Alexa, Emotion, Privacy and GDPR», documento del Congreso, Human Computer Interaction Conference, julio [2018].

72. Como se ha indicado anteriormente, cualquier operación de tratamiento de datos personales posterior al almacenamiento o al acceso a la información en el dispositivo terminal de los usuarios finales debe tener una base jurídica conforme al artículo 6 del RGPD para ser lícita.
 73. Se están llevando a cabo dos operaciones de tratamiento consecutivas en el AVV. Como se ha mencionado anteriormente, la primera exige el acceso al AVV (y, por tanto, deben cumplirse las condiciones del artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas). Además de las condiciones del artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas, en su segundo paso también se exige una base jurídica con arreglo al artículo 6 del RGPD.
 74. Cuando una persona toma la decisión de utilizar un AVV, esta acción generalmente implica que el usuario inicial primero debe registrar una cuenta para activar el AVV. Es decir, esta situación hace referencia a una relación contractual²⁷ entre el usuario registrado y el responsable del tratamiento de datos del AVV. Habida cuenta de su contenido y objetivo fundamental, el fin principal de este contrato es utilizar el AVV para ejecutar la solicitud de asistencia del usuario.
 75. Por tanto, todo tratamiento de datos personales que sea necesario para ejecutar la solicitud del usuario puede ampararse en la base jurídica de la ejecución del contrato²⁸. Dicho tratamiento incluye, en particular, la captura de la solicitud de voz del usuario, su transcripción en texto, su interpretación, la información intercambiada con fuentes de conocimientos para preparar la respuesta y, a continuación, la transcripción en una respuesta vocal final que pone fin a la solicitud del usuario.
 76. La ejecución de un contrato puede constituir una base jurídica para el tratamiento de datos personales mediante el aprendizaje automático (AA) cuando sea necesario para la prestación del servicio. El tratamiento de datos personales por medio del AA para otros fines que no sean necesarios, como la mejora del servicio, no debe ampararse en esa base jurídica.
 77. Por último, pero no por ello menos importante, no deben confundirse las bases jurídicas de la ejecución del contrato y el consentimiento en virtud del RGPD. El consentimiento prestado para celebrar, es decir, aceptar el contrato, forma parte de la validez de este contrato y no se refiere al significado específico del consentimiento en virtud del RGPD²⁹.
 78. Cuando el uso de un AVV no requiere configurar previamente una cuenta de usuario para el asistente, el consentimiento podría ser una posible base jurídica.
- 3.4.2 Mejora de los AVV a través del entrenamiento de los sistemas de aprendizaje automático y la revisión manual de la voz y las transcripciones
79. Los acentos y las variaciones del habla humana son enormes. Aunque todos los AVV son funcionales una vez listos para usar, su rendimiento puede mejorar ajustándolos a las características específicas del habla de los usuarios. Como se menciona en el apartado 2.6,

²⁷ Si «*el contrato es válido en virtud del derecho nacional aplicable*», extracto de las Directrices 2/2019 sobre el tratamiento de datos personales en virtud del artículo 6, apartado 1, letra b), del RGPD en el contexto de la prestación de servicios en línea a interesados («Directrices 2/2019»), apartado 26.

²⁸ De conformidad con las Directrices 2/2019, que establece además que el Dictamen 06/2014 sigue siendo pertinente para el artículo 6, apartado 1, letra b), y el RGPD (véanse en particular las páginas 11, 16, 17, 18 y 55 del Dictamen 06/2014).

²⁹ Véanse las directrices 2/2019, respectivamente, apartados 18, 19, 20, 21 y 27.

este proceso de ajuste se basa en métodos de aprendizaje automático y consta de dos procesos: la adición al conjunto de datos de aprendizaje del AVV nuevos datos recogidos de sus usuarios y la revisión humana de los datos tratados para la ejecución de una parte de las solicitudes.

Ejemplo 7:

Un usuario de un AVV tiene que pronunciar tres veces el mismo comando de voz debido a que el AVV no lo entiende. Los tres comandos de voz y las transcripciones asociadas se pasan a revisores humanos para revisar y corregir las transcripciones. Los comandos de voz y las transcripciones revisadas se añaden al conjunto de datos de aprendizaje del AVV para mejorar su rendimiento.

80. Las actividades de tratamiento descritas en el ejemplo no deben considerarse (estrictamente) «necesarias para la ejecución de un contrato» en el sentido del artículo 6, apartado 1, letra b), del RGPD y, por tanto, requieren otra base jurídica del artículo 6 del RGPD. La razón principal es que los AVV ya vienen preparados para ser funcionales y ya pueden funcionar como es (estrictamente) necesario para la ejecución del contrato. El CEPD no considera en general que el artículo 6, apartado 1, letra b), constituya una base legal adecuada para el tratamiento a efectos de mejorar un servicio o de crear nuevas funcionalidades dentro de un servicio existente. En la mayoría de los casos, el usuario suscribe un contrato para hacer uso de un servicio ya existente. Aunque habitualmente pueda incluirse en las cláusulas contractuales la posibilidad de introducir mejoras y modificaciones en un servicio, el correspondiente tratamiento no puede considerarse, en general, necesario desde el punto de vista objetivo para la ejecución del contrato con el usuario.

3.4.3 Identificación del usuario³⁰ (por medio de datos de voz)

81. El uso de datos de voz para la identificación del usuario implica el tratamiento de datos biométricos según se definen en el artículo 4, punto 14, del RGPD. Por consiguiente, el responsable del tratamiento deberá determinar una exención con arreglo a lo dispuesto en el artículo 9 del RGPD, además de la identificación de una base jurídica con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 del RGPD³¹.
82. De las exenciones enumeradas en el artículo 9 del RGPD, solo el consentimiento explícito de los interesados parece aplicable a este fin específico.

³⁰ Técnicamente, el concepto de identificación debe distinguirse del de verificación (autenticación). La identificación es un proceso de búsqueda y comparación múltiples (1: N) y requiere, en principio, una base de datos en la que figuren varias personas. Por el contrario, el tratamiento con fines de verificación es una comparación simple (1:1) y se utiliza para verificar y confirmar mediante una comparación biométrica si una persona es la misma persona de la que proceden los datos biométricos. Según los conocimientos del CEPD, los AVV del mercado recurren al uso exclusivo de tecnologías de identificación de hablantes.

³¹ El RGPD considera que la mera naturaleza de los datos no siempre es suficiente para determinar si estos reúnen los requisitos para ser considerados categorías especiales de datos ya que «*el tratamiento de fotografías [...] únicamente se encuentran comprendidas en la definición de datos biométricos cuando el hecho de ser tratadas con medios técnicos específicos permita la identificación o la autenticación unívocas de una persona física*» (considerando 51). El mismo razonamiento se aplica a la voz.

83. No obstante, dado que este fin requiere aplicar el régimen jurídico específico del artículo 9 del RGPD, en el apartado 3.8 se ofrece más información en relación con el tratamiento de categorías especiales de datos.

3.4.4 Elaboración de perfiles de usuario para publicidad o contenido personalizado

84. Como se ha mencionado anteriormente, los AVV tienen acceso al contenido de todos los comandos de voz incluso cuando están dirigidos a servicios prestados por terceros. Este acceso permitiría al diseñador del AVV elaborar perfiles de usuario muy precisos que podrían utilizarse para ofrecer servicios o anuncios personalizados.

Ejemplo 8:

Cada vez que un usuario del AVV realiza una búsqueda en Internet, el asistente añade etiquetas que señalan temas de interés para el perfil del usuario. Los resultados de cada nueva búsqueda se presentan al usuario ordenados teniendo en cuenta dichas etiquetas.

