

Respuestas evocadas auditivas con estimulación multinivel para la determinación ultra-precisa de los umbrales de audición

Nicolás Müller⁽¹⁾, Ángel de la Torre⁽²⁾, Francisco Chiquero⁽¹⁾, Isaac M. Álvarez⁽²⁾, Juan Martín-Lagos⁽¹⁾, José Luis Vargas⁽¹⁾,

(1) Servicio ORL, Hospital Universitario Clínico San Cecilio, Granada

*(2) Dpto. Teoría de la Señal, Telem. y Comunicaciones / CITIC,
Universidad de Granada*

Proyecto PID2020-119073GB-I00
financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033



Proyecto P21.00152



Declaración de potenciales conflictos de interés Conflict of interest disclosure form

Respuestas evocadas auditivas con estimulación multinivel para la determinación
ultra-precisa de los umbrales de audición

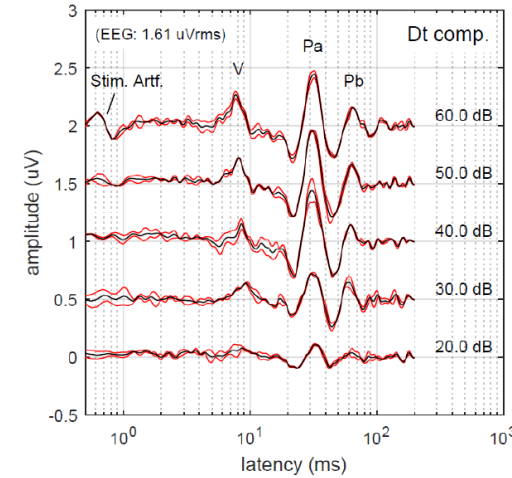
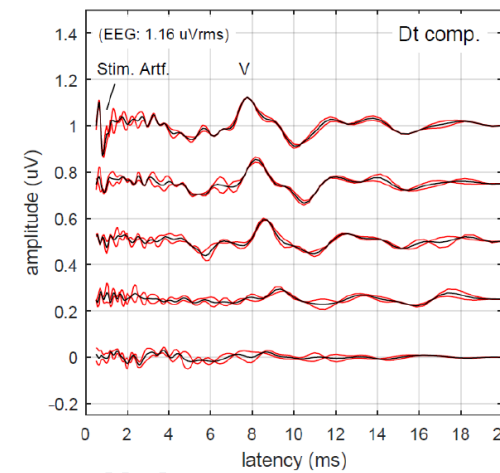
Los autores no tienen conflictos de interés / The authors do not have any conflicts of interest

Este trabajo ha sido financiado por:

- Gobierno de España – Ministerio de Ciencia e Innovación: Proyecto «Speech-AEPs», código PID2020-119073GB-I00
- Junta de Andalucía – Consejería de Universidad, Investigación e Innovación: Proyecto «Early-HHL-D», código P21-00152

Introducción

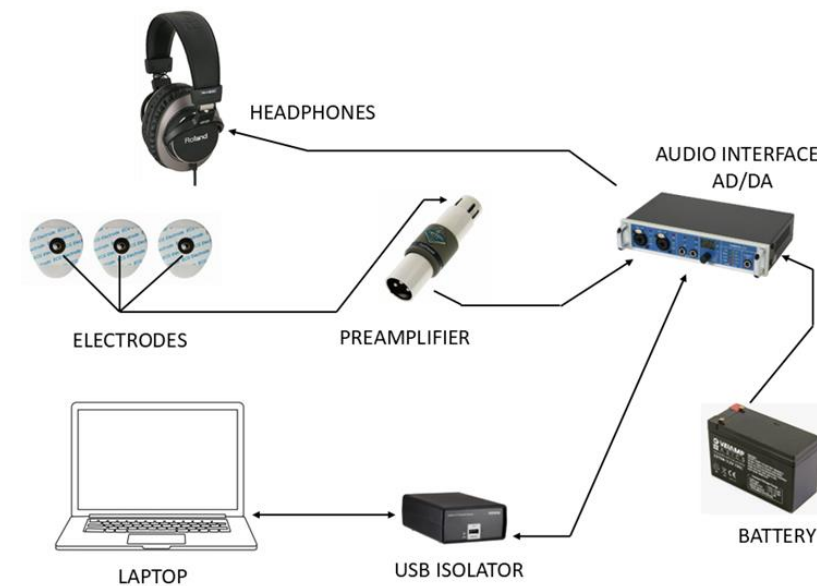
- AEPs permiten evaluar funcionalidad auditiva
- Dificultades cerca del umbral (ruido y amplitud ondas)
- Objetivo: estudiar determinación AEPs de alta resolución
 - Detección ultra-precisa de umbrales (mejor de 1 dB?)
 - Protocolo de duración razonable (menos de 30 minutos?)
- Herramientas:
 - Estimulación multinivel (deconvolución multi-respuesta)
 - Respuesta de toda la vía auditiva (ABR, MLR, CAEP)



Material y métodos (1)

Proponemos protocolo de registro AEPs:

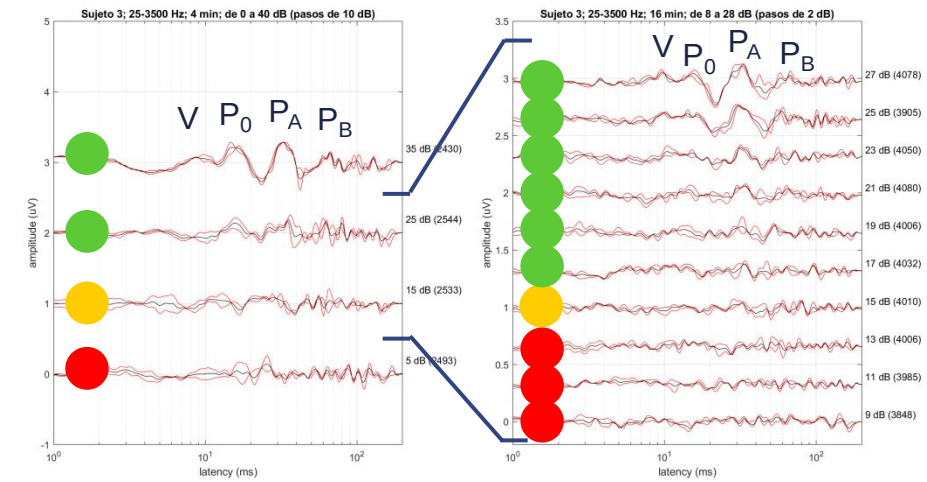
- Sistema de registro modular UGR – HUCSC
- Cabina de audiometría (condiciones de silencio)
- Estímulos:
 - Clicks rarefacción 0.1 ms. ISI aleatorio entre 15 y 30 ms (44.4 Hz)
 - Diótico, idéntico en ambos oídos (viabilidad protocolo)
 - Intensidad aleatoria: rango 40 dB (4 min.) ó 20 dB (16 min.) [low/high Res.]
- Análisis (ABR/MLR, latencia de 1 a 200 ms):
 - Categorización a posteriori por intensidad (resolución ajustable)
 - Deconvolución multi-respuesta (para cada categoría)



Material y métodos (2)

Protocolo de registro:

- Registro baja-resolución rango 0-40 dB durante 4 minutos
 - Análisis en 4 categorías de 10 dB
- Decisión de rango para alta resolución (0-20 dB; 4-24 dB; 8-28 dB, ...)
- Registro alta-resolución (rango de 20 dB durante 16 minutos)
 - Análisis 10 categorías (intervalos de 2 dB)
 - Análisis 40 categorías (intervalos de 0.5 dB, muy ruidosos)
 - Análisis 40 categorías suavizado (intervalos de 0.5 dB)
- Determinación de umbrales usando todas las componentes disponibles (ABR, MLR)



Material y métodos (3)

Participantes:

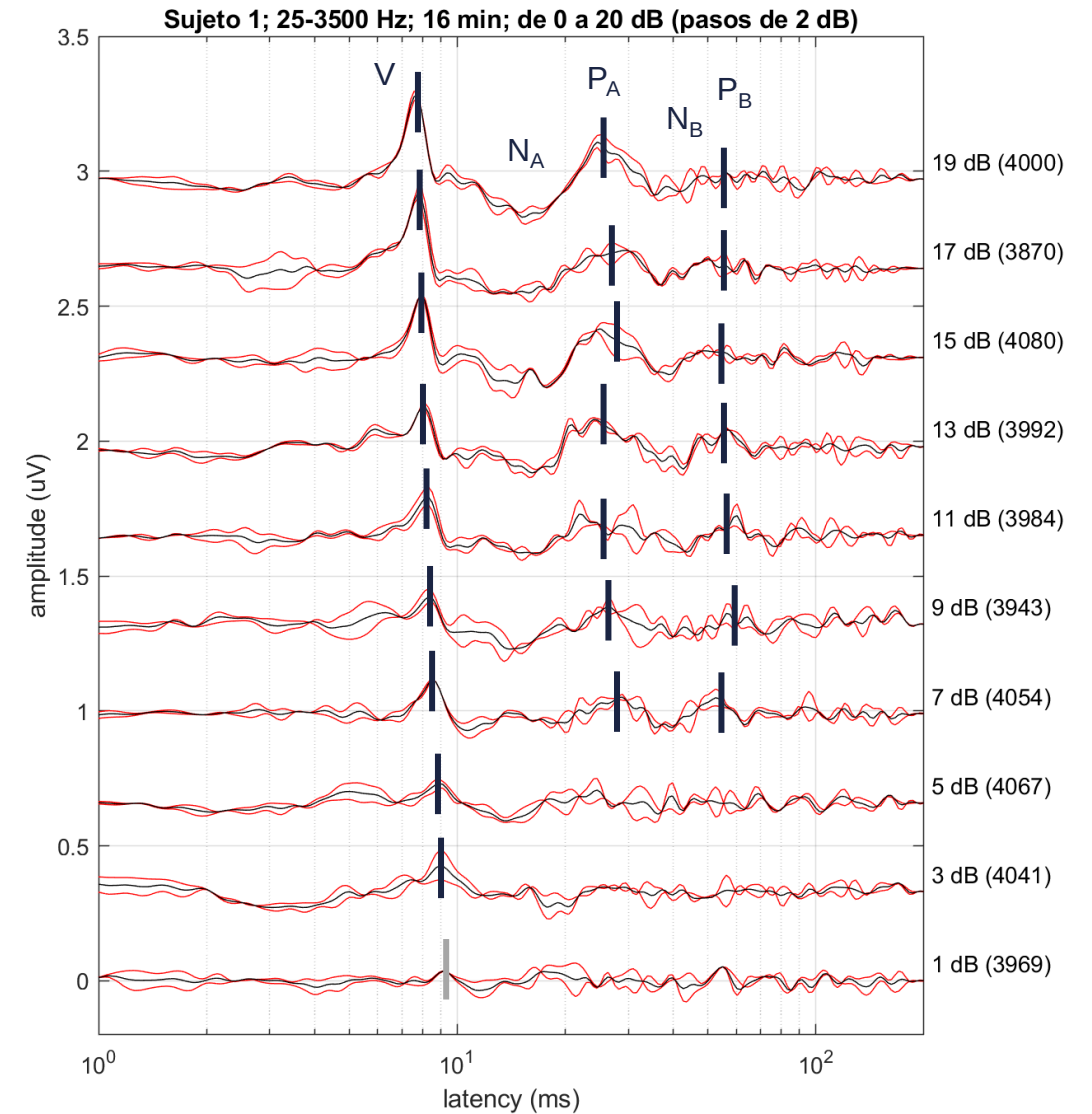
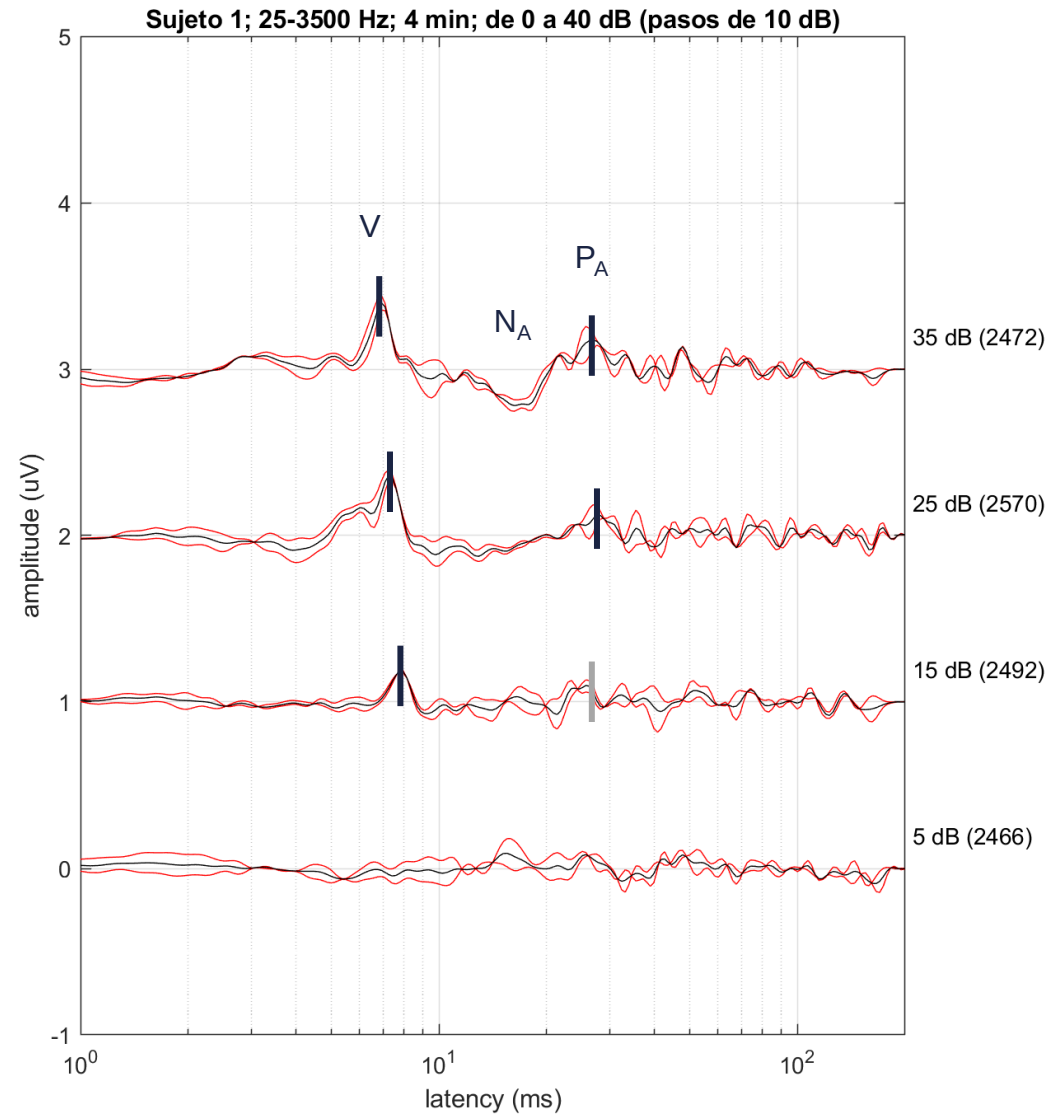
- Número de sujetos: N=11 (5F, 6M)
- Edad: de 22 a 55 años

Resultados

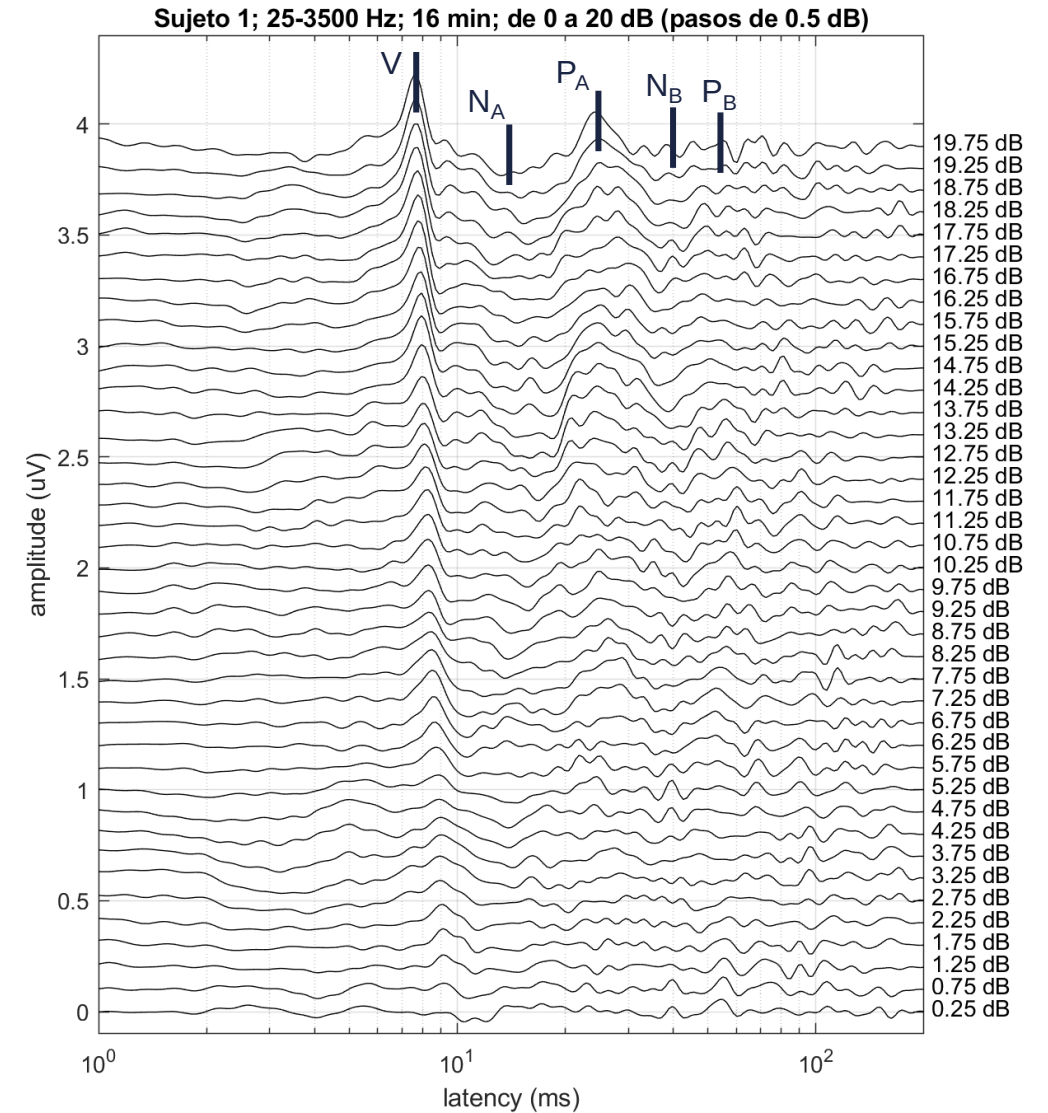
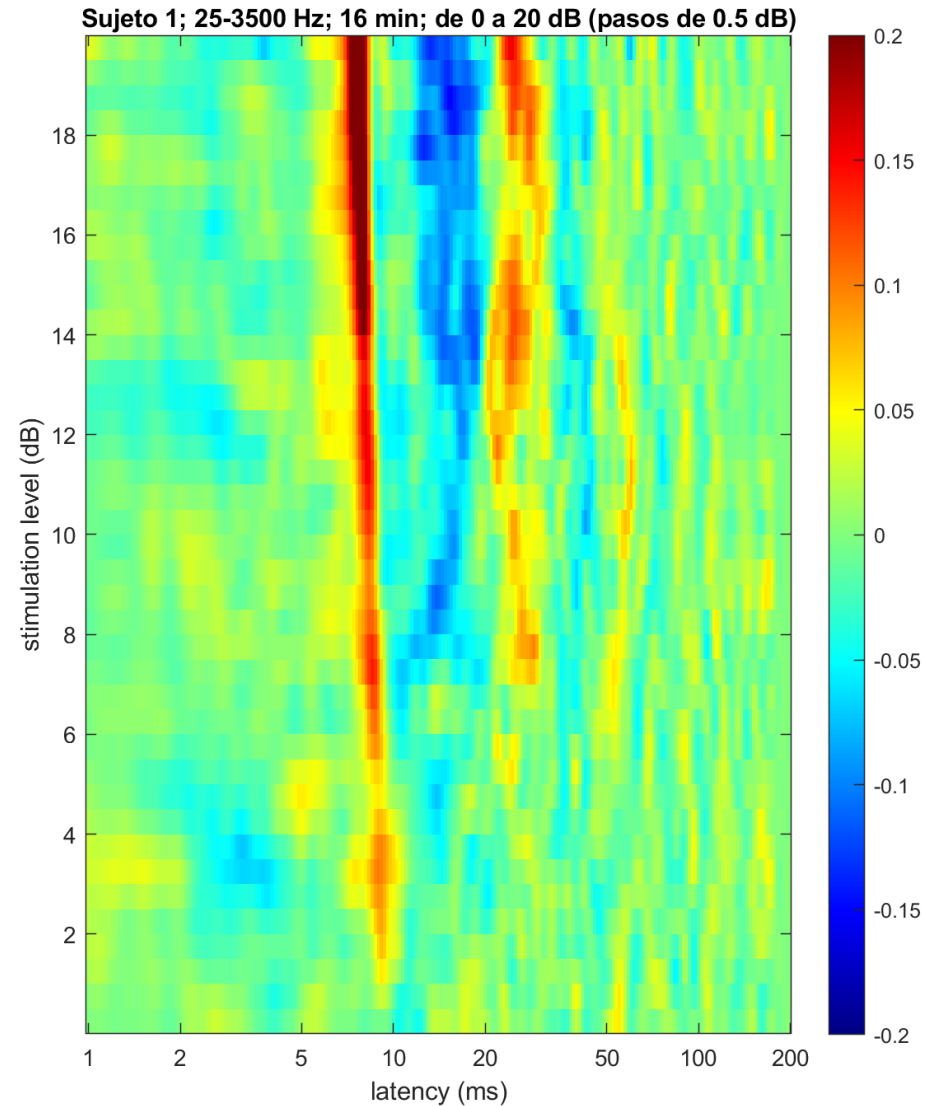
Para cada sujeto:

- Baja resolución (10 dB) / alta resolución (2 dB)
 - Alta resolución (0.5 dB) / alta resolución suavizado (0.5 dB)
- 

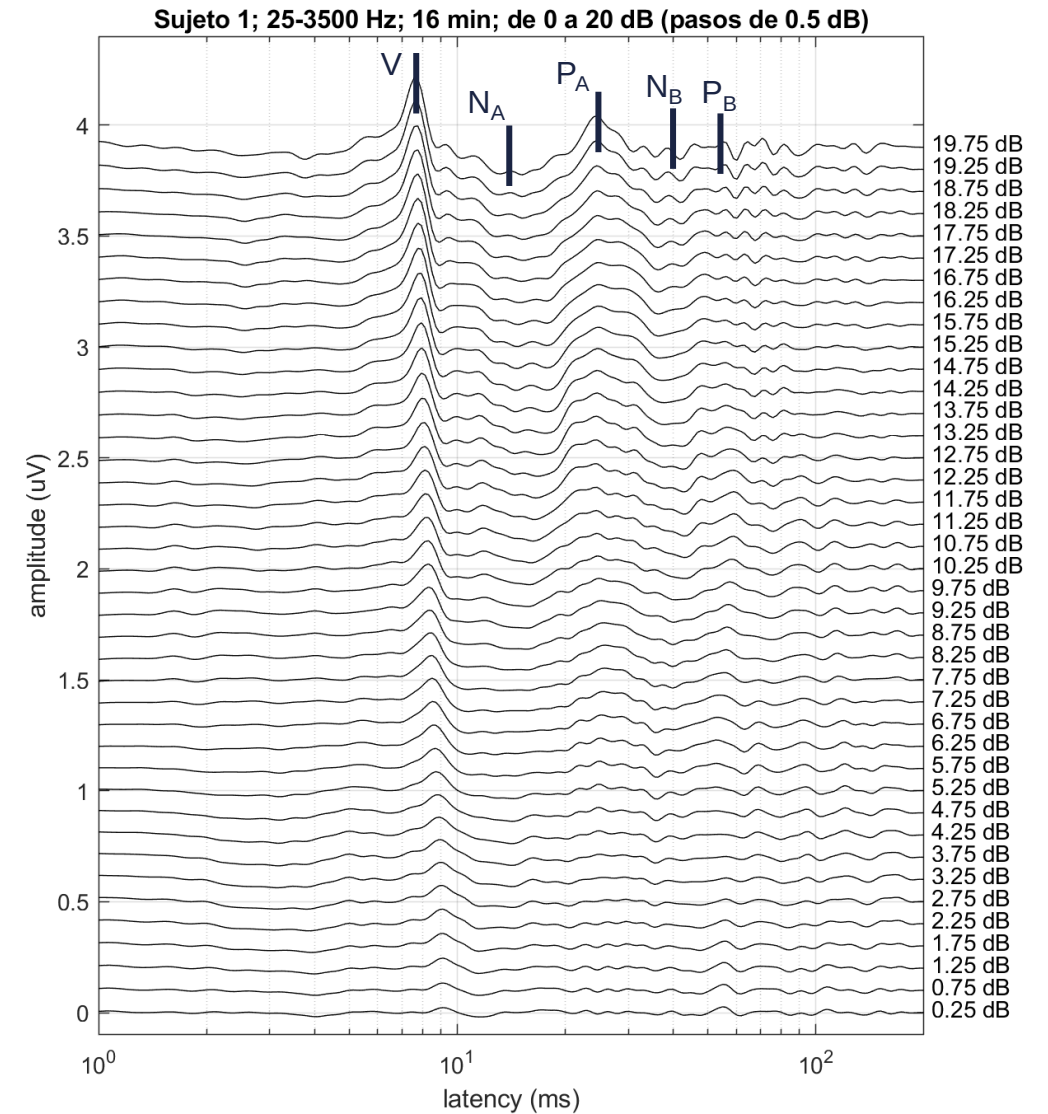
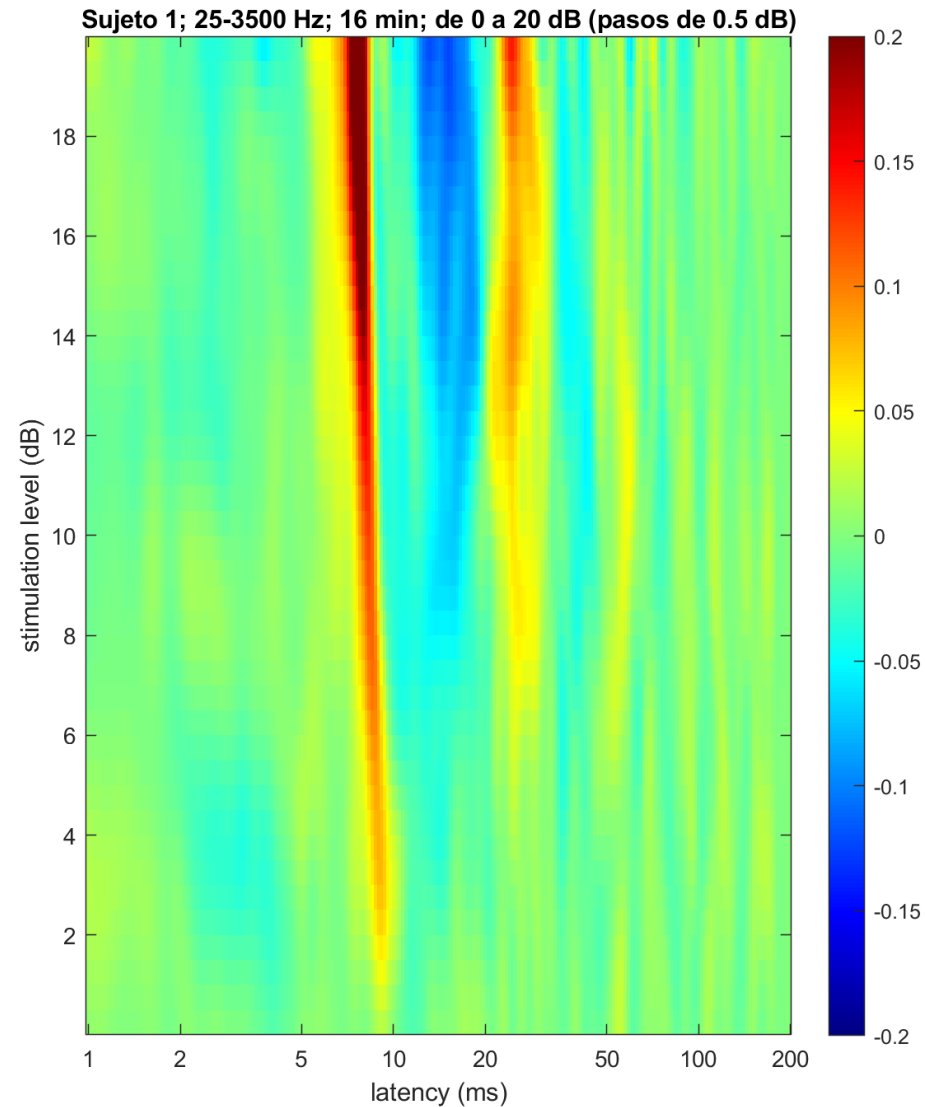
Sujeto 1: 10 dB / 2 dB



