

# Sistema de Identificación de Personas Mediante Análisis de Voz

## Lineamientos

## ÍNDICE

ANTECEDENTES	2
OBJETIVO	3
ÁMBITO DE APLICACIÓN	3
FUNDAMENTO LEGAL	3
DEFINICIONES	4
DISPOSICIONES GENERALES	6
DE LOS USUARIOS Y SUS ROLES	7
DE LAS SALAS DE GRABACIÓN	8
DE LAS ENTREVISTAS	9
DE LOS ARCHIVOS DE SALAS DE GRABACIÓN	10
DE LOS ARCHIVOS DE AMBIENTES NO CONTROLADOS	11
DEL REGISTRO EN EL SISTEMA AVIS	12
ANEXOS	
VOICEPASSPORT Y CONCEPTOS GENERALES	14

## **ANTECEDENTES**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su Artículo 21, párrafo noveno, que la Seguridad Pública es una función a cargo de la Federación, el Distrito Federal, los estados y los municipios, lo mismo que la investigación y persecución para hacerla efectiva, y la sanción de las infracciones administrativas en las respectivas competencias que la propia Constitución les señala.

El mismo artículo, en su párrafo décimo, establece que las instituciones policiales de los tres órdenes de gobierno se coordinarán para cumplir los objetivos de la Seguridad Pública y conformarán el Sistema Nacional de Seguridad Pública.

La Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública que reglamenta el citado precepto constitucional, prevé en el Artículo 4 que el Sistema Nacional de Seguridad Pública contará con la cooperación con las instancias, instrumentos, políticas y servicios necesarios para el logro de sus fines.

En tanto el Artículo 109 de la misma Ley señala que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios suministrarán, sistematizarán, consultarán, analizarán y actualizarán la información que diariamente se genere sobre seguridad pública, utilizando para ello los sistemas e instrumentos tecnológicos respectivos.

Finalmente, es de destacar que el marco legal especifica que los sistemas de información criminalística y de personal de Seguridad Pública contarán con los medios de identificación necesarios, incluyendo los de carácter biométrico.

Una de las técnicas de identificación de personas probada científicamente es la del análisis de la voz, por lo que registros para tal fin serán incluidos en las bases de datos criminalísticas y de personal del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

Los presentes lineamientos especifican las fases y las pautas a seguir para que las autoridades responsables recopilen información homogénea y con la calidad necesaria.

Con lo anterior que se da cumplimiento a obligaciones de Ley previamente mencionadas, así como a acuerdos tomados en la 14ª, 15ª y 16ª reuniones nacionales de directores en Servicios Periciales (2007, 2008 y 2009); la XXVI Sesión del Consejo Nacional de Seguridad Pública, celebrada el 2 de junio de 2009; la sesión de la Comisión Permanente de Información del Consejo Nacional de Seguridad Pública, celebrada el 3 de octubre de 2009, y la Conferencia Nacional de Procuración de Justicia, celebrada en 2008.

El presente documento se elaboró con base en el modelo operativo de la Policía Federal de la Secretaría de Seguridad Pública Federal, institución que se encuentra a la vanguardia a nivel nacional en materia de investigación, reacción operativa y recopilación de datos involucrados en hechos presuntamente constitutivos de delitos.

### **OBJETIVO**

Garantizar que el análisis de voz permita la identificación objetiva de personas a partir del cotejo de registros incluidos en las bases de datos criminalísticas y de personal del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El lineamiento descrito en este documento deberá observarse por las instituciones y dependencias que se listan a continuación:

- Instituciones de Seguridad Pública y de procuración de justicia federal, del Distrito Federal, estatal y municipal.
- Centros de readaptación social, reclusorios, cárceles federales, del Distrito Federal, estatales y municipales.
- Consejos del Distrito Federal y estatales de Seguridad Pública.
- Centros de certificación, evaluación y/o control de confianza federales, del Distrito Federal y estatales;
- Academias, institutos y centros de capacitación y adiestramiento en materia de Seguridad Pública.

### **FUNDAMENTO LEGAL**

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 21, párrafos noveno y décimo.

- Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública, Artículos 2; 3; 4; 5, fracción II; 7, fracciones I, III, VI, VIII y IX; 19; 109; 114, fracción VII; 118, y 122, fracción I.
- Reglamento del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, Artículo 12, fracciones VI, VII, XIV; XX y XXII.
- Acuerdo Nacional por la Seguridad, la Justicia y la Legalidad, numerales XIX y XVII.
- Políticas para el Suministro, Intercambio, Sistematización y Actualización de la Información que sobre Seguridad Pública generen las Instituciones de Seguridad Pública de los tres órdenes de gobierno, Artículos 1; 2; 3; 8; 27 fracción III; 29 y 46.

