

# Documentación de Cumplimiento de Intercepción ANSSI R226

**Propósito del Documento:** Este documento proporciona especificaciones técnicas requeridas para la autorización ANSSI R226 bajo los Artículos R226-3 y R226-7 del Código Penal Francés para el Servidor de Aplicaciones OmniTAS IMS.

**Clasificación:** Documentación de Cumplimiento Regulatorio

**Autoridad Objetivo:** Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI)

**Reglamento:** R226 - Protección de la Privacidad de la Correspondencia y la Intercepción Legal

---

## 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

### 1.1 Ficha Técnica Comercial

**Nombre del Producto:** Servidor de Aplicaciones OmniTAS IMS

**Tipo de Producto:** Servidor de Aplicaciones de Telecomunicaciones (TAS)

**Función Principal:** Procesamiento de llamadas IMS (IP Multimedia Subsystem) y gestión de sesiones

**Protocolos de Red:** SIP, Diameter, HTTP/HTTPS, SS7/MAP

**Modelo de Despliegue:** Aplicación de servidor local

**Capacidades Principales**

## **Procesamiento de Llamadas:**

- Funcionalidad de proxy SIP y B2BUA
- Procesamiento de Criterios de Filtro Inicial IMS (iFC)
- Enrutamiento de sesiones y control de llamadas
- Manejo de llamadas de emergencia (enrutamiento PSAP E.164)
- Generación de Registros de Detalle de Llamadas (CDR)

## **Interfaces de Red:**

- **Northbound:** Interfaz IMS S-CSCF (SIP sobre TCP/UDP)
- **Southbound:** Interfaz SBC/Gateway (trunking SIP)
- **Diameter:** Sh (datos del suscriptor), Ro (cobro en línea)
- **SS7:** Interfaz de gateway MAP para interoperabilidad HLR/MSC
- **HTTP/HTTPS:** Integración de servicios externos (SMS, TTS, gateway MAP)

## **Almacenamiento y Procesamiento:**

- Gestión del estado de sesión en tiempo real
- Almacenamiento y recuperación de CDR
- Base de datos de registro de suscriptores (Sofia SIP)
- Base de datos de configuración (SQLite)

# **1.2 Capacidades de Intercepción**

## **1.2.1 Adquisición de Señal**

### **Captura de Señal SIP:**

- El OmniTAS procesa todos los mensajes de señalización SIP entre suscriptores IMS y redes externas
- Acceso completo a los encabezados SIP, incluyendo:
  - Identificación de la parte que llama (From, P-Asserted-Identity)
  - Identificación de la parte llamada (To, Request-URI)
  - URIs de contacto y ubicación de red
  - Información de enrutamiento de llamadas

- Descripción de la sesión (SDP) incluyendo códecs de medios y puntos finales

### **Adquisición de Metadatos de Llamadas:**

- Registros de Detalle de Llamadas (CDR) completos almacenados en la base de datos con:
  - Marca de tiempo (tiempos de inicio, respuesta, finalización)
  - Identificadores del llamante y del llamado (MSISDN, IMSI, SIP URI)
  - Dirección de la llamada (móvil que origina/termina)
  - Resultado de la llamada (respondida, ocupada, fallida, etc.)
  - Información de duración y cobro
  - Datos de ubicación de red (información de torres celulares cuando esté disponible)

### **Interfaz de Grabación de Sesiones (SIPREC):**

- Soporte para el protocolo SIPREC para intercepción legal
- Capacidad para replicar la señalización SIP a servidores de grabación externos
- Políticas de grabación de sesiones configurables
- **Control de Licencias:** La funcionalidad SIPREC requiere autorización de licencia explícita
- **Control de Acceso:** La configuración de SIPREC está restringida a administradores autorizados

### **1.2.2 Capacidades de Procesamiento de Medios**

#### **Plano de Medios:**

- B2BUA con capacidades de retransmisión de medios RTP
- Flujos RTP pasan a través del servidor
- Acceso a flujos de medios para fines de intercepción
- Análisis SDP para información de puntos finales y códecs de medios

#### **Plano de Señalización:**

- Análisis y procesamiento de mensajes SIP

- Codificación/decodificación de mensajes Diameter (interfaces Sh, Ro)
- Procesamiento de solicitudes/respuestas HTTP/HTTPS

### **1.2.3 Capacidades de Análisis**

#### **Monitoreo de Llamadas en Tiempo Real:**

- Panel de control de interfaz web mostrando llamadas activas con:
  - Estado de la llamada (intentando, sonando, activa, terminada)
  - Información del llamante/llamado
  - Duración de la llamada
  - Información del códec de medios
  - Puntos finales de red

#### **Análisis Histórico:**

- Base de datos de CDR consultable por:
  - Rango de tiempo
  - Número de la parte que llama/llamada
  - Tipo de llamada (voz, emergencia, etc.)
  - Resultado/disposición de la llamada
  - Umbrales de duración

#### **Seguimiento de Suscriptores:**

- Monitoreo de registro activo
- Seguimiento de ubicación de suscriptores a través de:
  - URI de contacto de registro IMS
  - Encabezado P-Access-Network-Info (identificación de torre celular)
  - Información de dirección IP y puerto
- Registros de registro históricos

#### **Analítica de Red:**

- Métricas de volumen de llamadas (integración con Prometheus)
- Estado y conectividad de gateways
- Conectividad de pares Diameter

- Métricas de rendimiento del sistema

**Para documentación completa de métricas:** Consulte [metrics.md](#) para configuración detallada de monitoreo, alertas y observabilidad.

### **Inteligencia de Ubicación:**

- Integración de base de datos de torres celulares
- Mapeo de números E.164 a ubicación geográfica (Plan de Numeración de América del Norte)
- Enrutamiento de servicios de emergencia (mapeo PSAP)

## **1.3 Capacidades de Contramedidas**

### **1.3.1 Mecanismos de Protección de la Privacidad**

#### **Confidencialidad de la Comunicación:**

- Seguridad de transporte TLS de Diameter
- HTTPS para interfaces web y APIs
- Cifrado de base de datos en reposo (configurable)

#### **Control de Acceso:**

- Control de acceso basado en roles (RBAC) para la interfaz web
- Hashing de contraseñas con SHA-512 y sal (65,532 iteraciones)

#### **Registro de Auditoría:**

- Registro completo de acciones administrativas
- Registro de cambios de configuración
- Registro de eventos de autenticación
- Almacenamiento de registros a prueba de manipulaciones

### **1.3.2 Características Anti-Intercepción**

#### **Comunicaciones Seguras:**

- TLS obligatorio para interfaces externas (configurable)

- Autenticación basada en certificados
- Conjuntos de cifrado de Perfect Forward Secrecy (PFS)

### **Protección de Datos:**

- Políticas automáticas de retención de CDR
- Capacidades de eliminación segura de datos
- Controles de acceso a la base de datos
- Soporte para segmentación de red (redes de gestión/señalización/medios separadas)

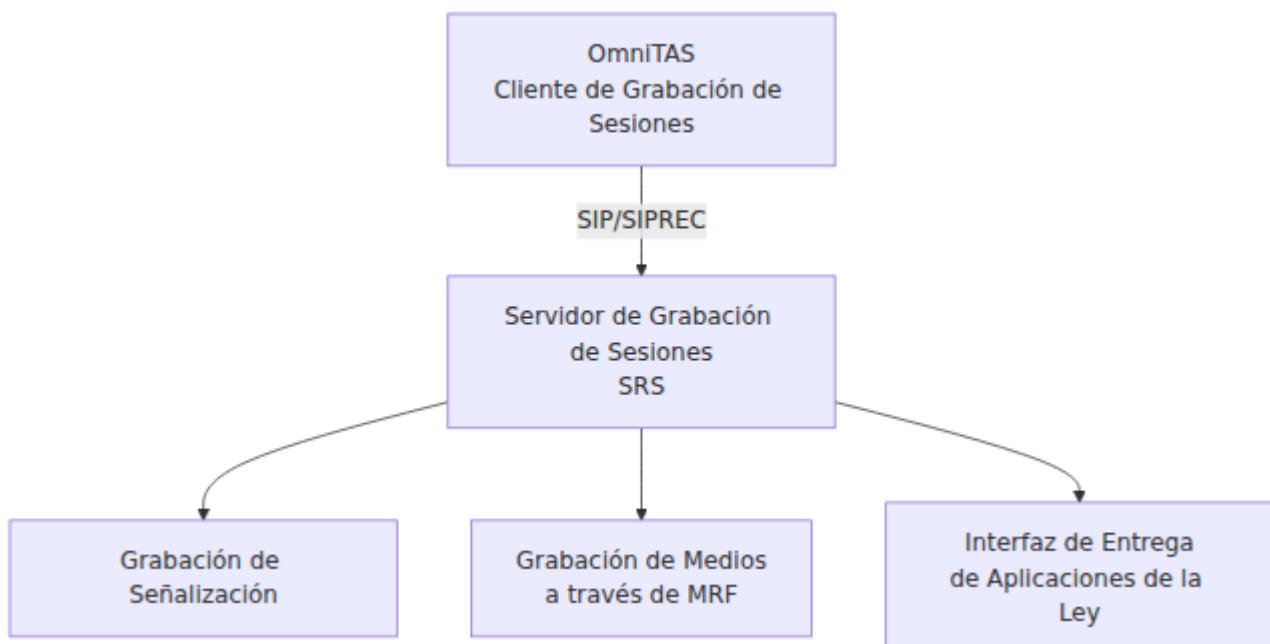
### **Fortalecimiento del Sistema:**

- Protección de parámetros de arranque
- Mecanismos de verificación de integridad
- Superficie de ataque mínima (solo se habilitan los servicios requeridos)

## **1.4 Arquitectura Técnica para Intercepción Legal**

### **Puntos de Integración de Intercepción Legal**

#### **1. Interfaz SIPREC (Protocolo de Grabación de Sesiones - RFC 7866):**



## **2. Interfaz de Exportación de CDR:**

- Exportación de CDR a sistemas externos
- Formatos estándar (CSV, JSON)
- Transferencia segura (HTTPS)

## **3. Acceso Directo a la Base de Datos:**

- Credenciales de base de datos de solo lectura para sistemas autorizados
- Acceso a consultas SQL a tablas de CDR
- Acceso a datos de registro de suscriptores
- Acceso a registros de auditoría

## **4. Integración de API:**

- API RESTful para monitoreo de llamadas
- Consultas de llamadas activas en tiempo real
- Recuperación histórica de CDR
- Estado de registro de suscriptores

## **Mecanismos de Activación de Intercepción**

### **Intercepción Basada en Objetivos:**

- Coincidencia de identificador de suscriptor (MSISDN, IMSI, SIP URI)
- Reglas de intercepción configurables en la lógica de la aplicación
- División de sesión SIPREC basada en la identidad del llamante/llamado

### **Intercepción Basada en Eventos:**

- Detección y grabación de llamadas de emergencia
- Monitoreo de números de destino específicos
- Activación basada en área geográfica (ubicación de torre celular)

### **Intercepción Basada en Tiempo:**

- Ventanas de grabación programadas
- Aplicación de períodos de retención

- Expiración automática de órdenes de intercepción
- 

## 2. CAPACIDADES DE CIFRADO Y CRIPTOANÁLISIS

### 2.1 Resumen de Capacidades Criptográficas

El Servidor de Aplicaciones OmniTAS IMS implementa mecanismos criptográficos para asegurar las comunicaciones y proteger datos sensibles. Esta sección documenta todas las capacidades criptográficas de acuerdo con los requisitos de ANSSI.

### 2.2 Cifrado de Capa de Transporte

#### 2.2.1 Implementación de TLS/SSL

##### Protocolos Soportados:

- TLS 1.2 (RFC 5246)
- TLS 1.3 (RFC 8446)
- SSL 2.0/3.0: DESHABILITADO (vulnerabilidades conocidas)
- TLS 1.0/1.1: DEPRECATED (configurable, deshabilitado por defecto)

##### Conjuntos de Cifrados (Lista de Prioridad Configurable):

###### Preferido - TLS 1.3:

- TLS\_AES\_256\_GCM\_SHA384
- TLS\_CHACHA20\_POLY1305\_SHA256
- TLS\_AES\_128\_GCM\_SHA256

###### Soportado - TLS 1.2:

- TLS\_ECDHE\_RSA\_WITH\_AES\_256\_GCM\_SHA384
- TLS\_ECDHE\_RSA\_WITH\_AES\_128\_GCM\_SHA256

- TLS\_ECDHE\_RSA\_WITH\_CHACHA20\_POLY1305\_SHA256
- TLS\_DHE\_RSA\_WITH\_AES\_256\_GCM\_SHA384
- TLS\_DHE\_RSA\_WITH\_AES\_128\_GCM\_SHA256

### **Características de Seguridad:**

- Se requiere Perfect Forward Secrecy (PFS)
- Grupos de Diffie-Hellman fuertes (mínimo 2048 bits)
- Criptografía de Curva Elíptica: NIST P-256, P-384, P-521
- Soporte para Server Name Indication (SNI)
- OCSP stapling para validación de certificados

### **Gestión de Certificados:**

- Soporte para certificados X.509
- Tamaños de clave RSA: mínimo 2048 bits, recomendado 4096 bits
- Soporte para ECDSA (P-256, P-384)
- Validación de cadena de certificados
- Verificación de revocación CRL y OCSP
- Certificados autofirmados (solo para desarrollo)
- Integración con CA externa

### **Aplicaciones:**

- HTTPS para acceso a la interfaz web y API
- Diameter sobre TLS

## **2.3 Cifrado de Datos en Reposo**

### **2.3.1 Cifrado de Base de Datos**

#### **Cifrado de SQLite:**

- Soporte de integración SQLCipher
- Cifrado AES-256
- Almacenamiento cifrado para datos sensibles (CDR, datos de suscriptores)