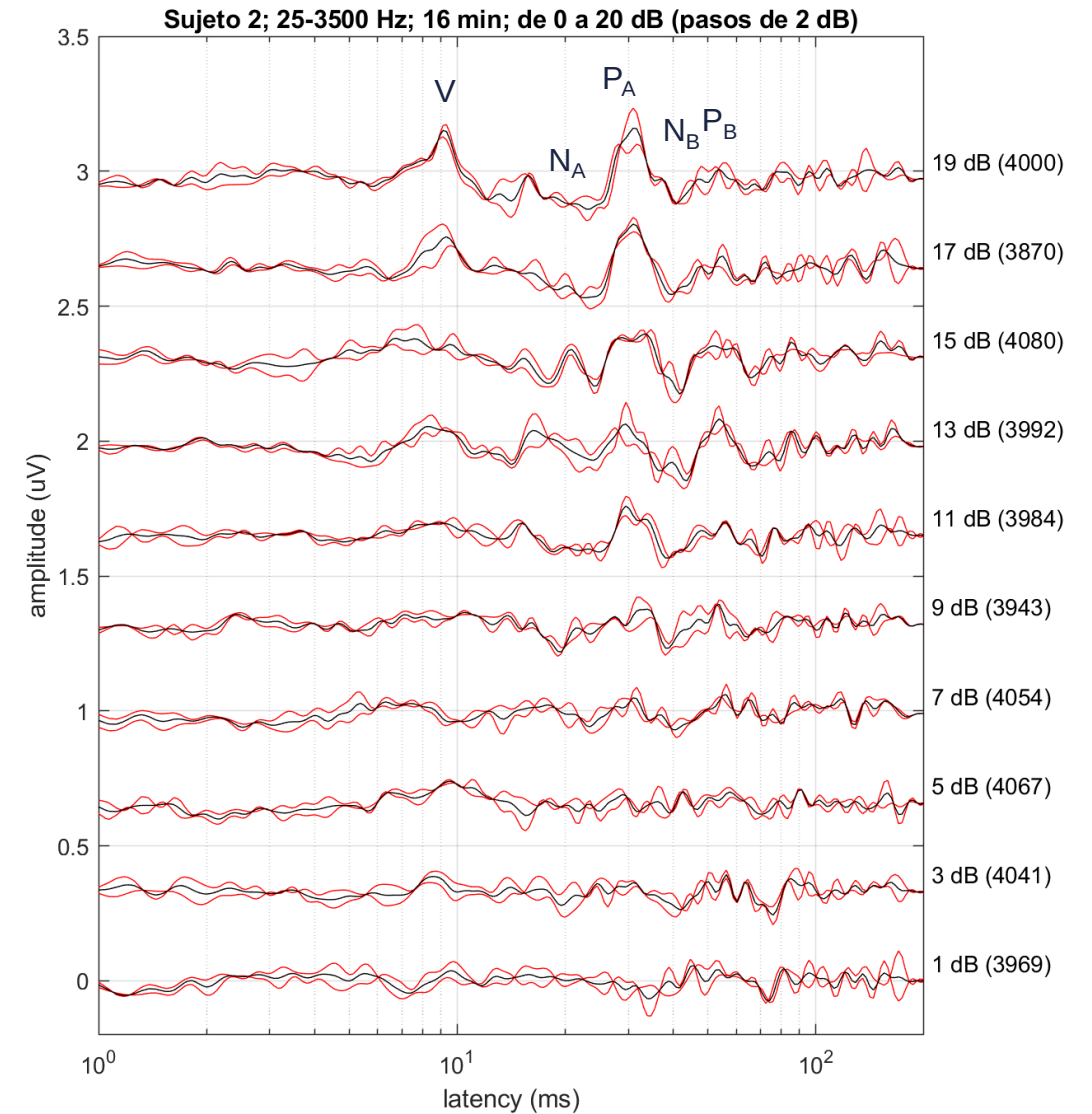
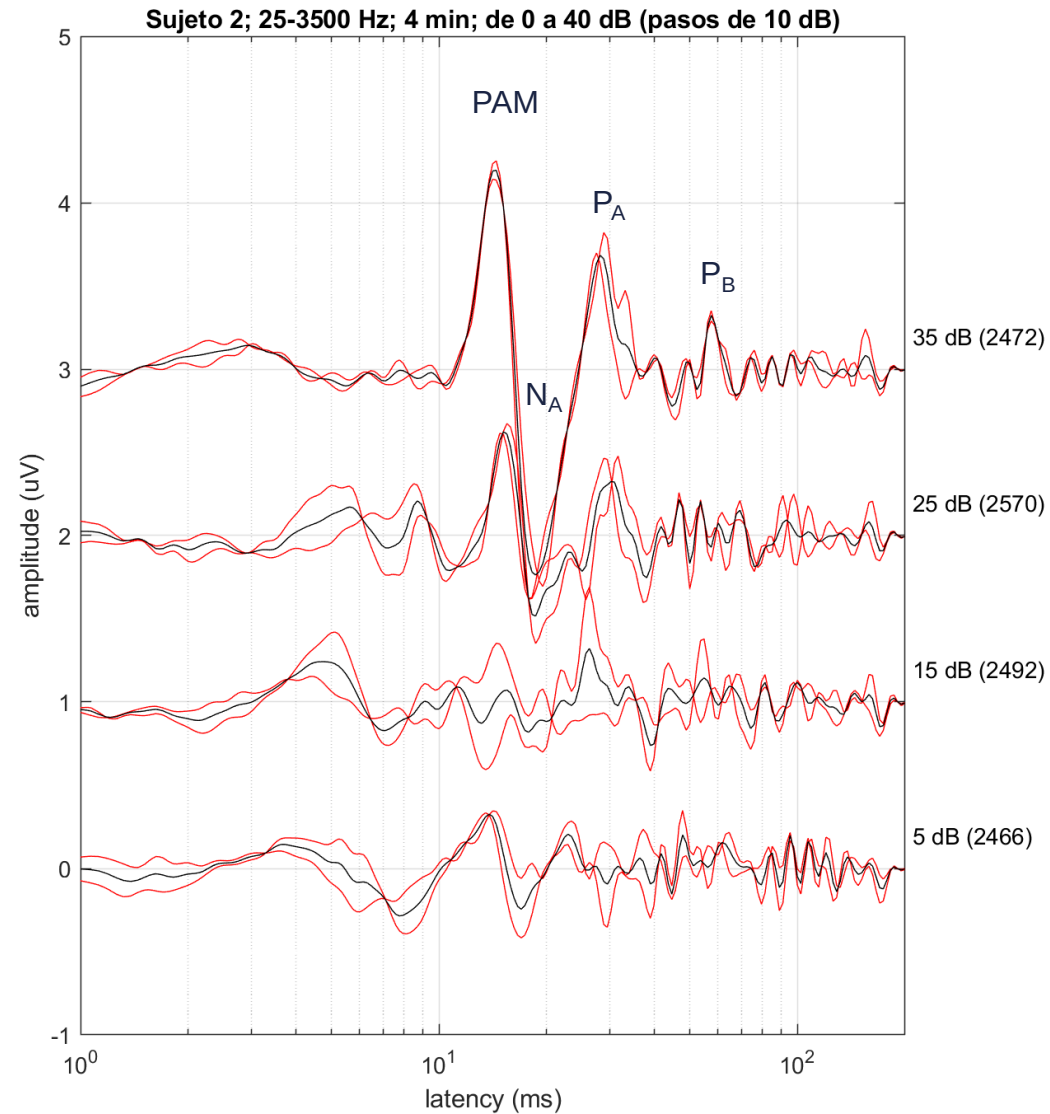
Sujeto 1: 0,5 dB



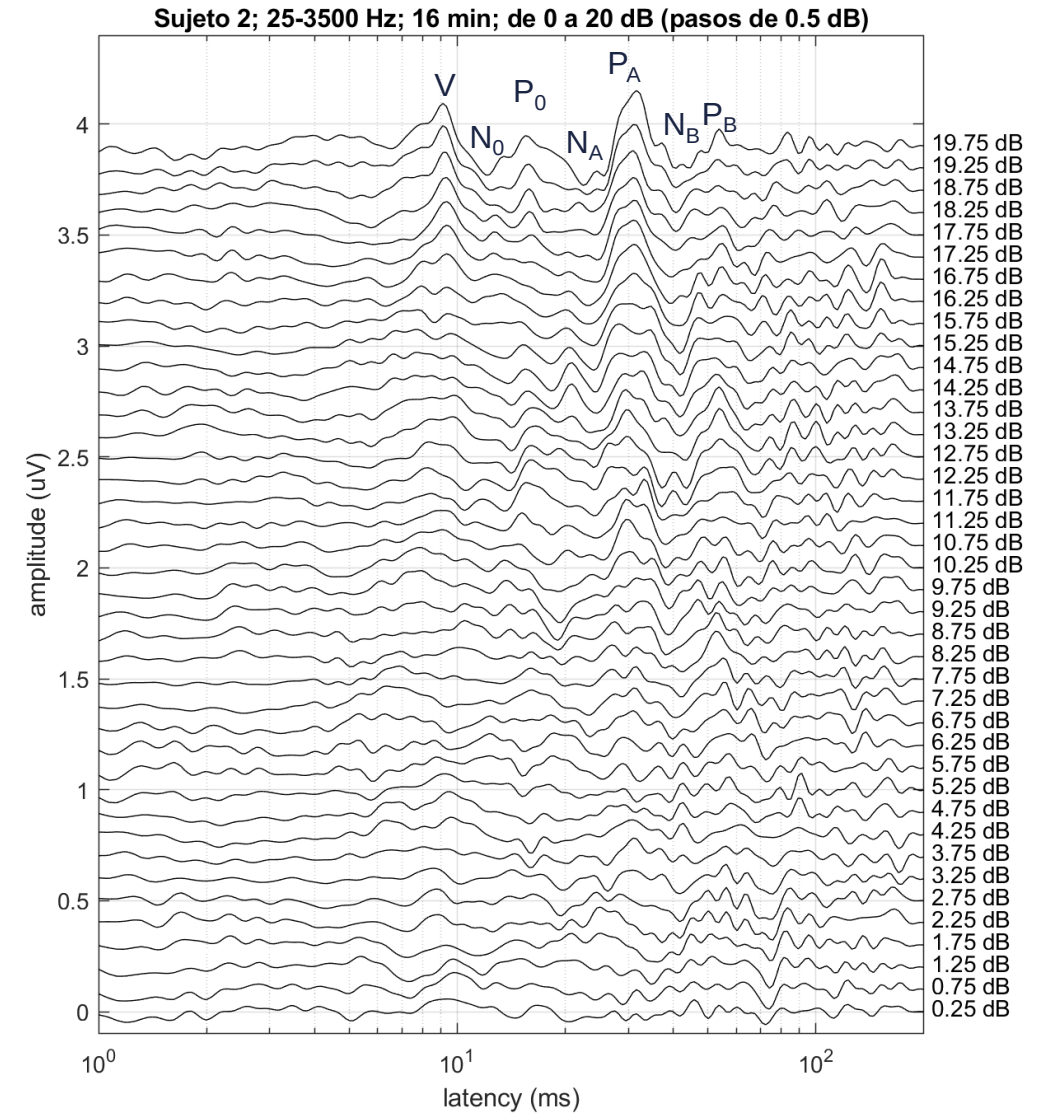
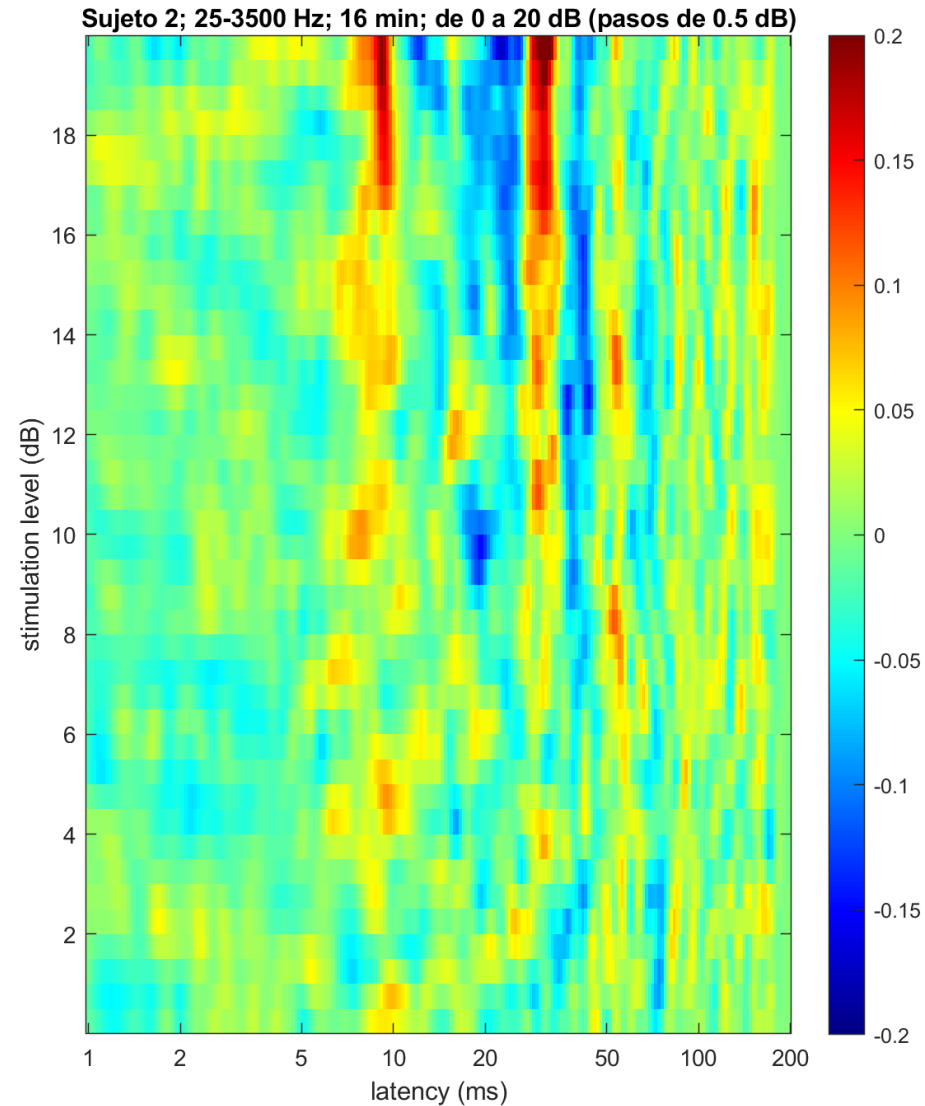
Sujeto 1: 0,5 dB (suavizado)



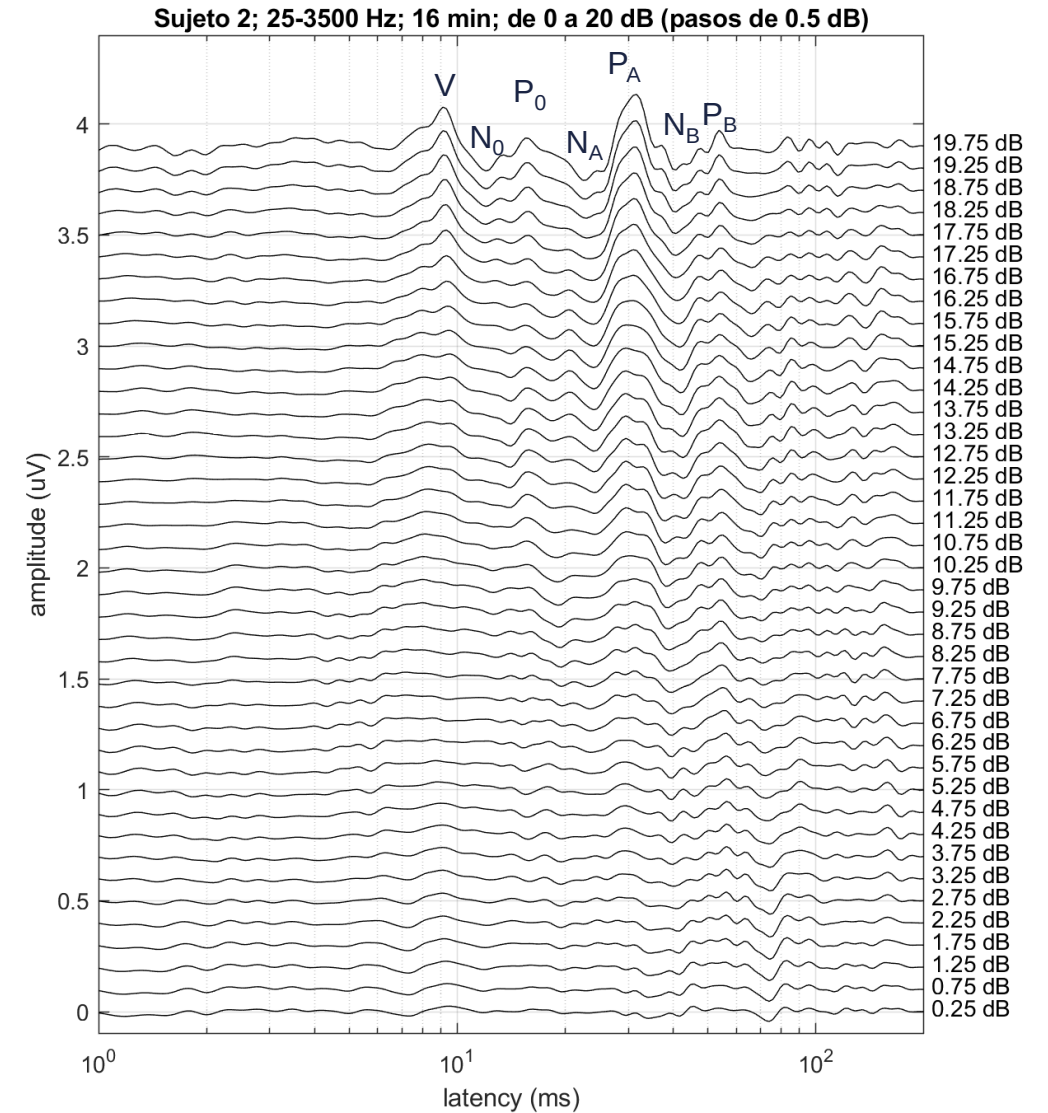
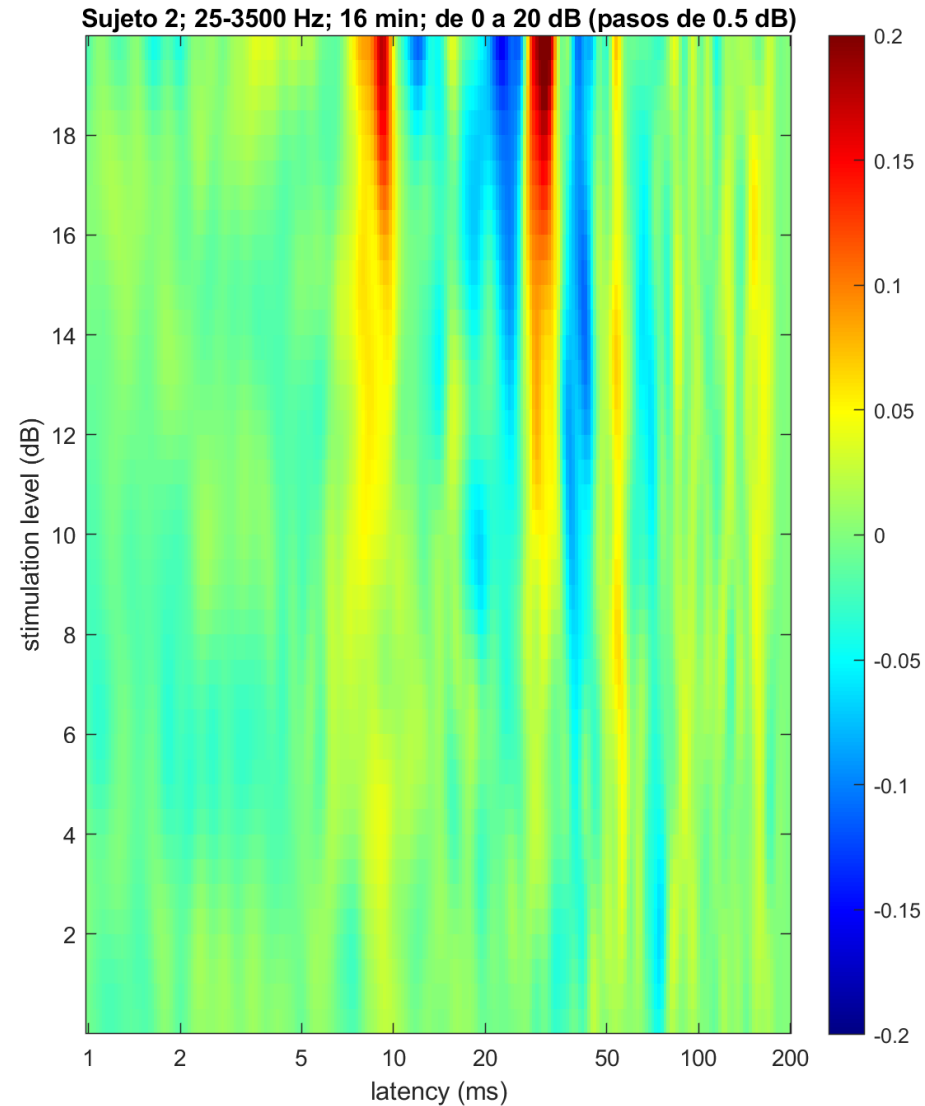
Sujeto 2: 10 dB / 2 dB



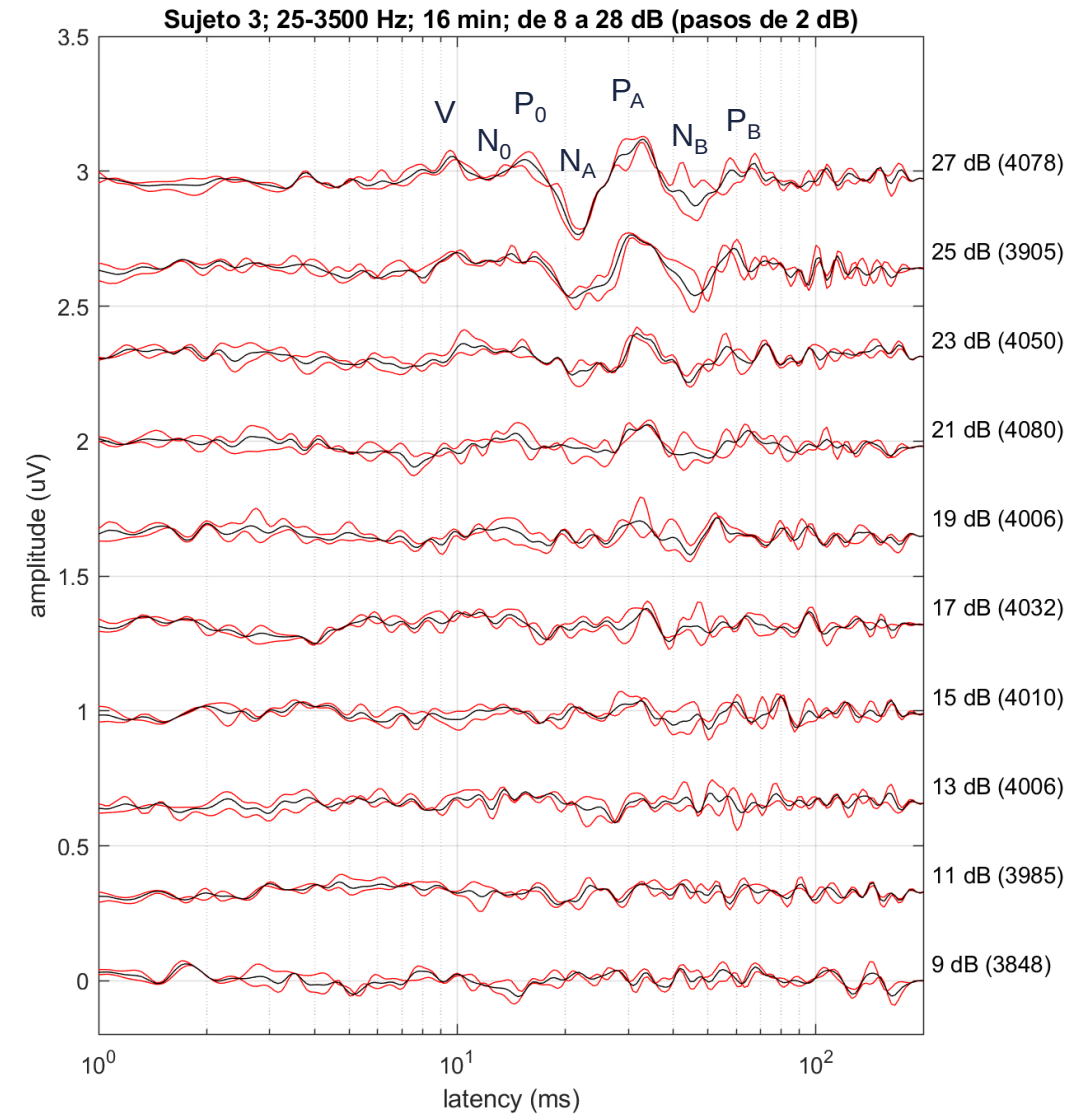
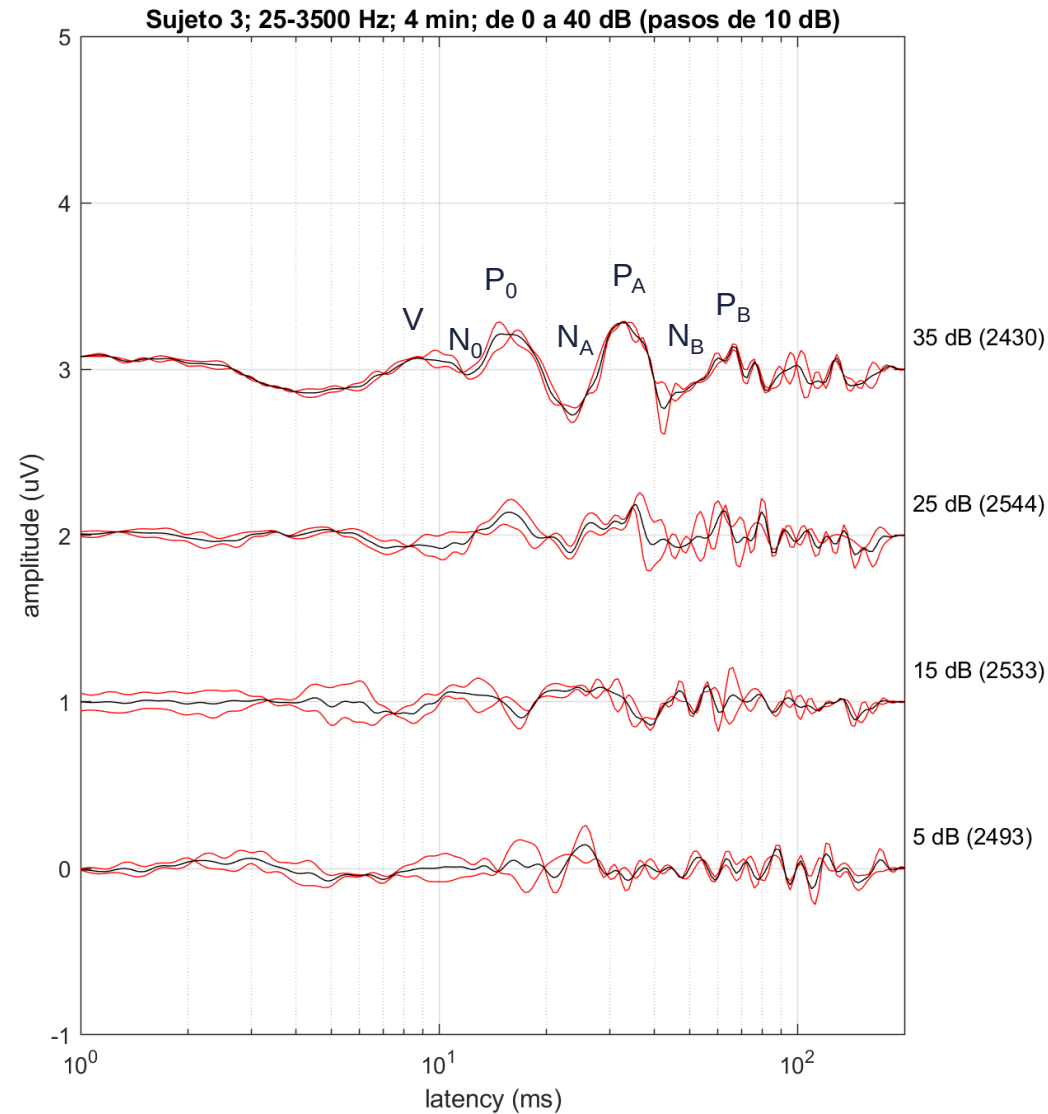
Sujeto 2: 0,5 dB