## **DEFINICIONES**

**Instituciones Involucradas:** Todos los organismos y dependencias incluidos en el Ámbito de Aplicación.

**Biométrica:** Es el estudio de métodos automáticos para el reconocimiento único de humanos basados en uno o más rasgos conductuales o físicos.

**Identificación por voz:** Técnica para identificar personas a partir de las características de su voz.

**Sistema Automatizado de Identificación Biométrica por Voz (AVIS):** Sistema informático compuesto por un conjunto de hardware y software usados en el Sistema Nacional de Seguridad Pública destinado a la recopilación e identificación biométrica por medio de la voz.

**VoicePassport:** Software asociado al Sistema AVIS y que puede ser descargado a través del portal de la Plataforma México.

**Requisitos técnicos de un archivo de audio:** Son características adecuadas del archivo informático destinado a almacenar audio.

**Registro:** Voz grabada que es almacenada mediante el Sistema AVIS en las bases de datos criminalística y de personal de Seguridad Pública.

**Código de Identificación Biométrica (CIB):** Clave de identificación para una grabación de voz. Existe un único CIB por cada registro.

**Voz pura:** Voz humana sin pausas prolongadas o agentes contaminantes como la voz de otra persona, tos, risa, gritos, estornudos, música, animales y en general, cualquier elemento acústico ajeno o anormal.

**Salas de grabación:** Recinto o habitación con adaptaciones especiales para evitar el ingreso de ruidos externos (insonorización).

**Entrevistador:** Funcionario autorizado para realizar una entrevista a la persona cuya voz será registrada en el Sistema AVIS. Es el responsable de realizar la grabación y monitorear su calidad.

**Entrevistado:** Persona cuya voz será grabada en un ambiente controlado a efectos de registrarla en el Sistema AVIS.

**Base de datos local:** Registros almacenados en sus propios equipos informáticos de cada una de las Instituciones Involucradas.

**Base de datos del Sistema AVIS:** Registros en el sistema Plataforma México, consultable para las diversas Instituciones Involucradas.

**Cotejo de voz:** Comparación de dos o más grabaciones de voz a fin de determinar si corresponden a la misma persona.

**Hit:** Concordancia de características entre dos registros de voz que permiten suponer que se trata de la misma persona.

**Peritaje:** Análisis y comparación de dos o más grabaciones de voz realizado por un técnico certificado y calificado para emitir un dictamen oficial.

**Voz latente:** Registro de una persona desconocida grabada en ambientes no controlados.

**Voz dubitada:** Voz grabada de la que existen dudas en torno a la identidad de la persona que habla.

**Voz indubitada:** Grabación de la que no existen dudas respecto a la identificación de la persona que habla.

**Plataforma México:** Red nacional que alberga las bases de datos criminalísticas y de personal de Seguridad Pública y facilita su suministro, actualización y consulta. Por extensión, la Coordinación General de la SSP responsable de la red.

## **DISPOSICIONES GENERALES**

El Centro Nacional de Información es responsable de:

- En apego a la coordinación establecida con Plataforma México, establecer, administrar y resguardar las bases de datos asociadas a la identificación por voz de personas, y determinar los criterios técnicos, de calidad y de homologación de dichas bases en el Sistema Nacional de Seguridad Pública.
- Asesorar a las instituciones de Seguridad Pública para la correcta integración, interconexión, acceso y uso de las bases de datos destinadas a la identificación por voz de las personas.

Las instituciones involucradas deberán:

- Adoptar el Sistema Automatizado de Identificación Biométrica por Voz (AVIS) para la identificación o validación de la identidad de una persona.
- Adaptar sus prácticas y procedimientos a fin de que el Sistema AVIS pueda ser aplicado como un método certero de identificación de personas.
- Instalar correctamente las Salas de Grabación que requieran.
- Integrar al Sistema AVIS todos los registros en formato digital, de acuerdo a las especificaciones técnicas determinadas en el presente instrumento.
- Designar a un responsable del suministro y adecuado manejo de la información a integrar mediante el Sistema AVIS, asegurando la integración, calidad y oportunidad en el suministro, sistematización y actualización de la información.

- Tramitar las claves de usuario del personal involucrado en la recopilación, grabación y manejo del Sistema AVIS.
- Evitar el uso de equipos de grabación domésticos, de mala calidad o en malas condiciones en los procesos de grabación de registros.
- Resguardar los archivos informáticos originales identificados por el Código de Identificación Biométrica asignado.
- Borrar las copias de archivos electrónicos procedentes del Sistema AVIS que se hayan descargado con fines de análisis detallado. Esto deberá hacerse en un plazo no mayor de 30 días naturales.