### **2.3.2 Cifrado del Sistema de Archivos**

#### **Almacenamiento de Datos Sensibles:**

- Archivos CDR: cifrado AES-256 (opcional)
- Archivos de configuración: almacenamiento cifrado para credenciales
- Claves privadas: almacenes de claves cifrados (PKCS#12, PEM con frase de contraseña)
- Archivos de registro: soporte de cifrado para registros archivados

#### **Almacenamiento de Claves:**

- Almacenes de claves basados en archivos con protección de frase de contraseña
- Mecanismos seguros de rotación de claves

## **2.4 Autenticación y Criptografía de Contraseñas**

### **2.4.1 Hashing de Contraseñas**

**Algoritmo:** SHA-512 con sal

#### **Configuración:**

- Sal generado aleatoriamente (mínimo 128 bits)
- 65,532 rondas de iteración (configurable)
- Sal almacenada junto al hash
- Resistente a ataques de tablas arcoíris

#### **Formato de Almacenamiento:**

```
$6$rounds=65532$<sal>$<hash>
```

#### **Aplicaciones:**

- Autenticación de usuarios de la interfaz web
- Generación de tokens de API

- Almacenamiento de contraseñas de administradores
- Credenciales de usuario de base de datos

#### **2.4.2 Autenticación de Claves SSH**

##### **Tipos de Claves Soportados:**

- RSA: 1024-4096 bits (recomendado mínimo de 2048 bits)
- DSA: 1024-4096 bits (obsoleto, preferido RSA)
- ECDSA: curvas P-256, P-384, P-521
- Ed25519: 256 bits (preferido para nuevas implementaciones)

##### **Gestión de Claves:**

- Soporte para generación de claves externas
- Importación de claves públicas para autenticación de clientes
- Gestión de claves de host del servidor
- Revocación de claves individuales
- Procedimientos de rotación de claves

##### **Protocolo SSH:**

- Solo protocolo SSH-2 (SSH-1 deshabilitado)
- Algoritmos MAC fuertes (HMAC-SHA2-256, HMAC-SHA2-512)
- Intercambio de claves: curve25519-sha256, ecdh-sha2-nistp256, diffie-hellman-group14-sha256

## **2.5 Seguridad del Protocolo Diameter**

#### **2.5.1 Mecanismos de Seguridad de Diameter**

##### **Seguridad de Transporte:**

- TLS sobre TCP para conexiones de pares Diameter
- Autenticación mutua de certificados

##### **Seguridad a Nivel de Aplicación:**

- Autenticación de pares mediante validación de Origin-Host/Origin-Realm
- Configuración de secreto compartido (legado, obsoleto)
- Cifrado de AVP (Atributo-Par de Valor) para datos sensibles
- Seguridad de extremo a extremo con CMS (Cryptographic Message Syntax)

## 2.6 Mecanismos de Identidad SIP

### **P-Asserted-Identity:**

- Afirmación de red de confianza
- Validación y traducción de identidad
- Soporte para encabezados de privacidad

**Nota:** La autenticación de suscriptores es realizada por el Núcleo IMS (P-CSCF/S-CSCF), no por el TAS.

## 2.7 Capacidades de Criptoanálisis y Evaluación de Seguridad

### **2.7.1 Herramientas de Análisis de Protocolos**

#### **Capacidades de Depuración Integradas:**

- Trazado de mensajes SIP con captura completa de encabezados/cuerpo
- Registro de mensajes Diameter (decodificación de AVP)
- Depuración de handshake TLS
- Registro de validación de cadena de certificados

#### **Integración Externa:**

- Soporte para captura de paquetes Wireshark/tcpdump
- Exportación SSLKEYLOGFILE para descifrado TLS (solo para desarrollo)
- Exportación PCAP para análisis fuera de línea

### **2.7.2 Consideraciones de Evaluación de Vulnerabilidades**

#### **Debilidades Criptográficas Conocidas:**

- Soporte legado de MD5 en SIP Digest (mantenido por compatibilidad)
- Conjuntos de cifrado débiles configurables (deshabilitados por defecto)
- Soporte para certificados autofirmados (solo para desarrollo/pruebas)

#### **Pruebas de Seguridad:**

- Se recomiendan auditorías de seguridad regulares
- Soporte para pruebas de penetración
- Validación de la fuerza de los conjuntos de cifrado
- Monitoreo de expiración de certificados

## **2.8 Infraestructura de Gestión de Claves**

### **2.8.1 Generación de Claves**

#### **Generación Interna de Claves:**

- Generación de claves RSA: biblioteca OpenSSL (algoritmos compatibles con FIPS 140-2)
- Generación de números aleatorios: /dev/urandom (CSPRNG del núcleo de Linux)
- Fuentes de entropía: RNG de hardware, pool de entropía del sistema

### **2.8.2 Almacenamiento y Protección de Claves**

#### **Almacenamiento de Claves Privadas:**

- Sistema de archivos con permisos restringidos (0600)
- Formato PEM cifrado con frase de contraseña
- Eliminación segura en la rotación de claves

#### **Respaldo de Claves:**

- Procedimientos de respaldo cifrado
- Mecanismos de recuperación de clave dividida
- Escrow de claves seguro (si es requerido por la regulación)

### **2.8.3 Distribución de Claves**

## **Distribución de Certificados:**

- Importación manual a través de la interfaz web
- Aprovisionamiento automatizado a través de API
- Soporte para el protocolo ACME (Let's Encrypt, mejora futura)

## **Distribución de Claves Simétricas:**

- Intercambio de claves fuera de banda para pares Diameter
- Acuerdo de claves Diffie-Hellman en TLS
- No transmisión de claves en texto claro

## **2.9 Cumplimiento y Normativas**

### **Cumplimiento de Normativas Criptográficas:**

- NIST SP 800-52: directrices de TLS
- NIST SP 800-131A: transiciones de algoritmos criptográficos
- RFC 7525: recomendaciones de TLS
- ETSI TS 133 310: seguridad de red IMS
- 3GPP TS 33.203: seguridad de acceso IMS

### **Regulaciones Francesas de Criptografía:**

- Declaración de medios criptográficos (si aplica)
- Certificación de productos criptográficos ANSSI (si es requerido)
- No criptografía restringida a la exportación (todos los algoritmos estándar)

## **2.10 Resistencia al Criptoanálisis**

### **2.10.1 Principios de Diseño**

#### **Defensa Contra el Criptoanálisis:**

- No algoritmos criptográficos personalizados/proprietarios
- Solo algoritmos revisados por pares y estándar de la industria
- Actualizaciones de seguridad regulares para bibliotecas criptográficas

- Desaprobación de algoritmos débiles

## **2.10.2 Seguridad Operativa**

### **Rotación de Claves:**

- Renovación de certificados TLS (anualmente recomendada)
- Rotación de claves de sesión (por sesión para TLS)
- Políticas de expiración de contraseñas (configurable)

### **Monitoreo y Detección:**

- Registro de intentos de autenticación fallidos
  - Alertas de expiración de certificados
  - Registro de negociación de conjuntos de cifrado
  - Detección de anomalías para fallos de cifrado
- 

## **3. CONTROL DE INTERCEPCIÓN Y AUTORIZACIÓN**

### **3.1 Control de Acceso para Intercepción Legal**

#### **Autorización Administrativa:**

- Las características de intercepción legal requieren privilegios de nivel administrador
- Acceso a la configuración de SIPREC: solo rol de superadministrador
- Acceso a CDR: permisos basados en roles configurables
- Registro de auditoría de todas las acciones relacionadas con la intercepción

#### **Integración del Marco Legal:**

- Seguimiento de órdenes de intercepción (integración de sistema externo)
- Listas de autorización de identificadores de objetivo
- Activación de intercepción limitada en el tiempo

- Desactivación automática al expirar la orden

## 3.2 Retención de Datos y Privacidad

### Políticas de Retención:

- Retención de CDR: configurable (predeterminado 90 días, requisito regulatorio 1 año)
- Registros de registro: retención configurable
- Registros de auditoría: retención mínima de 1 año
- Purga automática de datos expirados

### Protecciones de Privacidad:

- Principio de mínima recopilación de datos
- Limitación de propósito (provisión de servicios de telecomunicaciones)
- Registro y monitoreo de acceso

## 3.3 Interfaces de Entrega para la Aplicación de la Ley

### Interfaces de Intercepción Legal Estándar:

- Soporte para interfaz ETSI LI (Intercepción Legal) (a través de dispositivo de mediación externo)
- Integración de SIPREC a gateway LI
- Soporte para interfaces X1, X2, X3 (sistema externo)

### Formatos de Entrega:

- IRI (Información Relacionada con la Intercepción): metadatos de CDR
  - CC (Contenido de la Comunicación): señalización SIP + medios (a través de MRF)
  - Informes estructurados: formatos XML, JSON
-

# 4. SEGURIDAD E INTEGRIDAD DEL SISTEMA

## 4.1 Seguridad de Arranque

### Mecanismos de Arranque Seguro:

- Protección de parámetros de arranque (requisito ANSSI R226)
- Verificación de integridad de configuración
- Detección de manipulaciones al inicio
- Carga segura de configuración

## 4.2 Seguridad de Red

### Seguridad de Red:

- Puertos expuestos mínimos (solo SIP, Diameter, HTTPS)
- Control de acceso basado en puertos
- Lista blanca/negra de IP

## 4.3 Detección de Intrusiones

### Capacidades de Monitoreo:

- Monitoreo de autenticaciones fallidas
  - Detección de patrones de llamadas inusuales
  - Detección de tráfico Diameter anómalo
  - Alertas de eventos de seguridad (integración SIEM)
-

# **5. REFERENCIAS DE DOCUMENTACIÓN**

## **5.1 Manuales Técnicos**

Documentación disponible en el repositorio del proyecto:

- **README.md:** Descripción general del sistema, arquitectura y características operativas
- **doc/deployment\_guide.md:** Instrucciones de despliegue (si están disponibles)
- **doc/configuration.md:** Referencia de configuración (si está disponible)

## **5.2 Certificaciones de Seguridad**

- **Informes de Pruebas de Penetración:** [Se proporcionará a solicitud]
- **Informes de Auditoría de Seguridad:** [Se proporcionará a solicitud]
- **Validación de Módulo Criptográfico:** Cumplimiento de OpenSSL FIPS 140-2

## **5.3 Documentación de Cumplimiento**

- **Solicitud de Autorización ANSSI R226:** Este documento
- **Cumplimiento de Intercepción Legal:** Según lo requerido por las regulaciones de telecomunicaciones francesas

---

# **6. INFORMACIÓN DE CONTACTO**

### **Información del Proveedor/Operador:**

- Nombre de la Empresa: Omnitouch Network Services Pty Ltd
- Dirección: PO BOX 296, QUINNS ROCKS WA 6030, AUSTRALIA
- Persona de Contacto: Equipo de Cumplimiento

- Correo Electrónico: [compliance@omnitouch.com.au](mailto:compliance@omnitouch.com.au)

#### **Contacto de Seguridad Técnica:**

- Nombre: Equipo de Cumplimiento
- Correo Electrónico: [compliance@omnitouch.com.au](mailto:compliance@omnitouch.com.au)