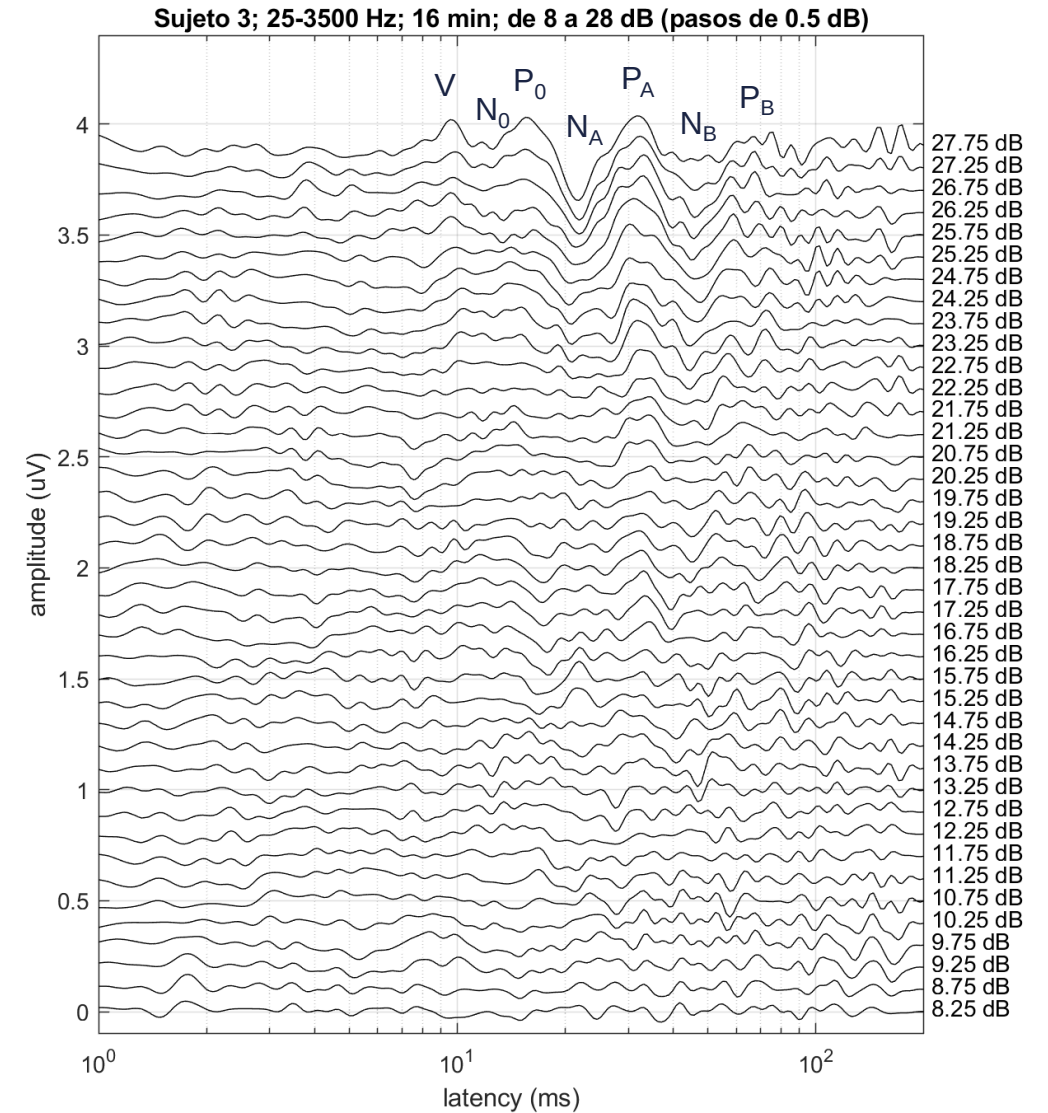
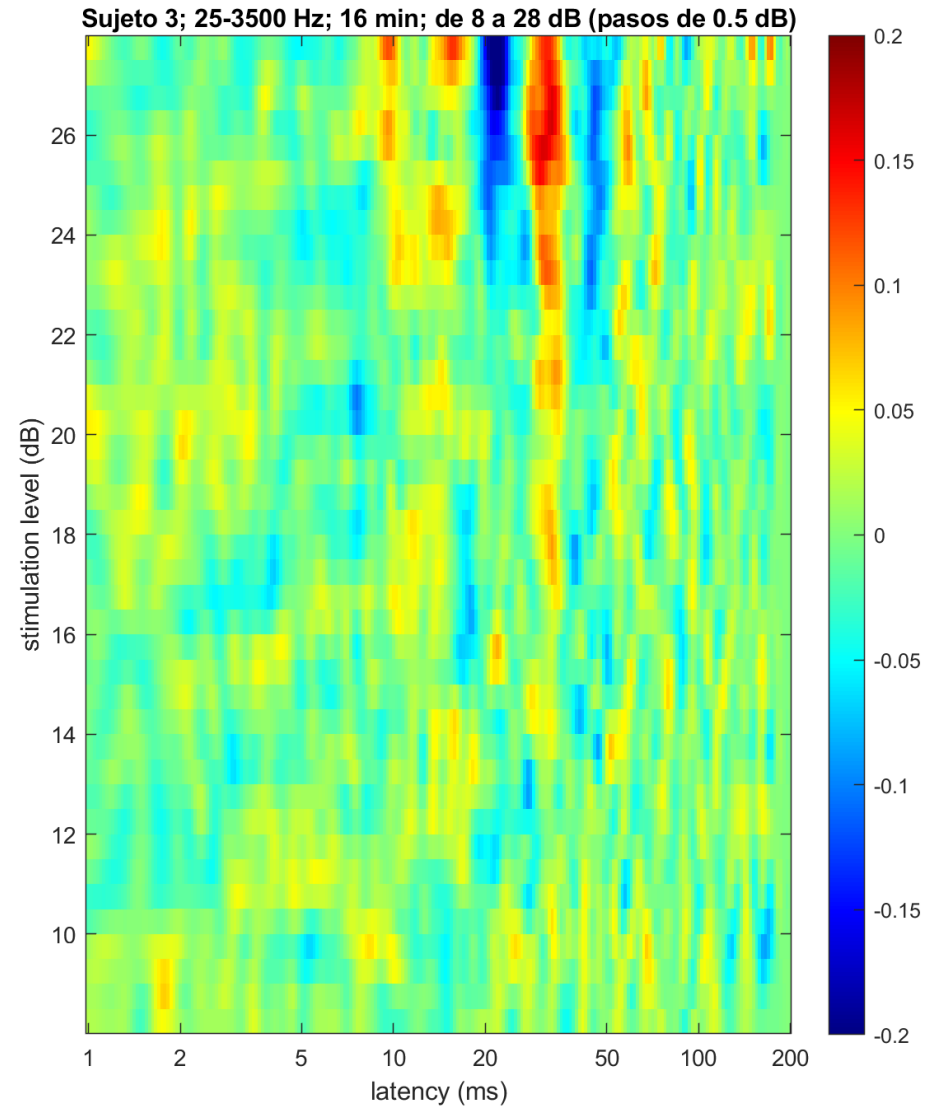
Sujeto 2: 0,5 dB (suavizado)



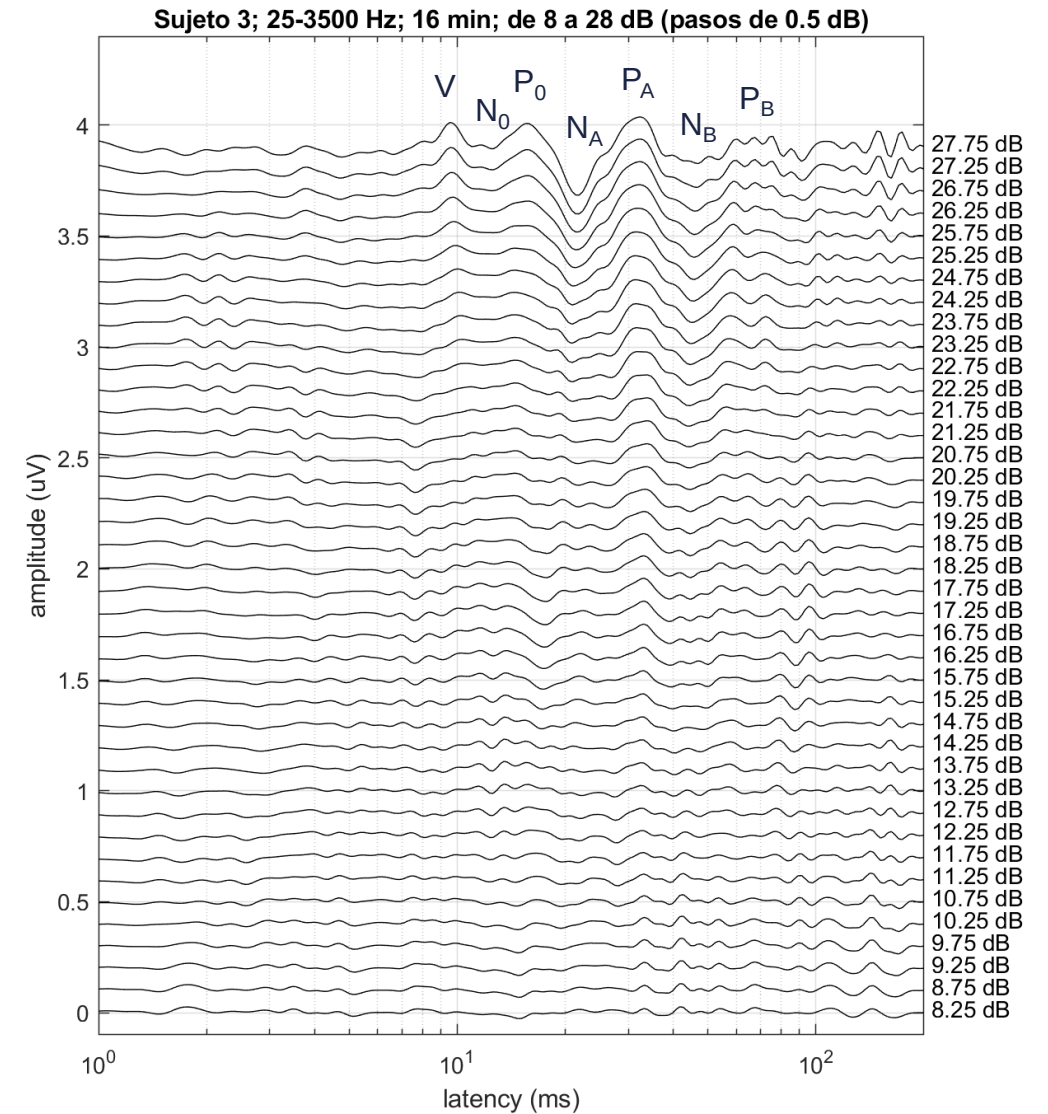
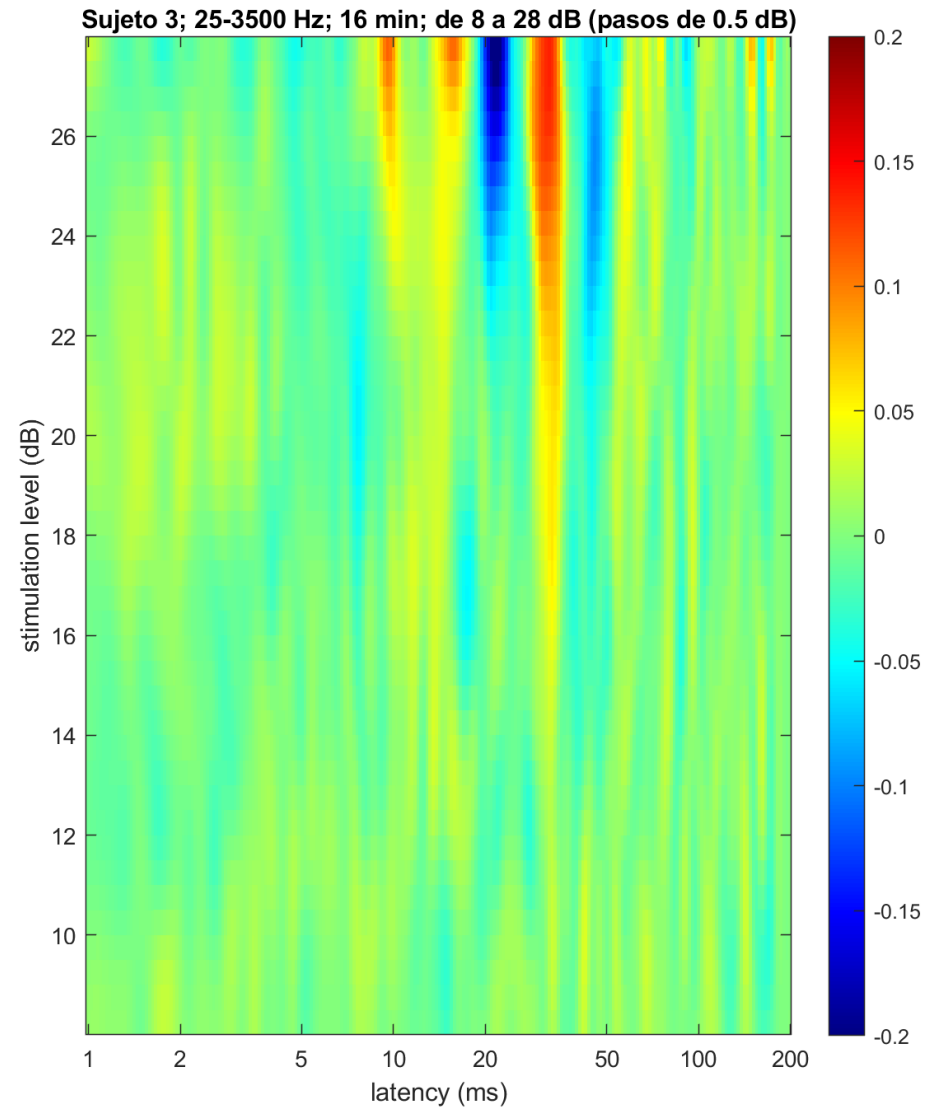
Sujeto 3: 10 dB / 2 dB



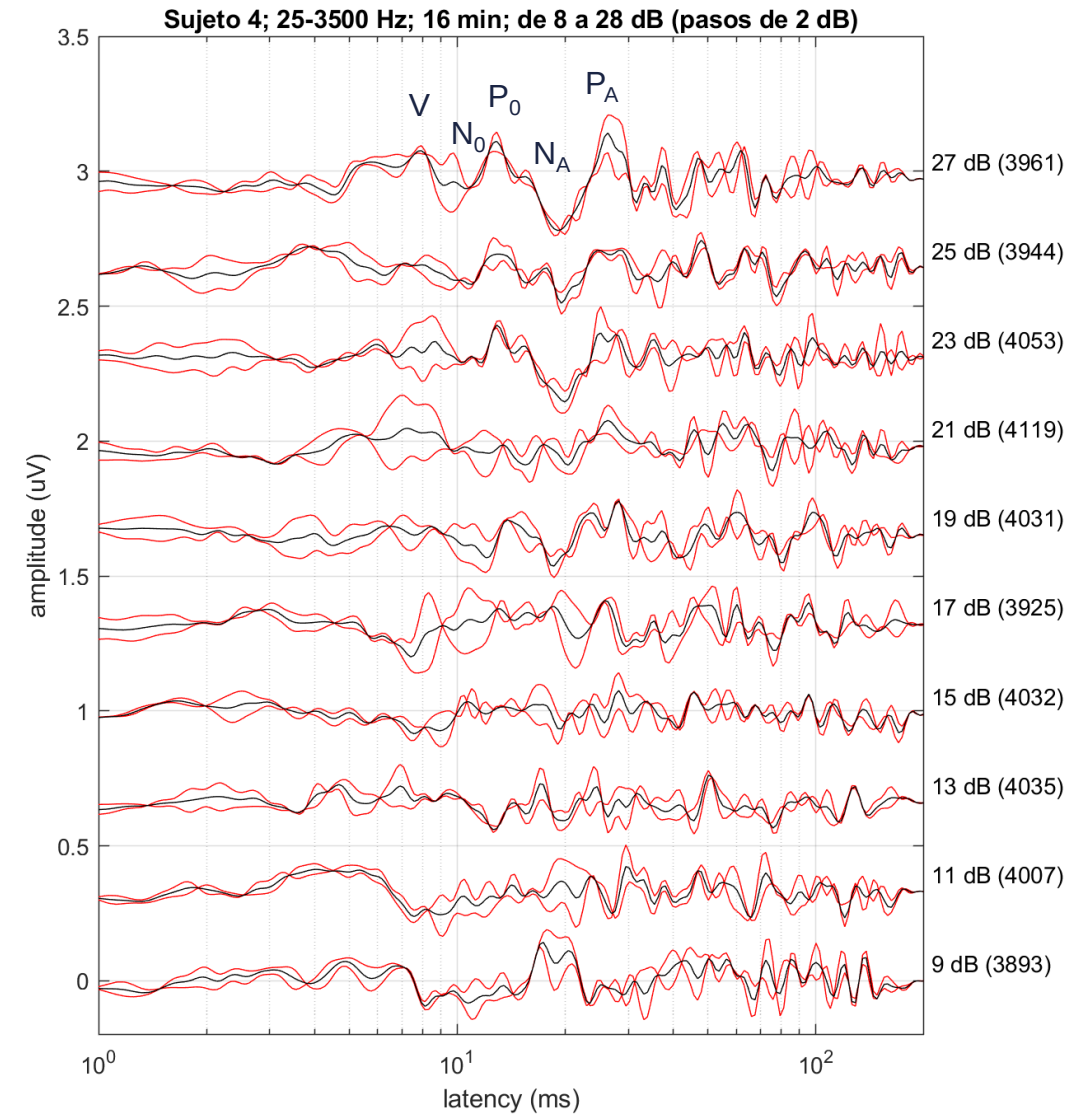
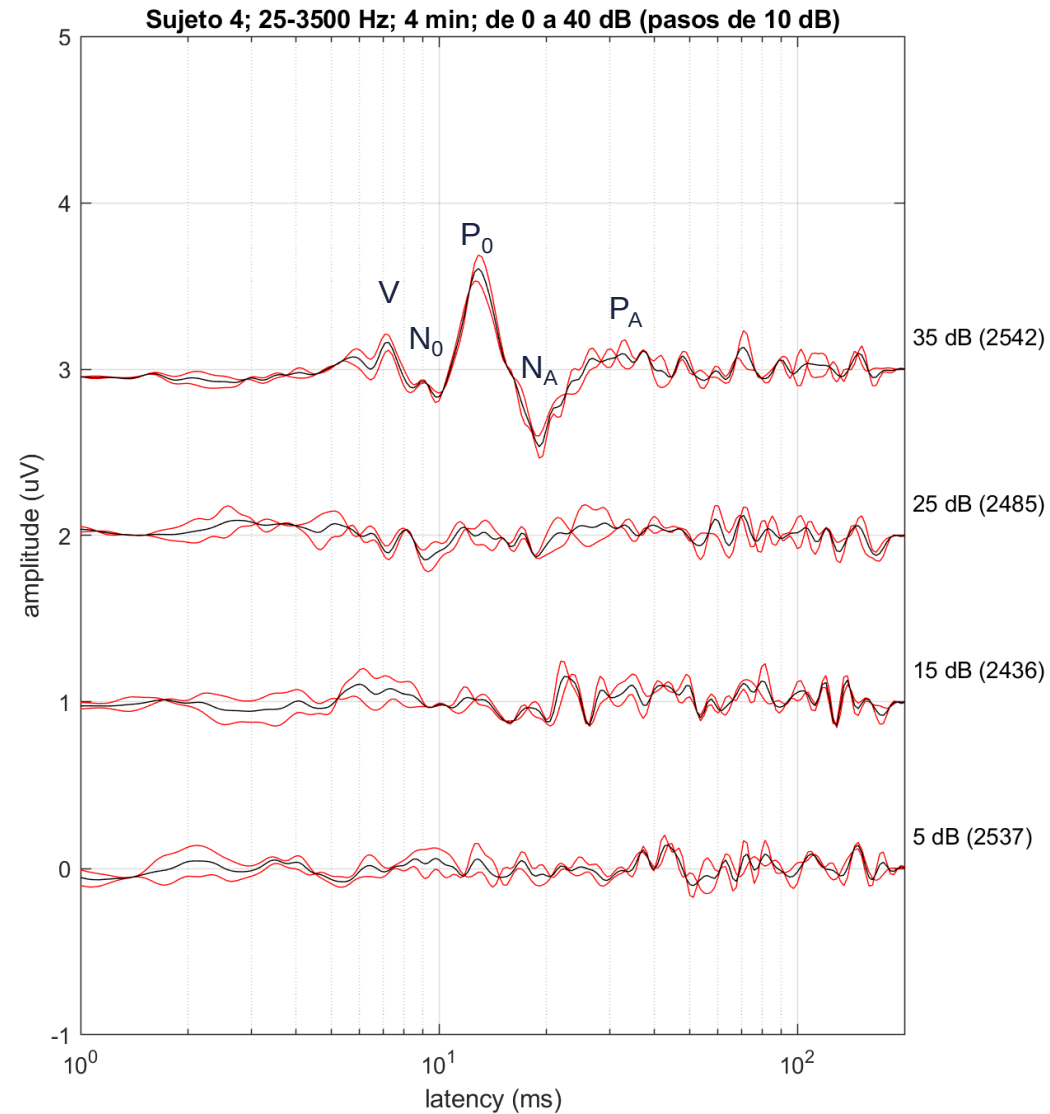
Sujeto 3: 0,5 dB



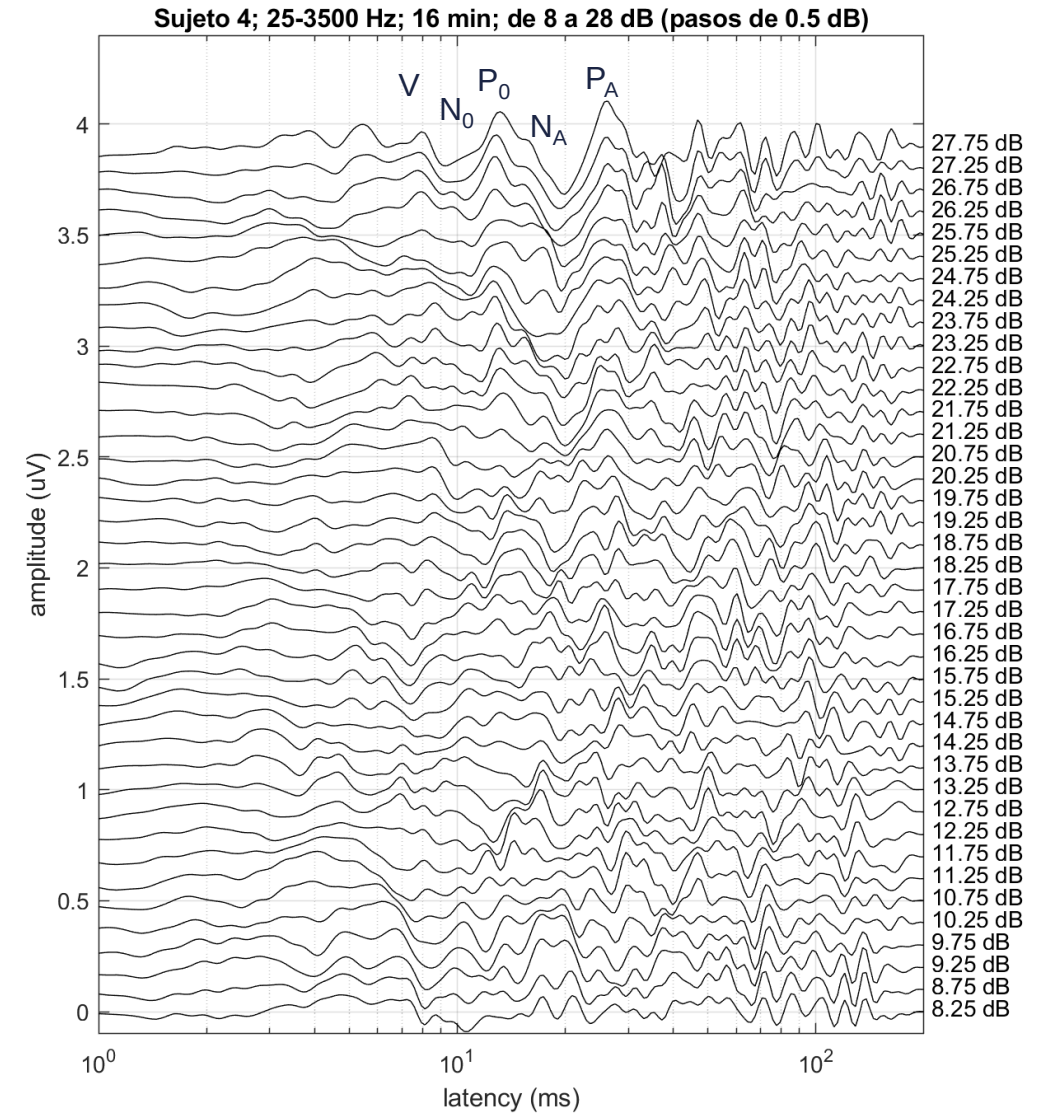
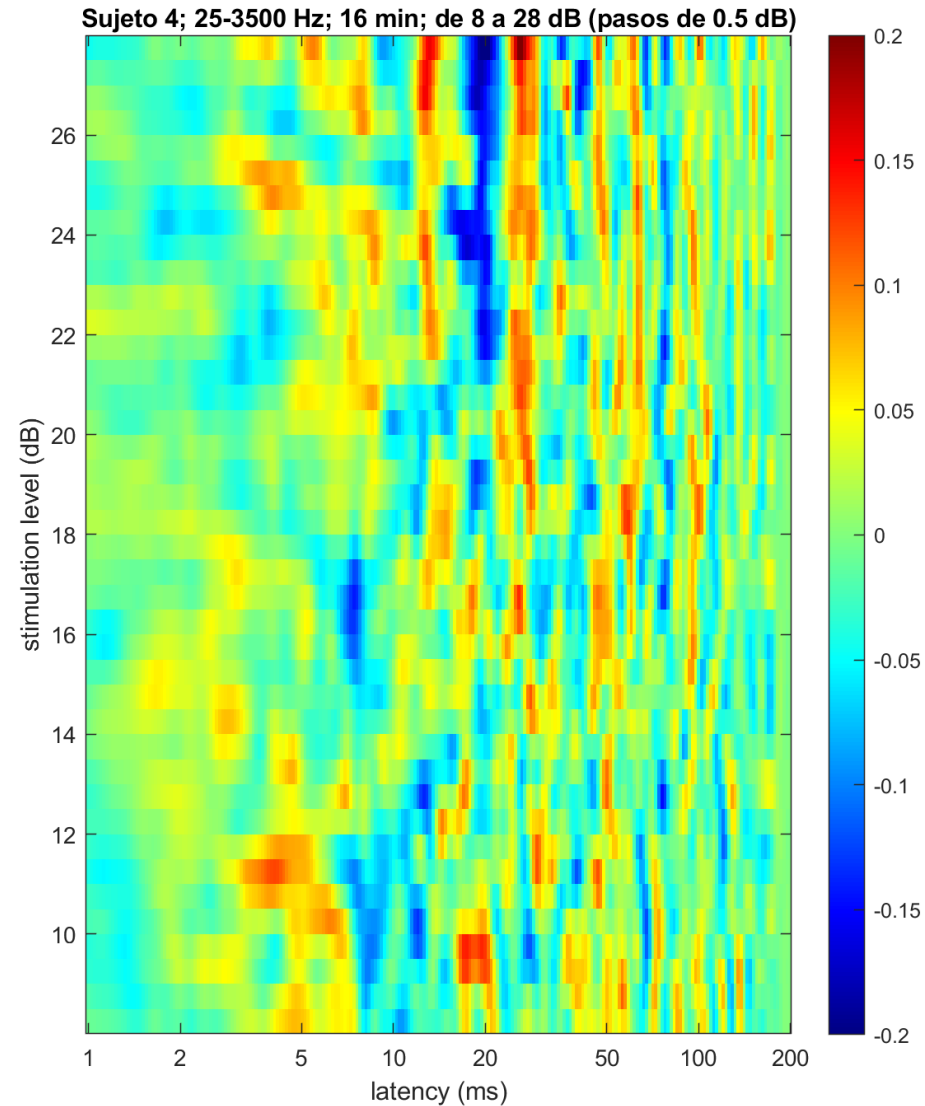
Sujeto 3: 0,5 dB (suavizado)



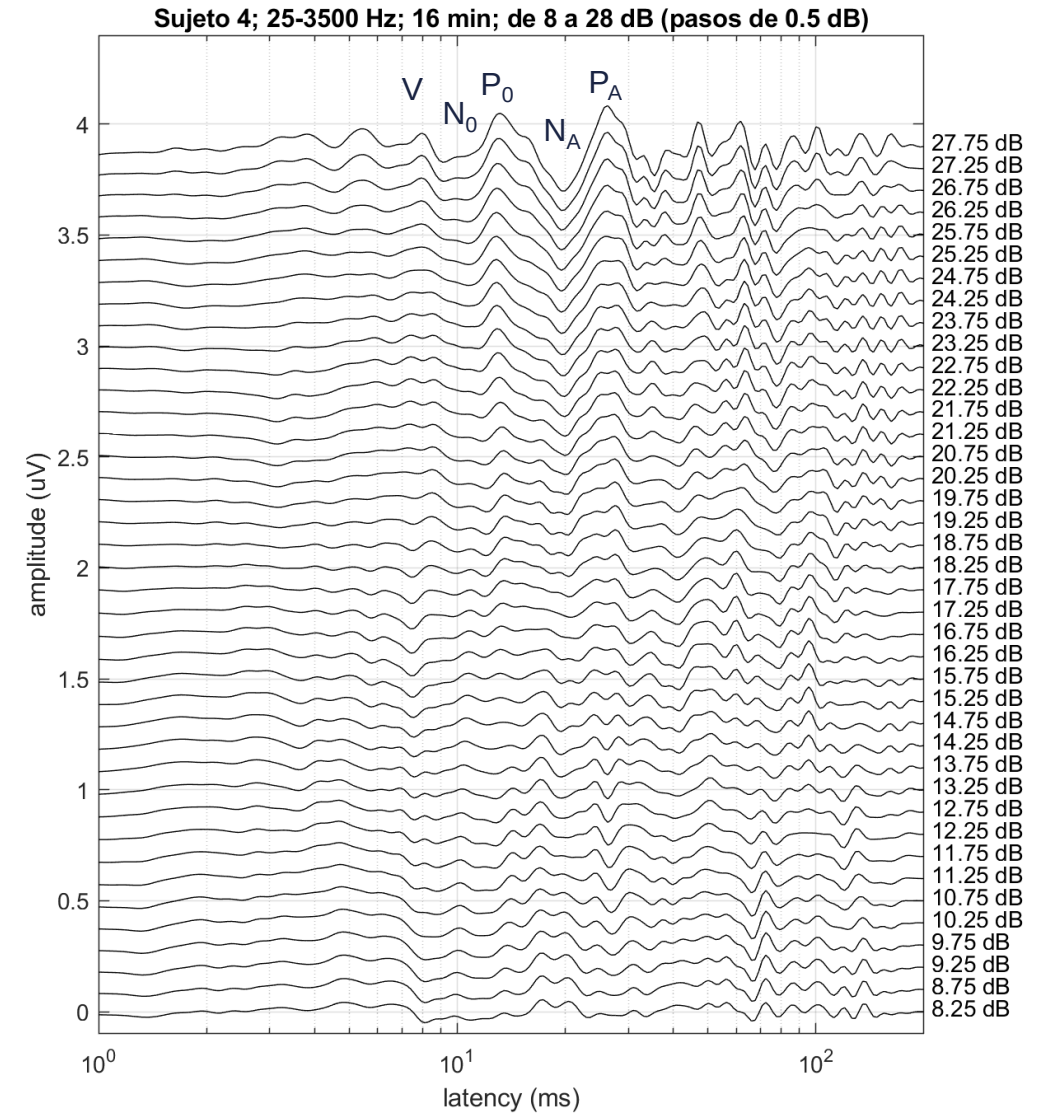
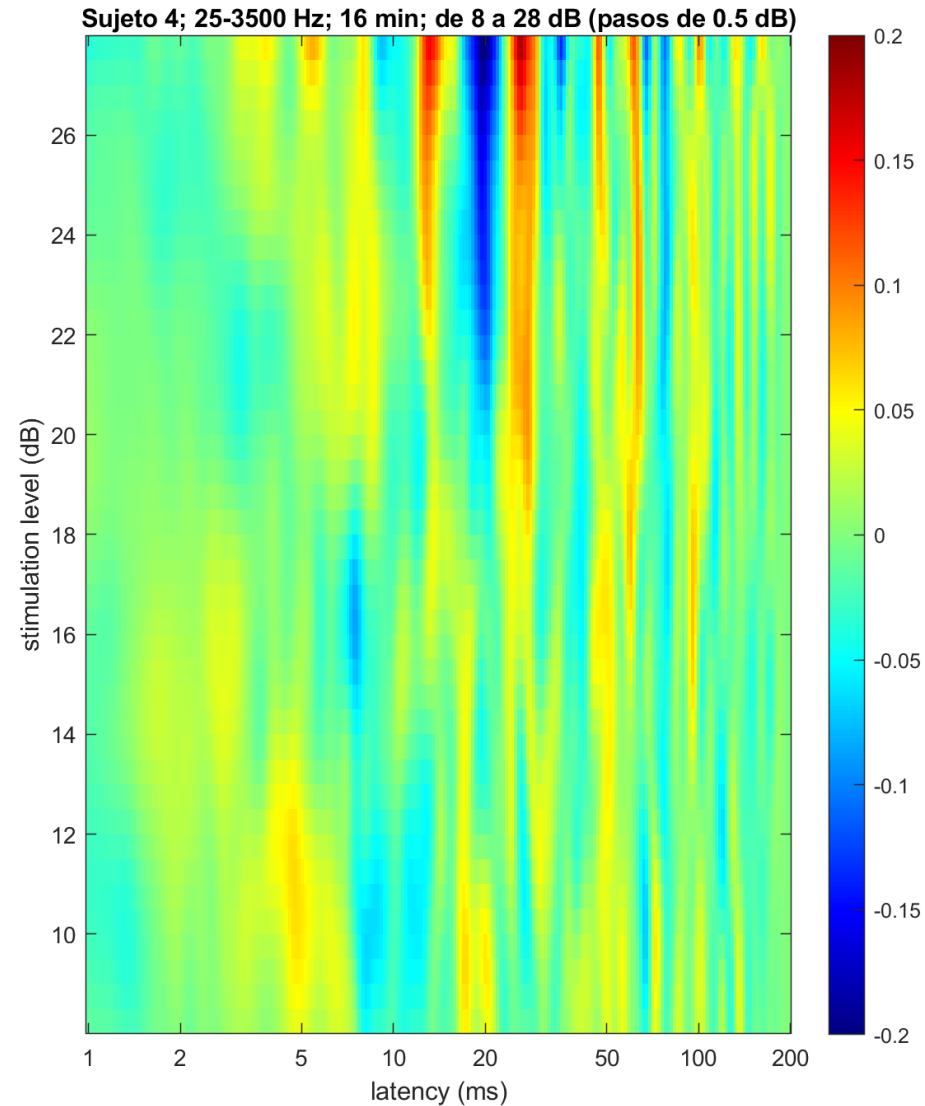
Sujeto 4: 10 dB / 2 dB