## **DE LOS USUARIOS Y SUS ROLES**

1. Para realizar las grabaciones de voz cada Institución Involucrada contará con entrevistadores que será personal con las capacidades tanto en manejo de dispositivos electrónicos como con formación de psicología o similar que les facilite la interacción con las personas de las que se desea registrar la voz.
2. Cada Institución Involucrada contará con Usuarios Básico del Sistema AVIS, que será el personal capacitado para editar y segmentar los archivos de audio hasta lograr un archivo con las características adecuadas para su registro.
3. Las Instituciones Involucradas que lo requieran a partir de sus atribuciones y obligaciones legales, contarán con Usuarios Avanzados del Sistema AVIS, los que estarán en posibilidad de realizar consultas, cotejos y detectar Hits en el Sistema AVIS.
4. Las Instituciones Involucradas que lo requieran a partir de sus atribuciones y obligaciones legales, contarán en lo posible con Peritos en Acústica Forense, los que tendrán a su disposición el mayor potencial y versatilidad del Sistema AVIS para realizar identificaciones biométricas.
5. Para tener el rol de Perito en Acústica Forense es necesario trabajar como tal y en lo posible deberá estar certificado como perito ya que los resultados de su trabajo tiene carácter oficial.
6. En los casos requeridos, se contará con un Perito Supervisor, que es un perito que por su experiencia y desempeño laboral se encuentra por



encima del Perito en Acústica Forense y tiene la posibilidad de realizar el borrado de registros del Sistema AVIS que deban desecharse.

### **DE LAS SALAS DE GRABACIÓN**

7. En las Salas de Grabación se utilizarán para la captura una computadora portátil con las siguientes características mínimas:

- Procesador Intel® de última generación (No Celeron).
- Sistema operativo Windows XP o superior.
- Disco duro de 160 GB o superior.
- Al menos 2 GB de RAM.
- Monitor adicional.

8. Se utilizará igualmente un Digitalizador USB que cumpla los requisitos de una de las siguiente opciones:

Digitalizador USB Profesional.

- Interfase a la computadora USB.
- Compatible con Windows XP y superior.
- Relación señal a ruido no menor a 82 dB en sus entradas.
- Dos entradas para micrófono XLR.
- Frecuencia de muestreo de 48 kHz o mejor.
- Profundidad de muestreo de 16 bits o mejor.

9. Las Salas de Grabación utilizarán micrófonos profesionales para señal vocálica que no sean de conexión USB y que cumplan los requisitos siguientes:

Micrófono para el entrevistado

- De patrón cardioide.
- Tipo dinámico.
- Con frecuencia de respuesta de 50 a 20,000 Hz.
- Impedancia menor de 250 ohms.
- Nivel de salida a 1 kHz  $V_{OC}$  de -59.0 dB (1.12 mV)
- Base o pedestal para el micrófono.

Micrófono para el entrevistador

- De patrón cardioide.
  - Tipo dinámico.
  - Con frecuencia de respuesta de 50 a 15,000 Hz.
  - Impedancia menor de 250 ohms.
  - Nivel de salida a 1 kHz  $V_{OC}$  de -54.5 dB (1.85 mV)
  - Base o pedestal para el micrófono.
10. En las Salas de Grabación se utilizarán audífonos profesionales o de estudio que cubran todo el oído, que no tengan supresor de ruido o ecualización, y que cumplan los requisitos siguientes
- Conexión chapeada en oro en jack de 1/4" ó de 1/8".
  - Cable de conexión 90 por ciento libre de oxígeno o mejor.
  - Rango de frecuencia 20 – 20,000 Hz o superior.
  - Impedancia de 24 ohms o mejor.
  - Sensibilidad de 100 dB o superior.

### **DE LAS ENTREVISTAS**

11. Las grabaciones que se efectúen en las Instituciones Involucradas se realizarán en las Salas de Grabación.
12. Para los registros en Salas de Grabación se sugiere utilizar la herramienta VoicePassport, en caso de no ser posible o adecuado a las necesidades se puede usar cualquier programa con el que se cuente y que permita la grabación de señales de audio provenientes de un Digitalizadores USB siempre y cuando se respeten las características técnicas requeridas por el Sistema AVIS.
13. La herramienta VoicePassport como parte del Sistema AVIS tiene como finalidad facilitar la toma de muestras de voz controladas y su cargar al sistema requiriendo de un usuario vigente para su activación, este programa podrá trabajar sin acceso a la red de Plataforma México y por ende al Sistema AVIS hasta por treinta días, después de este periodo y por razones de seguridad el aplicativo dejara de funcionar hasta que el usuario se firme de nueva cuenta, renovando así sus treinta días de trabajo fuera de línea.
14. En caso de que la persona implicada no conozca suficientemente el español, se podrá hacer la grabación en lengua extranjera o, si fuera el caso, en alguna de las lenguas indígenas existentes en México.