Ejemplo 9:

Cada vez que un usuario de una AVV realiza una compra en un servicio de comercio electrónico, el AVV almacena un registro del pedido de compra. El proveedor del AVV permite a terceros dirigirse al usuario del AVV con publicidad dirigida sobre la base de las compras anteriores.

85. La personalización del contenido puede constituir (aunque no siempre) un elemento intrínseco y esperado de un AVV. Que dicho tratamiento pueda considerarse un aspecto intrínseco del servicio del AVV dependerá de la naturaleza del servicio prestado, de las expectativas del interesado promedio, no solo a la luz de las condiciones del servicio, sino también en vista del modo en que se promociona el servicio entre los usuarios, y de la posibilidad de prestar el servicio sin personalizarlo.³²
86. Cuando la personalización tenga lugar en el marco de una relación contractual y como parte de un servicio solicitado explícitamente por el usuario final (y el tratamiento se limite a lo estrictamente necesario para prestar este servicio), dicho tratamiento podrá basarse en el artículo 6, apartado 1, letra b), del RGPD.
87. Si el tratamiento no es estrictamente «*necesario para la ejecución de un contrato*» en el sentido del artículo 6, apartado 1, letra b), del RGPD, el proveedor de AVV deberá, en principio, solicitar el consentimiento del interesado. De hecho, dado que el consentimiento será necesario en virtud del artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas para el almacenamiento de información o el acceso a la información (véanse los apartados 28-29 anteriores), el consentimiento en virtud del artículo 6, apartado 1, letra a), del RGPD también constituirá, en principio, la base jurídica adecuada para el tratamiento de datos personales después de dichas operaciones, ya que confianza en el interés legítimo podría, en determinados casos, socavar el nivel adicional de protección previsto en el artículo 5, apartado 3, de la Directiva sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas.
88. En cuanto a la elaboración de perfiles de usuario con fines publicitarios, cabe señalar que este fin nunca se considera un servicio solicitado explícitamente por el usuario final. Por tanto, en

³² Véanse también las Directrices 2/2019, apartado 57.

caso de tratamiento con este fin, debe recabarse sistemáticamente el consentimiento de los usuarios.

Recomendaciones

89. Se debe informar a los usuarios del fin del tratamiento de datos personales y de que dicho fin debe ajustarse a sus expectativas respecto al dispositivo que adquieran. En el caso de un AVV, ese fin, desde el punto de vista del usuario, es claramente el procesamiento de su voz con el único fin de interpretar su consulta y proporcionar respuestas significativas (ya sea respuestas a una consulta u otras reacciones como el control a distancia de un interruptor de luz).
90. Cuando el tratamiento de datos personales se basa en el consentimiento, dicho consentimiento *«debe darse para uno o varios fines específicos y que un interesado puede elegir con respecto a cada uno de dichos fines»*. Además, *«un responsable del tratamiento que busque el consentimiento para varios fines distintos, debe facilitar la posibilidad de optar por cada fin, de manera que los usuarios puedan dar consentimiento*
91. *específico para fines específicos»*³³. Por ejemplo, los usuarios deben ser capaces de consentir o no por separado la revisión manual y el etiquetado de las transcripciones de voz o el uso de sus datos de voz para la identificación/autenticación del usuario (véase el apartado 3.7).

3.5 Tratamiento de datos de niños

92. Los niños también pueden interactuar con los AVV o pueden crear sus propios perfiles conectados con los de los adultos. Algunos AVV están integrados en dispositivos dirigidos específicamente a niños.
93. Cuando la base jurídica del tratamiento sea la ejecución de un contrato, las condiciones para el tratamiento de datos de niños dependerán del derecho contractual nacional.
94. Cuando la base jurídica del tratamiento sea el consentimiento y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 8, apartado 1, del RGPD, el tratamiento de los datos de los niños solo es lícito *«cuando tenga como mínimo 16 años. Si el niño es menor de 16 años, tal tratamiento únicamente se considerará lícito si el consentimiento lo dio o autorizó el titular de la patria potestad o tutela sobre el niño, y solo en la medida en que se dio o autorizó»*. Por consiguiente, para cumplir con el RGPD, cuando el consentimiento constituya la base jurídica, debe solicitarse un permiso explícito a los padres o tutores para recoger, tratar y almacenar datos de los niños (voz, transcripciones, etc.).
95. Los controles parentales están disponibles en cierta medida, pero en su forma actual no son fáciles de usar (por ejemplo, es necesario suscribirse a un nuevo servicio) o tienen capacidades limitadas. Los responsables del tratamiento deben invertir en el desarrollo de medios para que los padres o tutores controlen el uso de los AVV por parte de los niños.

3.6 Conservación de los datos

96. Los AVV tratan y generan una amplia variedad de datos personales como voz, transcripciones de voz, metadatos o registros del sistema. Estos tipos de datos podrían tratarse para una amplia gama de fines, como la prestación de un servicio, la mejora del PLN, la personalización o la investigación científica. De conformidad con el principio de limitación del almacenamiento

³³ Véanse las Directrices 5/2020 del CEPD sobre el consentimiento en el sentido del Reglamento 2016/679, adoptadas el 4 de mayo de 2020, apartado 3.2.

de datos previsto en el RGPD, los AVV no deben almacenar los datos durante más tiempo del necesario para los fines del tratamiento de los datos personales. Por consiguiente, los plazos de conservación de los datos deben asociarse a diferentes fines de tratamiento. Los proveedores de servicios de AVV o terceros que presten servicios a través de AVV deben evaluar el plazo máximo de conservación para cada conjunto de datos y cada fin.

97. El principio de minimización de datos está estrechamente relacionado con el principio de limitación del almacenamiento de datos. Los responsables del tratamiento no solo tienen que limitar el periodo de conservación de los datos, sino también el tipo y la cantidad de datos.
98. Los responsables del tratamiento deben plantearse, entre otras, las siguientes preguntas: ¿Es necesario almacenar todas las grabaciones de voz o todas las transcripciones para cumplir el fin X? ¿Es necesario almacenar los datos de voz una vez almacenada la transcripción? En ese caso, ¿con qué fin? ¿Durante cuánto tiempo son necesarios los datos de voz o transcripción para cada fin? La respuesta a estas y otras preguntas similares definirá los plazos de conservación asociados a la información disponible para los interesados.
99. Algunas AVV almacenan por defecto datos personales como fragmentos de voz o transcripciones durante un periodo indefinido, al tiempo que proporcionan a los usuarios medios para eliminar dichos datos. La conservación indefinida de datos personales contraviene el principio de limitación del almacenamiento. El hecho de proporcionar a los interesados medios para suprimir sus datos personales no elimina la responsabilidad del responsable del tratamiento de definir y aplicar una política de conservación de datos.
100. El diseño del AVV debe tener en cuenta los controles de los usuarios para eliminar sus datos personales en sus dispositivos y en todos los sistemas de almacenamiento remoto. Estos controles pueden ser necesarios para resolver diferentes tipos de solicitudes de los usuarios, por ejemplo, una solicitud de supresión o la revocación de un consentimiento otorgado previamente. El diseño de algunos AVV no tuvo en cuenta este requisito³⁴.
101. Como ocurre en otros contextos, los responsables del tratamiento pueden necesitar conservar datos personales como prueba de un servicio prestado a un usuario para cumplir una obligación legal. El responsable del tratamiento podrá conservar los datos personales sobre esta base. No obstante, los datos conservados deben seguir siendo los mínimos necesarios para cumplir con dicha obligación legal y durante el tiempo mínimo necesario. Por supuesto, los datos conservados con el fin de cumplir una obligación legal no deben utilizarse para ningún otro fin sin una base jurídica en virtud del artículo 6 del RGPD.