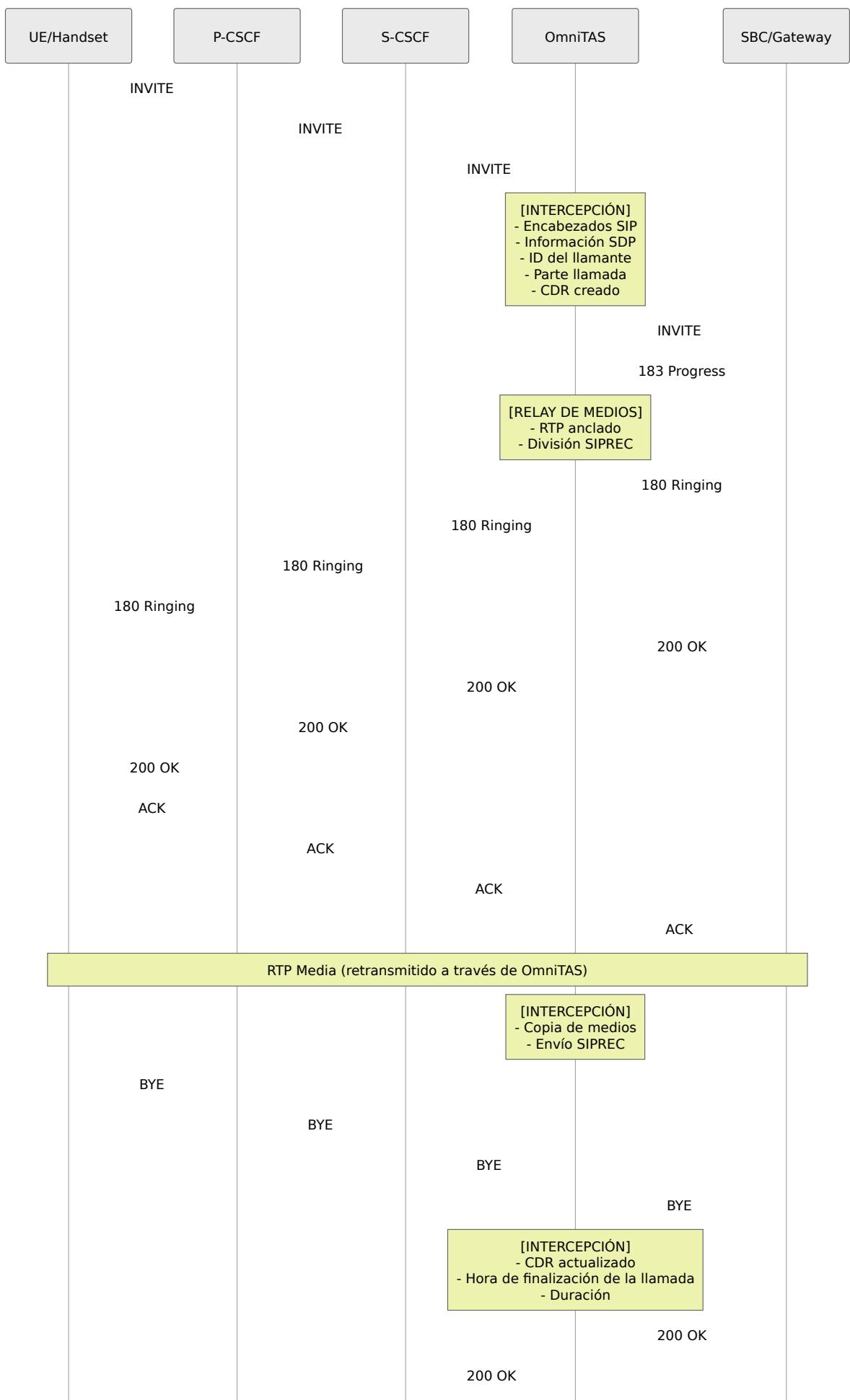
#### **Contacto Legal/Cumplimiento:**

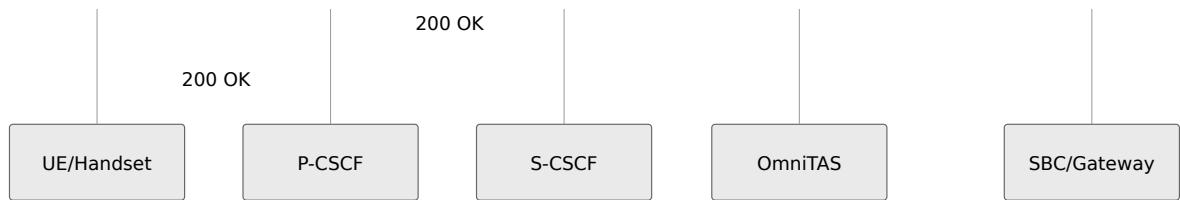
- Nombre: Equipo de Cumplimiento
  - Correo Electrónico: [compliance@omnitouch.com.au](mailto:compliance@omnitouch.com.au)
- 

## **APÉNDICES**

### **Apéndice A: Ejemplos de Flujo de Mensajes SIP**

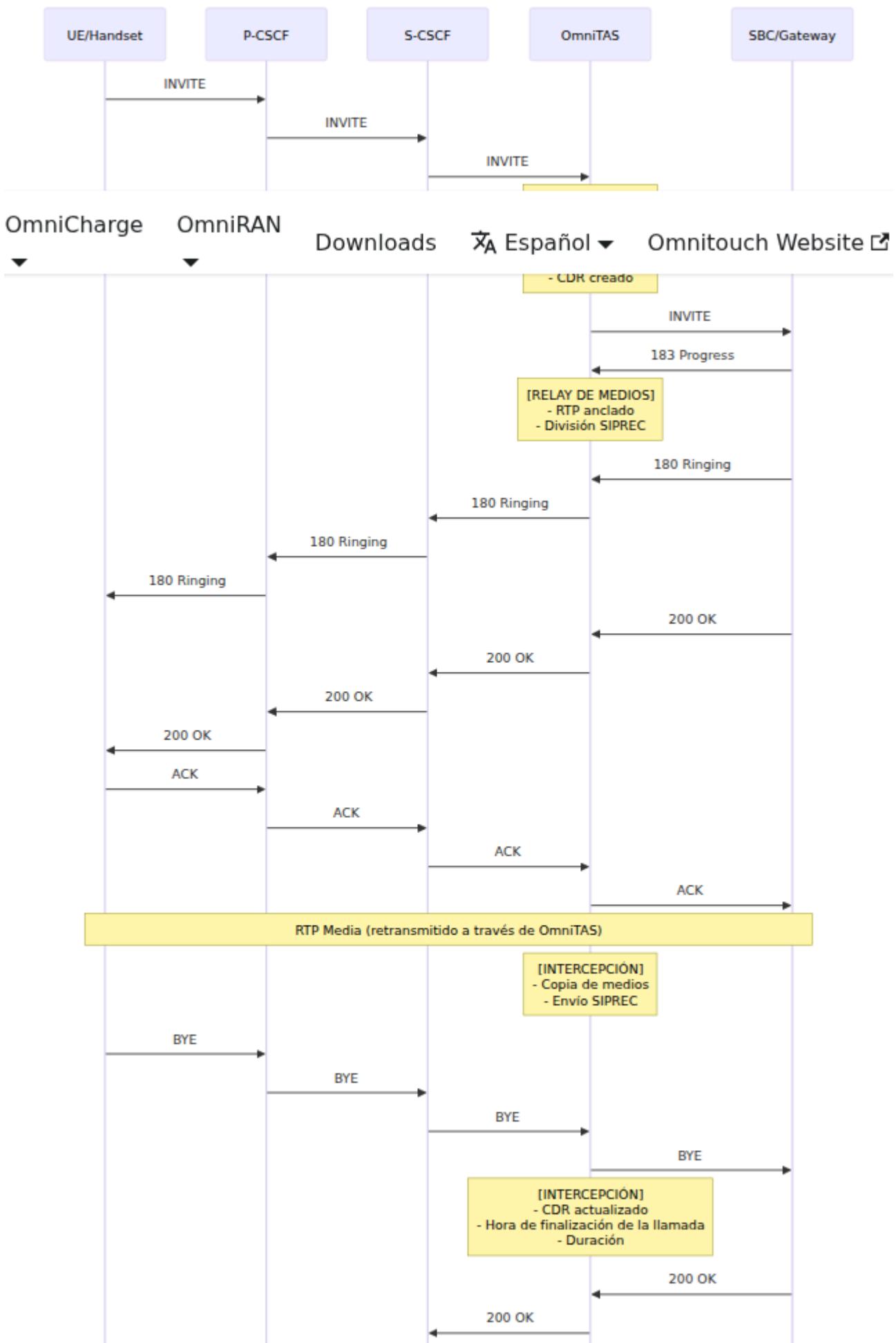
#### **A.1 Flujo de Llamadas Móviles de Origen con Puntos de Intercepción**

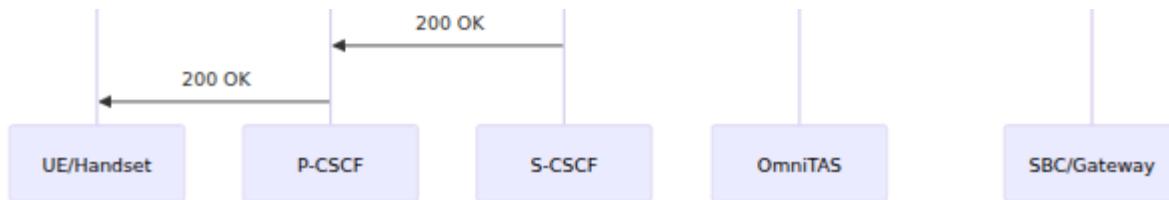




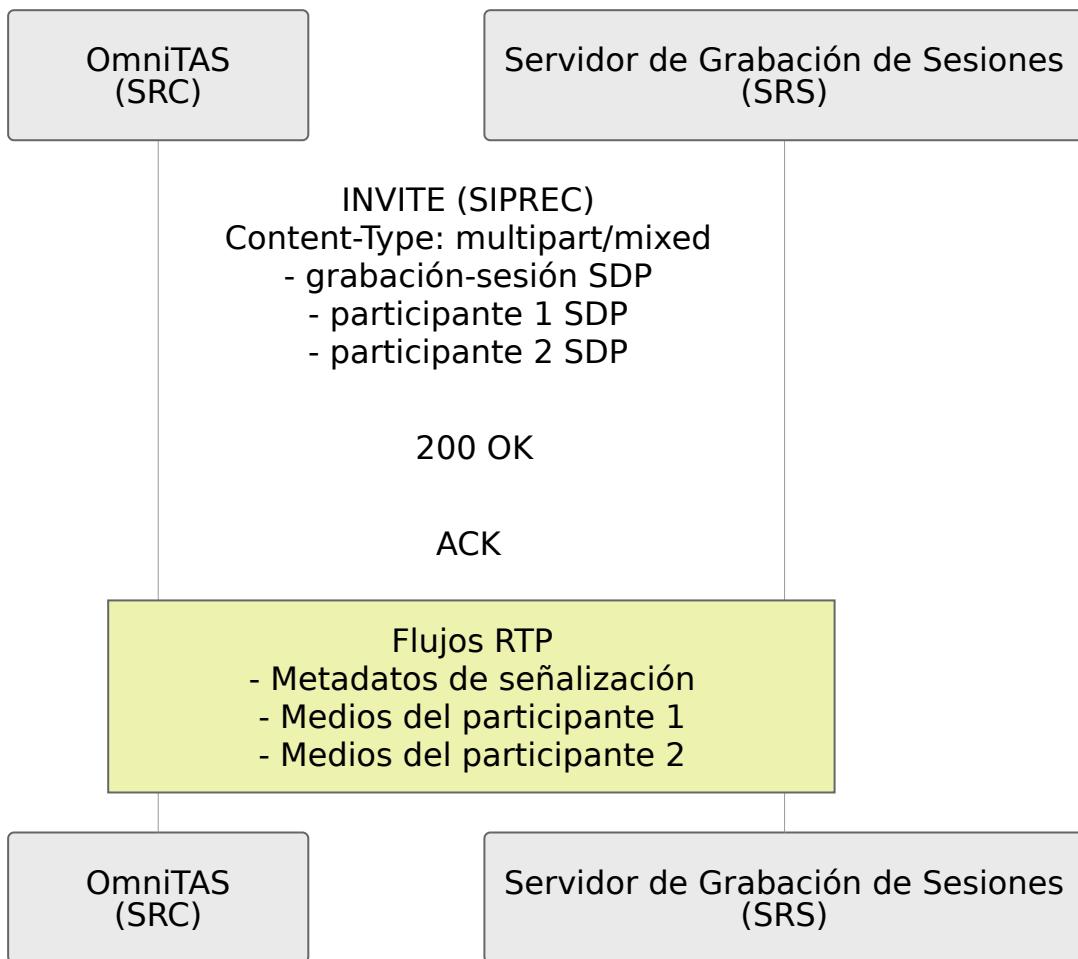
**Leyenda:** [INTERCEPCIÓN] = Puntos donde se captura la información de intercepción legal

## A.2 Llamada de Emergencia con Seguimiento de Ubicación





### A.3 Establecimiento de Sesión de Grabación SIPREC



## Apéndice B: Esquema de CDR

El sistema OmniTAS almacena Registros de Detalle de Llamadas en una base de datos SQLite (formato CDR de FreeSWITCH) ubicada en `/etc/freeswitch/db/cdr.db`.

### B.1 Campos Clave de CDR para Intercepción Legal

<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Relevancia para la Intercepción</b>
uuid	TEXT	Identificador único de llamada	Correlación de sesión
caller_id_number	TEXT	Número de la parte que llama (MSISDN)	<b>Identificador principal para seguimiento de objetivos</b>
caller_id_name	TEXT	Nombre de visualización de la parte que llama	Verificación de identidad
destination_number	TEXT	Número de la parte llamada	<b>Seguimiento del destino objetivo</b>
start_stamp	DATETIME	Marca de tiempo de inicio de la llamada	<b>Línea de tiempo del evento</b>
answer_stamp	DATETIME	Marca de tiempo de respuesta de la llamada	Tiempo de establecimiento de la llamada
end_stamp	DATETIME	Marca de tiempo de finalización de la llamada	<b>Cálculo de duración de la sesión</b>

<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Relevancia para la Intercepción</b>
<code>duration</code>	INTEGER	Duración total de la llamada (segundos)	Longitud de la sesión
<code>billsec</code>	INTEGER	Segundos facturables (tiempo respondido)	Duración real de la conversación
<code>hangup_cause</code>	TEXT	Razón de terminación de la llamada	Análisis del resultado de la llamada
<code>sip_hangup_disposition</code>	TEXT	Detalles de terminación SIP	Terminación a nivel de protocolo
<code>network_addr</code>	TEXT	Dirección IP de la red	<b>Seguimiento de ubicación de origen</b>
<code>sip_from_user</code>	TEXT	Parte del usuario del encabezado SIP From	Identidad SIP original
<code>sip_to_user</code>	TEXT	Parte del usuario del encabezado SIP To	Destino SIP
<code>sip_call_id</code>	TEXT	Encabezado SIP Call-ID	<b>Correlación de sesión SIP</b>

## B.2 Ejemplos de Consulta de CDR para Intercepción Legal

### Consulta de llamadas por número objetivo:

```
SELECT * FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
    OR destination_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
```

### Consulta de llamadas dentro de una ventana de tiempo:

```
SELECT * FROM cdr
WHERE start_stamp BETWEEN '2025-11-01 00:00:00' AND '2025-11-30
23:59:59'
    AND (caller_id_number = '+33612345678' OR destination_number =
'+33612345678')
ORDER BY start_stamp DESC;
```

### Exportar a CSV para la aplicación de la ley:

```
.mode csv
.output /tmp/interception_report.csv
SELECT caller_id_number, destination_number, start_stamp,
end_stamp, duration, hangup_cause
FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
.output stdout
```

## B.3 Retención de CDR

- Retención predeterminada: configurable (típicamente de 90 días a 1 año)
- Purga automática: soportada
- Exportación manual: a través de la interfaz web en `/cdr` o API
- Formato: base de datos SQLite, exportable a CSV/JSON

# Apéndice C: Ejemplos de Configuración SIPREC

SIPREC (Protocolo de Grabación de Sesiones) permite que el OmniTAS envíe tanto la señalización de llamadas como los medios a Servidores de Grabación de Sesiones externos para intercepción legal.