15. Se evitará incluir en las capturas música de fondo; silencios prolongados; ruidos como golpeteo en la mesa o golpeteo de pies en el piso; voces traslapadas; ruidos producidos por la manipulación del micrófono; ruidos electrónicos producidos por conexiones defectuosas; ruidos emitidos por la persona al aclararse la garganta, al toser, estornudar, reír; gritar y, en general, cualquier emisión que no sea una voz normal.
16. El entrevistador evitará que la persona cuya voz será grabada tenga objetos extraños que provoquen ruidos.
17. El entrevistador vigilará que el entrevistado mantenga una distancia de entre 20 y 30 centímetros del microfono.
18. El entrevistado será colocado siempre justo frente al micrófono ya que este instrumento es direccional.
19. No se introducirán al Sistema AVIS registros de mala calidad aún cuando la grabación se haya realizado en una Sala de Grabación.

### **DE LOS ARCHIVOS DE SALAS DE GRABACIÓN**

20. Cada archivo contendrá la voz de una sola persona. Al inicio del audio deberán contener los datos alfanuméricos que faciliten su identificación.
21. Si por alguna circunstancia existieran registros de la voz de varias personas en un mismo archivo, éste deberá separarse y cada archivo resultante deberá cumplir las pautas que se enumeran en los presentes lineamientos.
22. Las capturas podrán editarse a fin de eliminar segmentos de ruidos o voces adicionales.
23. Para almacenar las grabaciones de voz en las bases de datos locales se optará por grabaciones de 5 minutos de duración y se utilizarán las siguientes opciones técnicas:
  - Formato WAV PCM sin compresión.
  - Sonido monoaural.
  - Frecuencia de muestreo de 11,025 Hz.
  - Resolución de 16 bits.
  - SNR de al menos 10 dB.
24. Las grabaciones logradas en Salas de Grabación serán editadas y recortadas para lograr un archivo óptimo a ser registrado en el Sistema

AVIS, mismo que tendrá entre 2 minutos y 4 minutos de grabación que cumpla las pautas de calidad enunciados en los presentes lineamientos y que reúna los siguientes requisitos técnicos:

- Formato WAV PCM sin compresión.
- Sonido monoaural.
- Frecuencia de muestreo de 11,025 Hz.
- Resolución de 16 bits.
- SNR de al menos 10 dB.

### **DE LOS ARCHIVOS DE AMBIENTES NO CONTROLADOS**

25. Respetando la legislación aplicable, se podrá utilizar el Sistema AVIS para cotejo de voces latentes o voces dubitadas provenientes de grabaciones resultantes de una intervención telefónica o de grabación realizada por policía investigadora, pero en cualquier caso se requerirán de al menos 16 segundos de voz pura de la persona de interés. En caso contrario, el Sistema AVIS no podrá generar una identificación fiable, por lo que en estos casos deberá recurrirse a peritajes manuales.
26. Las grabaciones mencionadas en el numeral anterior no serán sujetos a controles de calidad, por lo que será responsabilidad del personal que los ingresa al sistema lograr la mejor muestra posible.
27. Para las grabaciones mencionadas en el numeral 24 será posible utilizar el software VoicePassport, pero es preferible optar, cuando sea posible, por que un operador o perito lo ingrese al Sistema AVIS mediante la interface Web del Operador o mediante la interface gruesa útil para el análisis e investigación.
28. En el caso de voces dubitadas es necesario editar el material, eliminando las porciones de mayor ruido y procurando conservar únicamente voz pura sin agentes contaminantes.
29. Cada voz desconocida que se ingrese al Sistema AVIS deberá de ser etiquetado mediante un Código de Identificación Biométrica Latente (CIBL), este es un número consecutivo que cada institución maneja respetando los mecanismos establecidos para dicho fin.