Ejemplo 10:

Un usuario compra una televisión en un servicio de comercio electrónico utilizando un comando de voz emitido a un AVV. Aunque el usuario solicita posteriormente la supresión de sus datos, el proveedor de AVV o el desarrollador de aplicaciones podrían conservar algunos datos sobre la base de su obligación legal establecida por la normativa fiscal de conservar las pruebas de compra. No obstante, los datos almacenados para este fin no deben superar el mínimo necesario para cumplir con la obligación legal y no podrán ser tratados para ningún otro fin sin una base jurídica amparada en el artículo 6 del RGPD.

³⁴ Véase la carta de Amazon del 28 de junio de 2019 en respuesta al senador estadounidense Christopher Coons: [https://www.coons.senate.gov/imo/media/doc/Amazon%20Senator%20Coons%20Response%20Letter%206.28.19%20\[3\].pdf](https://www.coons.senate.gov/imo/media/doc/Amazon%20Senator%20Coons%20Response%20Letter%206.28.19%20[3].pdf)

102. Como se menciona en el apartado 2, la capacidad de reconocimiento de voz de los AVV mejora mediante el entrenamiento de los sistemas de aprendizaje automático con datos de los usuarios. Si los usuarios no dan su consentimiento o retiran su consentimiento para el uso de sus datos con este fin, sus datos no podrán utilizarse legalmente para entrenar ningún modelo más y deben ser suprimidos por el responsable del tratamiento, suponiendo que no exista ningún otro fin que justifique la conservación continuada. Sin embargo, existen pruebas de que podría haber riesgos de reidentificación en algunos modelos de aprendizaje automático.³⁵
103. Los responsables y los encargados del tratamiento deben usar modelos que no restrinjan su capacidad para interrumpir el tratamiento si una persona revoca su consentimiento, y no deben utilizar modelos que restrinjan su capacidad para facilitar los derechos de los interesados. Los responsables y los encargados del tratamiento deben aplicar medidas de mitigación para reducir el riesgo de reidentificación a un umbral aceptable.
104. En caso de que el usuario retire su consentimiento, los datos recogidos del usuario no podrán seguir utilizándose para seguir entrenando el modelo. No obstante, no es necesario eliminar el modelo previamente entrenado con estos datos. No obstante, el CEPD destaca que existen pruebas de que puede haber riesgos de fuga de datos personales en algunos modelos de aprendizaje automático. En particular, numerosos estudios han demostrado que pueden realizarse ataques de reconstrucción e inferencia de los miembros, lo que permite a los atacantes obtener información sobre las personas³⁶. Por tanto, los responsables y los encargados del tratamiento deben aplicar medidas de mitigación para reducir el riesgo de reidentificación a un umbral aceptable a fin de asegurarse de que utilizan modelos que no contienen datos personales.
105. No se debe inducir a los interesados a conservar sus datos indefinidamente. Si bien suprimir los datos de voz o las transcripciones almacenados puede afectar al rendimiento del servicio, dicho efecto debe explicarse a los usuarios de una manera clara y medible. Los proveedores de servicios de AVV deben evitar hacer declaraciones generales sobre la degradación del servicio después de suprimir los datos personales.
106. La anonimización de las grabaciones de voz es especialmente complicada, ya que es posible identificar a los usuarios a través del contenido del propio mensaje y las características de la propia voz. No obstante, se están llevando a cabo algunas investigaciones³⁷ sobre técnicas que podrían permitir eliminar información situacional como ruidos de fondo y anonimizar la voz.

Recomendaciones

107. Desde la perspectiva del usuario, el fin principal del tratamiento de sus datos es consultar y recibir respuestas o desencadenar acciones como reproducir música o encender o apagar luces. Una vez que se ha respondido a una consulta o se ha ejecutado un comando, los datos personales deben suprimirse a menos que el diseñador del AVV o el desarrollador de aplicaciones tengan una base jurídica válida para conservarlos para un fin específico.

³⁵ Veale Michael, Binns Reuben y Edwards Lilian 2018 «[Algorithms that remember: model inversion attacks and data protection law](#)», Phil. Trans. R. Soc. A.37620180083, DOI: 10.1098/rsta.2018.0083

³⁶ N. Carlini y cols., «[Extracting Training Data from Large Language Models](#)» (2020).

³⁷ Véase, por ejemplo, VoicePrivacy (<https://www.voiceprivacychallenge.org>), una iniciativa para desarrollar soluciones de preservación de la privacidad para la tecnología de voz.

Véanse también las herramientas de anonimización de voz de código abierto desarrolladas por el proyecto de investigación e innovación H2020 COMPRISE: https://gitlab.inria.fr/comprise/voice_transformation.

108. Antes de considerar la anonimización como un medio para cumplir el principio de limitación del almacenamiento de datos, los proveedores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben comprobar que el proceso de anonimización no permita identificar la voz.
109. Los valores predeterminados de configuración deben reflejar estos requisitos mediante la introducción de un mínimo absoluto de información de usuario almacenada. Si estas opciones se presentan como parte de un asistente de configuración, la configuración predeterminada debe reflejarlo, y todas las opciones deben presentarse como iguales sin discriminación visual.
110. Cuando durante el proceso de revisión el proveedor de AVV o el desarrollador de aplicaciones detecte un registro originado en una activación equivocada, el registro y todos los datos asociados deben suprimirse inmediatamente y no utilizarse para ningún fin.

3.7 Seguridad

111. Para tratar de manera segura los datos personales, los AVV deben proteger su confidencialidad, integridad y disponibilidad. Aparte de los riesgos derivados de los elementos del ecosistema del AVV, el uso de la voz como medio de comunicación crea un nuevo conjunto de riesgos para la seguridad.
112. Los AVV son multiusuario. Pueden permitir más de un usuario registrado y cualquier persona de su entorno puede emitir comandos y utilizar sus servicios. Cualquier servicio de AVV que requiera confidencialidad implicará algún mecanismo de control de acceso y autenticación de usuarios. Sin control de acceso, cualquier persona capaz de emitir comandos de voz al AVV podría acceder, modificar o suprimir los datos personales de cualquier usuario (por ejemplo, solicitar los mensajes recibidos, la dirección del usuario o eventos del calendario). La emisión de comandos de voz al AVV no requiere estar físicamente cerca de él, ya que pueden manipularse, por ejemplo, a través de la difusión de señales³⁸ (por ejemplo, radio o televisión). Algunos de los métodos conocidos para emitir comandos al AVV a distancia, como ondas láser³⁹ o ultrasónicas (inaudibles)⁴⁰, ni siquiera son detectables por los sentidos humanos.
113. La autenticación de usuarios puede basarse en uno o más de los siguientes factores: algo que conoce (como una contraseña), algo que tiene (como una tarjeta inteligente) o algo que es (como una huella vocal). Un análisis más detallado de estos factores de autenticación en el contexto de los AVV muestra que:
 -) La autenticación mediante algo que el usuario sabe resulta problemática. El secreto que permitiría a los usuarios demostrar su identidad debe pronunciarse en voz alta, exponiéndolo a cualquier persona del entorno. El canal de comunicación de los AVV es el aire circundante, un tipo de canal que no se puede reforzar como se hace con los canales tradicionales (por ejemplo, limitando el acceso al canal o cifrando su contenido).
 -) La autenticación mediante algo que el usuario tiene requeriría que los proveedores de servicios de AVV creen, distribuyan y administren «tokens» que podrían utilizarse como prueba de identidad.

³⁸ X. Yuan et al., «[All Your Alexa Are Belong to Us: A Remote Voice Control Attack against Echo](#)», 2018 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM), Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2018, pp. 1-6, DOI: 10.1109/GLOCOM.2018.8647762.