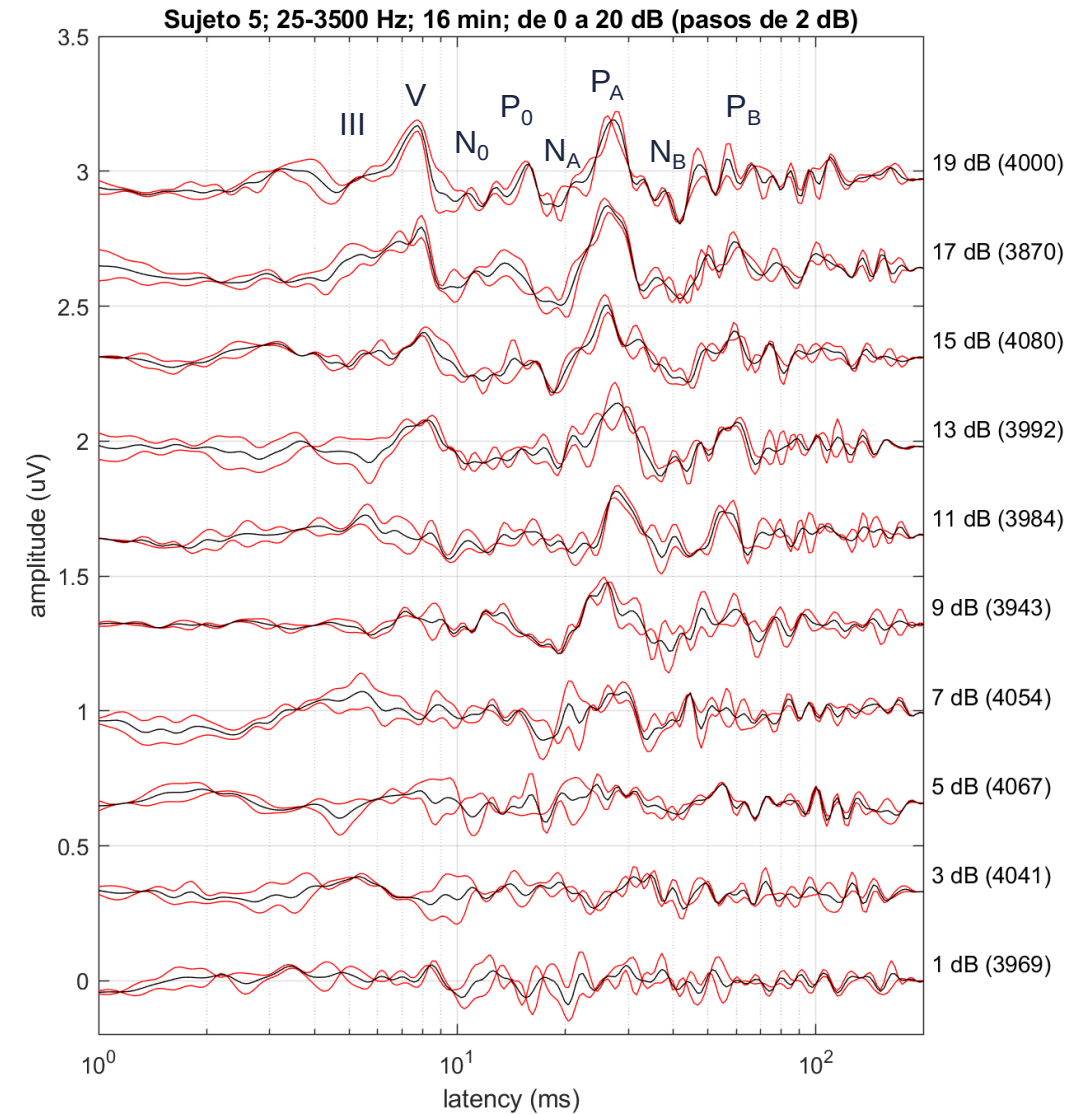
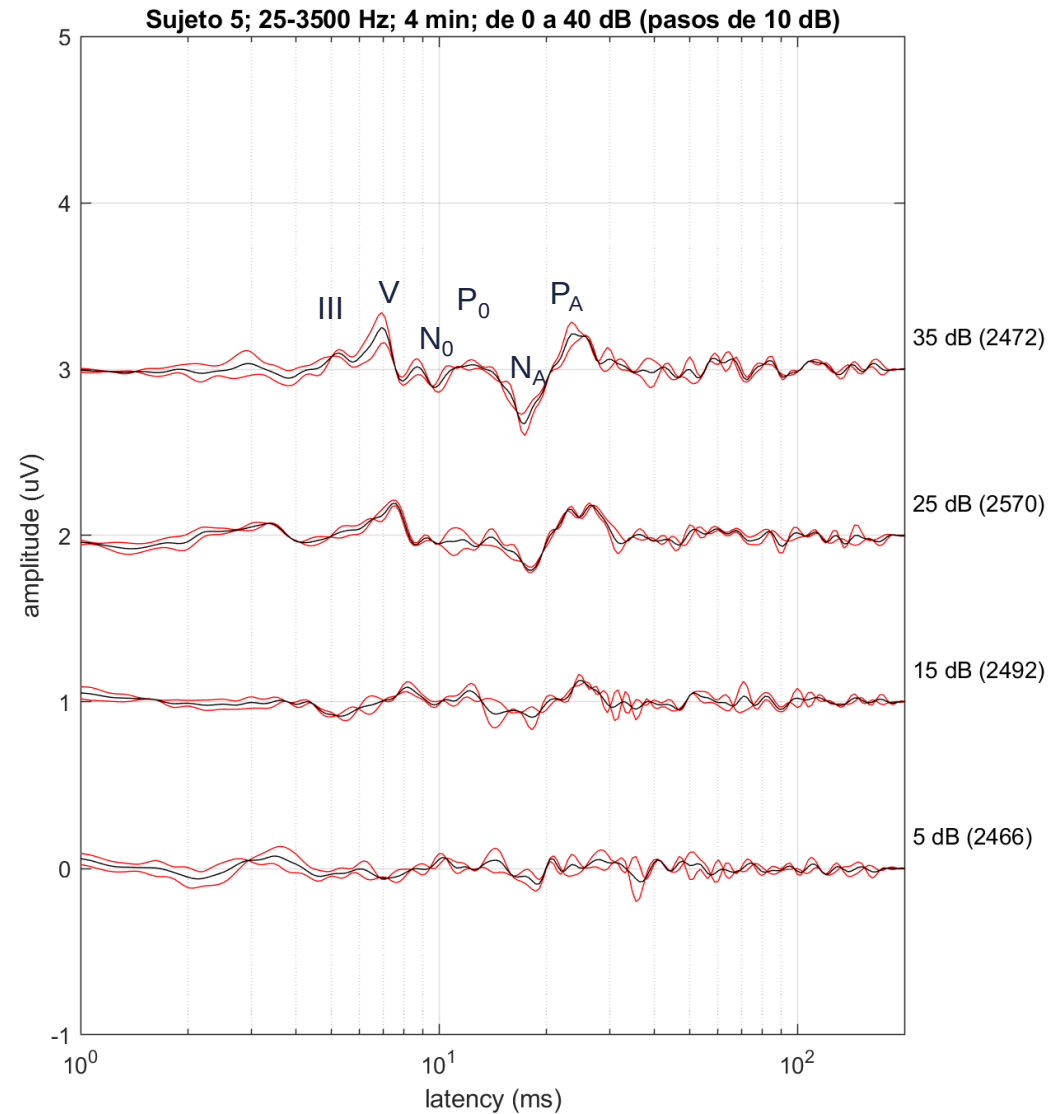
Sujeto 4: 0,5 dB



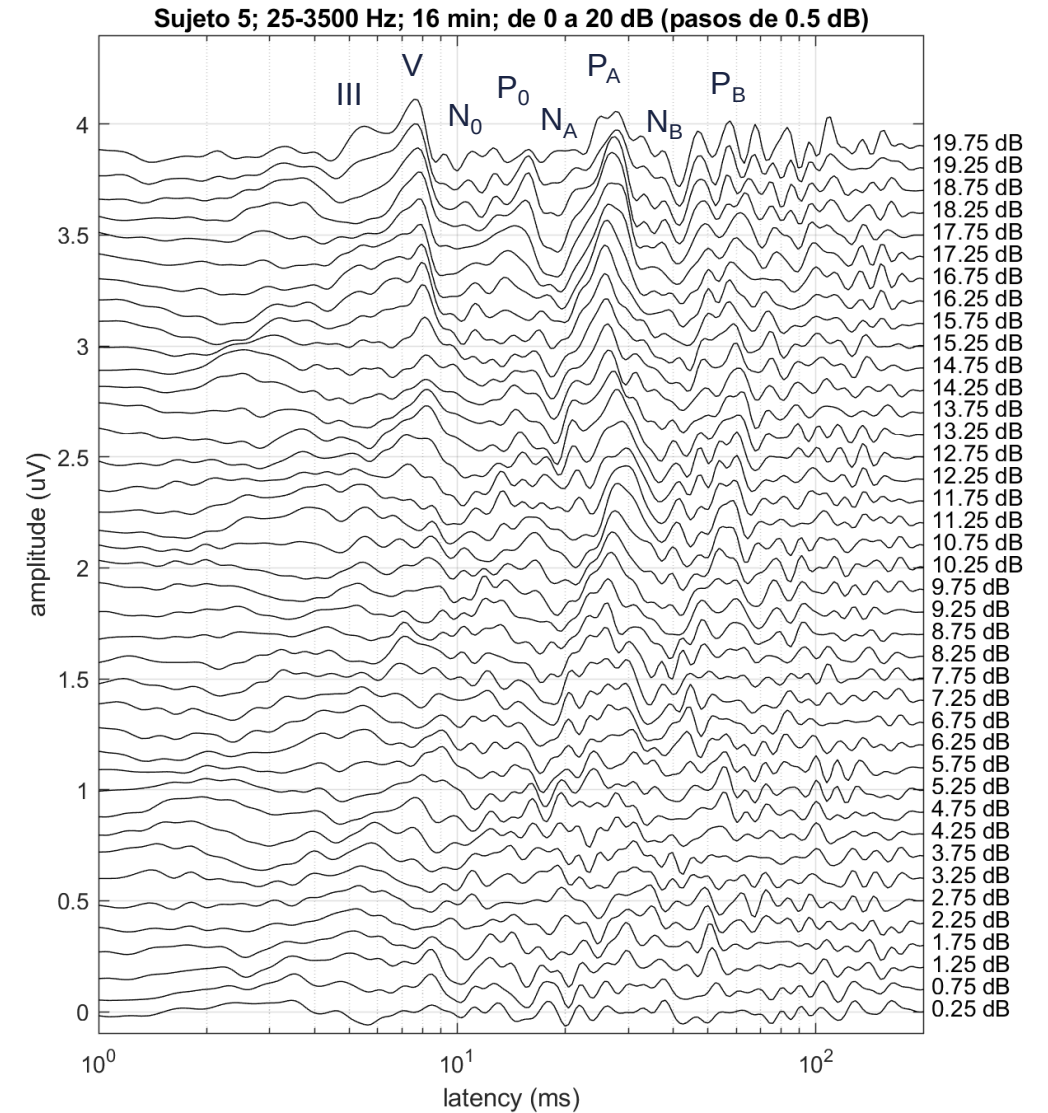
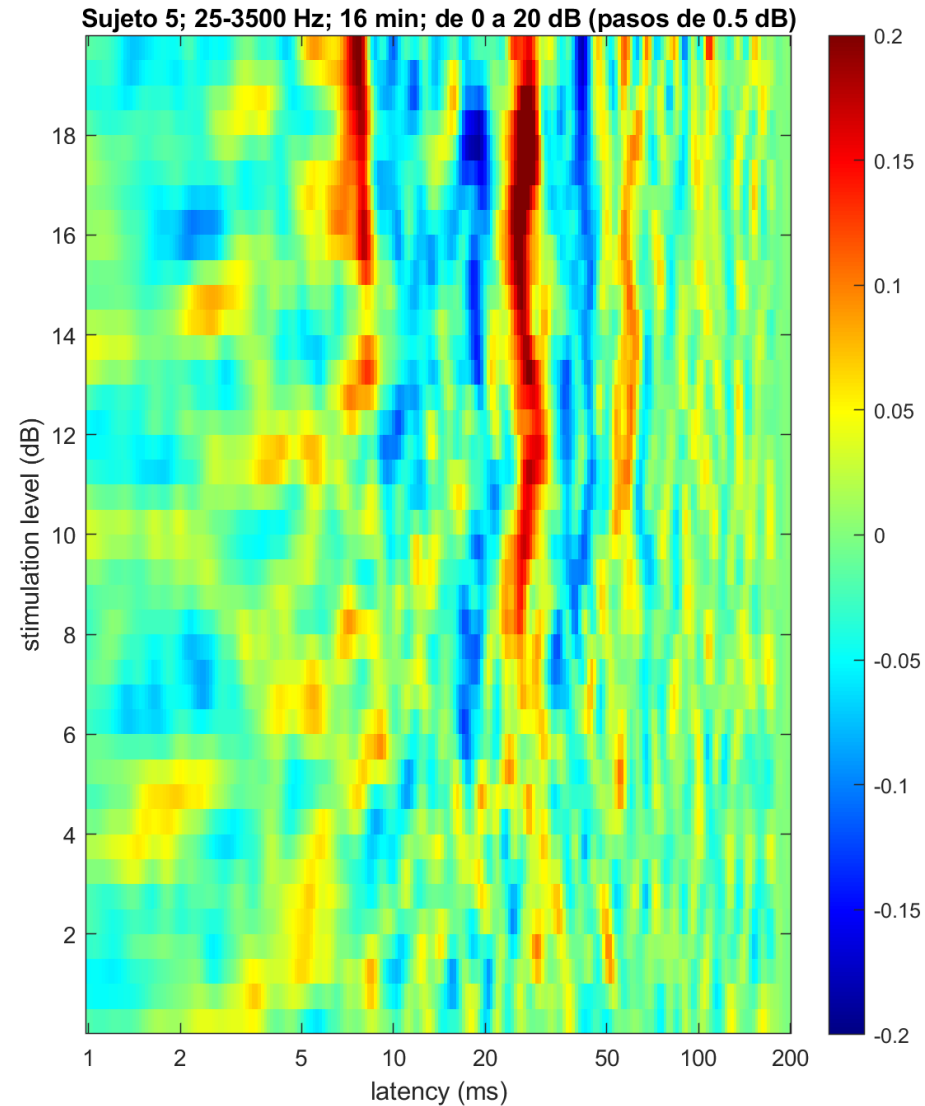
Sujeto 4: 0,5 dB (suavizado)



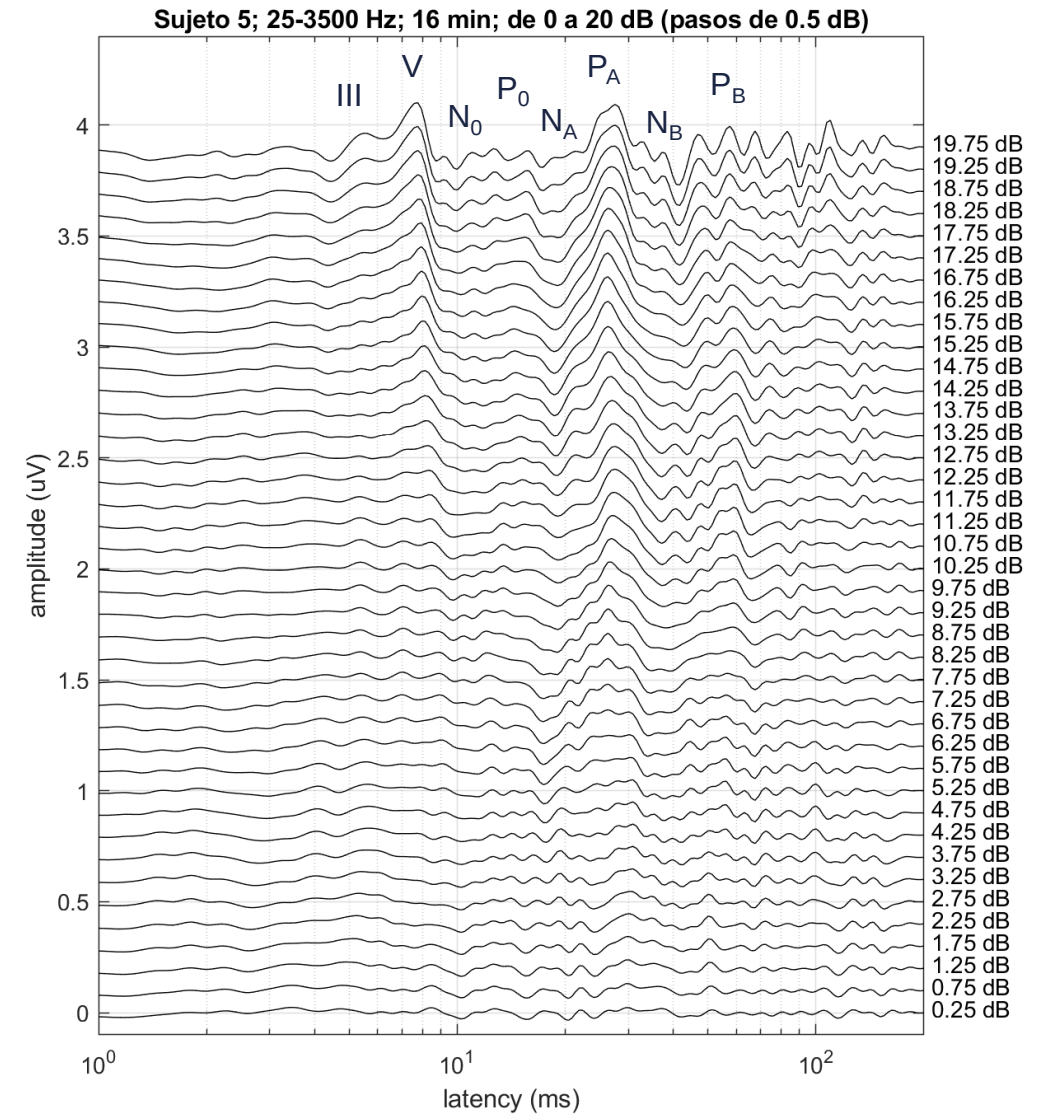
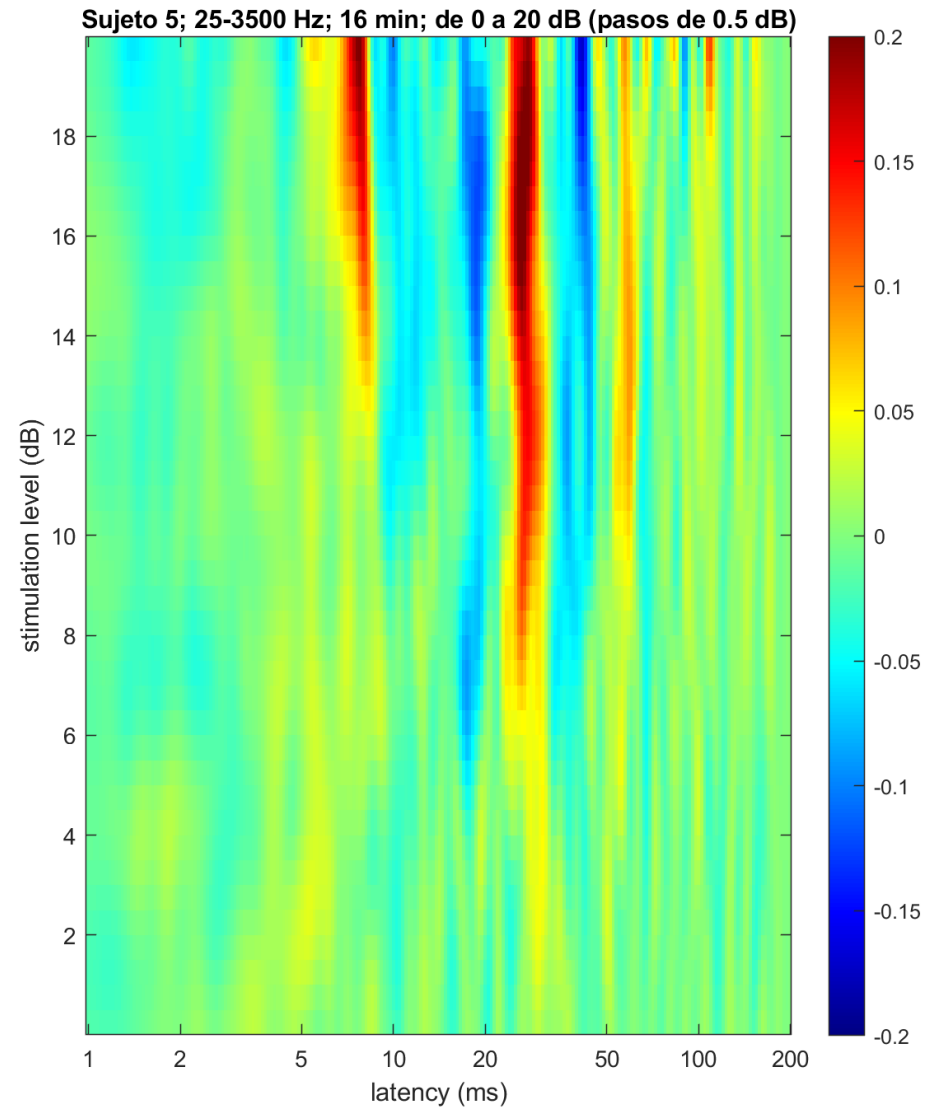
Sujeto 5: 10 dB / 2 dB



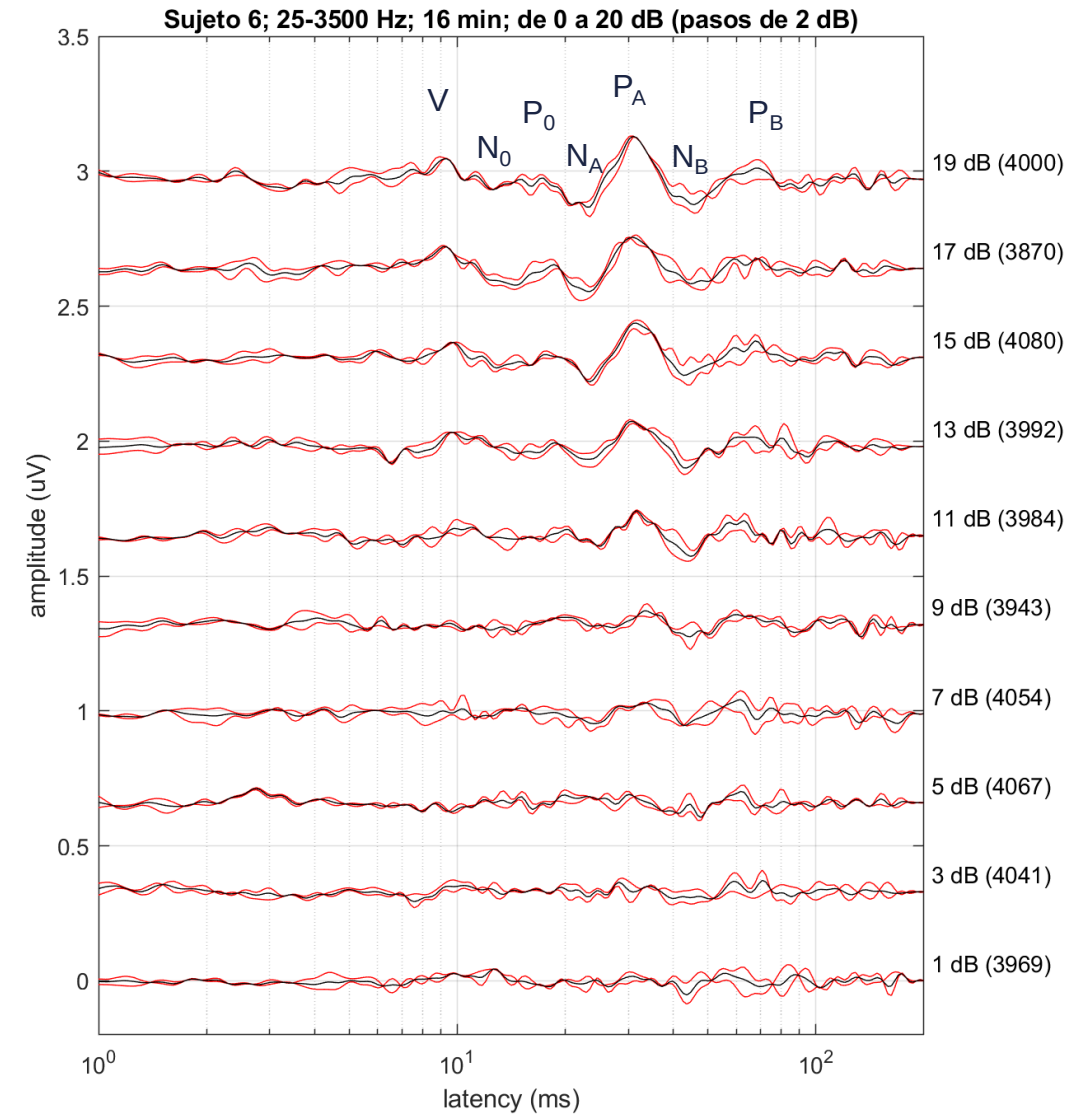
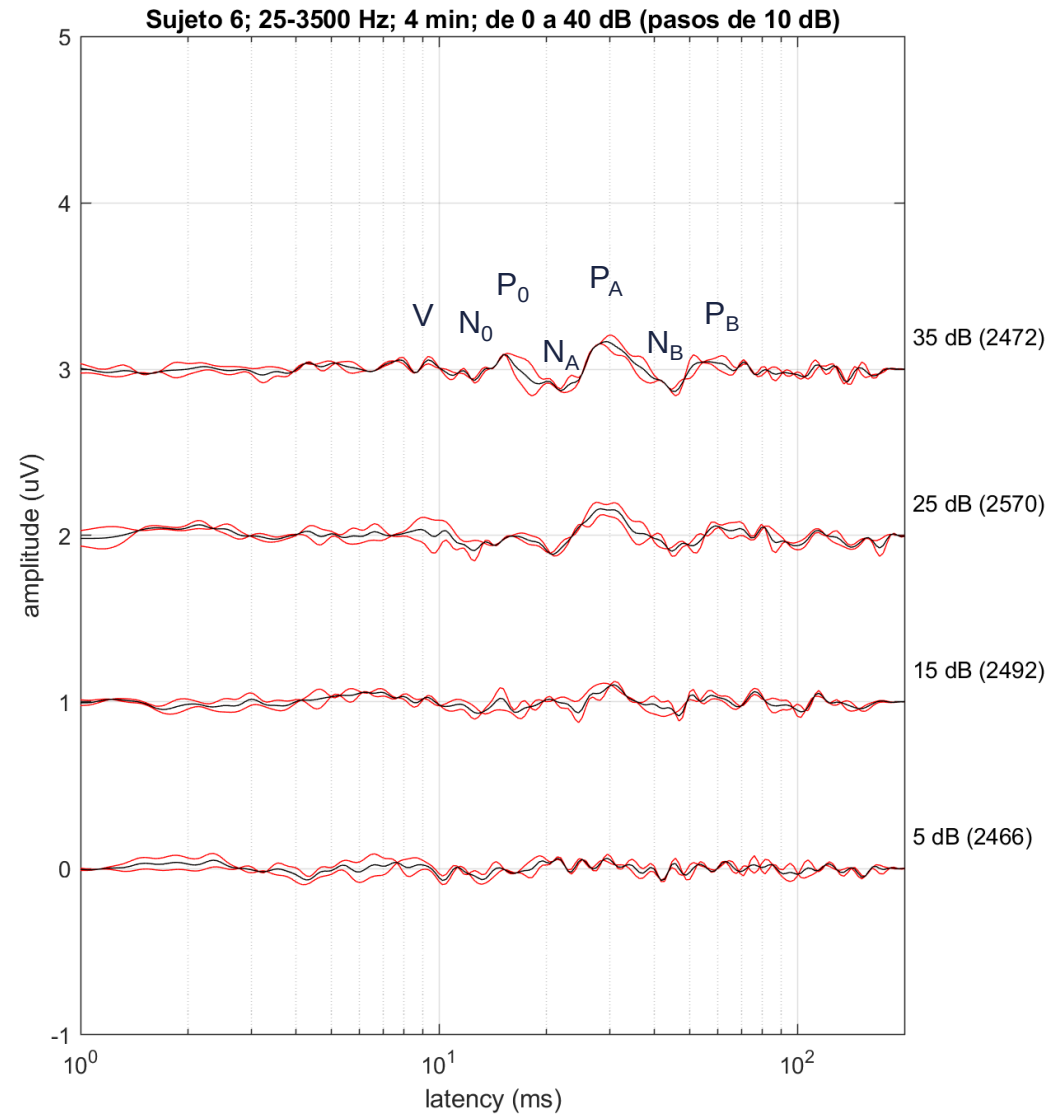
Sujeto 5: 0,5 dB