## **DE LOS REGISTROS EN EL SISTEMA AVIS**

30. Los archivos de grabación logrados en Salas de Grabación serán registrados en el Sistema AVIS invariablemente a partir de la versión editada o recortada de una entrevista, es decir, aquella que contiene sólo la selección del mejor material para un proceso de identificación.
31. La calidad del registro que se adicione al Sistema AVIS será evaluada a través de las herramientas automáticas del sistema, pero esto no eliminará la verificación o control que deba hacer personal calificado a fin de verificar que el archivo cumpla con los requisitos técnicos y de calidad. Sólo una evaluación manual permitirá que un registro pase en el Sistema AVIS de la categoría No verificado a la de verificado.
32. Hasta donde sea posible, se utilizará la grabación original, toda vez que el trabajo con copias degrada la calidad de los resultados.

## **DE LA CONSULTA EN EL SISTEMA AVIS**

33. El resultado de consultas al Sistema AVIS realizadas por personal que no es perito será considerado una lista ordenada por el grado de semejanza, no un resultado contundente, aun cuando el sistema señale un Hit.
34. En consonancia con el numeral anterior, cualquier resultado que presente interés para una Institución Involucrada deberá ser analizados por personal calificado para determinar si se confirma un Hit.
35. La herramientas forenses para el análisis final de los resultados no está incluida en el Sistema AVIS; cada institución deberá adquirir la combinación de programas y equipo que mejor satisfaga sus requerimientos.
36. Al obtenerse un posible Hit, el usuario que realizó la consulta podrá descargar a su computadora los archivos relacionados para un análisis detallado. Una vez analizados los archivos, éstos deberán borrarse de las bases locales en un plazo no mayor a 30 días naturales.
37. En caso de que una Institución Involucrada requiera por mayor tiempo uno o más de los archivos de audio descargados del Sistema AVIS, será su responsabilidad notificar a la Institución que generó los registros.
38. Los posibles Hits o resultados positivos de una voz latente será notificada a la Institución Involucrada que cargo el registro.

39. Los resultados de un posible hit sólo se conservarán en el Sistema AVIS por una semana, esto dadas las restricciones de almacenamiento, por lo que en caso de requerir conservar dicho resultado será responsabilidad de las Instituciones Involucradas descargar dicho resultado a sus bases locales.
40. El número máximo de resultados para una búsqueda biométrica estará limitado a los cien registros más similares, esto en razón de las restricciones de almacenamiento en los servidores y de la baja probabilidad de un hit más allá del centésimo candidato.

### **DE LA VALIDACIÓN Y SEGUIMIENTO**

41. A fin de asegurar la calidad de las bases de datos de voz, el Centro Nacional de Información, en coordinación con las Instituciones o Dependencias de Seguridad Pública, revisará periódicamente un porcentaje de audios integrados al Sistema AVIS, a fin de detectar posibles irregularidades o falta de calidad.
42. El Centro Nacional de Información y las Instituciones Involucradas determinarán las acciones correctivas y vigilarán su cumplimiento.

## ANEXO: USO DEL SOFTWARE VOICEPASSPORT Y CONCEPTOS BÁSICOS DE LA GRABACIÓN DE SÓNIDO

El programa VoicePassport es una utilidad incluida en el Sistema Automatizado de Identificación Biométrica por Voz (AVIS) y está disponible en la red de Plataforma México que usan las personas autorizadas del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

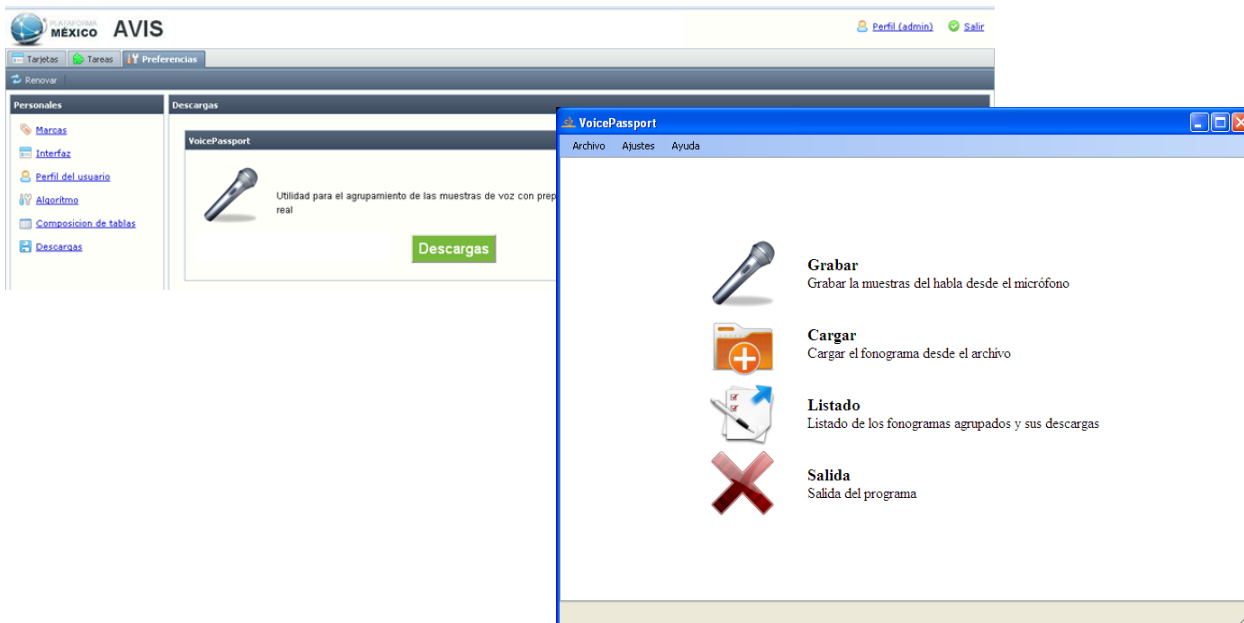
El VoicePassport puede ser instalado en tantas computadoras como sea requerido y puede ser utilizado con o sin conexión a la red de Plataforma México