³⁹ Véase, por ejemplo, <https://lightcommands.com>

⁴⁰ Véase, por ejemplo, <https://surfingattack.github.io>

- J) La autenticación mediante algo que el usuario es implica el uso de datos biométricos con el fin de identificar de manera exclusiva a una persona física (véase el apartado 3.7 siguiente).
114. Las cuentas de usuario de AVV están asociadas a los dispositivos en los que se presta el servicio. A menudo, la misma cuenta que se utiliza para gestionar el AVV se utiliza también para gestionar otros servicios. Por ejemplo, los propietarios de un teléfono móvil Android y un altavoz Google Home pueden asociar su cuenta de Google a ambos dispositivos y muy probablemente lo harán. La mayoría de los AVV no requieren ni ofrecen un mecanismo de identificación o autenticación cuando un dispositivo que proporciona un servicio de AVV tiene una sola cuenta de usuario.
 115. Cuando el dispositivo tiene asociadas más de una cuenta de usuario, algunos AVV ofrecen un control de acceso básico opcional en forma de número PIN sin autenticación real del usuario. Otros AVV ofrecen la opción de utilizar el reconocimiento de huellas vocales como mecanismo de identificación.
 116. Aunque la identificación o autenticación del usuario podría no ser necesaria para acceder a todos los servicios del AVV, seguramente lo será para algunos. Sin un mecanismo de identificación o autenticación, cualquier persona podría acceder a los datos de otros usuarios y modificarlos o suprimirlos a voluntad. Por ejemplo, cualquier persona cercana a un altavoz inteligente podría eliminar las listas de reproducción de otros usuarios del servicio de transmisión de música, los comandos del historial de comandos o los contactos de la lista de contactos.
 117. La mayoría de los AVV confían ciegamente en sus redes locales. Cualquier dispositivo comprometido en la misma red podría cambiar la configuración del altavoz inteligente o permitir la instalación de malware o asociar aplicaciones/conocimientos falsos sin el conocimiento ni acuerdo del usuario⁴¹.
 118. Los AVV, como cualquier otro software, están sujetos a vulnerabilidades del software. Sin embargo, debido a la concentración del mercado de AVV⁴², cualquier vulnerabilidad podría afectar a millones de usuarios de AVV. Si funcionan según lo previsto en la actualidad, los AVV no envían ninguna información al servicio de reconocimiento de voz en la nube hasta que se detecta la expresión de activación. Sin embargo, las vulnerabilidades del software podrían permitir a un atacante eludir la configuración y las medidas de seguridad del AVV. Entonces podría ser posible, por ejemplo, obtener una copia de todos los datos enviados a la nube del AVV y reenviarlos a un servidor controlado por el atacante.
 119. Los datos tratados o extraídos legalmente por AVV permiten crear un perfil bastante preciso de sus usuarios, ya que los AVV conocen o pueden inferir la ubicación, las relaciones y los intereses de sus usuarios. Los AVV están cada vez más presentes en los hogares y los teléfonos inteligentes de los usuarios. Esta circunstancia incrementa el riesgo de vigilancia masiva y elaboración de perfiles en masa. En consecuencia, las medidas de seguridad para proteger los

⁴¹ Véase, por ejemplo, Deepak Kumar et al., *Skill Squatting Attacks on Amazon Alexa*, USENIX Security Symposium, agosto de 2018, <https://www.usenix.org/conference/usenixsecurity18/presentation/kumar>
Security Research Labs, *Smart Spies: Alexa and Google Home expose users to vishing and eavesdropping*, noviembre de 2019, <https://srlabs.de/bites/smart-spies>

⁴² Actualmente, el mercado de los AVV se reparte entre menos de una docena de proveedores de servicios.

datos tanto en tránsito como en reposo, en los dispositivos y en la nube, deben ajustarse a esos riesgos.

120. El uso creciente de los AVV junto con unos derechos de acceso mal equilibrados por parte de los servicios policiales podría provocar un efecto disuasorio que socavaría derechos fundamentales como la libertad de expresión.
121. Los servicios policiales, tanto dentro⁴³ como fuera⁴⁴ de la UE, ya han expresado su interés en acceder a los fragmentos de código de voz capturados por los AVV. El acceso a los datos tratados o extraídos por los AVV en la UE debe cumplir el marco vigente de la UE en materia de protección de datos y protección de la intimidad. En caso de que algunos Estados miembros consideren la promulgación de una legislación específica que restrinja los derechos fundamentales a la privacidad y la protección de datos, dichas restricciones deben cumplir siempre el requisito establecido en el artículo 23 del RGPD⁴⁵.
122. La revisión humana de las grabaciones de voz y los datos asociados para mejorar la calidad del servicio del AVV es una práctica común entre los proveedores de AVV. Debido a la naturaleza sensible de los datos que tratan estos revisores humanos y al hecho de que este proceso suele subcontratarse a encargados del tratamiento, es de suma importancia que se adopten las medidas de seguridad adecuadas.

Recomendaciones

123. Los diseñadores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben proporcionar procedimientos de autenticación seguros y de vanguardia a los usuarios.
124. Los revisores humanos siempre deben recibir los datos seudonimizados estrictamente necesarios. Los acuerdos legales que rigen la revisión deben prohibir expresamente cualquier tratamiento que pudiera conducir a la identificación del interesado.
125. Si la llamada de emergencia se proporciona como un servicio a través del AVV, se debe garantizar un tiempo de funcionamiento estable⁴⁶.

3.8 Tratamiento de categorías especiales de datos

126. Como ya se ha mencionado, los AVV tienen acceso a información de carácter íntimo que puede protegerse con arreglo al artículo 9 del RGPD (véase el apartado 3.7.1), como los datos biométricos (véase el apartado 3.7.2). Por lo tanto, los diseñadores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben determinar cuidadosamente en qué casos el tratamiento implica categorías especiales de datos.

3.8.1 Consideraciones generales a la hora de tratar categorías especiales de datos

127. Los AVV pueden tratar categorías especiales de datos en diferentes circunstancias:
 -) Como parte de sus propios servicios, por ejemplo al gestionar citas médicas en las agendas de los usuarios.

⁴³ Véase, por ejemplo, <https://www.ft.com/content/ad765972-87a2-11e9-a028-86cea8523dc2>.

⁴⁴ Véase, por ejemplo, <https://cdt.org/insights/alexa-is-law-enforcement-listening>.

⁴⁵ Véase también CEPD, Directrices 10/2020 sobre las restricciones en virtud del artículo 23 del RGPD.

⁴⁶ El tiempo durante el cual un dispositivo o un servicio se pueden dejar sin vigilancia sin que se produzca un crash o sin necesidad de reiniciarlo con fines administrativos o de mantenimiento.

- J Cuando actúan como interfaz para servicios de terceros, los proveedores de AVV tratan el contenido de los comandos. Dependiendo del tipo de servicio solicitado por el usuario, los proveedores de AVV podrían tratar categorías especiales de datos. Un ejemplo podría ser cuando un usuario emite comandos a un AVV para que utilice una aplicación de un tercero utilizada para controlar su ovulación⁴⁷.
- J Cuando se utilicen datos de voz con el fin de identificar de manera exclusiva al usuario, tal y como se explica a continuación.

3.8.2 Consideraciones específicas para el tratamiento de datos biométricos

128. Algunos AVV tienen la capacidad de identificar de manera exclusiva a sus usuarios basándose únicamente en su voz. Este proceso se conoce como reconocimiento del modelo de voz. Durante la fase de registro del reconocimiento de voz, el AVV procesa la voz de un usuario para crear un modelo de voz (o huella vocal). Durante su uso habitual, el AVV puede calcular el modelo de voz de cualquier usuario y compararlo con los modelos registrados para identificar de forma exclusiva al usuario que ejecutó un comando.

Ejemplo 11:

Un grupo de usuarios configura un AVV para utilizar el reconocimiento del modelo de voz. Después de hacerlo, cada uno de ellos registra sus modelos de voz.