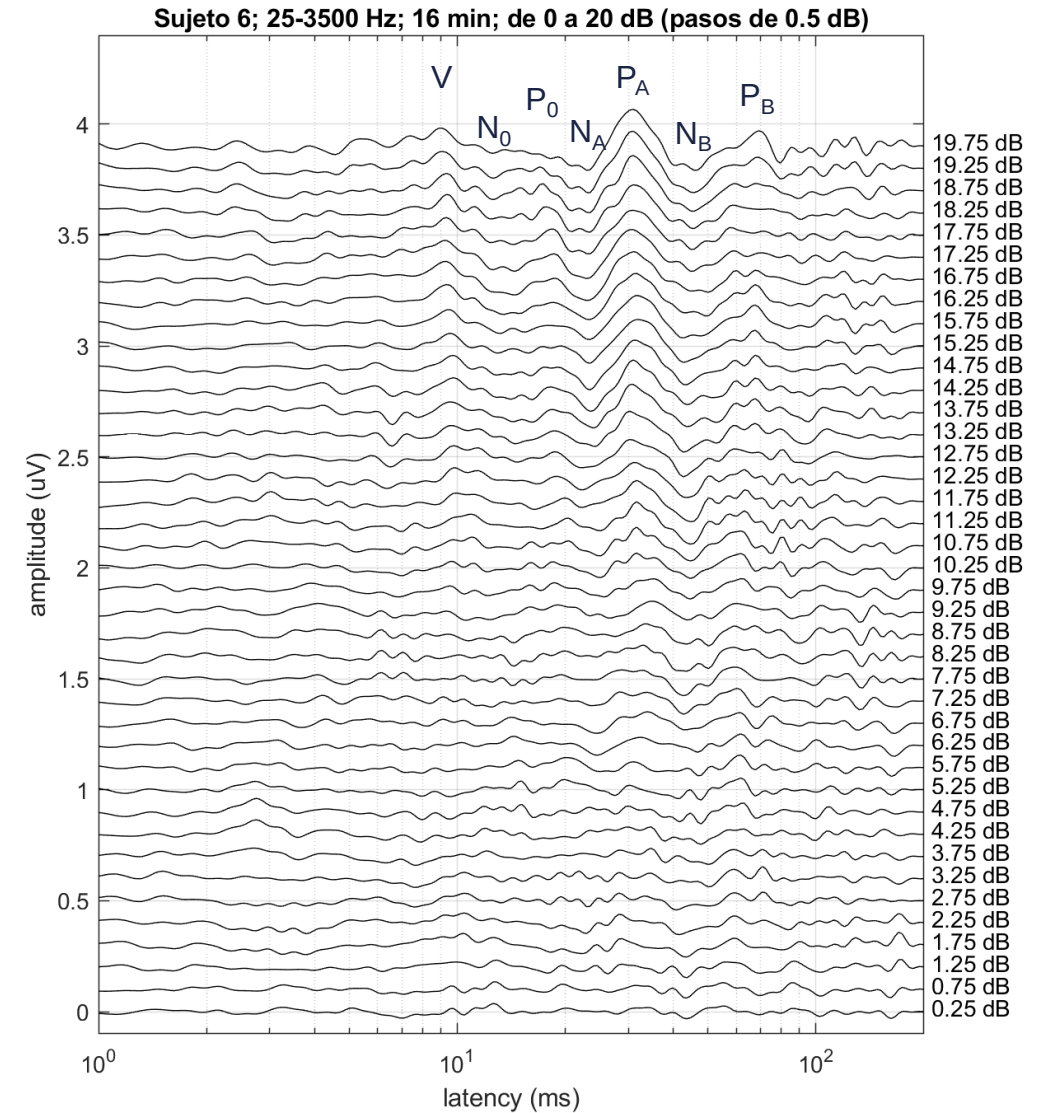
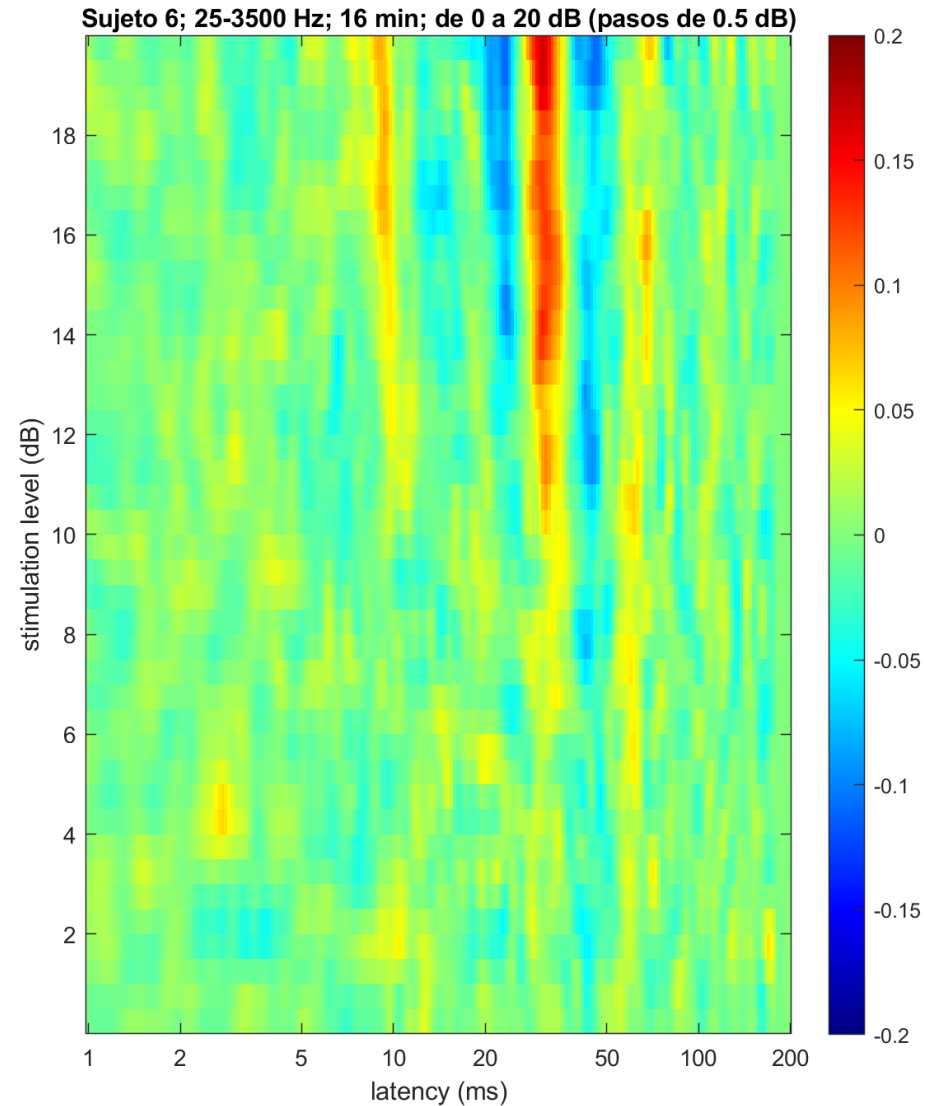
Sujeto 5: 0,5 dB (suavizado)



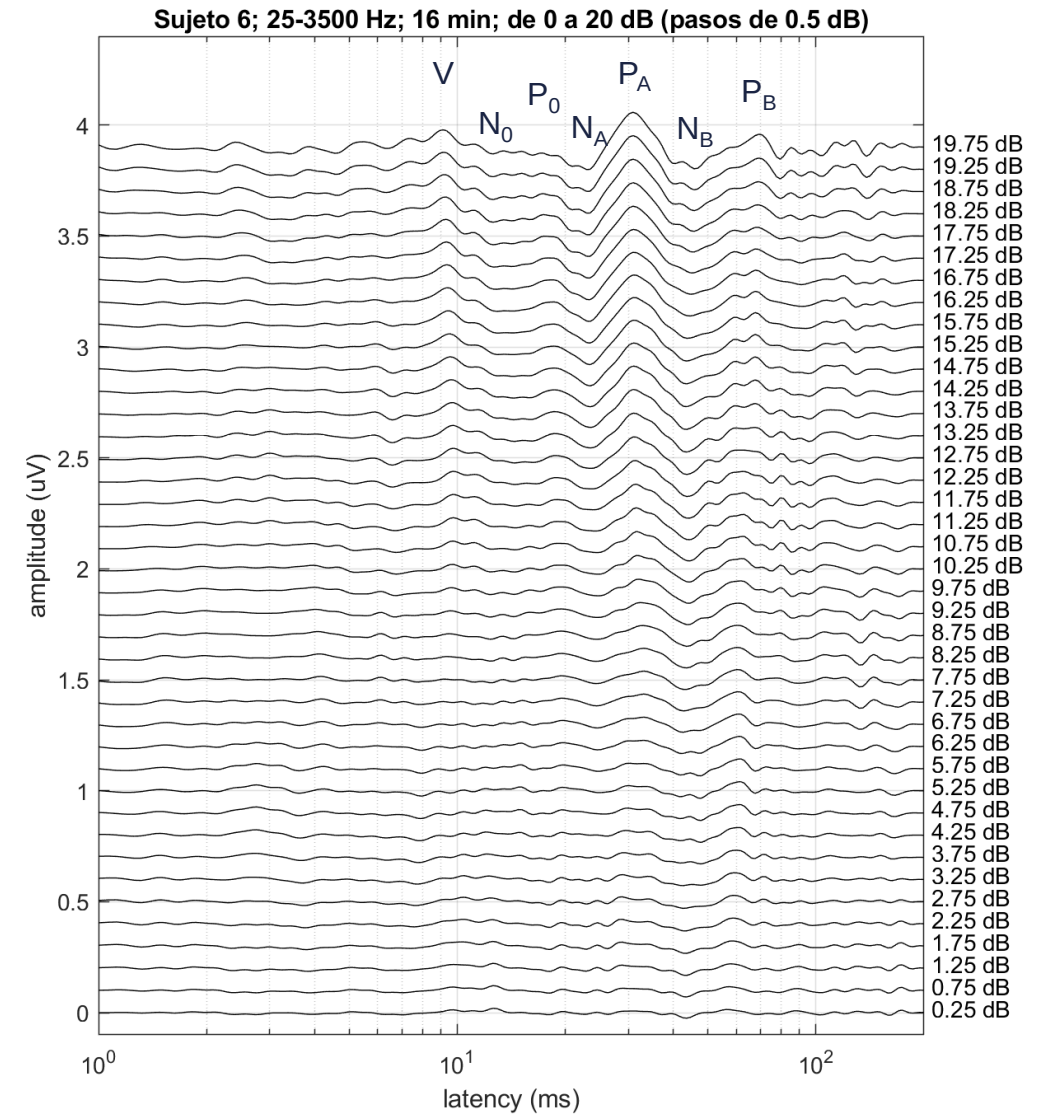
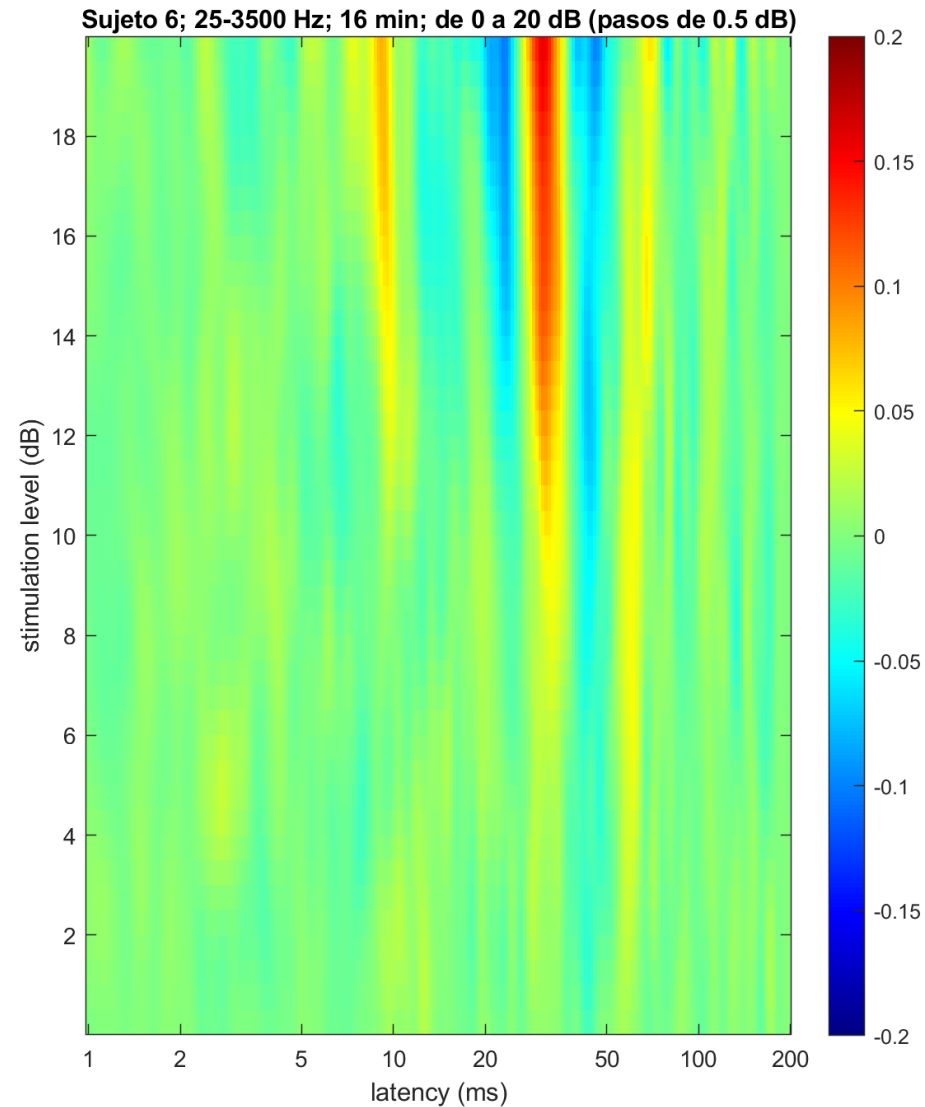
Sujeto 6: 10 dB / 2 dB



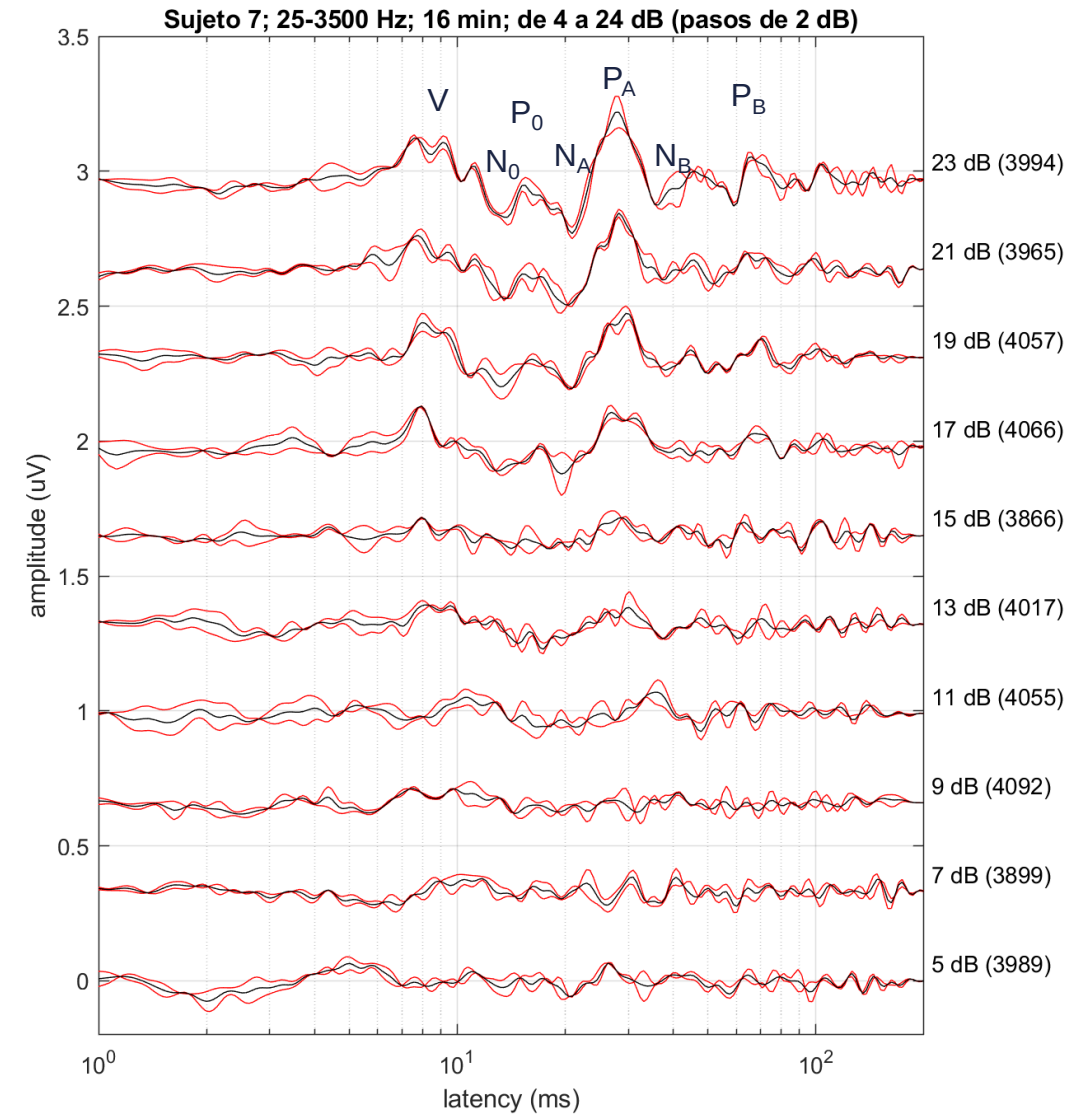
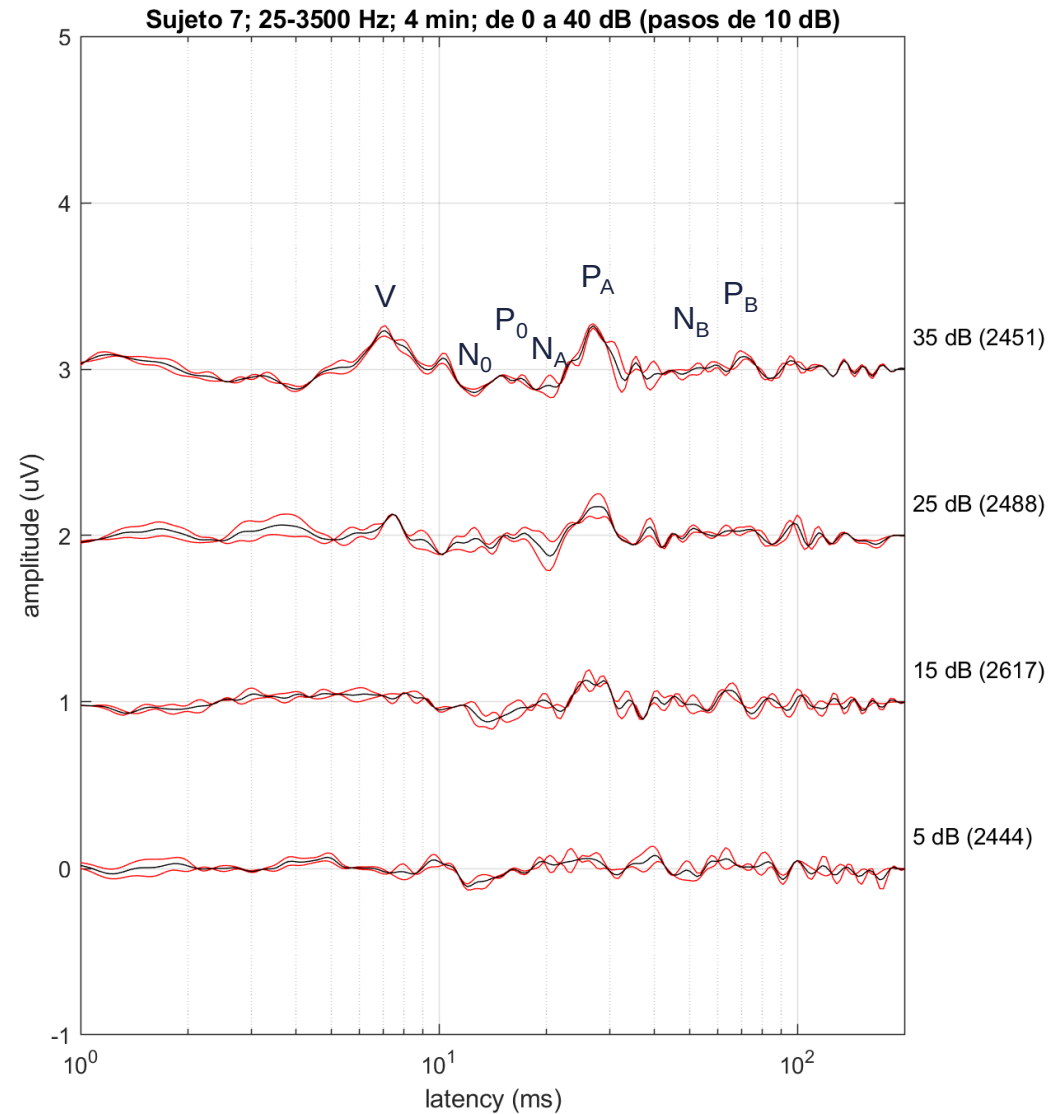
Sujeto 6: 0,5 dB



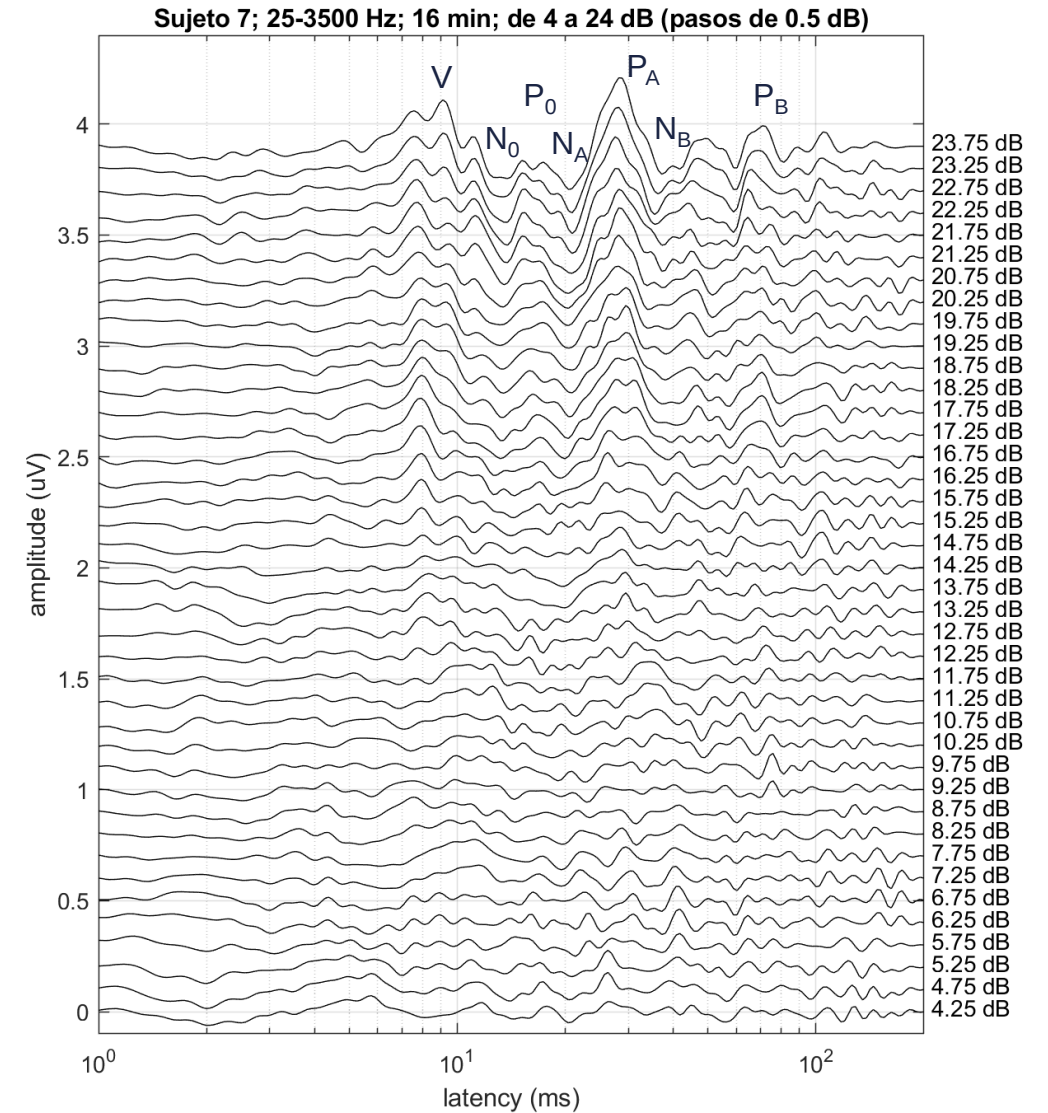
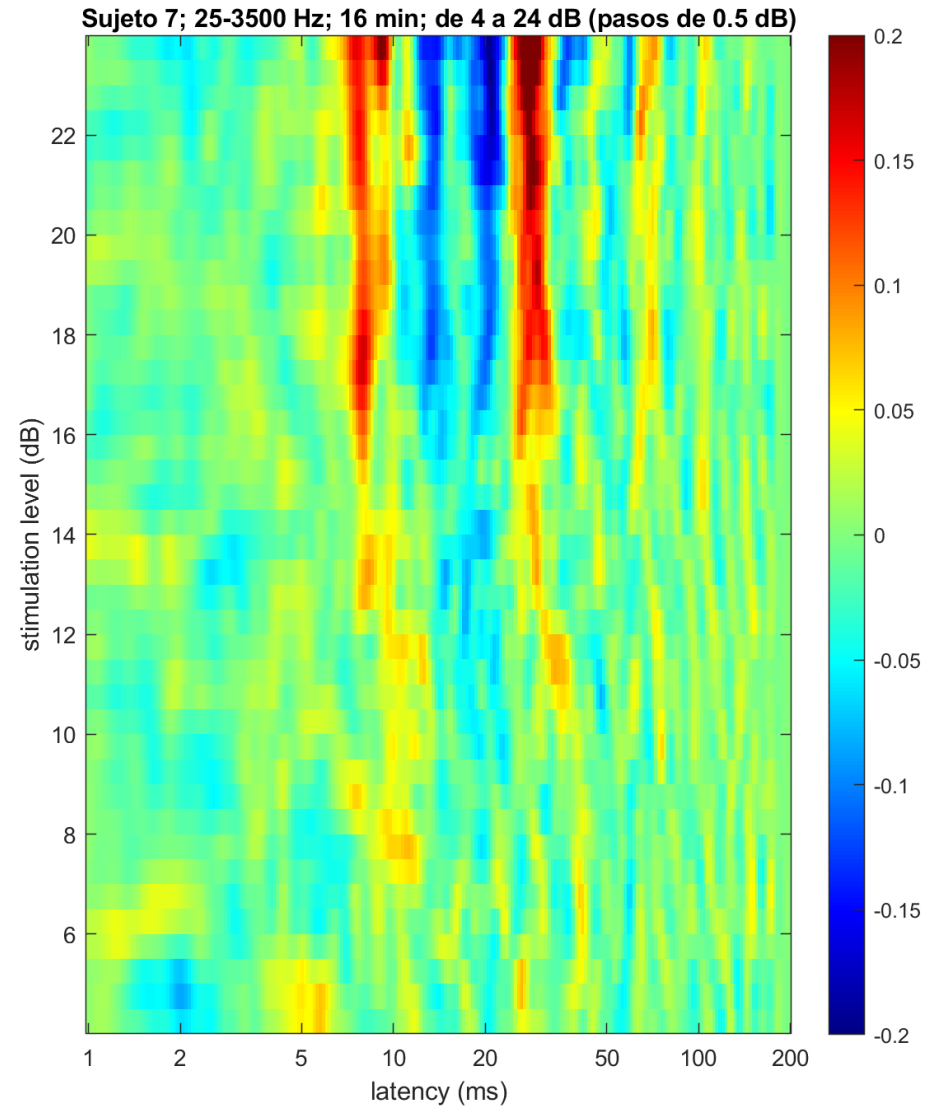
Sujeto 6: 0,5 dB (suavizado)