Se trata de una herramienta sumamente útil para la grabación de muestras de voz de buena calidad y, por tanto, para cargar registros al Sistema AVIS.

Incluso puede procesar grabaciones realizadas en un programa distinto aunque, para la identificación de personas por voz los archivos informáticos que presentan compresión (por ejemplo el MP3) no son útiles. Estos archivos generalmente sacrifican calidad para ocupar menos espacio en la computadora, mismo que es contrario a los fines del análisis forense, sea manual o automatizado.

Para la identificación por medio de la voz es indispensable contar con el mayor detalle posible en la grabación a fin de mejorar la confiabilidad de los resultados obtenidos.

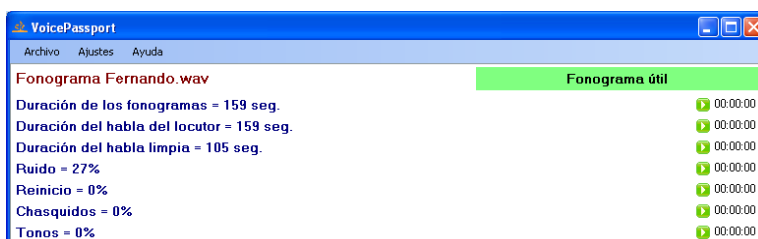
Algunas pantallas comunes del VoicePassport son:



Entre las características más útiles del VoicePassport para efectos de la identificación de personas podemos contar:

- Al grabar, calcula automáticamente la cantidad de grabación que es útil para el Sistema AVIS.
- Finaliza automáticamente una entrevista al alcanzar el máximo de material útil que se debe registrar en el Sistema AVIS.
- Indicadores visuales del nivel de grabación que permiten al entrevistador el monitoreo de la calidad de la grabación.
- Apoyo visual de texto e imágenes para conducir la entrevista.
- Importación de archivos no grabados con esta herramienta para su evaluación de calidad y carga al Sistema AVIS.

Las siguientes pantallas muestran mensajes con los que el VoicePassport notifica al entrevistador si ha logrado la grabación requerida en tiempo y calidad:





Aunque el programa VoicePassport puede ser utilizado para cargar al Sistema AVIS voces latentes grabadas en ambientes no controlados (como intervenciones telefónicas o grabaciones en un lugar público con mucho ruido), la evaluación de calidad en estos casos no será realmente útil.

### **Por qué el uso de salas de grabación**

En diferentes empresas comerciales y para la grabación de voz con fines de identificación es muy amplio el uso de cabinas acústicas o recintos especialmente adaptados para realizar grabaciones que eviten ruidos externos, ecos o cualquier otro elemento ajeno al sonido que se pretende captar. Para efectos del Sistema AVIS estos recintos o cabinas son denominados salas de grabación, precisamente por ser un entorno acondicionado para lograr grabaciones de alta calidad.

En cuanto a las cabinas acústicas pueden existir tantos diseños como necesidades, cada Institución Involucrada en la implementación del Sistema AVIS debe analizar sus necesidades y recursos, y determinar los espacios adecuados de trabajo.

En buena medida, de lo anterior dependerá la calidad de información que ingresarán a las bases de datos criminalísticas y de personal del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

En general existen dos tipos de instalaciones: permanente y portátil.

El tipo de instalación permanente se sugiere en lugares donde no se requiere cambiar la ubicación de la cabina y también donde la carga de trabajo lo exige.