Posteriormente, un usuario solicita al AVV acceso a las reuniones de su agenda. Dado que el acceso a la agenda requiere la identificación del usuario, el AVV extrae el modelo de la voz de la solicitud, calcula su modelo de voz y comprueba si coincide con un usuario registrado y si ese usuario específico tiene acceso a la agenda.

129. En el ejemplo anterior, el reconocimiento de la voz del usuario sobre la base de un modelo de voz equivale al tratamiento de categorías especiales de datos personales en el sentido del artículo 9 del RGPD (tratamiento de datos biométricos con el fin de identificar de manera unívoca a una persona física)⁴⁸. El tratamiento de datos biométricos con el fin de identificar al usuario, según se requiere en el ejemplo, exigirá el consentimiento explícito del interesado en cuestión [artículo 9, apartado 2, letra a), del RGPD]. Por lo tanto, a la hora de obtener el consentimiento de los usuarios, los responsables del tratamiento deberán cumplir las condiciones previstas en el artículo 7 y explicadas en el considerando 32 del RGPD, y deberán ofrecer un método de identificación alternativo a la biometría, con respecto a la naturaleza libre del consentimiento.
130. Cuando se utilizan datos de voz para la realización de la identificación o autenticación biométrica, los responsables del tratamiento deben informar claramente sobre dónde se utiliza la identificación biométrica y cómo se almacenan y propagan las huellas vocales (modelos biométricos) entre los dispositivos. Para cumplir este requisito de transparencia, el CEPD recomienda responder a las siguientes preguntas:
- J ¿La activación de la identificación por voz en un dispositivo activa automáticamente esta función en todos los demás dispositivos que funcionan con la misma cuenta?

⁴⁷ Véase, por ejemplo, un producto disponible aquí: <https://www.amazon.com/Ethan-Fan-Ovulation-Period-Tracker/dp/B07CRLSHKY>

- J) ¿La activación de la identificación por voz se propaga a través de la infraestructura del responsable del tratamiento de datos del AVV a dispositivos que son propiedad de otros usuarios?
 - J) ¿Dónde se generan, almacenan y emparejan los modelos biométricos?
 - J) ¿Son accesibles los modelos biométricos a los proveedores de AVV, los desarrolladores de aplicaciones u otros?
131. Cuando el usuario registrado configure los AVV para identificar la voz de sus usuarios, también se procesará la voz de los usuarios no registrados y accidentales con el fin de identificarlos de manera unívoca.
132. De hecho, detectar la voz del altavoz correcto también implica compararla con la de otras personas cercanas al asistente. Es decir, la funcionalidad de reconocimiento de voz implantada en los asistentes de voz puede requerir que se registre la biometría de voz de las personas que hablan en el hogar, para poder distinguir las características de voz del usuario de las de la persona que desea ser reconocida. Así, la identificación biométrica puede tener como consecuencia someter a tratamiento biométrico a personas no informadas, registrando su modelo y comparándolo con el del usuario que quiere ser reconocido.
133. Para evitar dicha recogida de datos biométricos sin el conocimiento de los interesados, permitiendo al mismo tiempo que el asistente reconozca a un usuario, deben darse prioridad a las soluciones basadas únicamente en los datos del usuario. Concretamente, esto significa que el reconocimiento biométrico solo se activa en cada uso a iniciativa del usuario, y no mediante un análisis permanente de las voces escuchadas por el asistente. Por ejemplo, se podría proporcionar una palabra clave o pregunta específica a las personas presentes para obtener su consentimiento para activar el tratamiento biométrico. Por ejemplo, el usuario puede decir «identificación» o el asistente puede preguntar «¿Desea que se le identifique» y esperar una respuesta positiva para activar el tratamiento biométrico.

Ejemplo 12:

Si el usuario desea establecer una autenticación biométrica para acceder a determinados datos protegidos, como su cuenta bancaria, el asistente de voz puede activar la verificación del hablante solo cuando este lance la aplicación, y verificar su identidad de esta manera.

Recomendaciones

134. Los modelos de voz deben generarse, almacenarse y emparejarse exclusivamente en el dispositivo local, no en servidores remotos.
135. Debido a la sensibilidad de las huellas vocales, deben aplicarse rigurosamente normas como ISO/IEC 24745 y técnicas de protección de modelos biométricos⁴⁹.
136. Si un AVV utiliza una identificación biométrica basada en la voz, los proveedores de AVV deben:

⁴⁹ Véase, por ejemplo:

Jain, Anil y Nandakumar, Karthik y Nagar, Abhishek. (2008). «*Biometric Template Security*». EURASIP Journal on Advances in Signal Processing. 2008. 10.1155/2008/579416.

S. K. Jami, S. R. Chalamala y A. K. Jindal, «*Biometric Template Protection Through Adversarial Learning*» 2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), Las Vegas, NV, EE. UU., 2019, pp. 1-6, DOI: 10.1109/ICCE.2019.8661905.

-) Garantizar que la identificación sea lo suficientemente precisa como para asociar de manera fiable datos personales a los interesados correctos.
-) Asegurarse de que la precisión sea similar para todos los grupos de usuarios comprobando que no existe un sesgo sustancial hacia los diferentes grupos demográficos.

3.9 Minimización de datos

137. Los responsables del tratamiento deben reducir al mínimo la cantidad de datos recogidos directa o indirectamente y obtenidos mediante tratamiento y análisis, por ejemplo, no realizar ningún análisis de la voz del usuario u otra información audible para obtener información sobre su estado mental, posible enfermedad o circunstancias de su vida.
138. Deben establecer por defecto configuraciones que limiten la recogida o el tratamiento de datos a una cantidad mínima necesaria para prestar el servicio.
139. Dependiendo de la ubicación, el contexto de uso y la sensibilidad del micrófono, el AVV podría recoger datos de voz de terceros como parte del ruido de fondo al recoger la voz de los usuarios. Aunque el ruido de fondo no contenga datos de voz, puede contener datos de situación que podrían tratarse para extraer información sobre el sujeto (por ejemplo, localización).

Recomendaciones

140. Los diseñadores de AVV deben considerar el uso de tecnologías de supresión del ruido de fondo para evitar grabar y procesar voces de fondo e información situacional.

3.10 Rendición de cuentas

141. Para cualquier tratamiento basado en el consentimiento, los responsables del tratamiento están obligados a demostrar el consentimiento de los interesados de conformidad con lo dispuesto en el artículo 7, apartado 1, del RGPD. Los datos de voz pueden utilizarse para rendir cuentas (por ejemplo, para demostrar el consentimiento). La obligación de conservación de estos datos de voz vendría determinada por los requisitos de rendición de cuentas establecidos en la legislación específica pertinente.
142. A la hora de analizar la necesidad de una evaluación de impacto relativa a la protección de datos (EIPD), el CEPD establece criterios⁵⁰ que las autoridades de protección de datos deben utilizar para crear listas de operaciones de tratamiento que requieren una evaluación de este tipo y ofrece ejemplos de tratamiento que probablemente requieran esta EIPD. Es muy probable que los servicios de AVV se engloben en las categorías y condiciones que requieren una EIPD. Esto incluye considerar si el dispositivo puede estar observando, supervisando o controlando a los interesados u observando sistemáticamente a gran escala, de conformidad con el artículo 35, apartado 3, letra c), el uso de una «nueva tecnología» o el tratamiento de datos sensibles y de datos relativos a interesados vulnerables.
143. Todas las actividades de recogida y tratamiento de datos deben documentarse de conformidad con el artículo 30 del RGPD. Esto incluye todos los tratamientos que impliquen datos de voz.

Recomendaciones

⁵⁰ Grupo de Trabajo del artículo 29, Directrices sobre la evaluación de impacto relativa a la protección de datos (EIPD), wp248, rev.01, refrendadas por el CEPD.