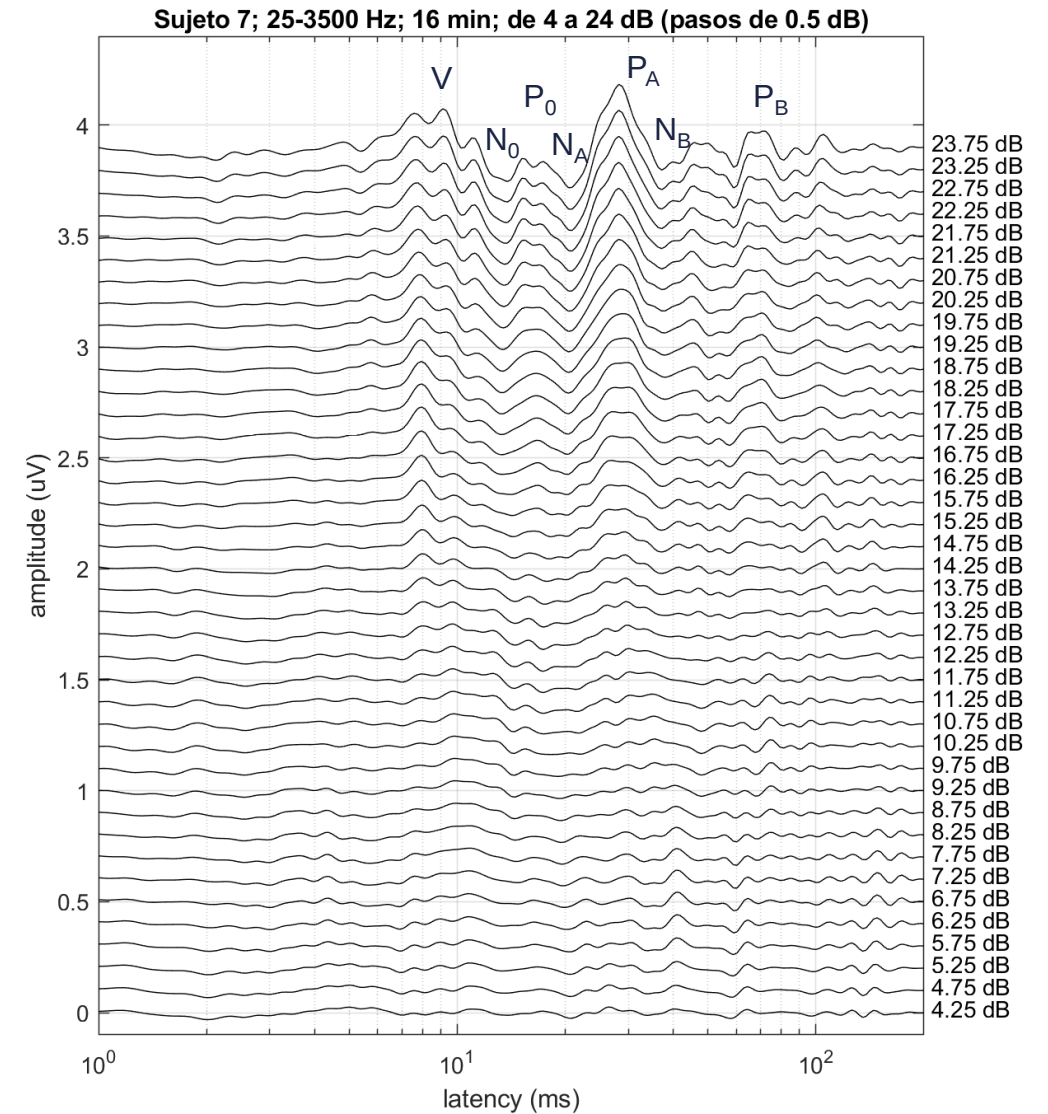
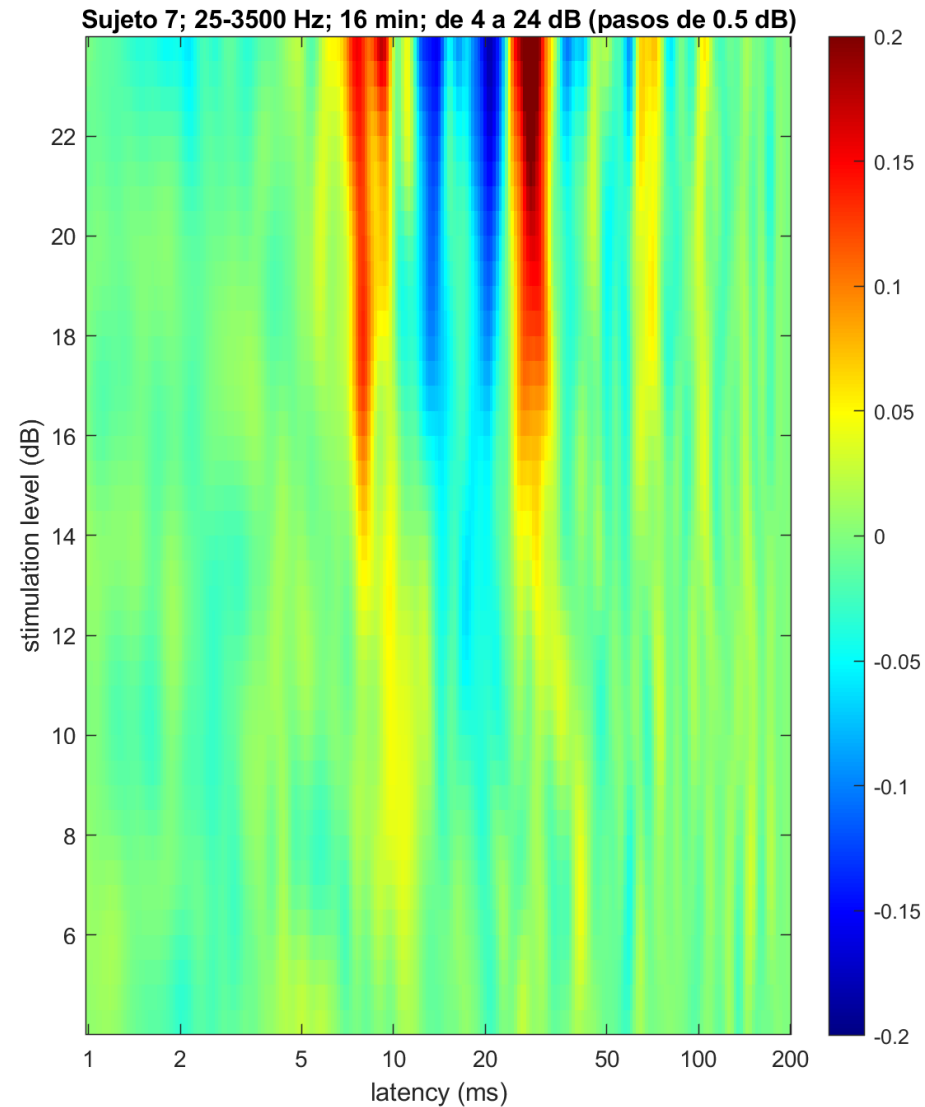
Sujeto 7: 10 dB / 2 dB



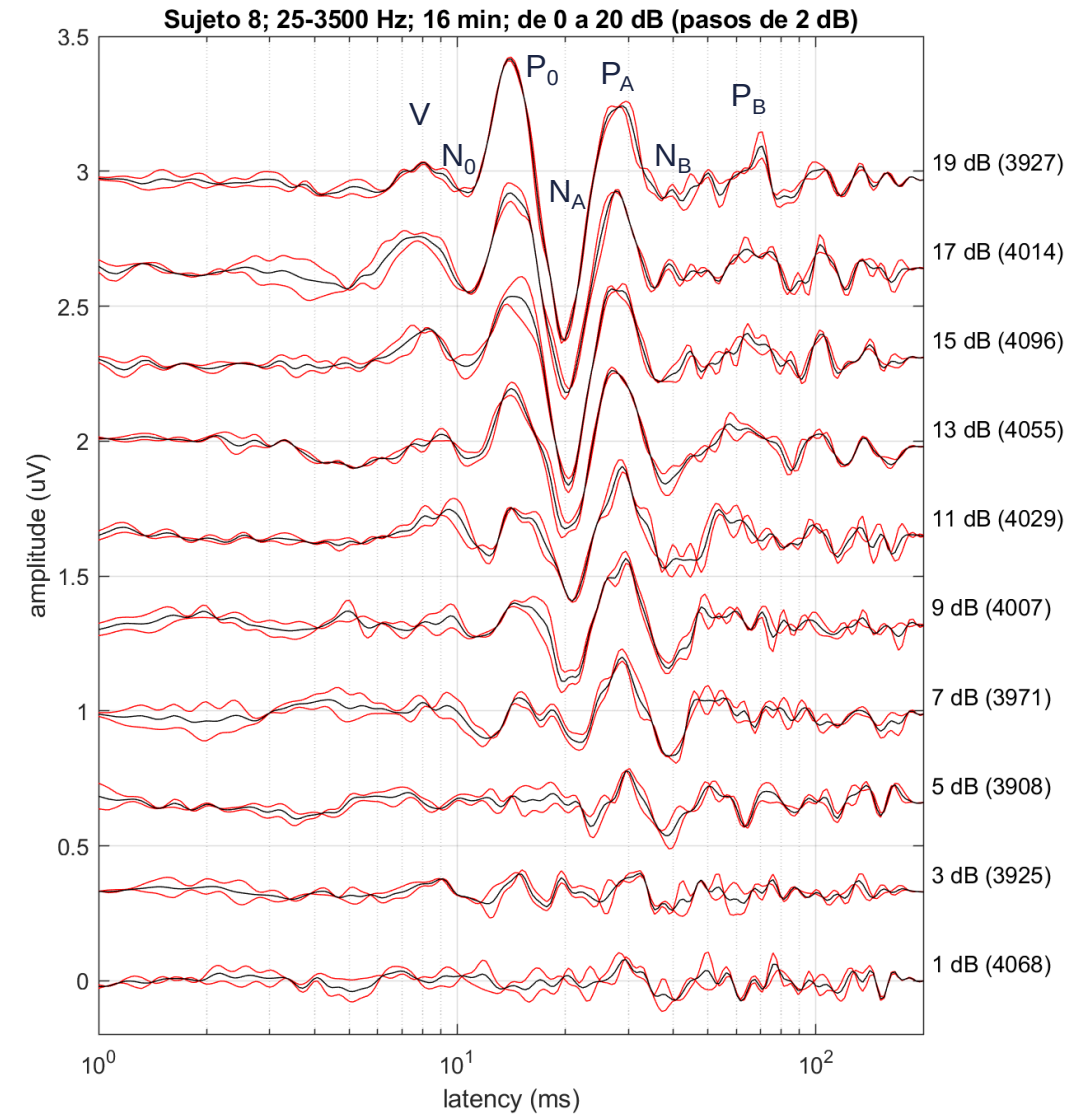
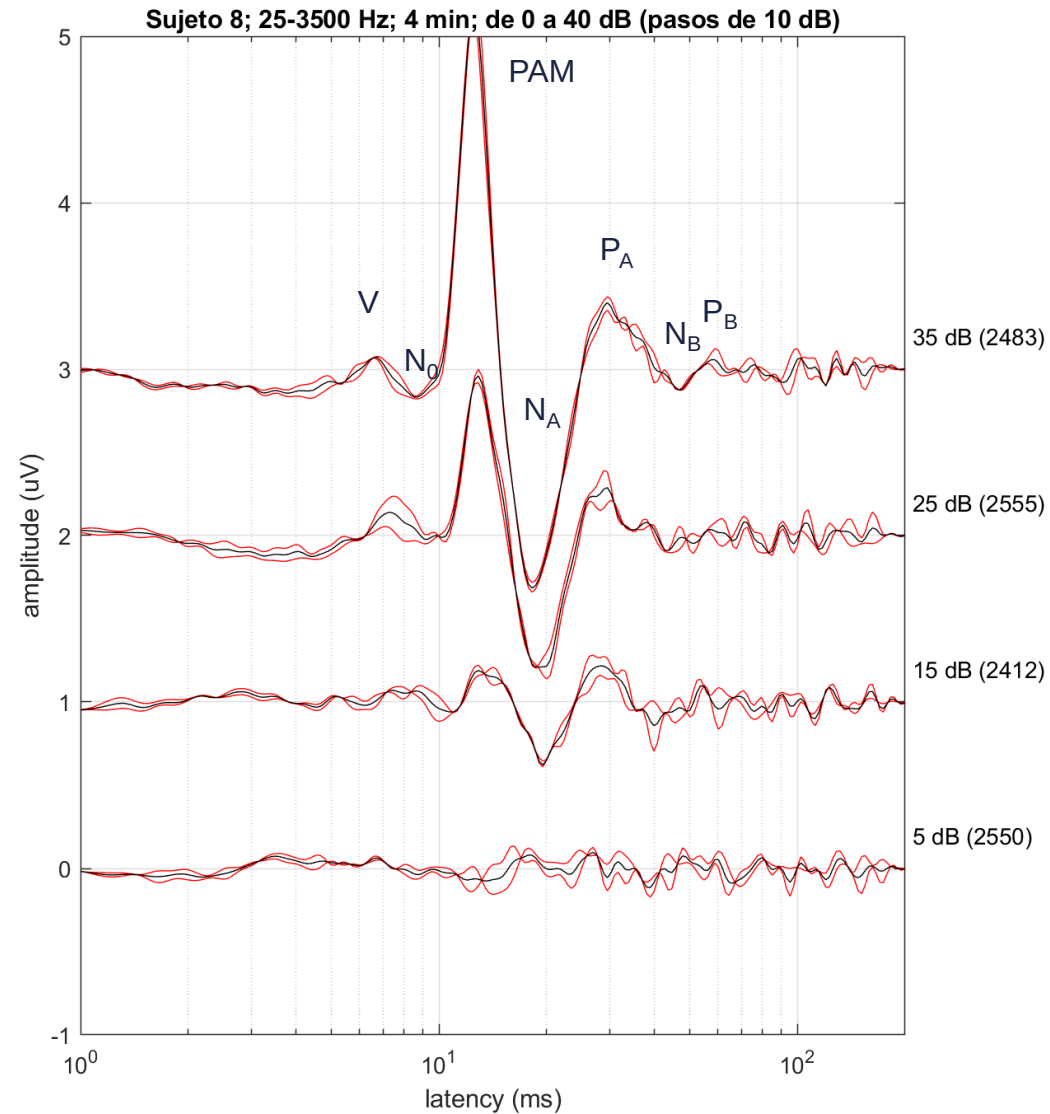
Sujeto 7: 0,5 dB



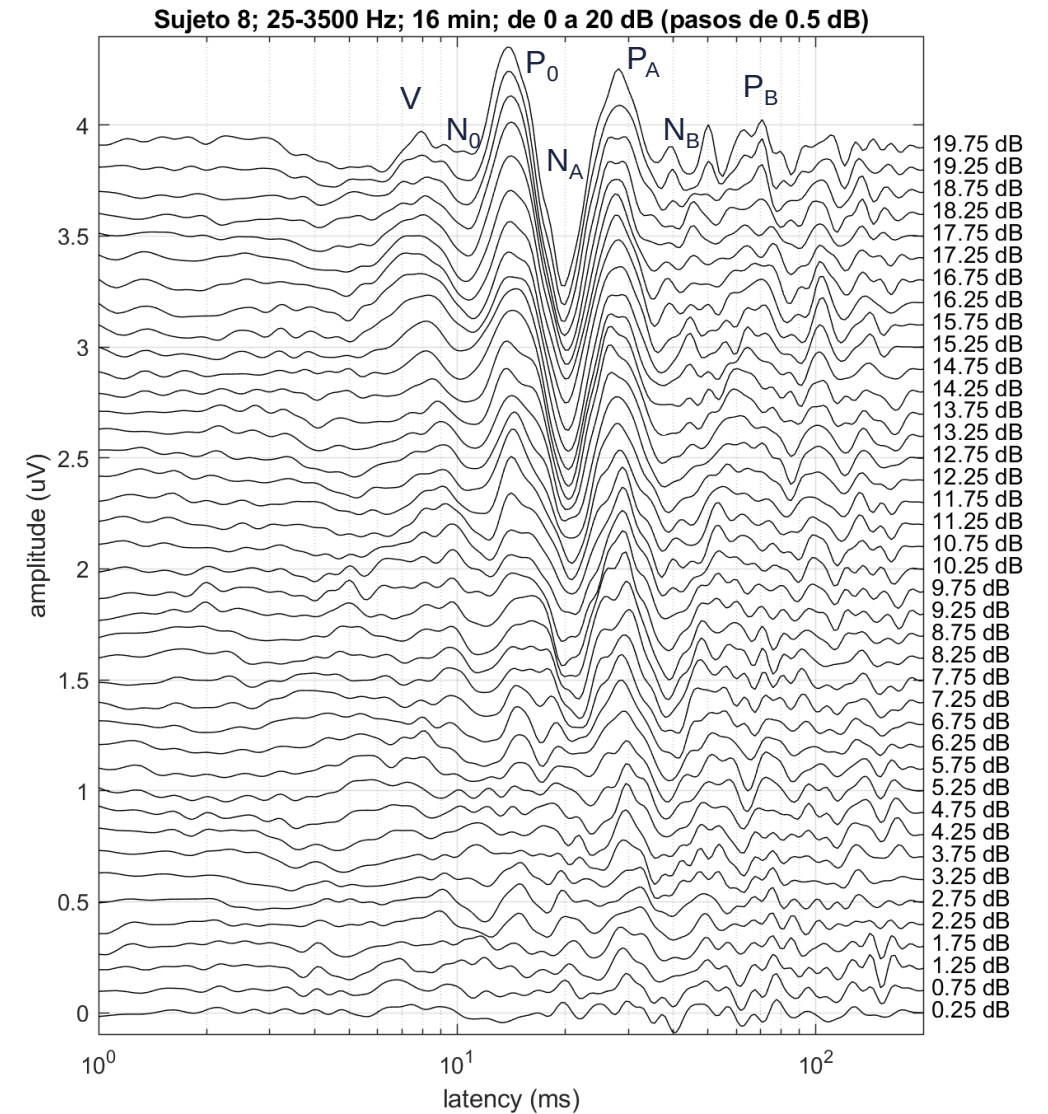
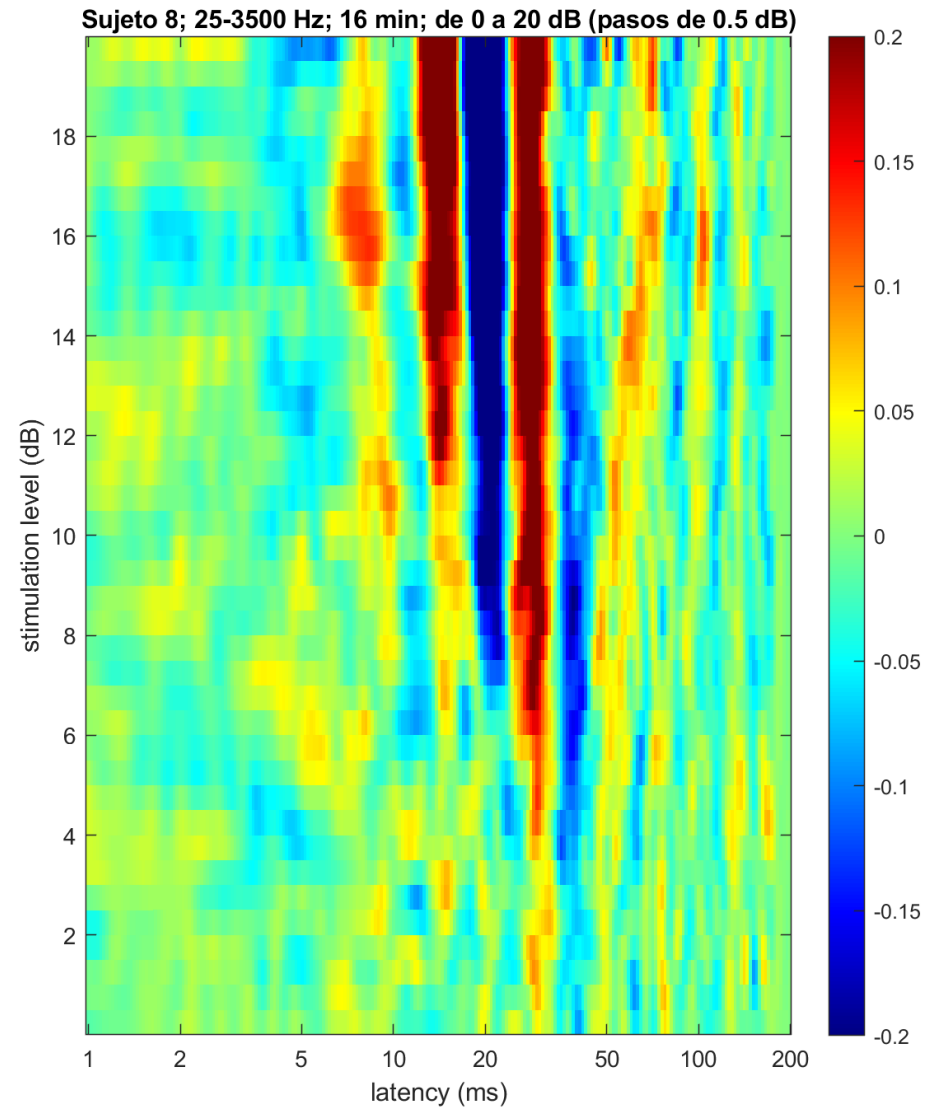
Sujeto 7: 0,5 dB (suavizado)



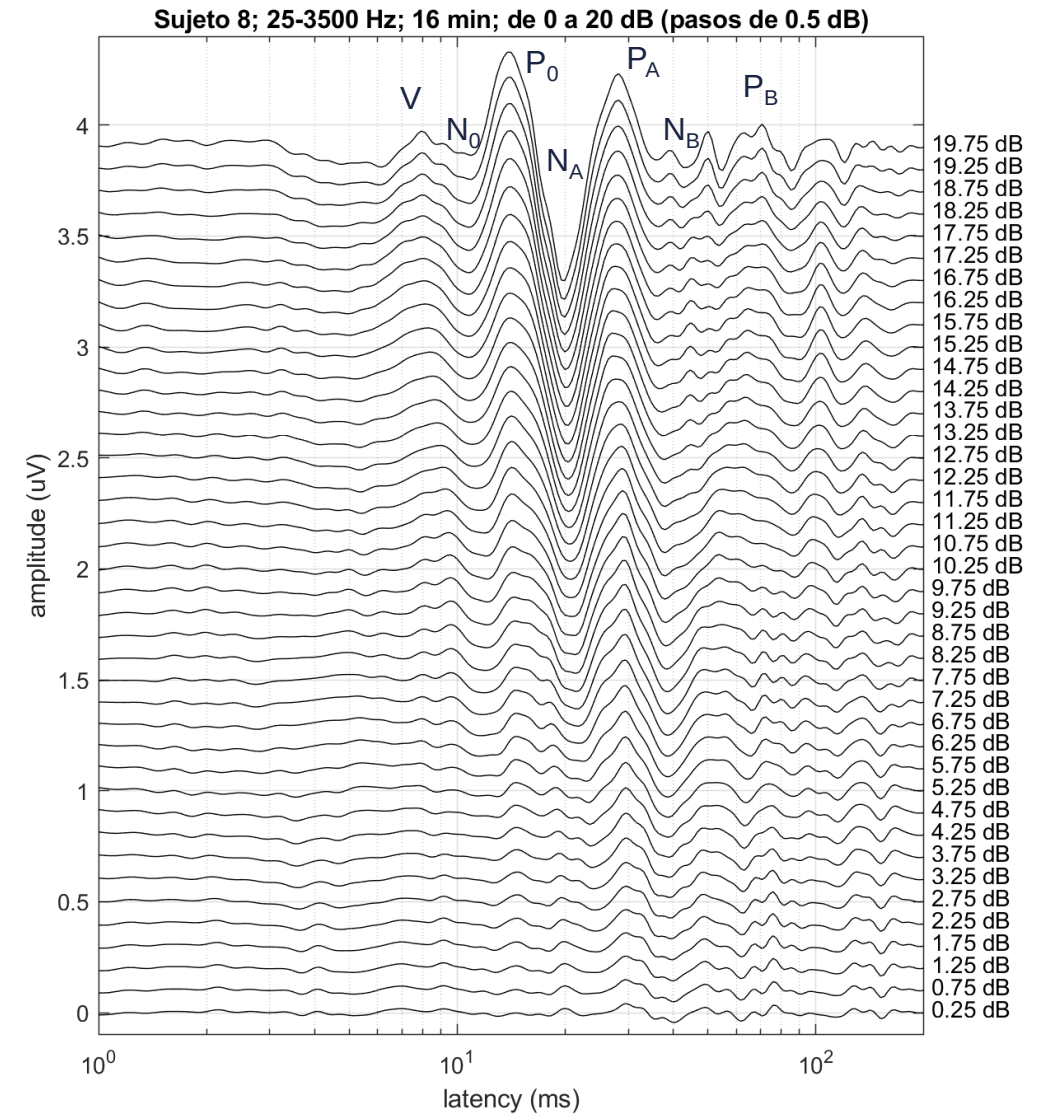
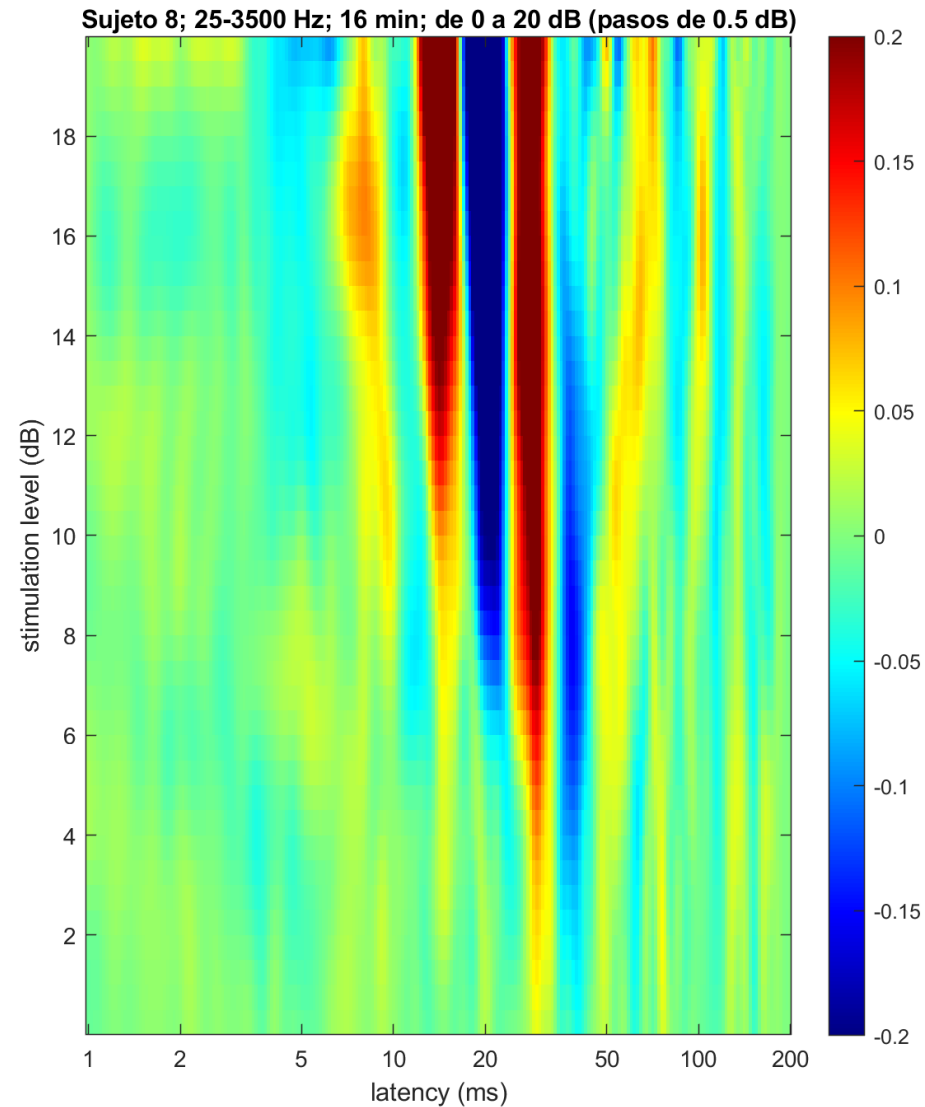
Sujeto 8: 10 dB / 2 dB



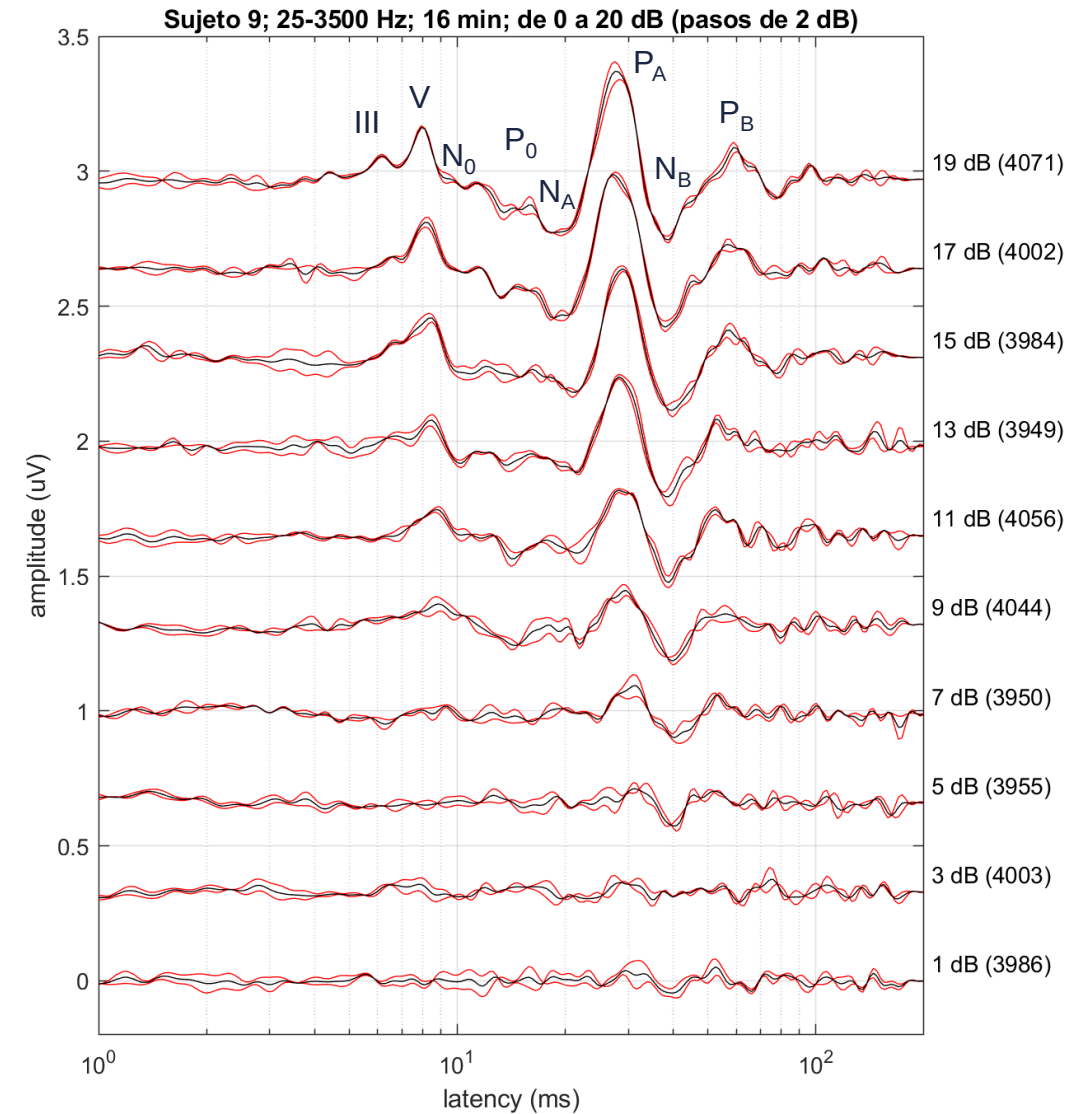
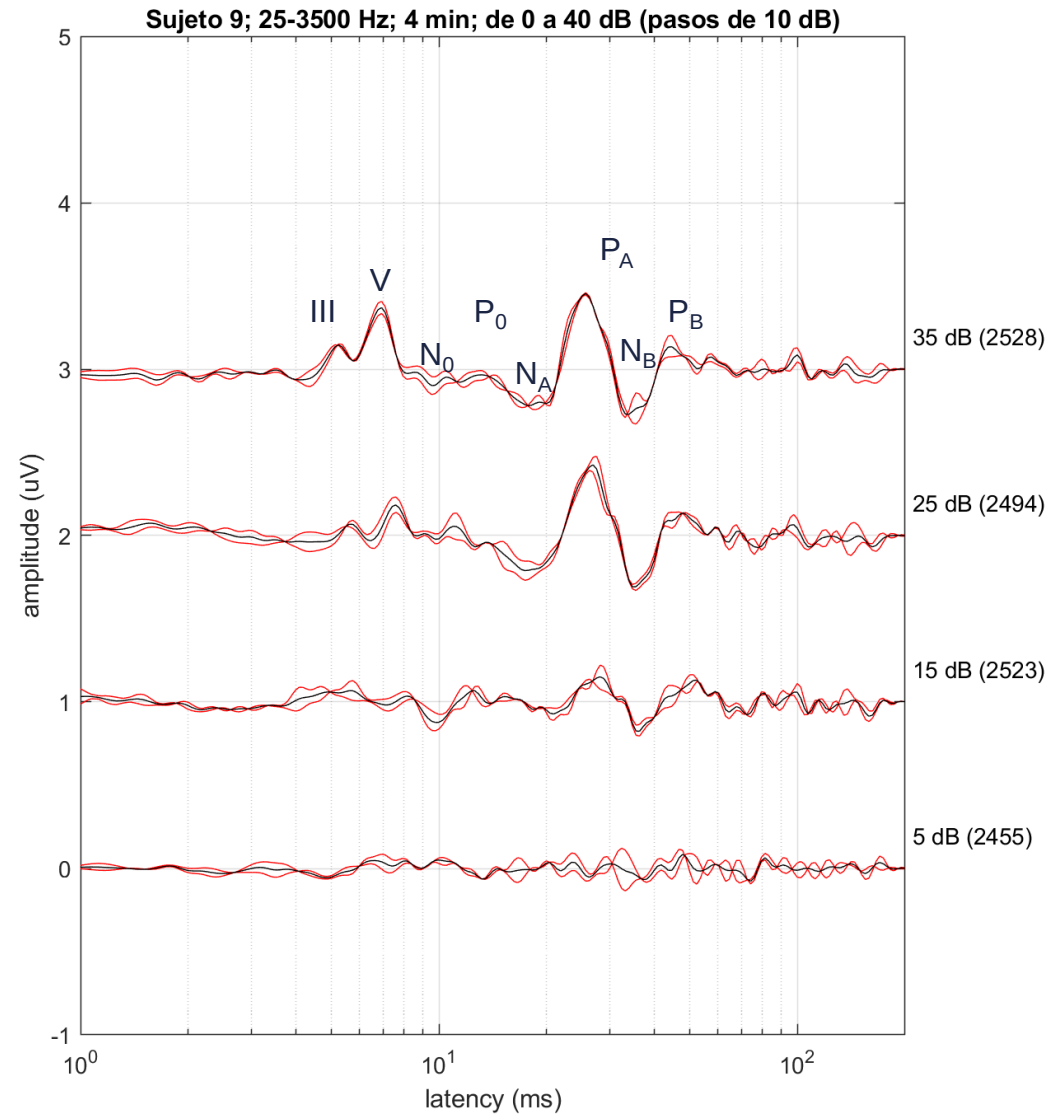
Sujeto 8: 0,5 dB