Otro tipo de requerimiento es el de las Instituciones Involucradas que sólo realizar el registro inicial de su personal, después de lo cual sólo realizarán grabaciones de vez en vez.

Para la adaptación de cabinas permanentes y móviles las recomendaciones básicas son similares: encontrar un lugar en sus instalaciones con el menor tráfico de personas y que, de preferencia, esté de por sí aislado de ruidos.

El tamaño de la cabina impacta directamente la cantidad y costo de materiales que requerirá. Se sugiere en general un espacio de al menos 3 por 3 metros que debe de estar libre de distracciones (cuadros, dibujos, adornos, etcétera) e iluminado suficiente y uniformemente. Se recomiendan los colores claros para el interior.

Es conveniente mencionar que un espejo de doble vista (cámara de Gesell) permite una mayor flexibilidad y aplicación a este recinto.

Es importante que el recinto tenga ventilación pero no ventanas al exterior ya que es una fuente de ruido. En caso de ventanas exteriores se debe de emplear un cristal doble con una cámara de aire entre ambos cristales a manera de aislamiento sonoro.

Para los muros, piso y techo del recinto y dado que estos también deben de tener características especiales que aislen el ruido y eviten el eco.

No es difícil encontrar prestadores de servicios especializados en este tipo de adecuaciones permanentes.

Ahora bien, para las cabinas móviles existen a la vez una multitud de fabricantes que manufacturan y comercializan este tipo de cabinas, aunque se puede optar por la construcción de las mismas.

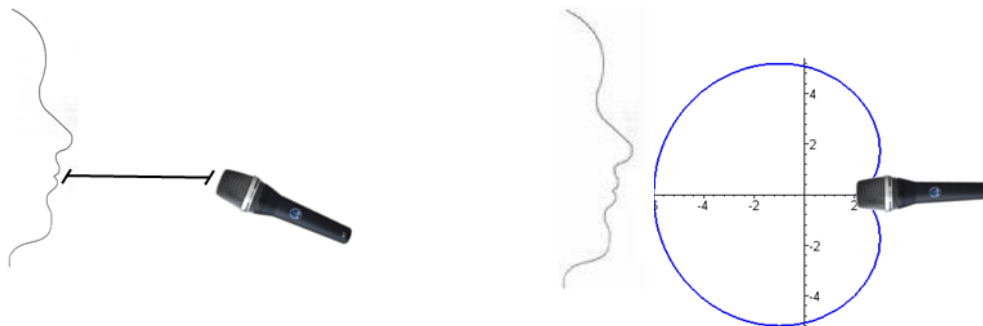


La cabina que se muestra a la izquierda tiene 1.12 metros de frente, 1.78 metros de fondo, 2.11 metros de altura y pesa aproximadamente 308 kilogramos, esas cabinas no son a prueba de ruidos, pero si disminuyen el ruido ambiental a niveles totalmente aceptables, más aun así se recomienda colocarlas en un lugar con niveles de ruido moderado.

### La parte técnica y la parte humana

Es importante señalar que al vigilar la calidad de un archivo de audio, las herramientas informáticas pueden ayudar notablemente, pero también hay elementos preceptuales, es decir, sujetos a la decisión de quien opera los sistemas.

Por ejemplo, los micrófonos cardioides que son utilizados en el Sistema AVIS son direccionales, así que la mejor manera de grabar la voz del entrevistado es colocándolo 30 centímetros justo al frente de la parte superior del micrófono, tal y como lo muestran los siguientes gráficos:

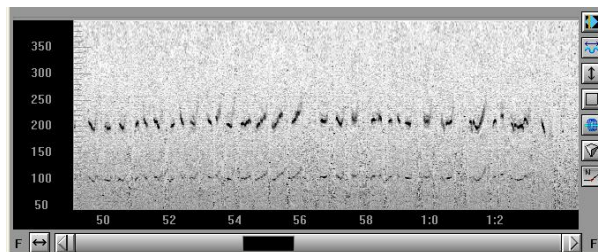


La persona debe estar lo más centrado posible al micrófono, tanto en altura como en orientación, además de que debe moverse lo menos posible a fin de no perder esta posición óptima. Como puede apreciarse, lograr esto depende enteramente de que el entrevistador logre la cooperación del entrevistado.