144. Si se van a utilizar mensajes de voz para informar a los usuarios de conformidad con el artículo 13, los responsables del tratamiento deben publicar dichos mensajes en su sitio web para que sean accesibles a los usuarios y a las autoridades de protección de datos.

3.11 Protección de los datos desde el diseño y por defecto

145. Los proveedores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben considerar la necesidad de tener un usuario registrado para cada una de sus funcionalidades. Aunque está claro que es necesario tener un usuario registrado para gestionar una agenda o una libreta de direcciones, no está tan claro que hacer una llamada telefónica o una búsqueda en Internet requiera que el AVV tenga un usuario registrado.
146. De forma predeterminada, los servicios que no requieren un usuario identificado no deben asociar los comandos a ninguno de los usuarios identificados en el AVV. Un AVV por defecto respetuosa con la privacidad y la protección de datos solo trataría los datos de los usuarios para ejecutar las solicitudes de los usuarios y no almacenaría datos de voz ni un registro de los comandos ejecutados.
147. Mientras que algunos dispositivos solo pueden ejecutar un AVV, otros pueden elegir entre distintos AVV. Los proveedores de AVV deben desarrollar normas del sector que permitan la portabilidad de los datos de conformidad con el artículo 20 del RGPD.
148. Algunos proveedores de AVV alegaron que sus AVV no podían eliminar todos los datos de los usuarios aun cuando lo solicitara el interesado. Los proveedores de AVV deben asegurarse de que todos los datos de los usuarios puedan suprimirse a petición del usuario de conformidad con el artículo 17 del RGPD.

4 MECANISMOS PARA EL EJERCICIO DE LOS DERECHOS DE LOS INTERESADOS

149. En cumplimiento del RGPD, los responsables del tratamiento que presten servicios de AVV deberán permitir a todos los usuarios, registrados y no registrados, ejercer sus derechos como interesados.
150. Los proveedores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben facilitar el control de los interesados sobre sus datos durante todo el periodo de tratamiento, en particular, facilitar su derecho de acceso, rectificación, supresión, limitación del tratamiento y, dependiendo de la base jurídica del tratamiento, su derecho a la portabilidad de los datos y su derecho de oposición.
151. El responsable del tratamiento debe facilitar información sobre los derechos del interesado en el momento en que los interesados activen un AVV y, a más tardar, en el momento en que se procese la primera solicitud de voz del usuario.
152. Dado que el principal medio de interacción de los AVV es la voz, los diseñadores de AVV deben asegurarse de que los usuarios, registrados o no, puedan ejercer los derechos de los interesados utilizando comandos de voz fáciles de seguir. Los diseñadores de AVV, así como los desarrolladores de aplicaciones en caso de que formen parte de la solución, deberán informar al usuario al final del proceso de ejercicio de que sus derechos se han tenido debidamente en cuenta, mediante voz o mediante notificación por escrito al móvil, la cuenta o cualquier otro medio elegido por el usuario.

153. Como mínimo, los diseñadores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones, en particular, deben aplicar herramientas específicas que proporcionen una forma eficaz y eficiente de ejercer dichos derechos. Por tanto, deben proponer para sus dispositivos una forma de ejercer los derechos de los interesados facilitándoles herramientas de autoservicio, como un sistema de gestión de perfiles⁵¹. Esto podría favorecer un tratamiento eficiente y oportuno de los derechos del interesado y permitirá al responsable del tratamiento incluir el mecanismo de identificación en la herramienta de autoservicio.
154. Por lo que respecta al ejercicio de los derechos de los interesados en caso de que haya varios usuarios, cuando un usuario, registrado o no, ejerza uno de sus derechos, deberá hacerlo sin perjuicio de los derechos de otros usuarios. Todos los usuarios registrados y no registrados pueden ejercer sus derechos mientras el responsable del tratamiento siga tratando los datos. El responsable del tratamiento debe establecer un proceso que garantice el ejercicio de los derechos de los interesados.

4.1 Derecho de acceso

155. De conformidad con el artículo 12, apartado 1, del RGPD, la comunicación con arreglo al artículo 15 debe facilitarse por escrito o por otros medios, inclusive, si procede, por medios electrónicos. Por lo que respecta al acceso a los datos personales objeto de tratamiento, el artículo 15, apartado 3, establece que cuando el interesado presente la solicitud por medios electrónicos, y a menos que solicite que se facilite de otro modo, la información se facilitará en un formato electrónico de uso común. Lo que podría considerarse un formato electrónico de uso común debe basarse en las expectativas razonables de los interesados y no en el formato que utiliza el responsable del tratamiento en sus operaciones diarias. El interesado no debe estar obligado a comprar software o hardware específico para poder acceder a la información.
156. Por tanto, los responsables del tratamiento deben enviar, previa solicitud, una copia de los datos personales y de los datos de audio (incluidas grabaciones de voz y transcripciones), en particular, en un formato común legible por el interesado.
157. Al decidir el tipo de formato en el que debe presentarse la información prevista en el artículo 15, el responsable del tratamiento debe tener en cuenta que el formato debe permitir que la información se presente de forma inteligible y de fácil acceso. Los responsables del tratamiento también deben adaptar la información a la situación específica del interesado que presenta la solicitud.

Ejemplo 13:

Un responsable del tratamiento que presta un servicio de AVV recibe, de un usuario, una solicitud de acceso y una solicitud de portabilidad de datos. El responsable del tratamiento decide facilitar la información con arreglo a los artículos 15 y 20 en un archivo PDF. En tal caso, no debe considerarse que el responsable del tratamiento maneje correctamente ambas solicitudes. Un archivo PDF cumple técnicamente las obligaciones del responsable del

⁵¹ El sistema de gestión de perfiles se entiende como un lugar dentro del sistema de AVV donde los usuarios pueden, en cualquier momento, almacenar sus preferencias, establecer modificaciones y cambiar fácilmente sus ajustes de privacidad.

tratamiento de datos previstas en el artículo 15, pero no las obligaciones del responsable del tratamiento previstas en el artículo 20⁵².

Cabe señalar que el simple hecho de remitir a los usuarios a un historial de sus interacciones con el asistente de voz no parece que permita al responsable del tratamiento cumplir con todas sus obligaciones derivadas del derecho de acceso, ya que los datos accesibles generalmente solo representan parte de la información tratada en el contexto de la prestación del servicio.

158. El derecho de acceso no debe utilizarse para contrarrestar/eludir los principios de minimización y conservación de datos.

4.2 Derecho de rectificación

159. Para facilitar la rectificación de los datos, los usuarios, registrados o no, deben poder administrar y actualizar, en cualquier momento, sus datos por voz directamente desde el dispositivo AVV, tal y como se ha descrito anteriormente. Además, debe implantarse una herramienta de autoservicio dentro del dispositivo o una aplicación que les ayude a rectificar fácilmente sus datos personales. Los usuarios deben recibir una notificación por voz o por escrito de la actualización.
160. En términos más generales, el derecho de rectificación se aplica a cualquier opinión e inferencia⁵³ del responsable del tratamiento, incluida la elaboración de perfiles, y debe considerar que la gran mayoría de los datos son muy subjetivos⁵⁴.

4.3 Derecho de supresión

161. Los usuarios, registrados o no, deben ser capaces, en cualquier momento, mediante la voz desde el dispositivo AVV, o desde una herramienta de autoservicio integrada en cualquier dispositivo asociado al AVV, de suprimir datos que les conciernen. En este sentido, los datos personales pueden ser suprimidos por un interesado con la misma facilidad con la que se presentan. Debido a las dificultades inherentes a la anonimización de los datos de voz y a la amplia variedad de datos personales recogidos, observados e inferidos sobre el interesado⁵⁵, en este contexto el derecho de supresión difícilmente podría acogerse a la anonimización de conjuntos de datos personales. Habida cuenta de que el RGPD no afecta a la tecnología y de que esta evoluciona rápidamente, no se excluirá que el derecho de supresión pueda hacerse efectivo mediante la anonimización.
162. En algunos casos, sin una pantalla de terceros o la posibilidad de mostrar los datos almacenados (por ejemplo, una aplicación móvil o un dispositivo tabular), es difícil disponer

⁵² Directrices del Grupo de Trabajo del artículo 29 sobre el derecho a la portabilidad de los datos - refrendadas por el CEPD, p. 18.