## C.1 Arquitectura SIPREC



## C.2 Activación de Grabación SIPREC

La grabación puede ser activada en función de:

### Basado en Objetivos:

- Número de teléfono del llamante (caller\_id\_number)
- Número de teléfono llamado (destination\_number)
- Coincidencia de URI SIP

### Basado en Eventos:

- Todas las llamadas de emergencia (911, 112, etc.)
- Llamadas a/de destinos específicos
- Grabación basada en ventanas de tiempo

### Geográfico:

- Ubicación de la torre celular (a través del encabezado P-Access-Network-Info)
- Rangos de direcciones IP

## C.3 Contenido de la Sesión SIPREC

La sesión SIPREC envía al SRS:

## **Metadatos de Señalización:**

- Encabezados SIP completos (From, To, P-Asserted-Identity)
- Call-ID e identificadores de sesión
- Marcas de tiempo (inicio, respuesta, finalización)
- Información del llamante/llamado

## **Flujos de Medios:**

- Flujo RTP del participante 1 (audio del llamante)
- Flujo RTP del participante 2 (audio del llamado)
- Información del códec
- Tonos DTMF

## **C.4 Integración con la Aplicación de la Ley**

El Servidor de Grabación de Sesiones proporciona:

- **Interfaz X1:** Función administrativa (gestión de órdenes)
- **Interfaz X2:** Información Relacionada con la Intercepción (IRI) - metadatos de llamada
- **Interfaz X3:** Contenido de la Comunicación (CC) - contenido de medios real

El OmniTAS actúa como el Cliente de Grabación de Sesiones (SRC) y entrega tanto IRI como CC al SRS para su entrega a la aplicación de la ley a través de interfaces estandarizadas.

## **Apéndice D: Guía de Configuración de Cifrado**

### **D.1 Generación de Certificados**

#### **Generar Certificado TLS:**

```

# Generar clave privada
openssl genrsa -out server.key 4096

# Generar solicitud de firma de certificado
openssl req -new -key server.key -out server.csr

# Certificado autofirmado (para pruebas)
openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -signkey server.key - 
out server.crt

# Producción: Obtener certificado de CA confiable

```

**Nota:** La señalización SIP hacia/desde IMS no utiliza TLS. La comunicación SIP es TCP/UDP sin cifrar.

## D.2 Configuración de HTTPS para la Interfaz Web

### TLS para API/Servidor Web (config/runtime.exs):

```

config :api_ex,
  api: %{
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key",
    tls_versions: [:"tlsv1.2", :"tlsv1.3"],
    ciphers: [
      "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "TLS_AES_256_GCM_SHA384",
      "TLS_AES_128_GCM_SHA256"
    ]
  }

```

## D.3 Configuración SIP

Las interfaces SIP utilizan transporte TCP/UDP sin cifrar. No se requiere configuración TLS.

### Perfil SIP de FreeSWITCH:

```

<!-- El perfil SIP utiliza solo TCP/UDP -->
<profile name="external">
  <settings>
    <param name="sip-port" value="5060"/>
    <param name="context" value="public"/>
  </settings>
</profile>

```

## D.4 Configuración TLS de Diameter

### TLS para Pares Diameter:

```

# Habilitar TLS para conexiones Diameter
config :diameter_ex,
  peers: [
    %{
      host: "dra.example.com",
      port: 3868,
      transport: :tls,
      tls_opts: [
        certfile: "priv/cert/diameter.crt",
        keyfile: "priv/cert/diameter.key",
        cacertfile: "priv/cert/ca.crt",
        verify: :verify_peer
      ]
    }
  ]

```

## D.5 Cifrado de Base de Datos

### Cifrado de SQLite con SQLCipher:

```

# config/runtime.exs
config :exqlite,
  encryption: true,
  encryption_key: System.get_env("DB_ENCRYPTION_KEY")

```

**Nota:** El cifrado de base de datos es opcional. Para fines de intercepción legal, los controles de acceso físico y el registro de acceso a la base de datos pueden

ser suficientes.

## D.6 Configuración de Seguridad de Contraseñas

El hashing de contraseñas está configurado automáticamente con SHA-512 y sal:

```
# Configuración predeterminada de hashing de contraseñas
config :pbkdf2_elixir,
  rounds: 65_532,
  salt_len: 16
```

No se requiere configuración adicional - seguro por defecto.

## Apéndice E: Glosario

### Organismos Regulatorios y Normativos

- **ANSSI:** Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information - Agencia Nacional de Ciberseguridad de Francia
- **ETSI:** Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones
- **3GPP:** Proyecto de Asociación de Tercera Generación - Organización de normas de telecomunicaciones móviles
- **IETF:** Fuerza de Tarea de Ingeniería de Internet - Organismo de normas de Internet

### Componentes de la Red IMS

- **IMS:** IP Multimedia Subsystem - Arquitectura de red All-IP para servicios multimedia
- **CSCF:** Función de Control de Sesiones de Llamadas - Servidor SIP en el núcleo IMS
  - **P-CSCF:** Proxy-CSCF - Primer punto de contacto para UE, proxy SIP
  - **I-CSCF:** Interrogating-CSCF - Punto de entrada a la red del operador
  - **S-CSCF:** Serving-CSCF - Control de sesión y activación de servicios
- **HSS:** Home Subscriber Server - Base de datos de suscriptores

- **TAS:** Servidor de Aplicaciones de Telefonía/Telecomunicaciones - Ejecución de lógica de servicio

## Protocolos y Señalización

- **SIP:** Protocolo de Inicio de Sesiones (RFC 3261) - Protocolo de señalización para llamadas de voz/video
- **SDP:** Protocolo de Descripción de Sesiones (RFC 4566) - Parámetros de sesión de medios
- **RTP:** Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RFC 3550) - Transporte de flujos de medios
- **RTCP:** Protocolo de Control de RTP - Monitoreo de calidad para RTP
- **SRTP:** RTP Seguro (RFC 3711) - Flujos de medios cifrados
- **Diameter:** Protocolo AAA utilizado en IMS (autenticación, autorización, contabilidad)
  - **Sh:** Interfaz Diameter para acceso a datos de suscriptores
  - **Ro:** Interfaz Diameter para cobro en línea
- **SIPREC:** Protocolo de Grabación de Inicio de Sesiones (RFC 7866) - Protocolo de grabación de llamadas

## Equipos de Telecomunicaciones

- **SBC:** Controlador de Frontera de Sesiones - Seguridad de red y gateway de medios
- **MRF:** Función de Recursos de Medios - Procesamiento de medios (transcodificación, mezcla, grabación)
- **UE:** Equipo de Usuario - Dispositivo o teléfono móvil
- **PSAP:** Punto de Respuesta de Seguridad Pública - Centro de llamadas de servicios de emergencia
- **DRA:** Agente de Enrutamiento Diameter - Enrutamiento de mensajes Diameter

## Intercepción Legal

- **LI:** Intercepción Legal - Monitoreo legal de telecomunicaciones
- **IRI:** Información Relacionada con la Intercepción - Metadatos de llamada para la aplicación de la ley

- **CC:** Contenido de la Comunicación - Contenido de voz/medios real
- **SRC:** Cliente de Grabación de Sesiones - Cliente SIPREC (rol de OmniTAS)
- **SRS:** Servidor de Grabación de Sesiones - Servidor SIPREC para almacenamiento de grabaciones
- **Interfaz X1:** Interfaz administrativa de LI (gestión de órdenes)
- **Interfaz X2:** Interfaz LI para entrega de IRI
- **Interfaz X3:** Interfaz LI para entrega de CC
- **R226:** Artículos R226-3 y R226-7 del Código Penal Francés que rigen el equipo de intercepción

## **Procesamiento de Llamadas**

- **CDR:** Registro de Detalle de Llamadas - Registro de facturación y registro para cada llamada
- **B2BUA:** Agente de Usuario de Espalda a Espalda - Elemento SIP que actúa como cliente y servidor
- **DTMF:** Tonos de Múltiples Frecuencias - Señales de tono de marcado
- **MSISDN:** Número de Directorio Internacional de Suscriptores de Estación Móvil - Número de teléfono
- **IMSI:** Identidad Internacional de Suscriptor Móvil - Identificador único de suscriptor
- **E.164:** Plan de numeración internacional para números de teléfono

## **Seguridad y Cifrado**

- **TLS:** Seguridad de Capa de Transporte (RFC 5246, RFC 8446) - Protocolo de cifrado
- **PFS:** Perfect Forward Secrecy - Propiedad criptográfica que asegura la seguridad de la clave de sesión
- **SHA-512:** Algoritmo de Hash Seguro con salida de 512 bits
- **AES:** Estándar de Cifrado Avanzado
- **RSA:** Rivest-Shamir-Adleman - Algoritmo de criptografía de clave pública
- **ECDSA:** Algoritmo de Firma Digital de Curva Elíptica
- **PKI:** Infraestructura de Clave Pública - Sistema de gestión de certificados
- **CA:** Autoridad de Certificación - Emite certificados digitales
- **CRL:** Lista de Revocación de Certificados

- **OCSP:** Protocolo de Estado de Certificado en Línea

## Red y Ubicación

- **MAP:** Parte de Aplicación Móvil - Protocolo SS7 para redes móviles
- **HLR:** Registro de Ubicación del Hogar - Base de datos de ubicación de suscriptores (legado)
- **SS7:** Sistema de Señalización No. 7 - Señalización telefónica legado
- **NANP:** Plan de Numeración de América del Norte
- **Torre Celular/ID de Celda:** Identificador de estación base de la red móvil para seguimiento de ubicación

## Formatos de Datos y Almacenamiento

- **SQLite:** Base de datos relacional embebida
- **SQLCipher:** Extensión de SQLite con soporte de cifrado
- **CSV:** Valores Separados por Comas - Formato de exportación
- **JSON:** Notación de Objetos de JavaScript - Formato de intercambio de datos
- **XML:** Lenguaje de Marcado Extensible - Formato de datos estructurados

## Componentes de Aplicación

- **API:** Interfaz de Programación de Aplicaciones - Acceso programático
- **UI:** Interfaz de Usuario - Panel de control basado en web
- **RBAC:** Control de Acceso Basado en Roles - Sistema de permisos
- **UUID:** Identificador Único Universal - Seguimiento de sesión

---

**Versión del Documento:** 1.0

**Fecha:** 2025-11-29

**Preparado para:** Solicitud de Autorización ANSSI R226

**Clasificación del Documento:** Cumplimiento Regulatorio - Confidencial

# Guía de Configuración

[Volver a la Documentación Principal](#)

Este documento proporciona una referencia de configuración completa para el Servidor de Aplicaciones TAS.

## Documentación Relacionada

### Configuración Principal

- [README Principal](#) - Descripción general y comienzo rápido
- [Guía de Operaciones](#) - Monitoreo y tareas operativas
- [Referencia de Métricas](#) - Métricas de Prometheus y monitoreo

### Interfaces de Integración

- [Interfaz Sh](#) - Recuperación de datos de suscriptores desde HSS/Repositorio
- [Carga en Línea \(Ro\)](#) - Integración de OCS y control de crédito
- [SS7 MAP](#) - Consultas HLR para roaming y desvío de llamadas

### Procesamiento de Llamadas

- [Configuración del Plan de Marcado](#) - XML del plan de marcado y lógica de enrutamiento de llamadas
- [Traducción de Números](#) - Reglas de normalización E.164
- [Servicios Suplementarios](#) - Desvío de llamadas, bloqueo de CLI, emergencia

### Servicios de Valor Agregado

- [Correo de Voz](#) - Servicio de correo de voz con notificaciones SMS
- [Prompts TTS](#) - Configuración de prompts de Texto a Voz

- ☐ **Servidor de Conferencias IMS** - Conferencias multiparte

## Pruebas y Cumplimiento

- ☐ **HLR y Simulador de Llamadas** - Herramientas de prueba
  - ☐ **Cumplimiento ANSSI R226** - Cumplimiento en el mercado francés
- 

## Config

El Servidor de Aplicaciones necesita:

- Conectarse a Troncales SIP / SBCs para llamadas desde/hacia fuera de la red
- Conectarse al DRA o HSS para obtener el Sh
- Opcionalmente conectarse al DRA o OCS para la carga en línea Ro
- Configuración del Plan de Marcado
- Configuración en torno a las reglas de marcado / traducción de números
- Configuración de correo de voz
- Prompts
- Pruebas
- Métricas (Prometheus)

## Configuración del Socket de Eventos

El Socket de Eventos se utiliza para el control de llamadas, monitoreo de llamadas activas e interacción con el motor de telefonía. Esta conexión permite al TAS controlar el enrutamiento de llamadas, recuperar variables de canal y gestionar sesiones activas.