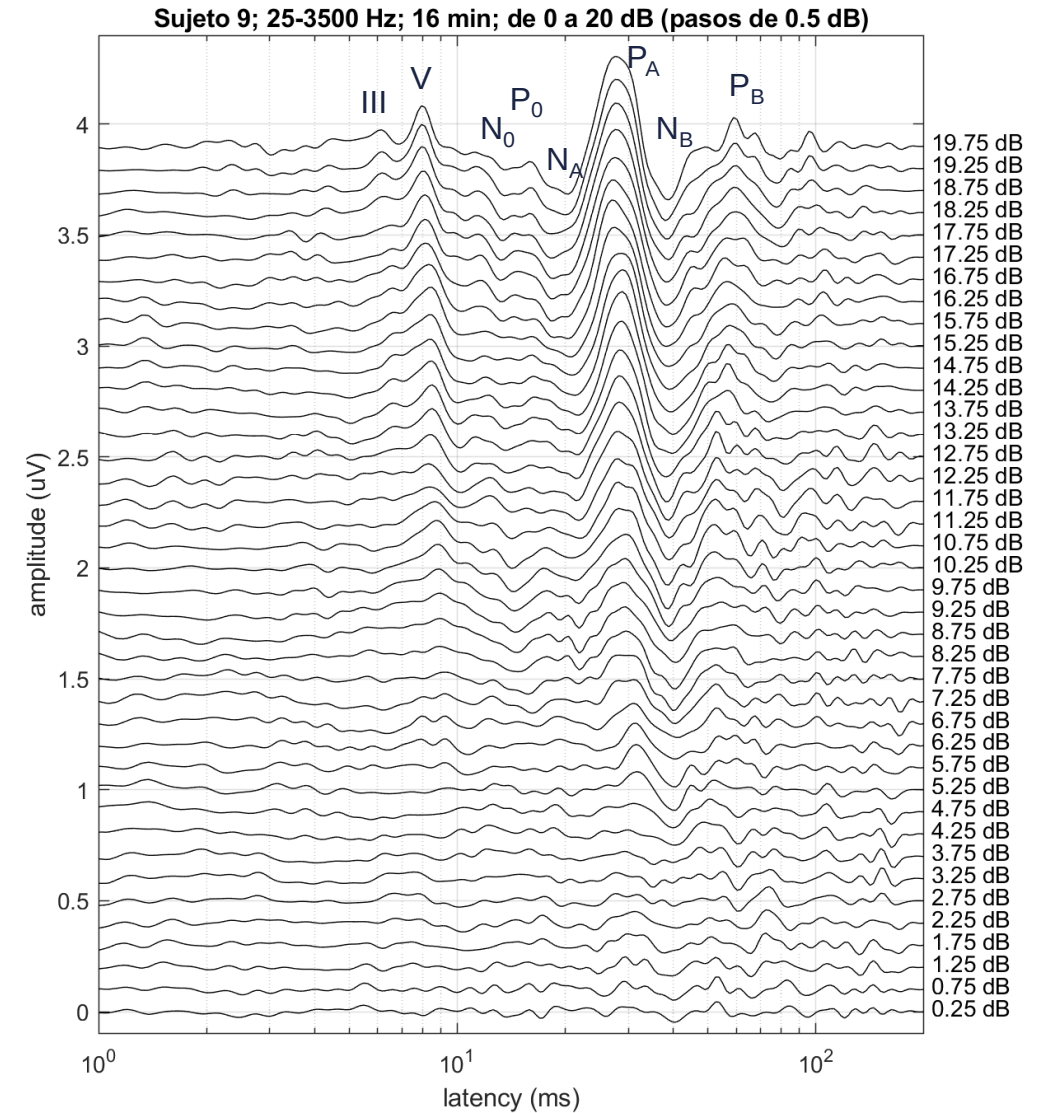
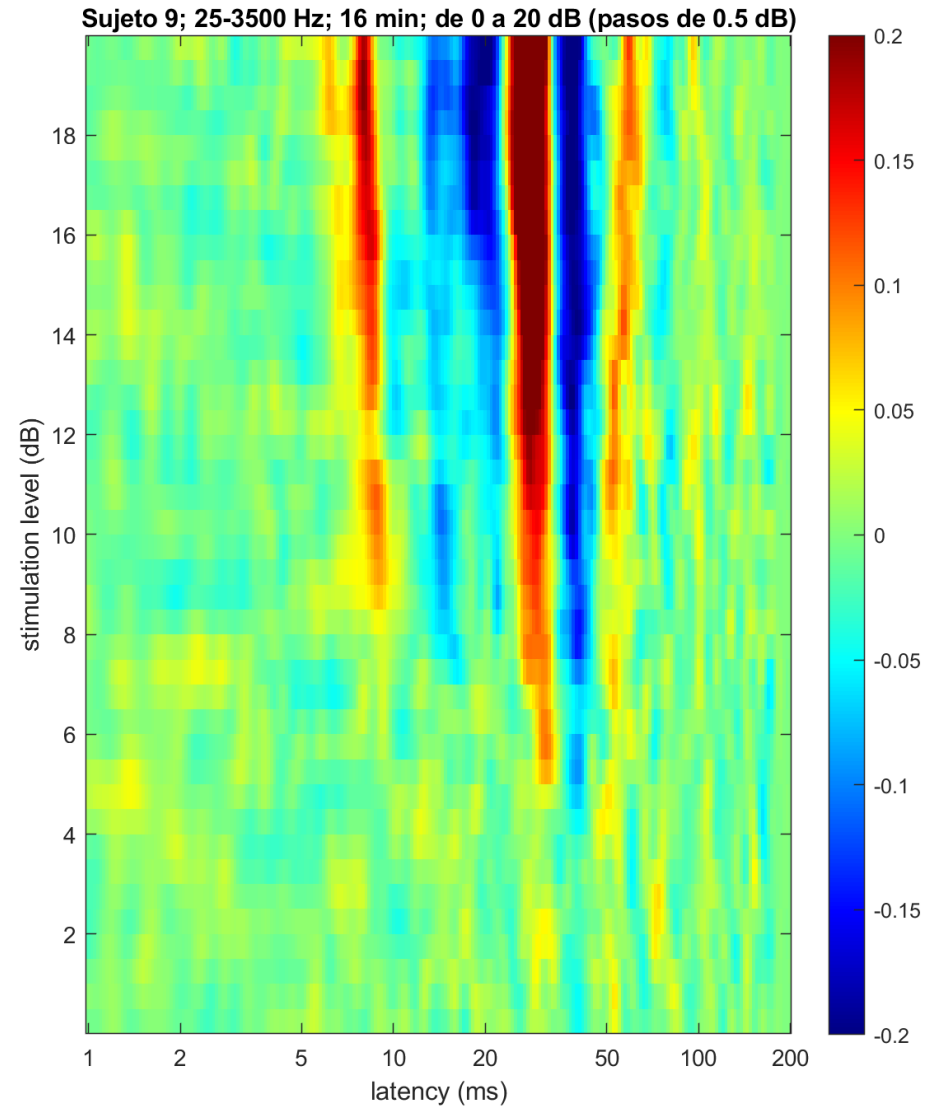
Sujeto 8: 0,5 dB (suavizado)



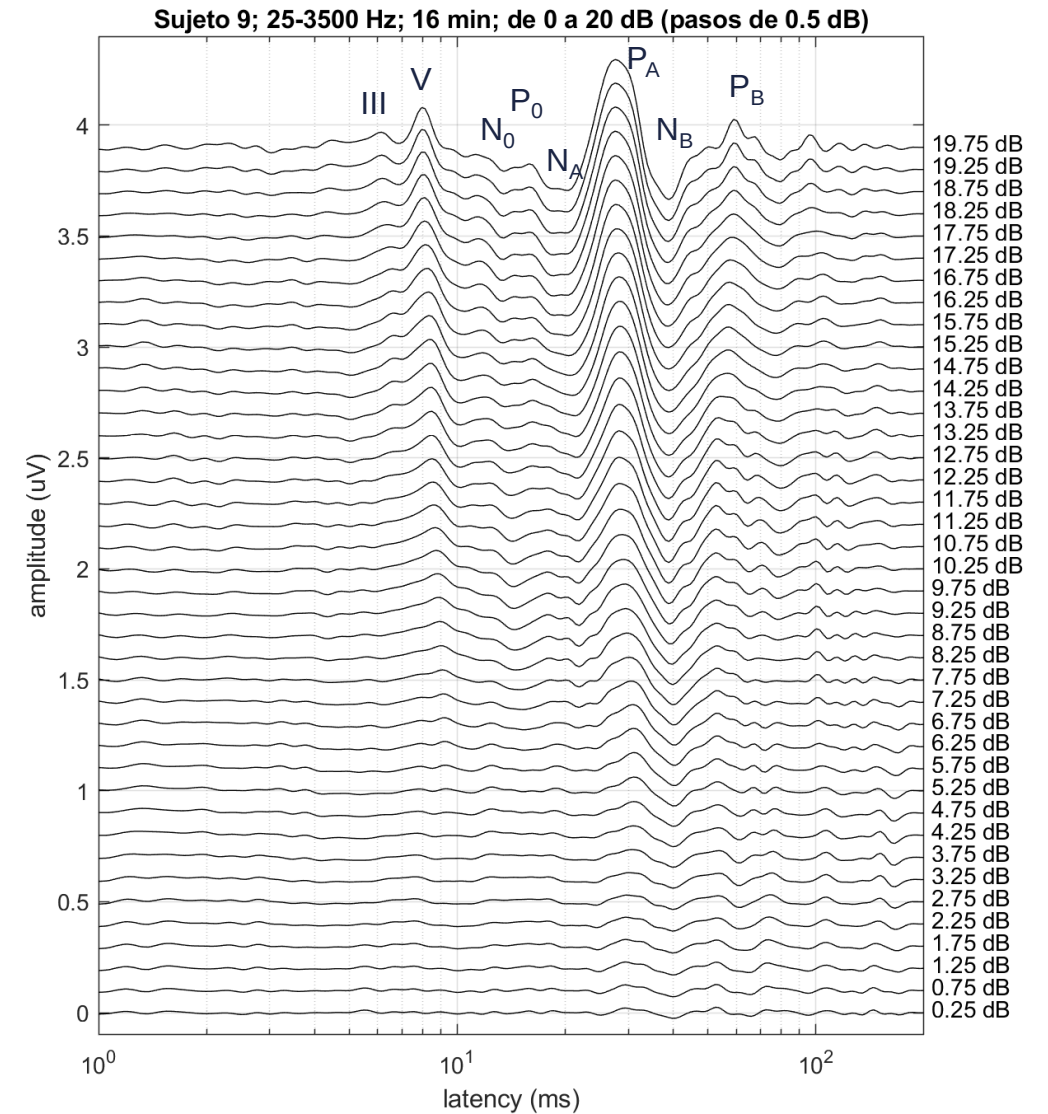
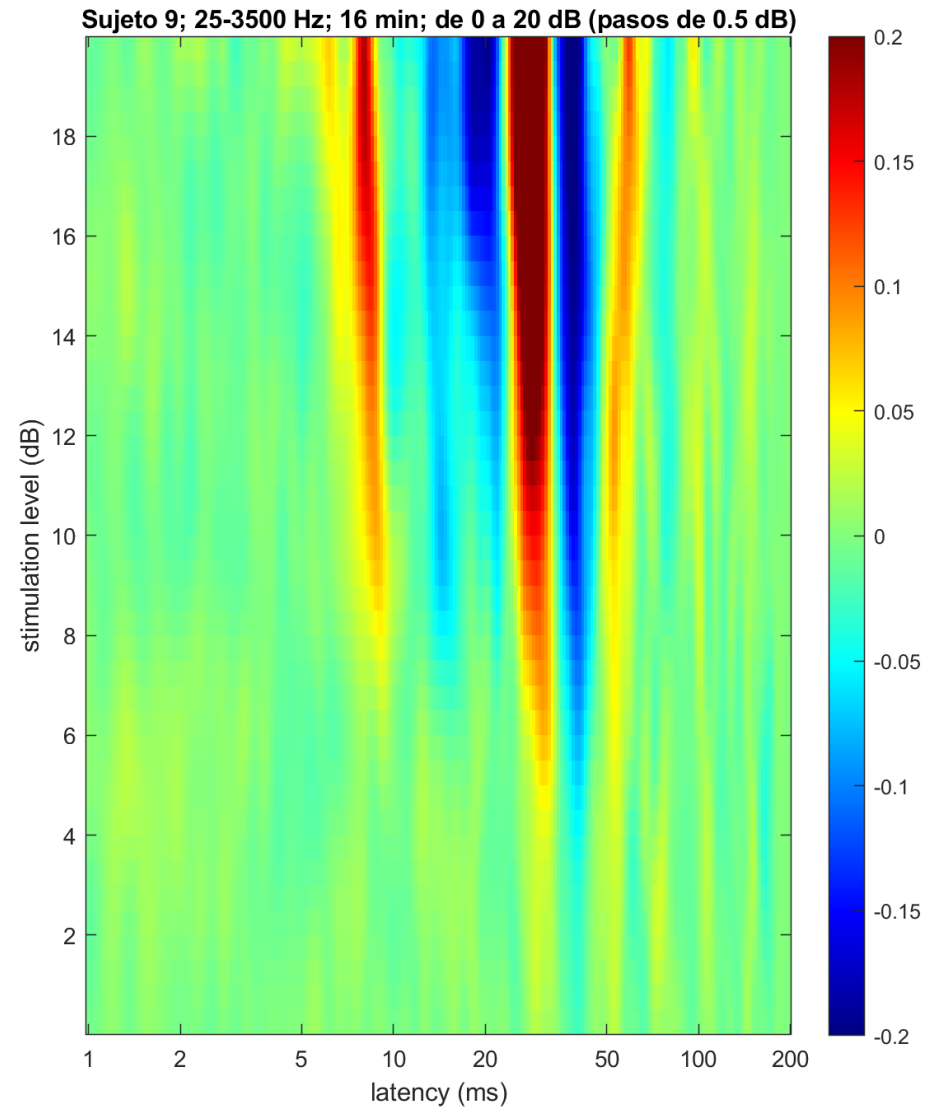
Sujeto 9: 10 dB / 2 dB



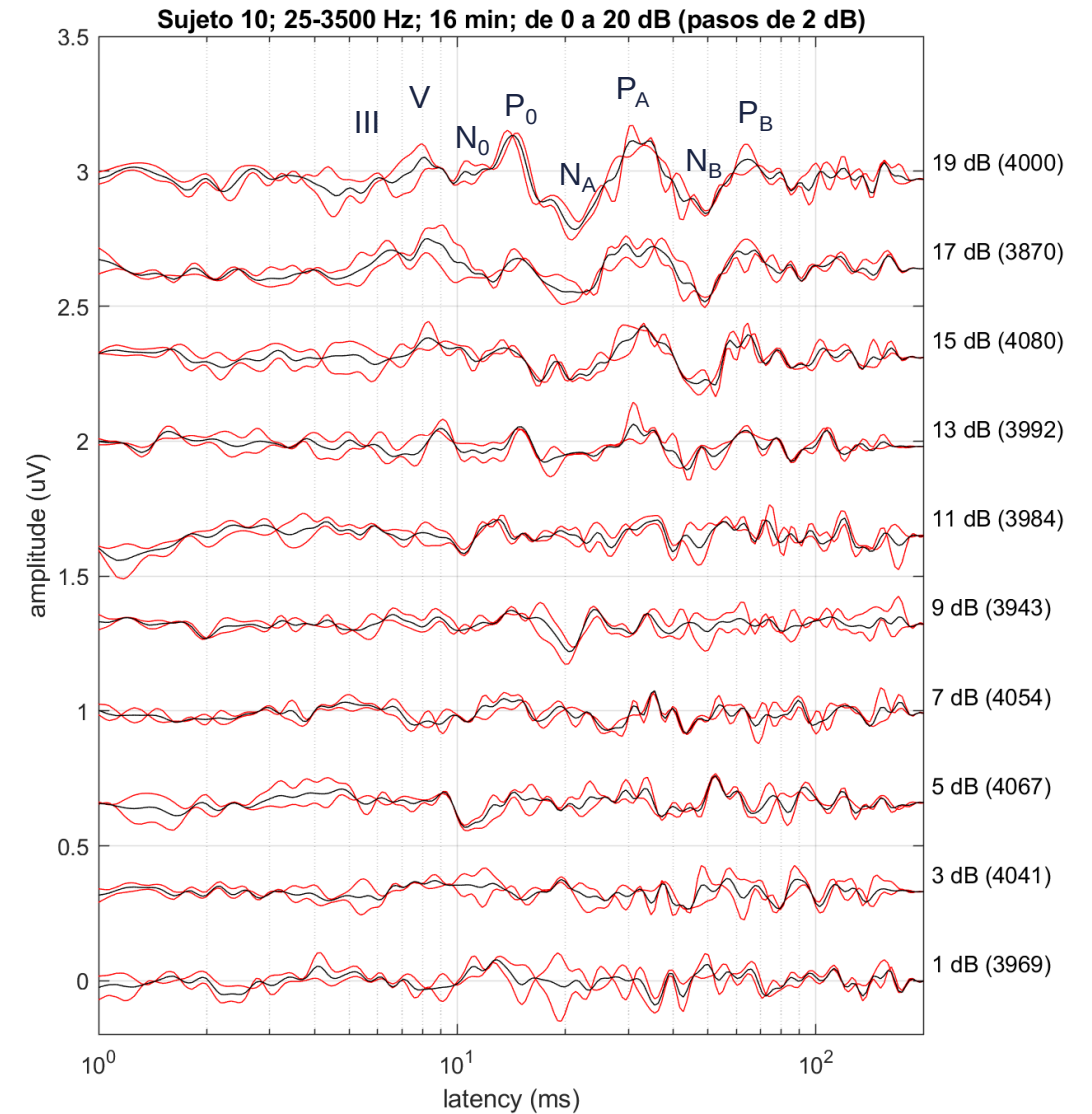
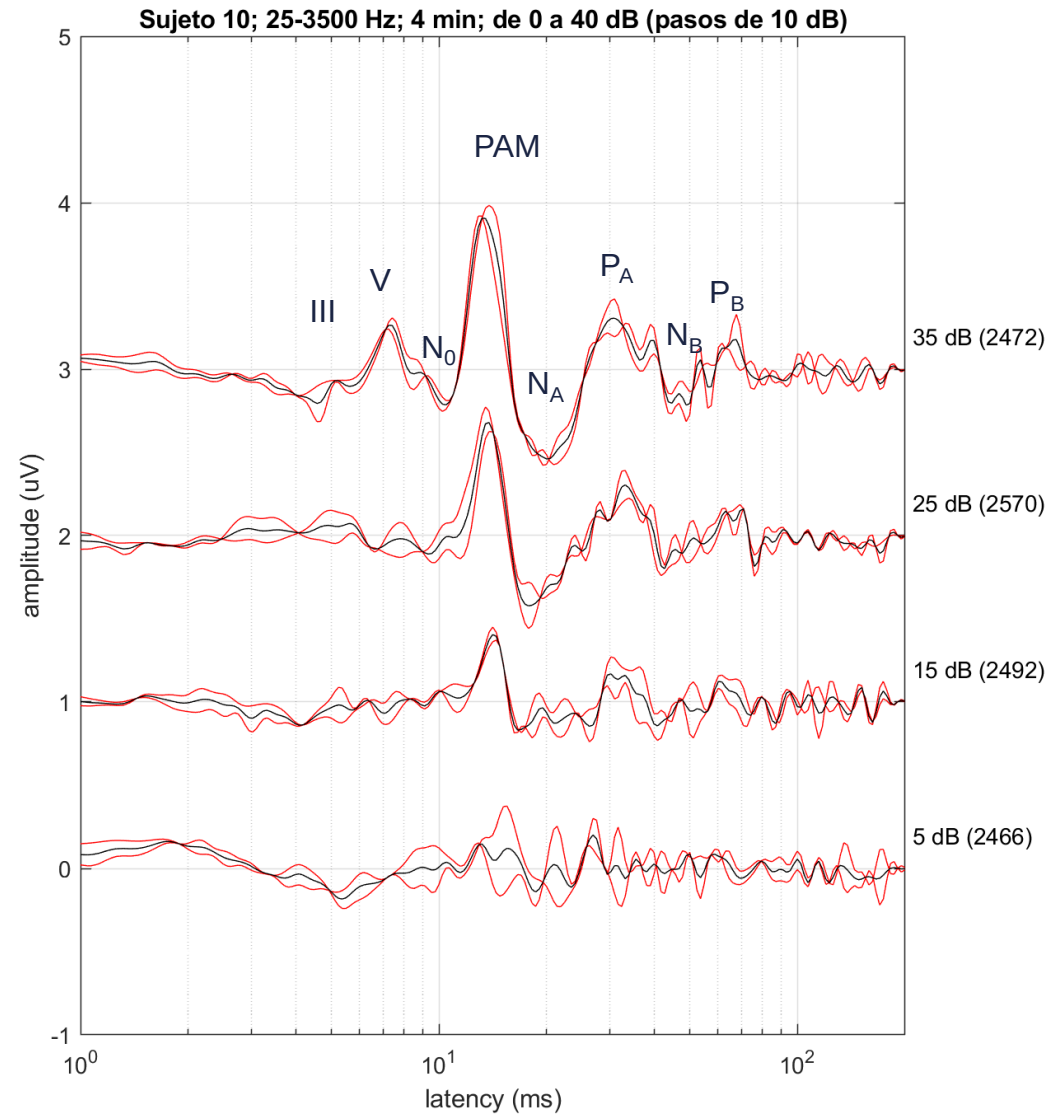
Sujeto 9: 0,5 dB



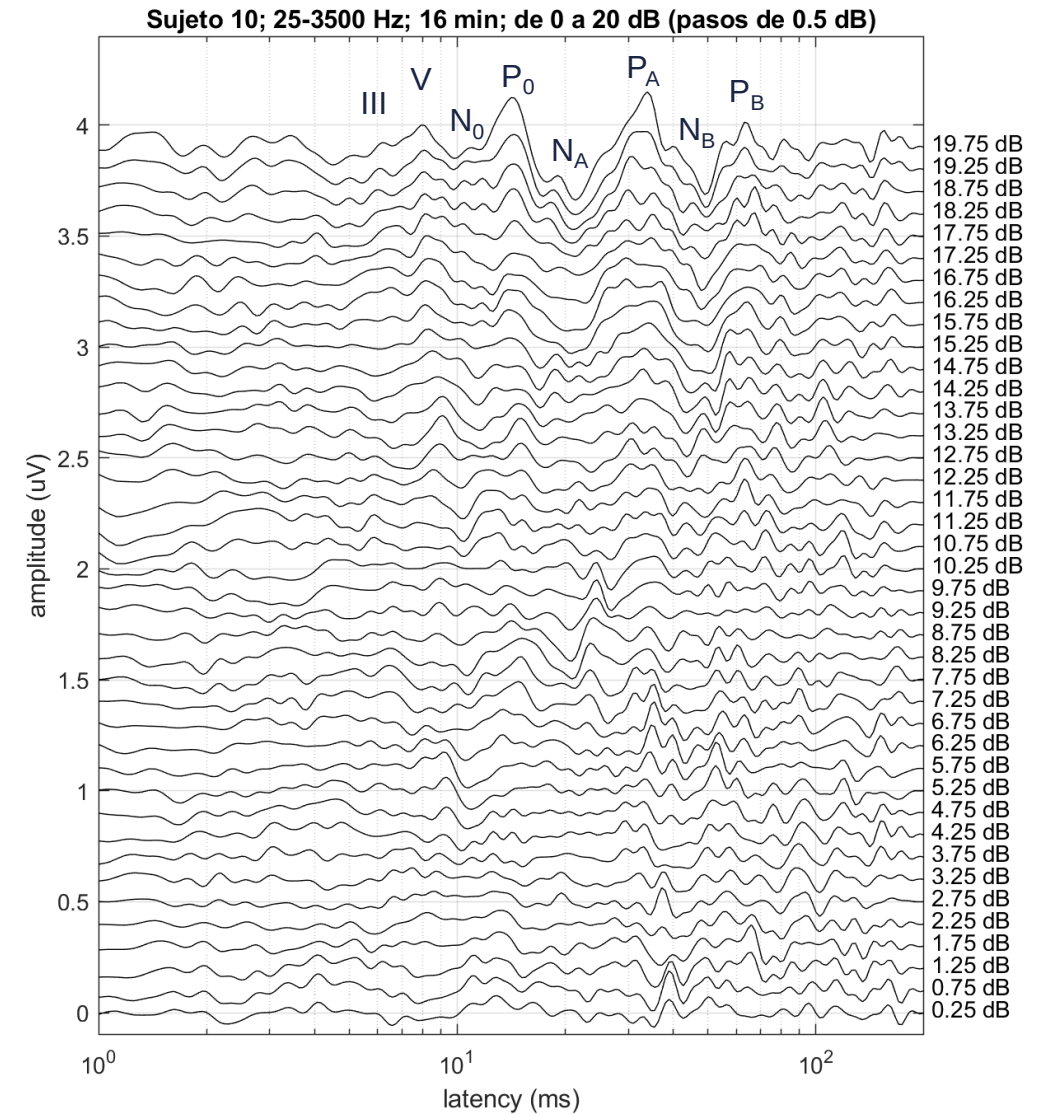
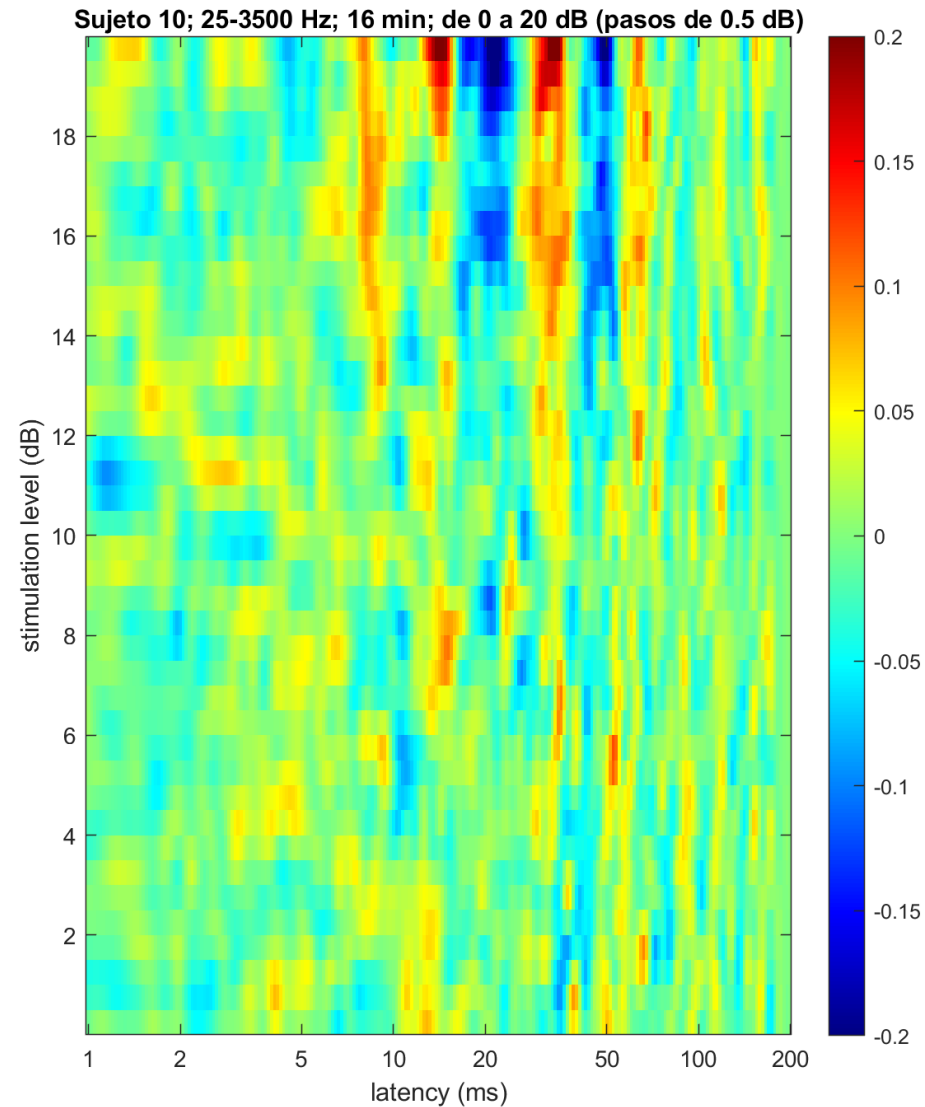
Sujeto 9: 0,5 dB (suavizado)