⁵³ El hecho de que las opiniones e inferencias puedan calificarse como datos personales ha sido confirmado por el TJUE, que señaló que el término «toda información» en la definición de datos personales incluye información «tanto objetiva como subjetiva, en forma de opiniones y apreciaciones, siempre que sean «sobre» la persona en cuestión» - Asunto C-434/16, *Peter Nowak contra Data Protection Commissioner*, ECLI:EU:C:2017:994 [34].

⁵⁴ Getting Data Subject Rights Right, A submission to the EDPB from data protection academics, noviembre de 2019.

⁵⁵ Grupo de Trabajo del artículo 29, Dictamen 5/2014 sobre técnicas de anonimización, adoptado el 10 de abril de 2014,

de una vista previa de las pistas registradas para juzgar la relevancia de las sugerencias. Para facilitar su uso, el asistente de voz debe facilitar un panel de control (o una aplicación) ampliamente accesible para los usuarios para eliminar el historial de las solicitudes realizadas y personalizar la herramienta según las necesidades del usuario⁵⁶.

163. Para cualquier tratamiento de datos y, en particular, cuando los interesados registrados consientan en que las grabaciones de voz sean transcritas y utilizadas por el proveedor para la mejora de sus servicios, los proveedores de AVV deben, a petición del usuario, poder eliminar la grabación de voz inicial así como cualquier transcripción relacionada de los datos personales.
164. El responsable deberá asegurarse de que no se produzcan más tratamientos tras el ejercicio del derecho de supresión. En relación con acciones anteriores, el derecho de supresión puede cumplir algunos límites legales y técnicos, en particular.

Ejemplo 14:

Si antes de la solicitud de supresión un usuario realizó una compra en línea por medio de su AVV, el proveedor de AVV puede suprimir la grabación de voz relacionada con la compra en línea y asegurarse de que no se utilizará más. Sin embargo, la compra seguirá siendo efectiva, así como la orden vocal o la transcripción escrita procesada por el sitio web de comercio electrónico (aquí la exención se basa en la obligación legal del sitio web de comercio electrónico).

En el mismo sentido, si antes de la solicitud de supresión, el usuario añadió una canción específica a su lista de reproducción, por medio de su AVV, los proveedores de AVV podrán suprimir la solicitud oral, pero no las consecuencias pasadas de dicha solicitud (la supresión no afectará a la lista de reproducción del usuario).

165. Sobre la base de lo anterior, en caso de que se traten los mismos datos personales para diferentes fines de tratamiento, los responsables del tratamiento deberán interpretar las solicitudes de supresión como una señal clara para detener el tratamiento de los datos para todos los fines que no estén legalmente exentos.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 21, apartado 1, del RGPD, los datos tratados sobre la base de intereses legítimos de los proveedores de AVV no deben constituir una exención al derecho de supresión, en particular, porque los interesados no esperan razonablemente un tratamiento ulterior de sus datos personales.

4.4 Derecho a la portabilidad de los datos

166. El tratamiento de datos realizado por los proveedores de AVV entra dentro del ámbito de la portabilidad de los datos, ya que las operaciones de tratamiento se basan principalmente en el consentimiento del interesado [en virtud del artículo 6, apartado 1, letra a), o en virtud del artículo 9, apartado 2, letra a), cuando se trata de categorías especiales de datos personales] o, en un contrato en el que el interesado es parte en virtud del artículo 6, apartado 1, letra b).
167. En la práctica, el derecho a la portabilidad de los datos debe facilitar el cambio entre diferentes proveedores de AVV. En el caso de los AVV que operan en un entorno digital en particular y la

⁵⁶ «Assistants vocaux et enceintes connectées, l’impact de la voix sur l’offre et les usages culturels et médias», el «Conseil Supérieur de l’Audiovisuel» francés, mayo de 2019.

voz del interesado se graba en una aplicación o plataforma, debe concederse el derecho a la portabilidad de los datos a todos los datos personales facilitados por el interesado. Además, el responsable del tratamiento debe ofrecer a los usuarios la posibilidad de recuperar directamente sus datos personales de su área de usuario, como herramienta de autoservicio. Los usuarios también deben poder ejercer este derecho a través de comandos de voz.

168. Los proveedores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones deben proporcionar a los interesados un amplio control sobre los datos personales que les conciernen, para permitirles transferir datos personales de un proveedor de AVV a otro. Por tanto, los interesados deben recibir sus datos personales facilitados al responsable del tratamiento, en un formato estructurado, de uso común y lectura mecánica, así como a partir de medios⁵⁷ que contribuyan a responder a solicitudes de portabilidad de datos (como herramientas de descarga e interfaces de programación de aplicaciones)⁵⁸. Tal y como se establece en las Directrices sobre el derecho a la portabilidad de los datos, en caso de recogida de datos personales voluminosos o complejos, como podría darse ser el caso, el responsable del tratamiento debe facilitar una visión general «en *forma concisa, transparente, inteligible y de fácil acceso, con un lenguaje claro y sencillo*» (véase el artículo 12, apartado 1, del RGPD) de manera que los interesados siempre tengan información clara sobre qué datos descargar o transmitir a otro responsable del tratamiento en relación con un fin determinado. Por ejemplo, los interesados deben estar en condiciones de utilizar aplicaciones de software para identificar, reconocer y tratar fácilmente datos específicos a partir de ellos.
169. Este derecho debe permitir al usuario recuperar para su uso personal los datos que haya comunicado mediante su voz (por ejemplo, el historial de interacciones de voz) y en el marco de la creación de su cuenta de usuario (por ejemplo: nombre y nombre), en particular.
170. Para la aplicación plena de este derecho de los interesados en un mercado único digital, los diseñadores de AVV y los desarrolladores de aplicaciones, en particular, deben desarrollar formatos comunes legibles por máquina que faciliten la interoperabilidad del formato de datos entre los sistemas de AVV⁵⁹, incluidos los formatos estándar para datos de voz. Las tecnologías deben estructurarse para garantizar que los datos personales, incluidos los datos de voz,

⁵⁷ Véase como ejemplo el razonamiento del Grupo de Trabajo del artículo 29 en las Directrices sobre el derecho a la portabilidad de los datos - refrendadas por el CEPD, p. 16:

«Desde el punto de vista técnico, los responsables del tratamiento deberían estudiar y valorar dos vías distintas y complementarias para poner los datos que se puedan portar a disposición de los interesados o de otros responsables del tratamiento:

- una transmisión directa del conjunto completo de datos que se pueden portar (o varios extractos de partes de dicho conjunto);

- una herramienta automatizada que permita la extracción de los datos pertinentes.

Es posible que los responsables del tratamiento prefieran la segunda vía en casos de conjuntos de datos de gran volumen y complejidad, ya que permite la extracción de cualquier parte del conjunto de datos que resulte pertinente para el interesado en el contexto de su solicitud, puede contribuir a minimizar los riesgos y posiblemente permita el uso de mecanismos de sincronización de datos ((p. ej. en el contexto de una comunicación periódica entre responsables del tratamiento). Puede ser un modo mejor de garantizar el cumplimiento por parte del "nuevo" responsable del tratamiento y constituiría una práctica recomendable para la reducción de los riesgos para la privacidad por parte del responsable inicial».