**Ubicación de Configuración:** config/runtime.exs

```
config :tas,  
  fs_event_socket: %{  
    host: "127.0.0.1",  
    port: 8021,  
    secret: "YourSecretPassword"  
  }
```

## Parámetros de Configuración:

- **host** (cadena, requerido): Nombre de host o dirección IP del servidor Socket de Eventos
  - Predeterminado: "127.0.0.1" (localhost)
  - Utilice localhost si el motor de telefonía se ejecuta en el mismo servidor que TAS
  - Utilice IP remota para implementaciones distribuidas
  - Ejemplo: "10.8.82.60" para conexión remota
- **port** (entero, requerido): Puerto TCP para conexiones del Socket de Eventos
  - Predeterminado: 8021
  - El puerto estándar del Socket de Eventos es 8021
  - Debe coincidir con la configuración del Socket de Eventos en su motor de telefonía
  - Ejemplo: 8021
- **secret** (cadena, requerido): Contraseña de autenticación para el Socket de Eventos
  - Debe coincidir con la contraseña configurada en su motor de telefonía
  - Utilizada para autenticar conexiones ESL
  - **Nota de Seguridad:** Utilice una contraseña aleatoria fuerte y manténgala segura
  - Ejemplo: "cd463RZ8qMk9AHMMDGT3V"

## Casos de Uso:

- Control y enrutamiento de llamadas en tiempo real
- Recuperación de información de llamadas activas para la vista `/calls` en el Panel de Control
- Ejecución programática de aplicaciones del plan de marcado
- Monitoreo de cambios de estado de llamadas y eventos
- Gestión de conferencias telefónicas

### **Comportamiento de Conexión:**

- TAS establece conexiones persistentes al Socket de Eventos
- Se reconecta automáticamente en caso de fallo de conexión
- Se utiliza tanto para modos entrantes (recibiendo eventos) como salientes (controlando llamadas)
- Los tiempos de espera de conexión y la lógica de reintento están integrados

### **Consideraciones de Seguridad:**

- Siempre utilice una contraseña fuerte y única para el parámetro `secret`
- Si utiliza conexiones remotas, asegúrese de que las reglas del firewall permitan solo servidores TAS de confianza
- Considere usar conexiones solo localhost cuando TAS y el motor de telefonía estén ubicados en el mismo lugar
- No exponga el puerto del Socket de Eventos a redes públicas

### **Solución de Problemas:**

- **Conexión Rechazada:** Verifique que el motor de telefonía esté en funcionamiento y que el Socket de Eventos esté habilitado
- **Autenticación Fallida:** Verifique que `secret` coincida con la configuración del motor de telefonía
- **Errores de Tiempo de Espera:** Verifique la conectividad de red y las reglas del firewall
- **No se Pueden Controlar Llamadas:** Asegúrese de que TAS se haya conectado correctamente (verifique los registros)

---

# Configuración del Panel de Control

El Panel de Control proporciona una interfaz web para monitorear y gestionar el sistema TAS. Esto incluye ver suscriptores, CDRs, llamadas activas, pares Diameter, gateways y configuración del sistema.

**Ubicación de Configuración:** config/runtime.exs

```
config :control_panel,
  page_order: ["/application", "/configuration"]

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", path: "/"],
  https: [
    port: 443,
    keyfile: "priv/cert/server.key",
    certfile: "priv/cert/server.crt"
  ]
```

## Parámetros de Configuración:

### Configuración del Orden de las Páginas

- **page\_order** (lista de cadenas): Controla el orden de visualización de las páginas de configuración en el Panel de Control
  - Especifica qué páginas aparecen en la navegación y su orden
  - Ejemplo: ["/application", "/configuration"]
  - Predeterminado: Si no se establece, las páginas aparecen en orden alfabético predeterminado

### Configuración del Endpoint Web

- **url** (mapa): Configuración de URL pública para el Panel de Control
  - **host**: Nombre de host para generar URLs (por ejemplo, "tas.example.com" o "0.0.0.0")
  - **path**: Ruta base para todas las rutas del Panel de Control (predeterminado: "/")
  - Utilizado para generar URLs absolutas en direcciones y enlaces

- **https** (mapa): Configuración HTTPS/TLS para acceso seguro
  - **port** (entero): Número de puerto HTTPS (el estándar es 443)
  - **keyfile** (cadena): Ruta al archivo de clave privada TLS (formato PEM)
  - **certfile** (cadena): Ruta al archivo de certificado TLS (formato PEM)
  - Ambos archivos deben ser legibles por la aplicación TAS

## Gestión de Certificados:

El Panel de Control requiere certificados TLS válidos para acceso HTTPS:

### 1. Certificados Autofirmados (Desarrollo/Pruebas):

```
openssl req -x509 -newkey rsa:4096 -keyout priv/cert/server.key \
-out priv/cert/server.crt -days 365 -nodes
```

### 2. Certificados de Producción:

- Utilice certificados de una Autoridad de Certificación (CA) de confianza
- Proveedores comunes: Let's Encrypt (gratis), CAs comerciales
- Asegúrese de que los certificados incluyan la cadena completa para la confianza del navegador
- Mantenga las claves privadas seguras con los permisos de archivo apropiados (`chmod 600`)

## Control de Acceso:

El Panel de Control proporciona acceso a datos operativos sensibles:

- **Información del Suscriptor:** Detalles de registro, historial de llamadas, ubicaciones
- **Registros de Detalle de Llamadas:** Registros completos de llamadas con datos MSISDN
- **Configuración del Sistema:** Pares Diameter, gateways, enrutamiento
- **Llamadas Activas:** Monitoreo en tiempo real de sesiones en curso

## Medidas de Seguridad Recomendadas:

- Despliegue detrás de un firewall o VPN para entornos de producción
- Utilice certificados TLS fuertes de CAs de confianza
- Implemente controles de acceso a nivel de red (lista blanca de IP)
- Considere capas de autenticación adicionales si se expone externamente
- Audite regularmente los registros de acceso
- Use HTTPS únicamente - nunca sirva a través de HTTP simple

## Patrones de Despliegue Comunes:

### 1. Acceso Solo Interno:

```
url: [host: "10.8.82.60", path: "/"] # Solo red interna
```

### 2. Acceso Externo con Dominio:

```
url: [host: "tas.operator.com", path: "/"]
https: [port: 443, ...]
```

### 3. Detrás de un Proxy Inverso:

```
url: [host: "tas.internal", path: "/panel"] # Nginx/Apache
reenvía a esto
```

## Solución de Problemas:

- **Errores de Certificado:** Verifique que las rutas a `keyfile` y `certfile` sean correctas y que los archivos sean legibles
- **Puerto Ya en Uso:** Verifique si otro servicio está utilizando el puerto 443, o cambie a otro puerto
- **No se Puede Acceder a la UI:** Verifique que las reglas del firewall permitan el acceso al puerto HTTPS configurado
- **Fallos en el Handshake SSL:** Asegúrese de que el certificado y la clave coincidan y estén en formato PEM

# Configuración de API

El TAS incluye una API REST para acceso programático a funciones del sistema, gestión de suscriptores y datos operativos. La API admite documentación OpenAPI/Swagger y está asegurada con TLS.

**Ubicación de Configuración:** config/runtime.exs

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8444,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "OmniTAS",
    title: "API - OmniTAS",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key"
  }
```

## Parámetros de Configuración:

- **port** (entero, requerido): Puerto TCP para el servidor API
  - Predeterminado: 8444
  - Elija un puerto que no entre en conflicto con otros servicios
  - El puerto HTTPS estándar es 443, pero los puertos personalizados son comunes para APIs
  - Ejemplo: 8444, 8443, 9443
- **listen\_ip** (cadena, requerido): Dirección IP para vincular el servidor API
  - "0.0.0.0": Escuchar en todas las interfaces de red (acceso externo)
  - "127.0.0.1": Escuchar solo en localhost (acceso interno únicamente)
  - IP específica: Vincular a una interfaz particular (por ejemplo, "10.8.82.60")
  - **Seguridad:** Utilice "127.0.0.1" si la API solo se necesita internamente

- **product\_name** (cadena): Identificador del producto para los metadatos de la API
  - Utilizado en las respuestas y documentación de la API
  - Ejemplo: "OmniTAS", "MyOperator-IMS"
- **title** (cadena): Título legible por humanos para la documentación de la API
  - Mostrado en el encabezado de la interfaz OpenAPI/Swagger
  - Ejemplo: "API - OmniTAS", "API del Servidor de Aplicaciones IMS"
- **hostname** (cadena): Nombre de host para el servidor API en la documentación
  - Utilizado en la especificación OpenAPI para generar URLs de ejemplo
  - Debe coincidir con cómo los clientes acceden a la API
  - Ejemplos: "localhost", "api.operator.com", "10.8.82.60"
- **enable\_tls** (booleano): Habilitar o deshabilitar TLS/HTTPS para la API
  - `true`: Servir la API a través de HTTPS (recomendado para producción)
  - `false`: Servir la API a través de HTTP (solo para pruebas/desarrollo)
  - **Seguridad:** Siempre use `true` en entornos de producción
- **tls\_cert\_path** (cadena): Ruta al archivo de certificado TLS (formato PEM)
  - Requerido cuando `enable_tls: true`
  - Debe ser legible por la aplicación TAS
  - Ejemplo: "priv/cert/server.crt"
- **tls\_key\_path** (cadena): Ruta al archivo de clave privada TLS (formato PEM)
  - Requerido cuando `enable_tls: true`
  - Debe ser legible por la aplicación TAS
  - **Seguridad:** Proteger con permisos de archivo (`chmod 600`)
  - Ejemplo: "priv/cert/server.key"

## **Características de la API:**

La API REST proporciona acceso programático a:

- Gestión y aprovisionamiento de suscriptores
- Consultas de Registros de Detalle de Llamadas (CDR)
- Estado del sistema y verificaciones de salud
- Estado de pares Diameter
- Estado y estadísticas de gateways
- Monitoreo de llamadas activas
- Gestión de configuración

## **Documentación OpenAPI/Swagger:**

La API incluye documentación OpenAPI (Swagger) integrada:

- Acceso a la interfaz Swagger en: `https://hostname:port/api/swaggerui`
- Especificación JSON de OpenAPI en: `https://hostname:port/api/openapi`
- Pruebas interactivas de la API directamente desde el navegador
- Documentación completa de los endpoints con esquemas de solicitud/respuesta

## **Consideraciones de Seguridad:**

- **Autenticación:** Implemente autenticación de API según sus requisitos de seguridad
- **Acceso a la Red:** Utilice reglas de firewall para restringir el acceso a la API a clientes autorizados
- **TLS Requerido:** Siempre habilite TLS en producción (`enable_tls: true`)
- **Validación de Certificados:** Utilice certificados de confianza para APIs de producción
- **Limitación de Tasa:** Considere implementar limitación de tasa para APIs expuestas al público
- **Registros de Acceso:** Monitoree los registros de acceso a la API para detectar actividad sospechosa

## **Ejemplo de Uso:**

```
# Consultar API con curl (reemplazar con el endpoint real)
curl -k https://localhost:8444/api/health

# Acceder a la documentación Swagger
https://localhost:8444/api/swaggerui
```

## Escenarios Comunes de Despliegue:

### 1. API Solo Interna:

```
listen_ip: "127.0.0.1" # Solo accesible desde localhost
enable_tls: false        # HTTP para pruebas internas
```

### 2. API de Producción con TLS:

```
listen_ip: "0.0.0.0"      # Accesible desde la red
enable_tls: true          # HTTPS requerido
hostname: "api.operator.com"
```

### 3. Desarrollo/Pruebas:

```
listen_ip: "0.0.0.0"
enable_tls: false          # HTTP para facilitar las pruebas
port: 8080                 # Puerto no privilegiado
```

## Solución de Problemas:

- **Fallo en la Vinculación del Puerto:** Verifique que el puerto no esté en uso por otro servicio, o ejecute como root para puertos < 1024
- **Errores de TLS:** Verifique que las rutas del certificado y la clave sean correctas y que los archivos sean legibles
- **No se Puede Conectar:** Verifique que el firewall permita el acceso al puerto configurado
- **Desajuste de Certificado:** Asegúrese de que `hostname` coincida con el Nombre Común (CN) o SAN del certificado

- **API Devuelve 404:** Verifique que la aplicación de la API se haya iniciado correctamente en los registros
- 

## Configuración de Troncales SIP

Ansible es responsable de crear la configuración XML para cada gateway saliente, visible en la pestaña `Gateways`, que se utilizan para llamadas salientes.

Las direcciones CSCF y las direcciones Gateway deben incluirse en la configuración que son visibles en la configuración de tiempo de ejecución, para que sepamos qué IPs permitir para las llamadas, hacemos esto en `allowed_sbc_source_ips` para Gateways / SBCs (fuentes que enviarán tráfico MT hacia la red) y `allowed_cscf_ips` para CSCFs (fuentes de las que se originará tráfico MO).

Nota - Si va a enrutar llamadas desde su TAS hacia sí mismo (es decir, una llamada MO a un suscriptor en la red que se enruta de nuevo al plan de marcado MT), entonces su IP TAS también debe estar en la lista de IPs de origen permitidas.