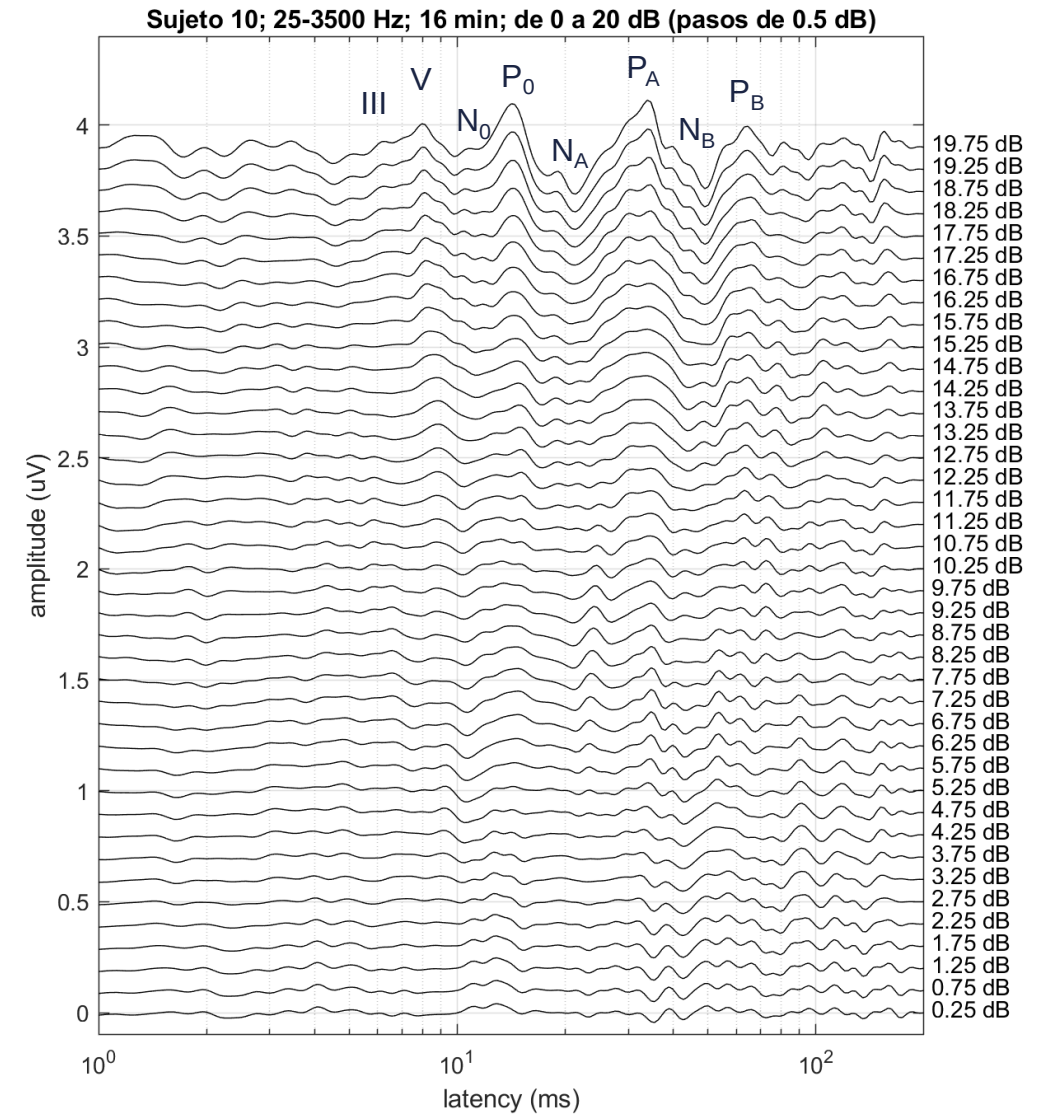
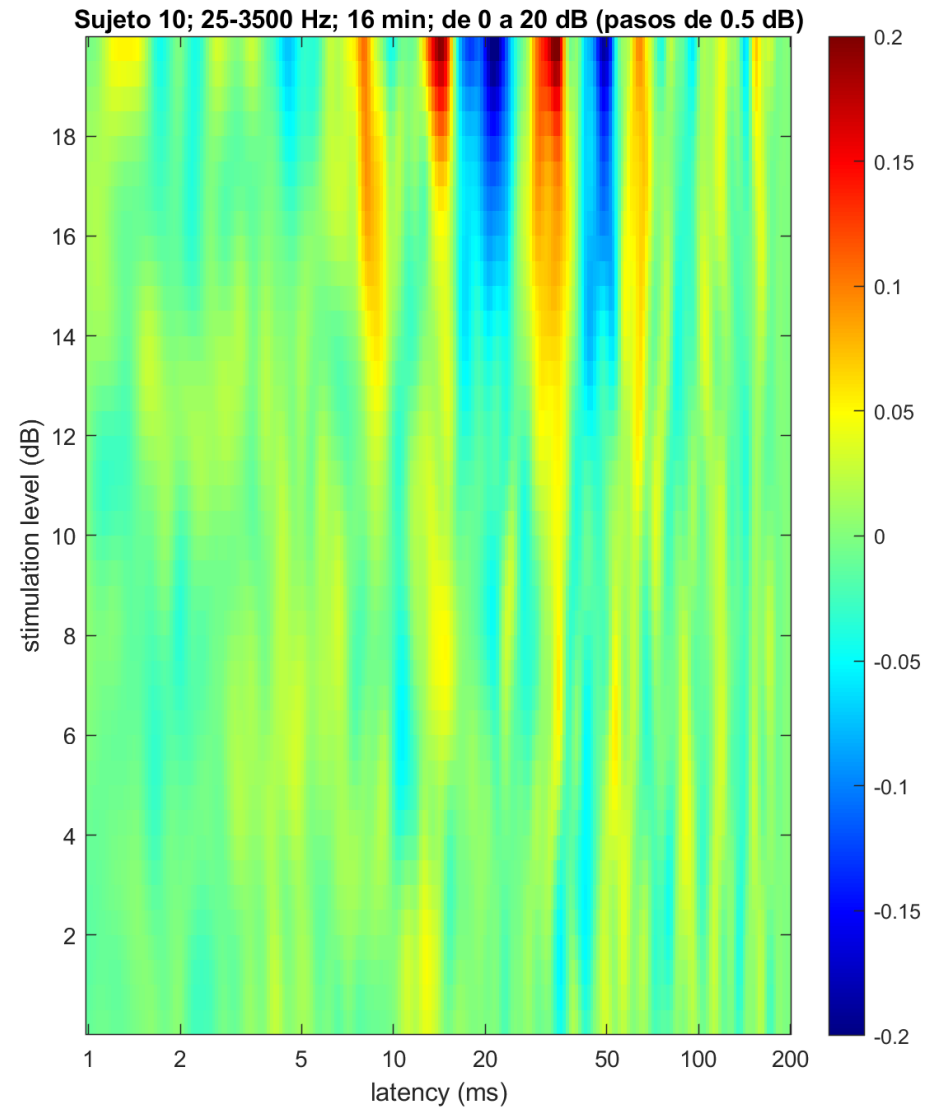
Sujeto 10: 10 dB / 2 dB



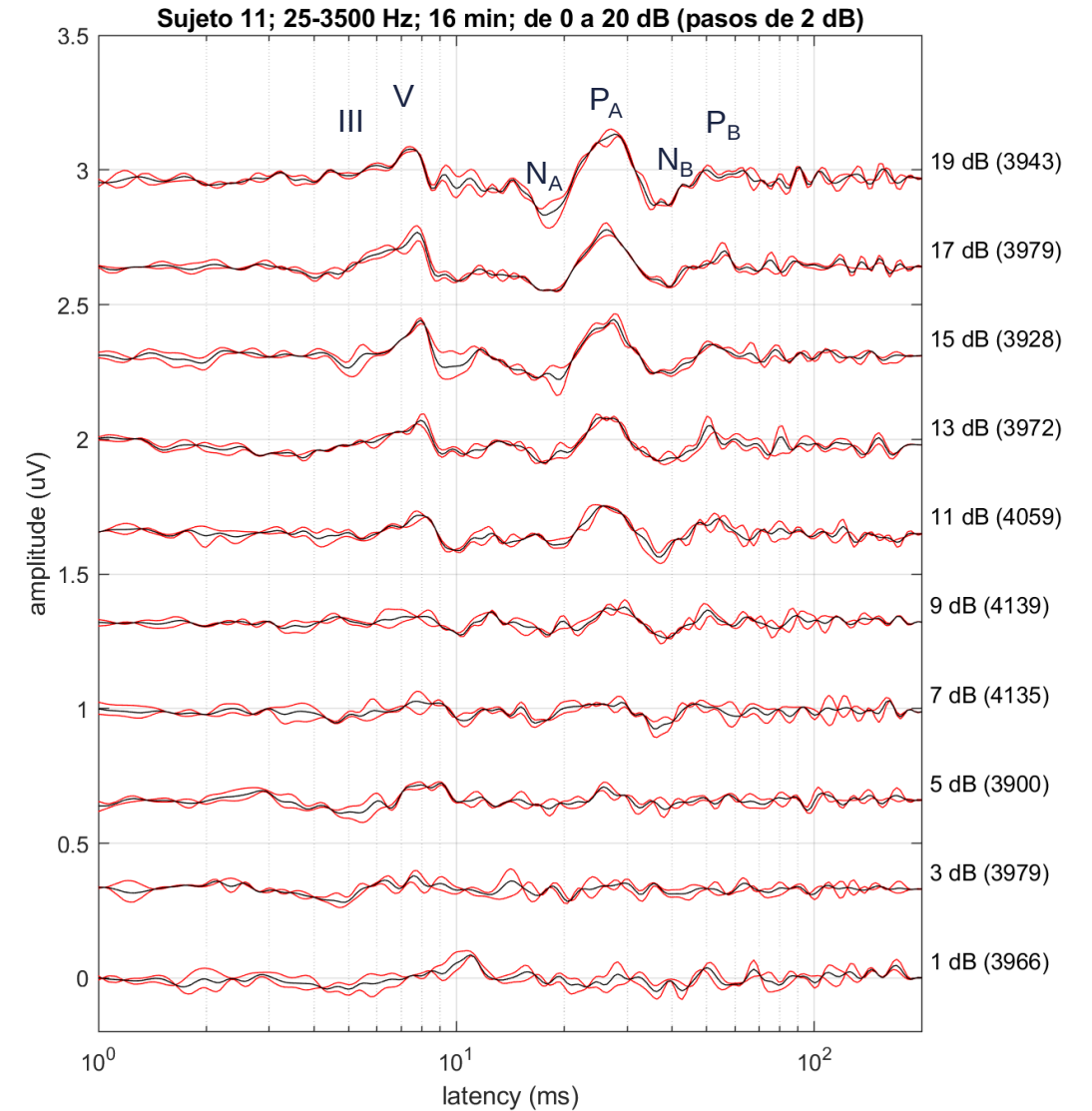
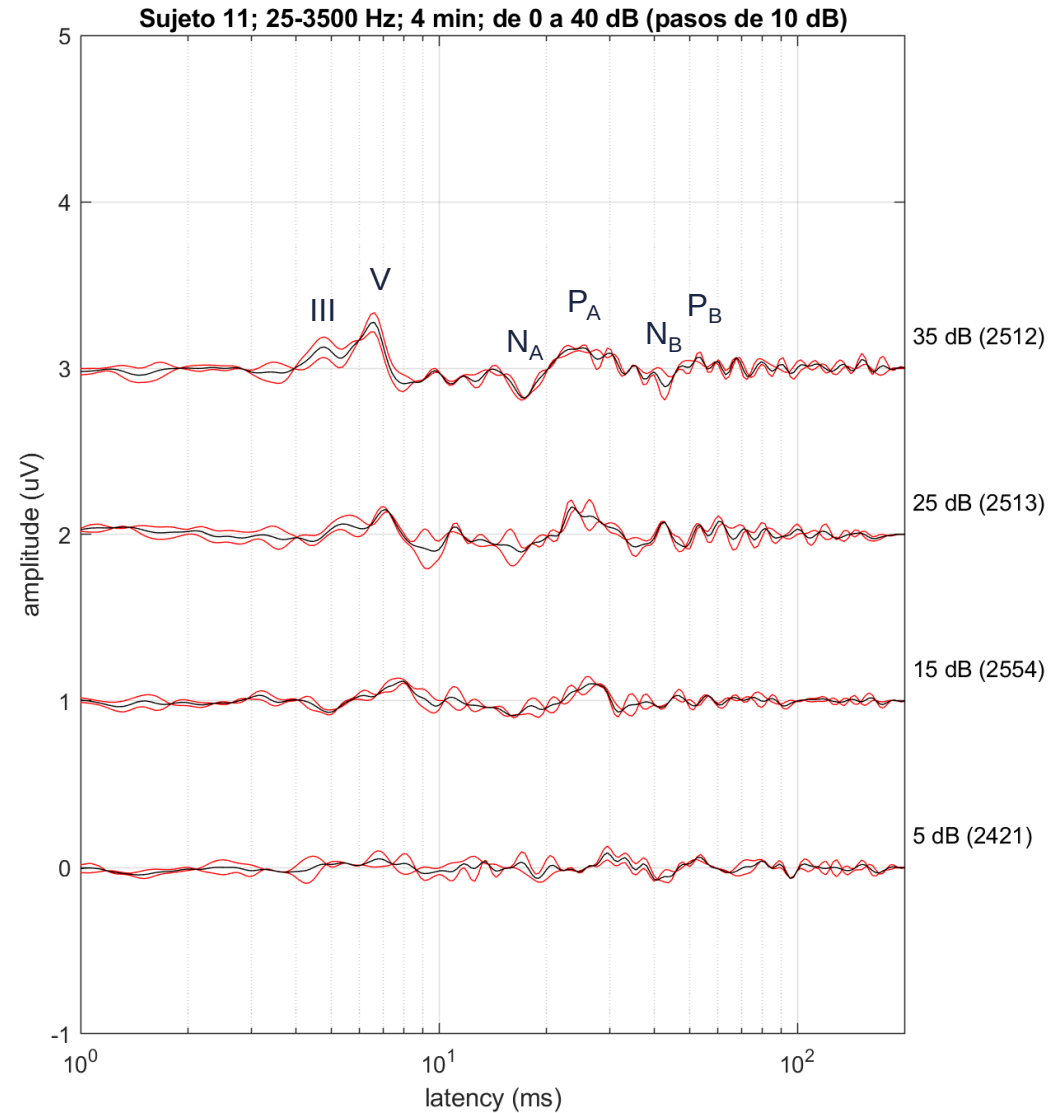
Sujeto 10: 0,5 dB



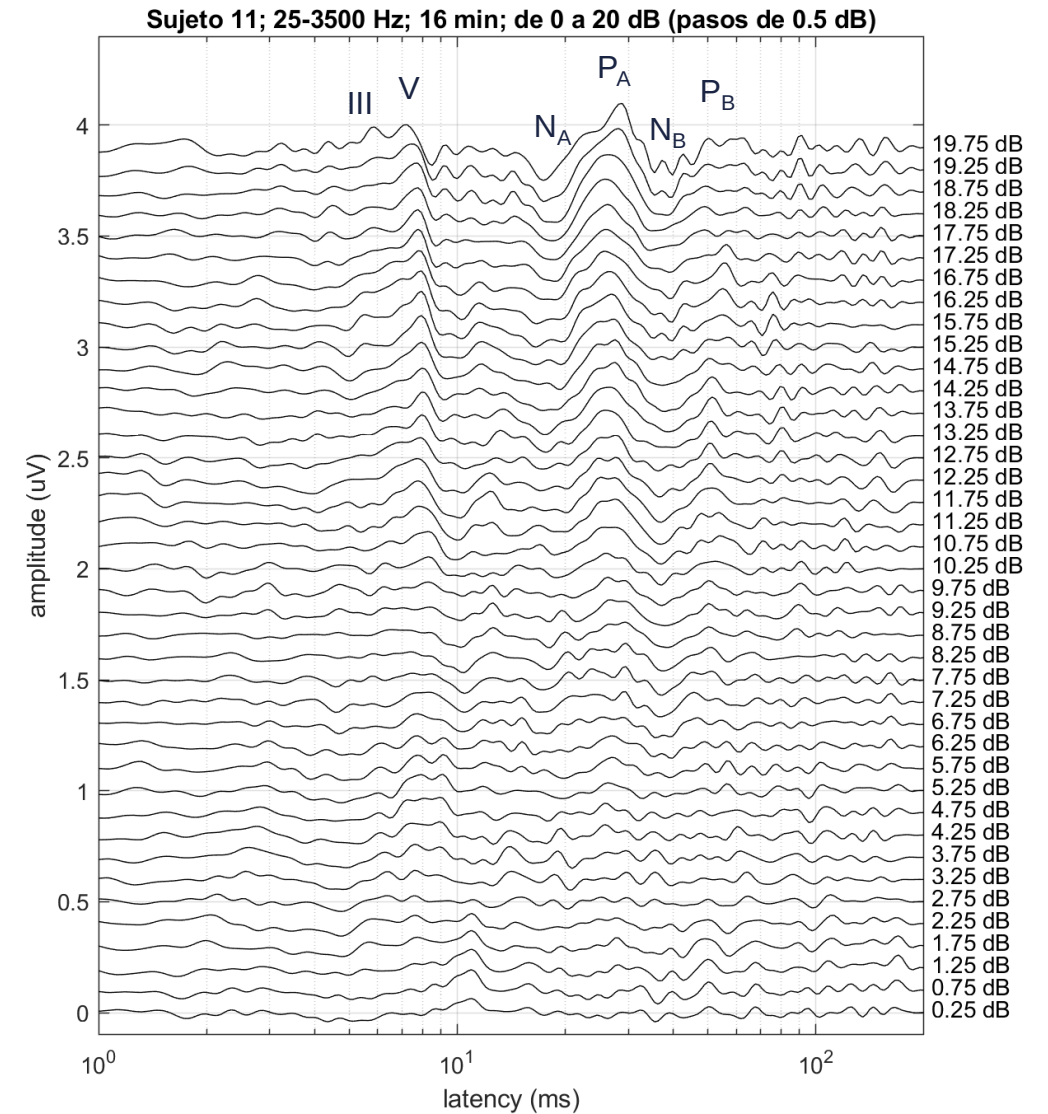
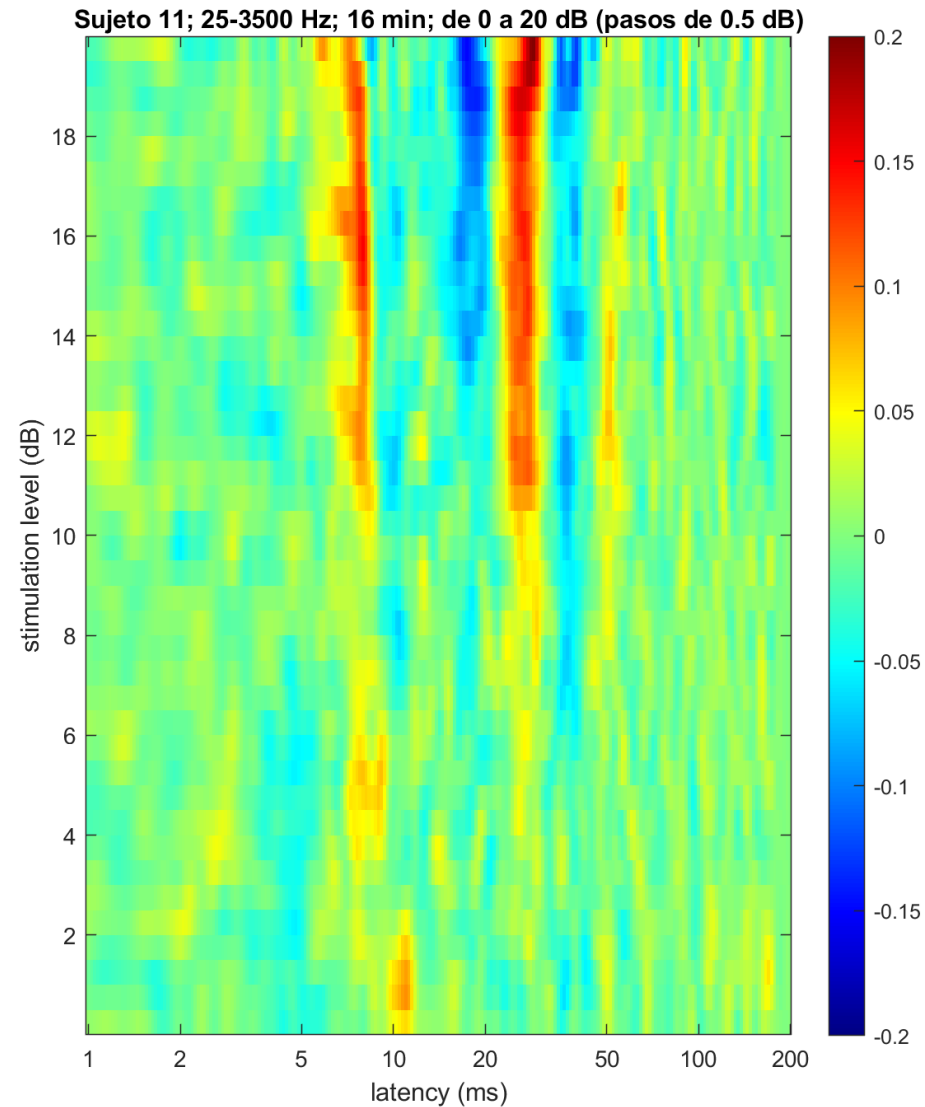
Sujeto 10: 0,5 dB (suavizado)



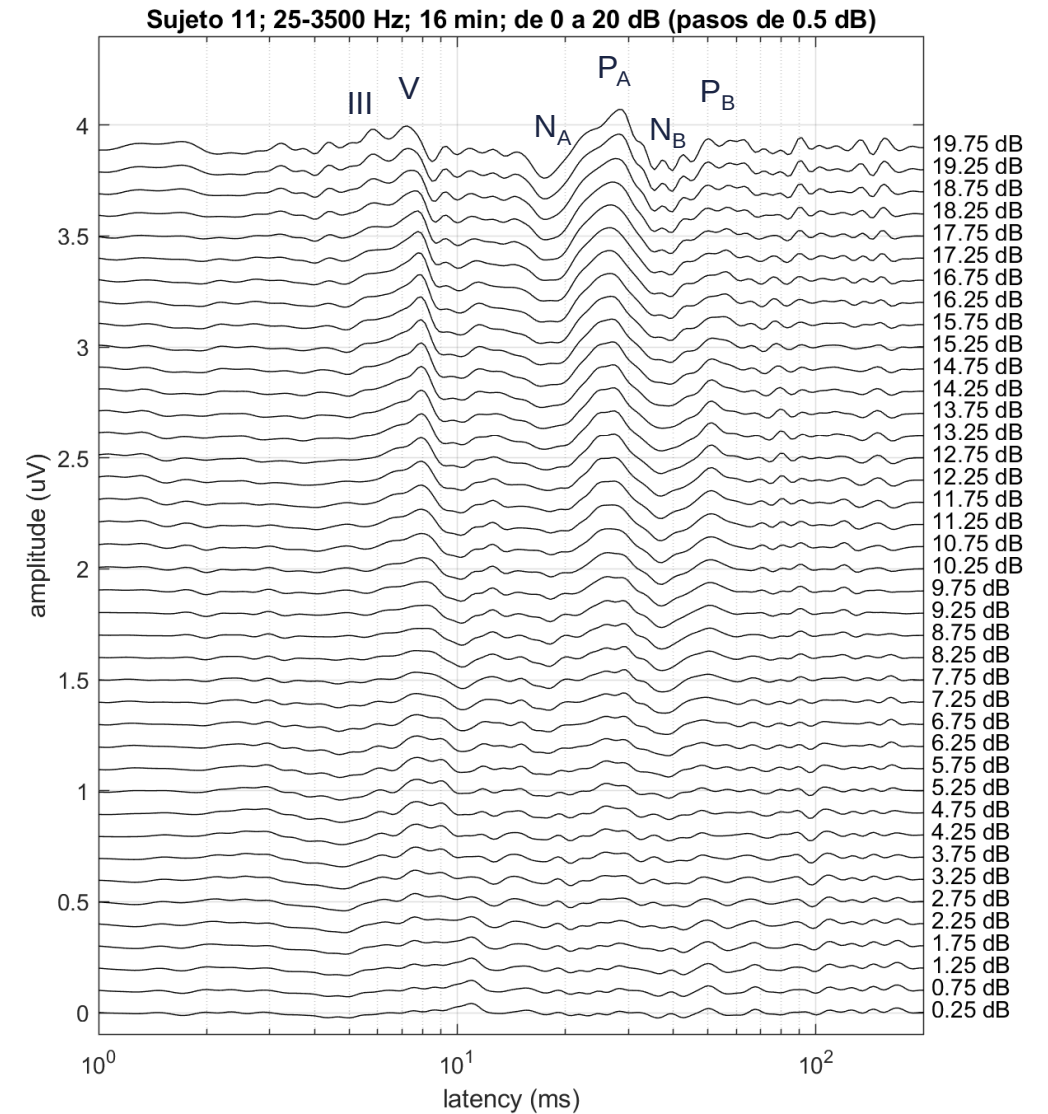
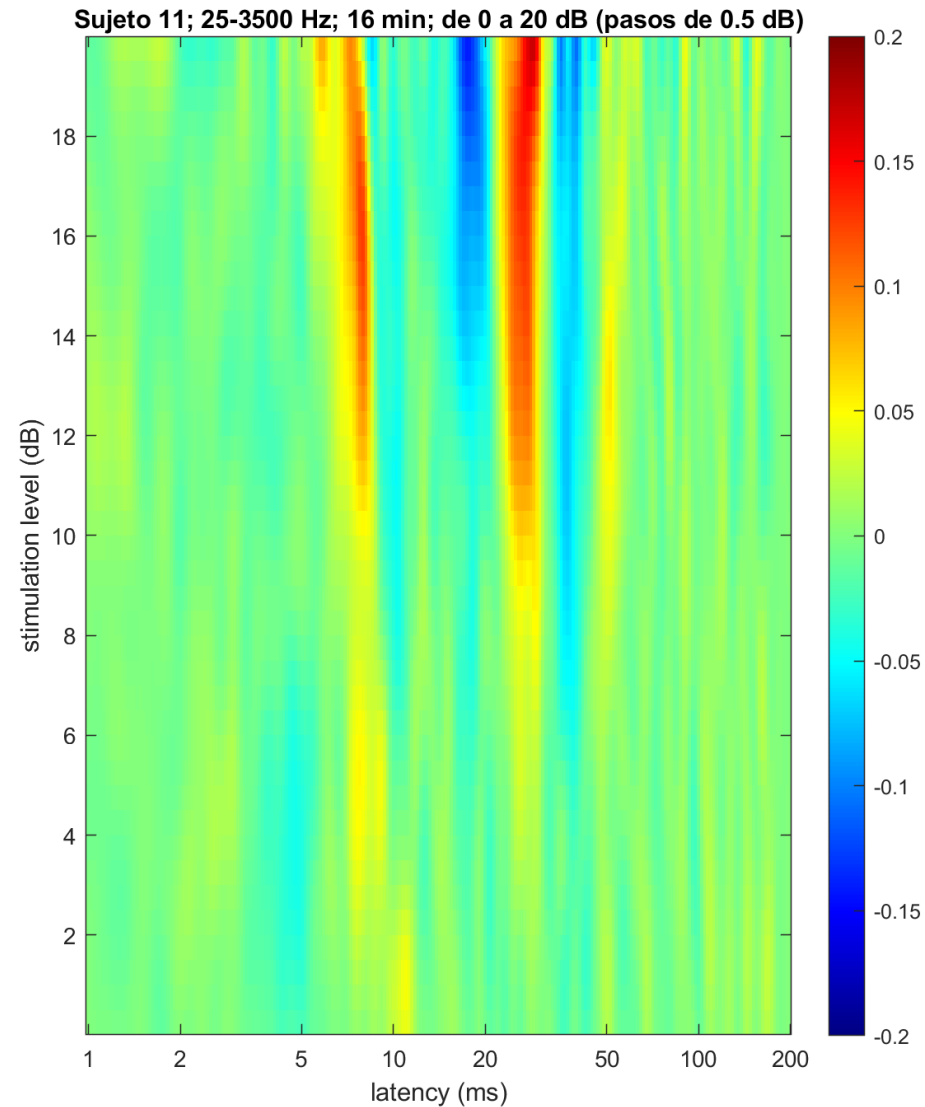
Sujeto 11: 10 dB / 2 dB



Sujeto 11: 0,5 dB



Sujeto 11: 0,5 dB (suavizado)



Conclusiones

- Detección de umbral con precisión de 1 dB posible
 - Exploración de 4+16 minutos
 - Uso de ABR vs. MLR
 - Utilidad del uso conjunto de ABR y MLR
 - Dificultad del PAM (poco importante cerca de umbral)
 - Gráficas de mapa de color suavizadas: facilitan identificación del umbral
- 

Trabajo futuro

- Exploración de cada oído
- Comparación con umbrales subjetivos
- Sujetos con déficit auditivo
- Exploraciones longitudinales:
 - Estabilidad
 - Cambios asociados a exposición acústica



¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!

- Los autores expresan su agradecimiento a los voluntarios que han participado en las sesiones de registro de potenciales evocados auditivos.
- Este trabajo ha sido financiado por el Gobierno de España – Ministerios de Ciencia e Innovación [Proyecto “Speech-AEPs” PID2020-119073GB-I00] y por la Junta de Andalucía – Consejería de Universidad, Investigación e Innovación [Proyecto “Early-HHL-D” P21.00152]
- Visita nuestra web: <https://wpd.ugr.es/~sig.proc.audiology/>

Proyecto **PID2020-119073GB-I00**
financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033



Proyecto **P21.00152**