⁵⁸ A este respecto: Directrices del Grupo de Trabajo del artículo 29 sobre el derecho a la portabilidad de los datos - refrendadas por el CEPD, p. 1.

⁵⁹ A este respecto: considerando 68 del RGPD; Directrices del Grupo de Trabajo del artículo 29 sobre el derecho a la portabilidad de los datos - refrendadas por el CEPD, p. 17.

tratados sean fácilmente y totalmente reutilizables por el nuevo responsable del tratamiento⁶⁰.

171. Por lo que respecta al formato, los proveedores de AVV deben facilitar datos personales utilizando formatos abiertos de uso común (por ejemplo, mp3, wav, csv, gsm, etc.) junto con los metadatos adecuados utilizados para describir con precisión el significado de la información intercambiada⁶¹.

5 ANEXO: RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DEL HABLA, SÍNTESIS DEL HABLA Y PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL

172. Siguiendo los fundamentos teóricos del tratamiento de señales, en particular las teorías de muestreo e información de Claude Shannon, el tratamiento automático de las señales vocales se ha convertido en un componente fundamental de las ciencias de la ingeniería. A medio camino entre la física (acústica, propagación de ondas), las matemáticas aplicadas (modelización, estadística), la informática (algoritmos, técnicas de aprendizaje) y las ciencias humanas (percepción, razonamiento), el tratamiento de las señales vocales se ha desglosado rápidamente en numerosos temas de estudio: identificación y verificación de los hablantes, reconocimiento automático del habla, síntesis del habla, detección de emociones, etc. En los últimos quince años, aproximadamente, la disciplina en su conjunto ha avanzado de manera muy significativa debido a diversos factores: mejora de los métodos, aumento significativo de las capacidades informáticas y mayores volúmenes de datos disponibles.

5.1 Reconocimiento automático del habla

173. El reconocimiento automático del habla (también conocido como «reconocimiento de voz») solía implicar tres etapas distintas destinadas a: 1) determinar qué fonemas se pronunciaron utilizando un modelo acústico; 2) determinar qué palabras se pronunciaron utilizando un diccionario fonético; 3) transcribir la secuencia de palabras (frase) que es más probable que se haya dicho utilizando un modelo lingüístico. En la actualidad, con los avances que permite el aprendizaje profundo (una técnica de aprendizaje automático), muchos sistemas ofrecen un reconocimiento automático del habla «de extremo a extremo». Esto evita la necesidad de pasar por el complejo entrenamiento de tres modelos diferentes y ofrece un mejor rendimiento en términos de resultados y tiempo de tratamiento. Casi todos los principales reproductores digitales ofrecen ahora sus propias implementaciones de reconocimiento automático del habla que pueden ser fácilmente utilizadas por los sistemas API, pero también existen sistemas de código abierto (DeepSpeech⁶² o Kaldi⁶³, por ejemplo).

⁶⁰ «A este respecto, el considerando 68 alienta a los responsables del tratamiento a crear formatos interoperables que permitan la portabilidad de los datos pero sin obligar al responsable a adoptar o mantener sistemas de tratamiento que sean técnicamente compatibles. No obstante, el RGPD prohíbe a los responsables del tratamiento que pongan obstáculos a la transmisión» - Directrices del Grupo de Trabajo del artículo 29 sobre el derecho a la portabilidad de los datos - refrendadas por el CEPD, p. 5.

⁶¹ El CEPD anima encarecidamente a la cooperación entre las partes interesadas de la industria y las asociaciones comerciales para trabajar conjuntamente en un conjunto común de normas y formatos interoperables con vistas a cumplir los requisitos del derecho a la portabilidad de los datos.

⁶² <https://github.com/mozilla/DeepSpeech>

⁶³ <https://github.com/kaldi-asr/kaldi>

5.2 Procesamiento del lenguaje natural (PLN)

174. El procesamiento del lenguaje natural es un campo multidisciplinar que involucra lingüística, informática e inteligencia artificial, cuyo objetivo es crear herramientas de procesamiento del lenguaje natural para una variedad de aplicaciones. Los campos de investigación y aplicaciones son numerosos: análisis sintáctico, traducción automática, generación y resumen automáticos de textos, verificación de ortografía, sistemas de respuesta de preguntas, minería de textos, reconocimiento de nombres de entidades, análisis de sentimientos, etc. Concretamente, el objetivo de PLN es dotar a los ordenadores de la capacidad de leer, comprender y extraer significado de lenguajes humanos. El desarrollo de aplicaciones de PLN es difícil porque las herramientas informáticas tradicionalmente requieren que las personas interactúen con ellas en un lenguaje de programación formal, es decir, preciso, inequívoco y muy estructurado. Sin embargo, el habla humana no siempre es precisa. A menudo es ambigua la estructura lingüística puede depender de muchas variables complejas, como la jerga, los dialectos regionales y el contexto social.
175. El análisis sintáctico y semántico son dos técnicas principales utilizadas con el PLN. La sintaxis es la disposición de las palabras en una oración para tener sentido gramatical. El PLN utiliza la sintaxis para evaluar el significado de un idioma basado en reglas gramaticales. Las técnicas de sintaxis utilizadas incluyen el análisis (análisis gramatical para una oración), la segmentación de palabras (que divide un texto grande en unidades), la división de oraciones (que coloca límites de oraciones en textos grandes), la segmentación morfológica (que divide las palabras en grupos) y la derivación (que divide las palabras con inflexión en las formas raíz). La semántica implica el uso y el significado de las palabras. El PLN aplica algoritmos para comprender el significado y la estructura de las oraciones. Las técnicas que el PLN utiliza con la semántica incluyen la desambiguación del sentido de las palabras (que extrae el significado de una palabra sobre la base del contexto), el reconocimiento de nombres de entidades (que determina las palabras que pueden clasificarse en grupos) y la generación de lenguaje natural (que utilizará una base de datos para determinar la semántica de las palabras). Si bien los primeros enfoques del PLN incluían enfoques basados en reglas, en los que se indicaba a algoritmos sencillos de aprendizaje automático qué palabras y frases buscar en el texto y se daban respuestas específicas cuando aparecían esas frases, los enfoques actuales del LPN se basan en el aprendizaje profundo, un tipo de IA que examina y utiliza patrones en los datos para mejorar la comprensión de un programa.

5.3 Síntesis del habla

176. La síntesis del habla es la producción artificial del habla humana. La síntesis del habla se ha implementado principalmente mediante la concatenación de unidades vocales almacenadas en una base de datos. Esta técnica consiste en seleccionar, a partir de todas las grabaciones de un actor previamente transcritas en fonemas, sílabas y palabras, los componentes de sonido que corresponden a las palabras que uno desea que el AVV pronuncie y ensamblarlas una tras otra para formar una frase inteligible con dicción natural. Alternativamente, un sintetizador de voz puede incorporar un modelo del tracto vocal y otras características de la voz humana para modelar los parámetros de una voz como la entonación, el ritmo y el timbre,

mediante modelos estadísticos generativos (como WaveNet⁶⁴, Tacotron⁶⁵ o DeepVoice⁶⁶) y crear una respuesta de voz completamente sintética.

⁶⁴ Aäron van den Oord et Sander Dieleman, *WaveNet: A generative model for raw audio*, blog Deepmind, septiembre de 2016, <https://deepmind.com/blog/article/wavenet-generative-model-raw-audio>

⁶⁵ Yuxuan Wang, *Expressive Speech Synthesis with Tacotron*, blog de Google AI, marzo de 2018, <https://ai.googleblog.com/2018/03/expressive-speech-synthesis-with.html>

⁶⁶ *Deep Voice 3: 2000-speaker Neural Text-to-Speech*, blog de Baidu Research, octubre de 2017 <http://research.baidu.com/Blog/index-view?id=91>