```
config :tas,  
    allowed_sbc_source_ips: ["10.5.198.200", "103.26.174.36"],  
    allowed_cscf_ips: ["10.8.3.34"],
```

Desde la interfaz web podemos ver el estado de cada gateway, y:

- Estado de Registro SIP (si el registro está habilitado)
- Reino SIP
- Dirección Proxy SIP (si se utiliza)
- Nombre de usuario
- Tiempo de Ping (Tiempo promedio de respuesta SIP OPTIONS (si SIP OPTIONS está habilitado))
- Tiempo de Actividad (Segundos desde que el perfil se reinició o se activó)
- Llamadas Entrantes / Llamadas Salientes / Llamadas Fallidas Entrantes / Llamadas Fallidas Salientes

- Último tiempo de ping SIP OPTIONS (Epoch)
- Frecuencia de ping SIP OPTIONS
- Más información en el botón **detail**

## Referencia de Configuración de Gateway

Los gateways se configuran en formato XML. Cada gateway representa una conexión de troncal SIP a un SBC externo, transportista o gateway PSTN.

### Ejemplo Básico de Gateway:

```
<include>
  <gateway name="carrier_trunk">
    <param name="proxy" value="203.0.113.50;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
    <param name="username" value="trunk_user"/>
    <param name="password" value="secure_password"/>
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>
    <param name="ping" value="25"/>
  </gateway>
</include>
```

### Gateway sin Registro:

```

<include>
  <gateway name="sbc_static">
    <param name="proxy" value="198.51.100.10"/>
    <param name="register" value="false"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  </gateway>
</include>

```

## Parámetros del Gateway

### Parámetros Requeridos

#### `name` (atributo de gateway)

- El identificador único para este gateway
- Usado en el plan de marcado para referenciar el gateway:  
`sofia/gateway/name/destination`
- Ejemplo: `<gateway name="my_trunk">`

#### `proxy`

- Dirección IP o nombre de host del proxy/gateway SIP
- Puede incluir puerto y protocolo de transporte
- Ejemplos:
  - `value="203.0.113.50"` (puerto predeterminado 5060, UDP)
  - `value="203.0.113.50:5061"` (puerto personalizado)
  - `value="203.0.113.50;transport=tcp"` (transporte TCP)
  - `value="203.0.113.50:5061;transport=tls"` (TLS en el puerto 5061)

#### `register`

- Si se debe enviar SIP REGISTER al gateway
- Valores: `true` | `false`
- Establecer en `true` si el troncal requiere registro
- Establecer en `false` para troncales basadas en IP estática

## Parámetros de Autenticación

### **username**

- Nombre de usuario de autenticación SIP
- Usado en REGISTER y para autenticación digest
- Requerido si `register="true"`
- Ejemplo: `value="trunk_account_123"`

### **password**

- Contraseña de autenticación SIP
- Usada para desafíos de autenticación digest
- Requerido si `register="true"`
- Ejemplo: `value="MySecureP@ssw0rd"`

### **realm**

- Reino SIP para autenticación
- Opcional - generalmente detectado automáticamente del desafío
- Ejemplo: `value="sip.carrier.com"`

### **auth-username**

- Nombre de usuario alternativo para autenticación (si es diferente de `username`)
- Rara vez necesario - solo si el transportista requiere un usuario diferente en la autenticación frente al encabezado From
- Ejemplo: `value="auth_user_456"`

## **Parámetros de Registro**

### **register-transport**

- Protocolo de transporte para mensajes REGISTER
- Valores: `udp` | `tcp` | `tls`
- Debe coincidir con el transporte especificado en el parámetro `proxy`
- Ejemplo: `value="tcp"`

### **register-proxy**

- Dirección proxy alternativa para REGISTER (si es diferente del enrutamiento de llamadas)
- Útil cuando el servidor de registro difiere del servidor de enrutamiento de llamadas
- Ejemplo: `value="register.carrier.com:5060"`

#### `retry-seconds`

- Segundos a esperar antes de reintentar un registro fallido
- Predeterminado: `30`
- Rango: `5` a `3600`
- Ejemplo: `value="30"`

#### `expire-seconds`

- Tiempo de expiración del registro en segundos
- Predeterminado: `3600` (1 hora)
- El gateway volverá a registrarse antes de la expiración
- Ejemplo: `value="1800"` (30 minutos)

#### `caller-id-in-from`

- Incluir ID de llamada en el encabezado From SIP
- Valores: `true` | `false`
- `true`: El encabezado From incluye el número real del llamante (requerido por la mayoría de los transportistas)
- `false`: El encabezado From utiliza el nombre de usuario del gateway
- **Recomendación:** Establecer en `true` para la mayoría de las implementaciones
- Ejemplo: `value="true"`

### Parámetros de Monitoreo

#### `ping`

- Enviar ping SIP OPTIONS cada N segundos
- Monitorea la disponibilidad del gateway y mide la latencia

- Deshabilitado si no se especifica o se establece en `0`
- Valores típicos: `15` a `60` segundos
- Visible en la UI de Estado del Gateway como "Tiempo de Ping"
- Ejemplo: `value="25"`

#### `ping-max`

- Tiempo máximo (segundos) para reintentar pings antes de marcar el gateway como inactivo
- Predeterminado: Calculado a partir del intervalo de `ping`
- Ejemplo: `value="3"`

### Parámetros de Enrutamiento de Llamadas

#### `extension`

- Número de destino fijo para siempre marcar en este gateway
- Rara vez utilizado - generalmente el destino proviene del plan de marcado
- Ejemplo: `value="+12125551234"`

#### `extension-in-contact`

- Incluir extensión en el encabezado Contact
- Valores: `true` | `false`
- Predeterminado: `false`
- Ejemplo: `value="false"`

#### `contact-params`

- Parámetros adicionales para agregar al encabezado Contact
- Útil para requisitos específicos del transportista
- Ejemplo: `value="line=1;isup=true"`

### Parámetros Avanzados

#### `from-user`

- Sobrescribir el nombre de usuario en el encabezado From

- Predeterminado: Usa el número de llamada o el nombre de usuario del gateway
- Ejemplo: `value="trunk_pilot"`

#### `from-domain`

- Sobrescribir el dominio en el encabezado From
- Predeterminado: Usa el dominio del proxy
- Ejemplo: `value="my-domain.com"`

#### `outbound-proxy`

- Proxy saliente para todos los mensajes SIP
- Diferente de `proxy` - utilizado como objetivo del encabezado Route
- Ejemplo: `value="edge-proxy.carrier.com:5060"`

#### `context`

- Contexto del plan de marcado para llamadas entrantes desde este gateway
- Predeterminado: `public`
- Permite un enrutamiento de llamadas entrantes diferente por gateway
- Ejemplo: `value="from-carrier"`

#### `channels`

- Llamadas concurrentes máximas en este gateway
- Predeterminado: Ilimitado
- Utilizado para la gestión de capacidad
- Ejemplo: `value="100"`

#### `dtmf-type`

- Método de transmisión DTMF
- Valores: `rfc2833` | `info` | `inband` | `auto`
- Predeterminado: `rfc2833` (recomendado)
- `rfc2833`: Eventos de teléfono RTP (más común)
- `info`: Mensajes SIP INFO

- `inband`: Tonos de audio
- Ejemplo: `value="rfc2833"`

#### `rtp-timeout-sec`

- Colgar la llamada si no se recibe RTP durante N segundos
- Predeterminado: `0` (deshabilitado)
- Útil para detectar llamadas muertas
- Ejemplo: `value="120"`

#### `rtp-hold-timeout-sec`

- Tiempo de espera para llamadas en espera sin RTP
- Predeterminado: `0` (deshabilitado)
- Ejemplo: `value="1800"` (30 minutos)

### Opciones de Señalización SIP

#### `sip-port`

- Puerto SIP local a utilizar para este gateway
- Predeterminado: Puerto del perfil
- Rara vez necesario
- Ejemplo: `value="5060"`

#### `rtp-ip`

- Dirección IP local para medios RTP
- Predeterminado: IP RTP del perfil
- Ejemplo: `value="10.0.0.5"`

#### `register-proxy-port`

- Puerto para el proxy de registro
- Solo necesario si es diferente del puerto del proxy
- Ejemplo: `value="5061"`

#### `contact-host`

- Sobrescribir la porción de host del encabezado Contact
- Útil para escenarios NAT
- Ejemplo: `value="public-ip.example.com"`

#### **distinct-to**

- Usar encabezado To distinto (diferente de Request-URI)
- Valores: `true` | `false`
- Requisito específico del transportista
- Ejemplo: `value="false"`

#### **cid-type**

- Tipo de ID de llamada en los encabezados Remote-Party-ID o P-Asserted-Identity
- Valores: `rpid` | `pid` | `none`
- `rpid`: Encabezado Remote-Party-ID
- `pid`: Encabezado P-Asserted-Identity
- Ejemplo: `value="pid"`

#### **extension-in-contact**

- Agregar parámetro de extensión a la URI de Contact
- Valores: `true` | `false`
- Ejemplo: `value="true"`

### **Seguridad de Transporte**

#### **transport** (en el parámetro proxy)

- Protocolo de transporte
- Valores: `udp` | `tcp` | `tls` | `ws` | `wss`
- Especificado como parte del valor del proxy
- Ejemplo: `proxy="203.0.113.50;transport=tcp"`

Para conexiones TLS, puede ser necesaria una configuración adicional del certificado en el perfil SIP.

## Ejemplo Completo con Opciones Comunes

```
<include>
<gateway name="primary_carrier">
    <!-- Requerido: Conexión básica -->
    <param name="proxy"
value="sbc.carrier.com:5060;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>

    <!-- Autenticación -->
    <param name="username" value="customer_trunk_01"/>
    <param name="password" value="SecurePassword123"/>

    <!-- Registro -->
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="expire-seconds" value="1800"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>

    <!-- ID de Llamada -->
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>

    <!-- Monitoreo -->
    <param name="ping" value="30"/>

    <!-- Medios -->
    <param name="codec-prefs" value="PCMU,PCMA,G729"/>
    <param name="dtmf-type" value="rfc2833"/>

    <!-- Límites de Llamadas -->
    <param name="channels" value="100"/>

    <!-- Tiempos de espera RTP -->
    <param name="rtp-timeout-sec" value="300"/>
</gateway>
</include>
```

## Uso del Gateway en el Plan de Marcado

Referencia los gateways en su plan de marcado utilizando el formato  
sofia/gateway/name/destination:

```
<!-- Ruta a un gateway específico -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/+121

<!-- Ruta usando variable -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/${ta

<!-- Ruta con encabezados SIP personalizados -->
<action application="bridge" data="{sip_h_X-Custom=Value}sofia/gatew

<!-- Failover entre gateways -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/primary_carrier/${tas_destination_number}|sofia/g
```

## Solución de Problemas de Gateway

## **El Gateway No se Registra:**

- Verifique que `username` y `password` sean correctos
  - Verifique que la dirección `proxy` sea accesible
  - Confirme que `register-transport` coincida con los requisitos del transportista
  - Revise los registros para fallos de autenticación

## **Las Llamadas Fallan:**

- Verifique el estado del gateway en la UI Web (/gw)
  - Verifique que la configuración de caller-id-in-from coincida con los requisitos del transportista
  - Confirme la compatibilidad de códecs con codec-prefs
  - Verifique que el firewall permita tráfico SIP y RTP

## **Calidad de Llamada Pobre:**

- Revise los tiempos de `ping` en el Estado del Gateway
  - Verifique que `rtp-timeout-sec` no sea demasiado agresivo
  - Confirme que las preferencias de códec coincidan con las capacidades de la red
  - Monitoree la latencia de la red y la pérdida de paquetes

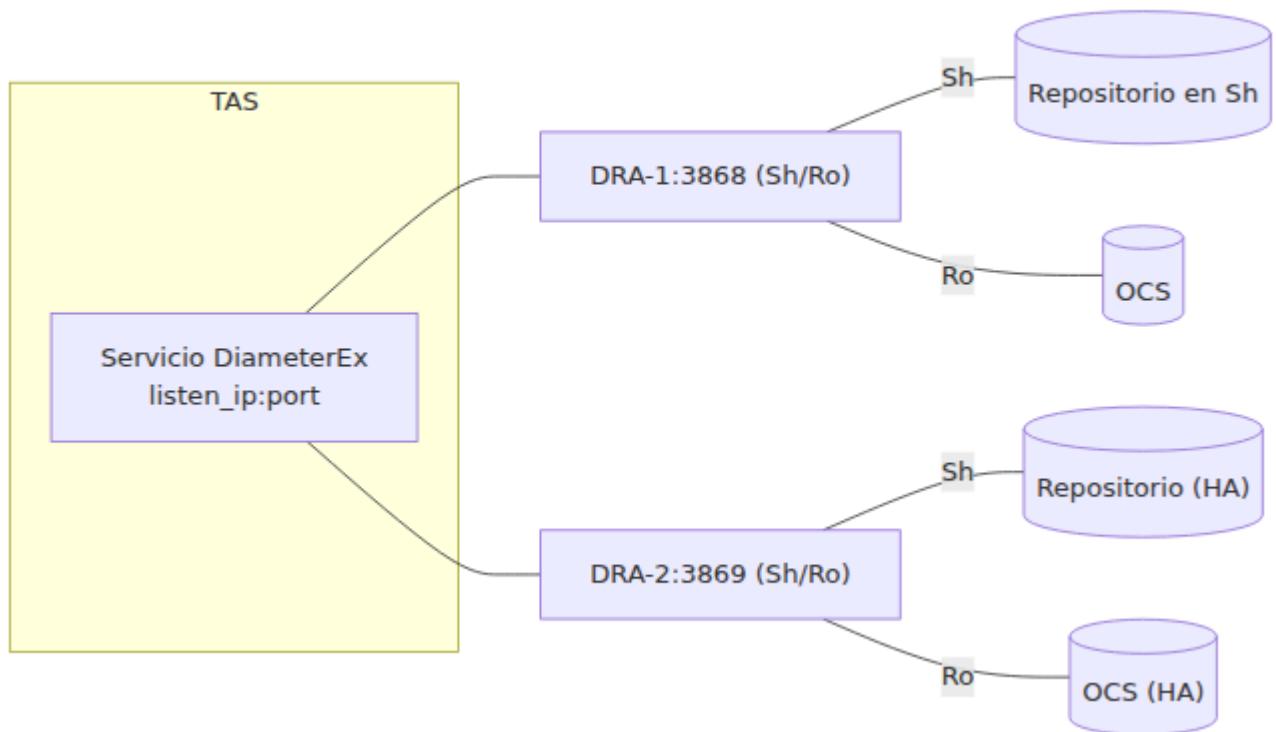
# Configuración de Pares Diameter

Los pares Diameter deben definirse en la configuración de tiempo de ejecución.

Esta configuración es en gran medida boilerplate.

La interfaz Ro no necesita ser incluida en las Aplicaciones si Ro no se utiliza en su implementación.

Conectividad de Pares Diameter



```

config :diameter_ex,
diameter: %{
  service_name: :omnitouch_tas,
  listen_ip: "10.8.82.60",
  listen_port: 3868,
  decode_format: :map,
  host: "example-dc01-as01",
  realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
  product_name: "OmniTAS",
  request_timeout: 5000,
  peer_selection_algorithm: :random,
  allow_undefined_peers_to_connect: true,
  log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
  control_module: Tas.Control.Diameter,
  processor_module: DiameterEx.Processor,
  auth_application_ids: [],
  acct_application_ids: [],
  vendor_id: 10415,
  supported_vendor_ids: [10415],
  # Opcional: Realm de destino global para todas las
  aplicaciones
  # destination_realm: "global.destination.realm",
  applications: [
    %{
      application_name: :sh,
      application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sh,
      # Opcional: Realm de destino específico de la aplicación
      para solicitudes Sh
      # destination_realm: "sh.destination.realm",
      vendor_specific_application_ids: [
        %{
          vendor_id: 10415,
          auth_application_id: 16_777_217,
          acct_application_id: nil
        }
      ]
    },
    %{
      application_name: :ro,
      application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_ro,
      # Opcional: Realm de destino específico de la aplicación
      para solicitudes Ro
      # destination_realm: "ocs.destination.realm",
    }
  ]
}

```