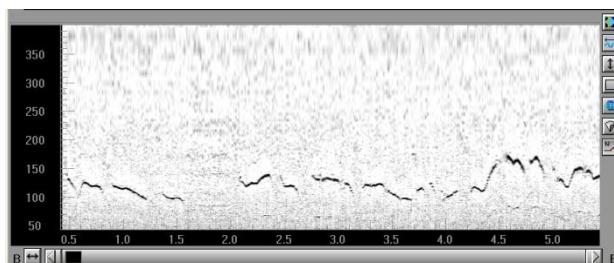
Otro aspecto relevante para lograr una buena grabación de voz es el tono de la voz, es decir, la emotividad del habla. Este tipo de información podría parecer irrelevante; sin embargo, cabe recordar que la identificación por medio de la voz es una técnica que combina aspectos biométricos y conductuales.

La emotividad cambia la voz de una misma persona, por lo que, retomando la analogía fotográfica, sería más difícil realizar un comparativo si se tiene una foto de frente y una de perfil de una misma persona. De igual forma, identificar a una persona a partir de grabaciones de su voz con diferentes tonalidades puede presentar serios inconvenientes.

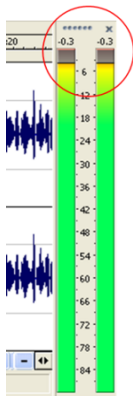
El tono se puede analizar por medio de un software capaz de generar gráficas de análisis de un archivo de audio. Los resultados son de muy simple interpretación, como se aprecia a continuación.



La gráfica superior muestra un tono fundamental carente de emotividad; corresponde a una persona diciendo el abecedario, en tanto que el tono mostrado en la gráfica bajo estas líneas es el de una plática común, conocido como tono fundamental estándar.



En cuanto a los aspectos técnicos, el Voicepassport y los demás programas de de audio presentan herramientas para monitorear que se está logrando una grabación de calidad.



Un aspecto importante es el nivel de la grabación o volumen, como coloquialmente se le conoce. La grabación debe realizarse con un buen nivel sin caer nunca en el exceso, pues esto último genera saturación y ruidos ajenos a la voz.

La imagen de la izquierda muestra una barra típica de nivel de grabación. El verde indica un nivel de grabación normal; un poco más arriba se aprecia en amarillo que indica un nivel alto; si llegara al rojo, significaría saturación que haría inutilizable el segmento del archivo grabado a ese nivel.

Mantener la grabación en los rangos deseables es indispensable pues, contrario a lo que puede creerse, las herramientas informáticas no pueden corregir todos los errores que presenta un archivo de audio.

En una grabación con un nivel demasiado bajo, por ejemplo, existe cierto ruido que siempre está presente. El ruido puede tener un nivel bajo, pero si la voz también tiene un nivel bajo, el material resultará poco útil.

Amplificar la señal auditiva (algo que hace casi cualquier software de audio) no es una opción válida para mejorar la calidad. Esto puede ejemplificarse con la amplificación de un gráfico, por ejemplo la foto que se muestra enseguida:



Como se ve en este ejemplo, la imagen amplificada no tiene una buena calidad. La imagen es borrosa y carente de detalle; esto se debe a que simplemente no hay información suficiente en la imagen pequeña. Esto mismo ocurre con el audio: no puede ser mejorado si la grabación original no contiene la información detallada.

En una grabación de voz en un ambiente controlado pueden presentarse lapsos en los que los niveles o calidad de la grabación sean bajos; estos son los segmentos a ser editados antes de crear registros en el Sistema AVIS.

### **Herramientas de vigilancia y evaluación del aplicativo**

Tanto el programa VoicePassport como el propio Sistema AVIS integran verificaciones generales de calidad para evaluar cuánto de las grabaciones con las que se está trabajando es útil para identificación de personas.

La evaluación es presentada de una manera simple: marcará el material como 'Útil' (color verde), 'Poco útil' (color amarillo) y 'No útil' (color rojo).

La verificación manual de una grabación que no pueda ser sustituida por otra de mejor calidad debe ser realizada por personal con la capacitación suficiente para llevarla a cabo.

La evaluación que realiza el programa VoicePassport o el Sistema AVIS no pretende sustituir la verificación o control de calidad manual, razón por la cual todas las grabaciones, aún aquellas señaladas como 'Útiles', serán marcadas como "No verificadas" hasta que se realice un control de calidad y remueva dicho marcador.

Este control de calidad manual es necesario porque no es posible verificar todo aspecto de una grabación de manera automática; por ejemplo, si la grabación tiene más de un locutor, el software no puede detectarlo, y sumará las características de ambas personas. Para propósito de identificación, este sería un registro no útil o contaminado que debe eliminarse.

El Sistema AVIS lleva por tanto una bitácora de control para saber que usuario verificó la calidad de cada grabación, ya que esta será responsabilidad de dicho usuario y debe garantizar su confiabilidad y buena calidad.