```

    vendor_specific_application_ids: [
      %{
        vendor_id: 0,
        auth_application_id: 4,
        acct_application_id: nil
      }
    ]
  },
  peers: [
    %{
      port: 3868,
      host: "example-dc01-
dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      ip: "1.2.3.4",
      realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      tls: false,
      transport: :diameter_tcp,
      initiate_connection: true
    },
    %{
      port: 3869,
      host: "example-dc01-
dra02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      ip: "1.2.3.44",
      realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
      tls: false,
      transport: :diameter_tcp,
      initiate_connection: true
    }
  ]
}

```

## Parámetros de Configuración de Diameter

### Configuración del Servicio:

- **service\_name** (átomo): Identificador único para esta instancia de servicio Diameter
  - Ejemplo: `:omnitouch_tas`

- Usado internamente para la gestión del servicio
- **listen\_ip** (cadena): Dirección IP para vincular conexiones Diameter
  - Ejemplo: "10.8.82.60"
  - Utilice "0.0.0.0" para escuchar en todas las interfaces
  - Los pares se conectarán a esta IP
- **listen\_port** (entero): Puerto TCP para conexiones Diameter
  - Puerto estándar de Diameter: 3868
  - No debe entrar en conflicto con otros servicios
- **host** (cadena): Identidad del host Diameter (sin realm)
  - Ejemplo: "example-dc01-as01"
  - Combinado con **realm** para formar el AVP Origin-Host
  - Debe ser único dentro de la red Diameter
- **realm** (cadena): Identidad del reino Diameter
  - Ejemplo: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
  - Usado en el AVP Origin-Realm
  - Debe coincidir con las convenciones de identificador de red 3GPP
- **product\_name** (cadena): Identificador del producto en mensajes CER/CEA
  - Ejemplo: "OmniTAS"
  - Usado en mensajes de Intercambio de Capacidades
- **request\_timeout** (entero): Tiempo de espera en milisegundos para solicitudes Diameter
  - Ejemplo: 5000 (5 segundos)
  - Las solicitudes sin respuesta dentro de este tiempo se agotarán
- **peer\_selection\_algorithm** (átomo): Algoritmo para seleccionar un par cuando hay múltiples disponibles
  - Valores: :random | :round\_robin | :priority

- `:random`: Selección aleatoria de pares
- `:round_robin`: Distribuir solicitudes uniformemente entre los pares
- **vendor\_id** (entero): ID de proveedor 3GPP
  - ID de proveedor 3GPP estándar: `10415`
  - Usado en el AVP Vendor-Specific-Application-Id

## Configuración del Realm de Destino

El parámetro `destination_realm` controla el AVP `Destination-Realm` incluido en las solicitudes Diameter. Este AVP indica al Agente de Enrutamiento Diameter (DRA) dónde enrutar la solicitud.

### Tres niveles de configuración:

1. **Específico de la aplicación** (máxima prioridad): Establecer `destination_realm` dentro de la configuración de cada aplicación
2. **Global**: Establecer `destination_realm` en el nivel superior de la configuración de diameter
3. **Fallback** (mínima prioridad): Utiliza el valor de `realm` si ninguno de los anteriores está configurado

### Ejemplos de Configuración:

```

# Ejemplo 1: Realms de destino específicos de la aplicación
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        destination_realm:
          "hss.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
          # ... otra configuración
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
          "ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
          # ... otra configuración
      }
    ]
  }

# Ejemplo 2: Realm de destino global con anulación específica de
# la aplicación
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    destination_realm: "dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  #
Predeterminado para todas las aplicaciones
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Usará el global: "dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
          "ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  # Anulación
      }
    ]
  }

# Ejemplo 3: Sin `destination_realm` configurado (usa realm)
config :diameter_ex,
  diameter: %{

```

```

realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
# No se especifica `destination_realm` en ninguna parte
applications: [
    %{
        application_name: :sh,
        # Usará el fallback de realm:
"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
    }
]
}

```

## Cuándo Usar el Realm de Destino:

- **Diferentes sistemas backend:** Cuando Sh va a HSS y Ro va a OCS en diferentes realms
- **Enrutamiento DRA:** Cuando DRA utiliza Destination-Realm para enrutar a diferentes clústeres backend
- **Implementaciones multi-inquilino:** Enrutar diferentes aplicaciones a diferentes realms de inquilinos
- **Escenarios de prueba:** Anular el realm de destino por aplicación para pruebas sin cambiar pares

## Jerarquía de Fallback:

```

Realm de destino específico de la aplicación
  ↓ (si no está configurado)
Realm de destino global
  ↓ (si no está configurado)
realm

```

Esto asegura que el AVP **Destination-Realm** obligatorio esté siempre presente en las solicitudes salientes.

Puede verificar el estado de los pares Diameter desde la pestaña **Diameter** en la interfaz web.

También puede probar recuperar datos  desde la pestaña **Sh** en la interfaz web para intentar obtener cualquiera de los datos de Sh.

# Configuración del Plan de Marcado y Enrutamiento de Llamadas

[Volver a la Documentación Principal](#)

Guía completa para la configuración del plan de marcado XML, lógica de enrutamiento de llamadas y variables del plan de marcado.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [README Principal](#) - Descripción general y inicio rápido
- [Guía de Configuración](#) - Configuración de troncos SIP y gateways
- [Guía de Operaciones](#) - Pruebas de planes de marcado y visor de plantillas

### Flujo de Procesamiento de Llamadas

- [Traducción de Números](#) - Normalización E.164 (sucede antes del plan de marcado)
- [Interfaz Sh](#) - Datos del suscriptor recuperados para variables del plan de marcado
- [SS7 MAP](#) - Datos MSRN/HLR en variables del plan de marcado
- [Carga en Línea](#) - Autorización OCS en el flujo de llamadas

# Implementación de Servicios

- ☀ **Servicios Suplementarios** - Implementación de desvío de llamadas, bloqueo de CLI en el plan de marcado
- ☐ **Correo de Voz** - Enrutamiento de correo de voz y depósito/recuperación en el plan de marcado
- ☐ **TTS Prompts** - Uso de prompts en el plan de marcado con reproducción

## Monitoreo

- ☐ **Métricas del Plan de Marcado** - Métricas específicas del plan de marcado y monitoreo
  - ☐ **Referencia de Métricas** - Métricas generales del sistema
- 

# Configuración del Plan de Marcado / Enrutamiento de Llamadas

El TAS utiliza planes de marcado XML con un esquema compatible con formatos estándar de telecomunicaciones, con variables pobladas por el TAS. Esto significa que puedes definir tu propio plan de marcado según sea necesario, con la lógica comercial para el operador, pero tener todos los datos requeridos como Datos de Repositorio, información de enrutamiento SS7, identidades IMPI / IMPU, normalización del plan de marcado, etc.

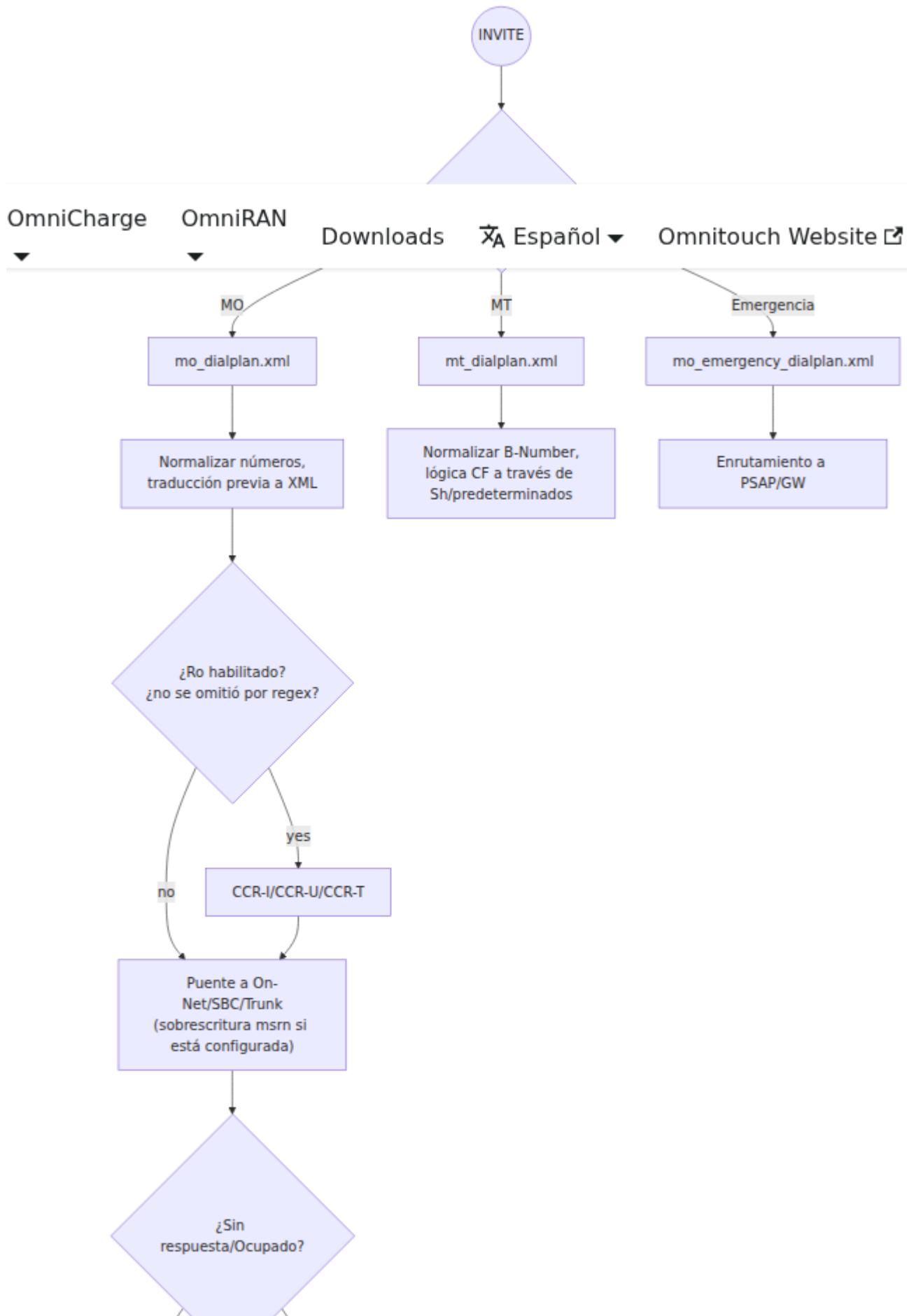
Los planes de marcado se escriben en `priv/templates` y toman la forma:

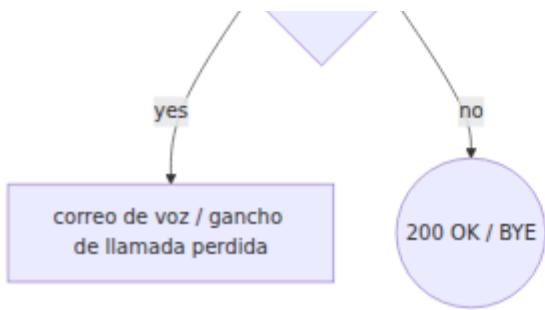
- `mo_dialplan.xml` - Plan de Marcado de Llamadas Originadas Móviles
- `mo_emergency_dialplan.xml` - Plan de Marcado de Llamadas de Emergencia Originadas Móviles
- `mt_dialplan.xml` - Plan de Marcado de Llamadas Terminadas Móviles

Puedes ver los Planes de Marcado desde la interfaz web.

Varias variables son establecidas por el TAS antes de que el XML sea analizado, estas variables se imprimen en el registro al inicio de la llamada con sus valores actuales y son muy útiles al definir tu propia lógica de llamadas.

Flujo de Procesamiento de Llamadas





## Fundamentos del Plan de Marcado XML de FreeSWITCH

OmniTAS utiliza el mismo sistema de enrutamiento de llamadas XML que el proyecto FreeSWITCH, lo que permite un enrutamiento de llamadas flexible para satisfacer tus necesidades.

Esta sección explica los conceptos básicos y proporciona ejemplos prácticos.

### Estructura Básica

Un plan de marcado consiste en **extensiones** que contienen **condiciones** y **acciones**:

```

<extension name="descripcion-de-lo-que-hace-esto">
    <condition field="${variable}" expression="patrón-regex">
        <action application="app_name" data="parámetros"/>
        <anti-action application="app_name" data="parámetros"/>
    </condition>
</extension>

```

Las **extensiones** se evalúan en orden de arriba hacia abajo. Cuando una condición coincide, se ejecutan sus acciones.

### Condiciones y Coincidencia de Regex

Las condiciones prueban variables contra expresiones regulares. Si la regex coincide, se ejecutan acciones; si no, se ejecutan anti-acciones.

#### Coincidencia exacta básica:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="2222">
    <action application="log" data="INFO Llamando al número de
acceso de correo de voz"/>
</condition>
```

### Coincidencia de múltiples números:

```
<condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|3444|3445)$">
    <action application="log" data="INFO Llamando a un servicio
especial"/>
</condition>
```

### Coincidencia de patrones con grupos de captura:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^1(8[0-9]
{9})$">
    <!-- Coincide con 1 seguido de 8 y 9 dígitos más -->
    <action application="log" data="INFO Coincidencia de número
gratuito: $1"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
</condition>
```

### Coincidencia de prefijos:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^00">
    <!-- Coincide con cualquier número que comience con 00
(internacional) -->
    <action application="log" data="INFO Llamada internacional
detectada"/>
</condition>
```

### Coincidencia de rangos:

```

<condition field="${msisdn}" expression="^5551241[0-9]{4}$">
    <!-- Coincide con 55512410000 hasta 55512419999 -->
    <action application="log" data="INFO Suscriptor en rango"/>
</condition>

```

## Acciones vs Anti-Acciones

**Las acciones** se ejecutan cuando una condición coincide. **Las anti-acciones** se ejecutan cuando una condición NO coincide.

```

<condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Se ejecuta si el CLI está oculto -->
    <action application="set"
    data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
    data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Se ejecuta si el CLI NO está oculto -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG CLI es normal"/>
    <anti-action application="set"
    data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
</condition>

```

## El atributo `continue="true"`

Por defecto, cuando una condición de extensión coincide, el plan de marcado deja de procesar extensiones adicionales. El atributo `continue="true"` permite que el procesamiento continúe a la siguiente extensión.

### Sin continuar (comportamiento predeterminado):

```

<extension name="Primera-Verificación">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
        <action application="log" data="INFO Procesando llamada"/>
    </condition>
</extension>

<extension name="Nunca-Alcanzado">
    <!-- Esto NUNCA se ejecuta porque la extensión anterior
coincidió -->
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
        <action application="log" data="INFO Esto no se imprimirá"/>
    </condition>
</extension>

```

### Con continue="true":

```

<extension name="Imprimir-Vars" continue="true">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
        <action application="info" data="" />
    </condition>
</extension>

<extension name="Verificar-Saldo" continue="true">
    <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
        <action application="log" data="ERROR Saldo insuficiente"/>
        <action application="hangup" data="${hangup_case}" />
    </condition>
</extension>

<extension name="Enrutar-Llamada">
    <!-- Esta extensión aún se evalúa -->
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
        <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}" />
    </condition>
</extension>

```

Usa `continue="true"` para:

- Extensiones de registro/debugging
- Establecer variables que se aplican a múltiples escenarios
- Comprobaciones de validación que no enrutan la llamada

## Aplicaciones Comunes

### control de llamadas

**answer** - Responder la llamada (enviar 200 OK)

```
<action application="answer" data="" />
```

**hangup** - Terminar la llamada con una causa específica

```
<action application="hangup" data="NORMAL_CLEARING"/>
<action application="hangup" data="USER_BUSY"/>
<action application="hangup" data="NO_ANSWER"/>
```

**bridge** - Conectar la llamada a otro destino

```
<!-- Puente a gateway externo -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/+12125551234"/>

<!-- Puente a extensión interna con preferencias de códec -->
<action application="bridge" data="{absolute_codec_string=AMR-
WB,AMR,PCMA}sofia/internal/sip:user@domain.com"/>

<!-- Puente con tiempo de espera -->
<action application="bridge" data=
{originate_timeout=30}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
```

## Variables y Datos de Canal

**set** - Establecer una variable de canal

```
<action application="set" data="my_variable=my_value"/>
<action application="set" data="sip_h_X-Custom-
Header=CustomValue"/>
<action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
```

**unset** - Eliminar una variable de canal

```
<action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>
```

**export** - Establecer variable y exportar a B-leg (llamada puenteada)

```
<action application="export" data="sip_h_X-Account-Code=ABC123"/>
```

## Medios y Prompts

**playback** - Reproducir un archivo de audio

```
<action application="playback"
data="/sounds/en/us/callie/misc/8000/out_of_credit.wav"/>
<action application="playback"
data="${base_dir}/sounds/custom_prompt.wav"/>
```

**sleep** - Pausar durante milisegundos especificados

```
<action application="sleep" data="1000"/> <!-- Dormir durante 1
segundo -->
```

**echo** - Repetir audio al llamante (pruebas)

```
<action application="echo" data="" />
```

**conference** - Colocar la llamada en conferencia

```
<action application="conference"  
data="room-${destination_number}@wideband"/>
```

### correo de voz

**voicemail** - Acceder al sistema de correo de voz

```
<!-- Dejar correo de voz para el buzón -->  
<action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>  
  
<!-- Verificar correo de voz con autenticación -->  
<action application="voicemail" data="check auth default default  
${msisdn}"/>
```

### Registro y Depuración

**log** - Escribir en el archivo de registro

```
<action application="log" data="INFO Procesando llamada desde  
${msisdn}"/>  
<action application="log" data="DEBUG Destino:  
${tas_destination_number}"/>  
<action application="log" data="ERROR La llamada falló con causa:  
${hangup_cause}"/>
```

**info** - Volcar todas las variables de canal al registro

```
<action application="info" data="" />
```

### Aplicaciones Misceláneas

**say** - Lectura de números mediante texto a voz

```
<action application="say" data="en number iterated  
${tas_destination_number}"/>
```

**send\_dtmf** - Enviar tonos DTMF

```
<action application="send_dtmf" data="1234#" />
```

## Ejemplos Prácticos

### Enrutamiento de Servicios de Emergencia:

```
<extension name="Emergency-911">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(911|112)$">
    <action application="log" data="ALERT Llamada de emergencia
desde ${msisdn}" />
    <action application="answer" data="" />
    <action application="playback"
data="/sounds/emergency_services_transfer.wav" />
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/emergency_gw/${tas_destination_number}" />
  </condition>
</extension>
```

### Enrutamiento Condicional Basado en Saldo:

```
<extension name="Check-Credit">
  <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
    <action application="answer" data="" />
    <action application="playback"
data="/sounds/out_of_credit.wav" />
    <action application="hangup" data="CALL_REJECTED" />
  </condition>
</extension>
```

### Enrutamiento On-Net vs Off-Net:

```

<extension name="Route-Decision">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <!-- En la red: enrutar de vuelta a través del TAS -->
    <action application="log" data="INFO Enrutando a suscriptor en
la red"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/+${tas_destination_number}@10.179.3.60"/>
    <anti-action application="log" data="INFO Enrutando fuera de
la red"/>
    <anti-action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/+${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>

```

### **Manejo de CLI Anónimo:**

```

<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>
  </condition>
</extension>

```

### **Correo de Voz en Caso de No Respuesta:**

```
<extension name="Try-Bridge-Then-VM">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^((555124115\d{2}))$">
        <action application="set" data="call_timeout=30"/>
        <action application="bridge"
data="sofia/internal/${tas_destination_number}@domain.com"/>

        <!-- Si el puente falla, ir al correo de voz -->
        <action application="log" data="INFO El puente falló,
enrutando al correo de voz"/>
        <action application="answer" data="" />
        <action application="voicemail" data="default default
${tas_destination_number}"/>
    </condition>
</extension>
```

## Enrutamiento de Rango de Números:

```

<extension name="Local-Numbers">
    <condition field="${tas_destination_number}" expression="^([2-9]\d{2})$">
        <!-- Extensiones locales de 3 dígitos 200-999 -->
        <action application="log" data="INFO Extensión local: $1"/>
        <action application="bridge"
data="sofia/internal/$1@pbx.local"/>
    </condition>
</extension>

<extension name="National-Numbers">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^555\d{7}$">
        <!-- Números móviles nacionales -->
        <action application="log" data="INFO Llamada móvil nacional"/>
        <action application="bridge"
data="sofia/gateway/national_trunk/${tas_destination_number}"/>
    </condition>
</extension>

<extension name="International">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^00\d+$">
        <!-- Llamadas internacionales que comienzan con 00 -->
        <action application="log" data="INFO Llamada internacional"/>
        <action application="bridge"
data="sofia/gateway/intl_trunk/${tas_destination_number}"/>
    </condition>
</extension>

```

## Documentación Adicional

Para detalles completos sobre cada aplicación:

- **Documentación del Plan de Marcado de FreeSWITCH:**  
<https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Dialplan>
- **FreeSWITCH mod\_dptools:**  
[https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/mod\\_dptools](https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/mod_dptools)  
 (referencia completa de aplicaciones)
- **Referencia de Expresiones Regulares:**  
<https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Regular+Expression>

- **Variables de Canal:**

<https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Channel+Variables>

La wiki de FreeSWITCH contiene documentación detallada para cada aplicación de plan de marcado, incluidos todos los parámetros y casos de uso.

## Variables del Plan de Marcado

Variables establecidas por el TAS en la lógica del plan de marcado XML:

### Variables Comunes (Todos los Tipos de Llamadas)

#### Configuración Inicial:

- `destination_number` - número de destino traducido
- `tas_destination_number` - número de destino traducido
- `effective_caller_id_number` - número de origen traducido

#### Llamadas de Emergencia

- `hangup_case` - "none"
- `ims_private_identity` - identidad de usuario privada
- `ims_public_identity` - identidad de usuario pública
- `msisdn` - número de suscriptor (sin +)
- `imsi` - IMSI de la identidad privada
- `ims_domain` - dominio de la identidad privada

#### Llamadas MT (Terminadas Móviles)

- `ims_private_identity` - identidad de usuario privada
- `ims_public_identity` - identidad de usuario pública
- `msisdn` - número de suscriptor (sin +)
- `imsi` - IMSI de la identidad privada
- `ims_domain` - dominio de la identidad privada
- `call_forward_all_destination` - destino CFA o "none"
- `call_forward_not_reachable_destination` - destino CFNRC
- `sccsf_address` - dirección S-CSCF o "none"

- `scscf_domain` - dominio S-CSCF o "none"
- `no_reply_timer` - tiempo de espera para no respuesta
- `hangup_case` - "none" o "UNALLOCATED\_NUMBER"
- `msrn` - MSRN de PRN (si está en roaming) o número reenviado de SRI (si el desvío de llamadas está activo)
- `tas_destination_number` - Sobrescritura del destino de enrutamiento (establecido en MSRN o número reenviado)

## Llamadas MO (Originadas Móviles)

- `hangup_case` - "none", "OUTGOING\_CALL\_BARRED", o "UNALLOCATED\_NUMBER"
- `ims_private_identity` - identidad de usuario privada
- `ims_public_identity` - identidad de usuario pública
- `msisdn` - número de suscriptor (sin +)
- `imsi` - IMSI de la identidad privada
- `ims_domain` - dominio de la identidad privada
- `allocated_time` - tiempo asignado por OCS (si la carga en línea está habilitada)
- `cli_withheld` - cadena "true" o "false"
- `on_net_status` - cadena "true" o "false" (si el destino está en la red)
- `msrn` - MSRN para suscriptores en roaming (si corresponde)
- `tas_destination_number` - Sobrescritura de MSRN (si está en roaming)

## Llamadas de Emergencia

Las llamadas de emergencia se controlan a través del parámetro de configuración `emergency_call_codes` y se detectan automáticamente durante la autorización de la llamada.

### Configuración

Configura los códigos de llamada de emergencia en tu archivo de configuración del TAS:

#### Parámetros de configuración:

- `emergency_call_codes`: Lista de números de servicio de emergencia a detectar
- Códigos comunes: "911" (EE. UU.), "112" (UE), "000" (AU), "999" (UK), "sos"
- Estos códigos se verifican además de los URNs de emergencia SIP (por ejemplo, `<urn:service:sos>`)
- El sistema realiza una comparación de **coincidencia exacta** contra el número de destino

### Ejemplo de valores de configuración:

- Implementación en EE. UU.: `["911", "933"]` - 911 para emergencia, 933 para prueba
- Implementación europea: `["112", "999"]`
- Implementación australiana: `["000", "106"]` - 000 para emergencia, 106 para relay de texto
- Multi-región: `["911", "112", "000", "sos"]`

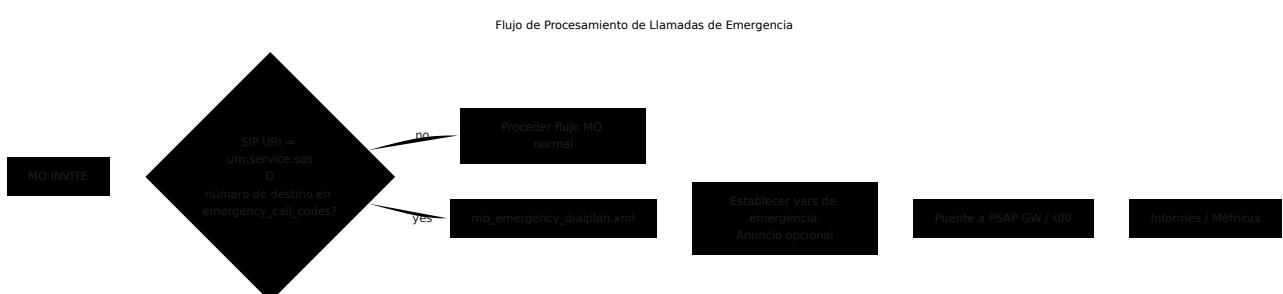
### Cómo Funciona la Detección de Emergencias

El sistema verifica dos condiciones:

1. **URN de Servicio de Emergencia SIP URI**: Detecta `<urn:service:sos>` o cualquier URI que contenga "service:sos"
2. **Coincidencia de Número de Destino**: Compara `Caller-Destination-Number` contra los `emergency_call_codes` configurados

Si **cualquiera de las condiciones** es verdadera, la llamada se clasifica como emergencia.

### Flujo de Procesamiento



### Detalles del Flujo de Llamadas:

1. La llamada llega al TAS
2. El módulo de autorización verifica el destino contra los patrones de emergencia
3. Si se detecta una emergencia:
  - El tipo de llamada se establece en :emergency
  - Se utiliza la plantilla mo\_emergency\_dialplan.xml
  - La autorización OCS generalmente se omite
  - La llamada se enruta al gateway PSAP
4. Se registran métricas con la etiqueta call\_type: emergency

## Enrutamiento del Plan de Marcado

Define el enrutamiento para llamadas de emergencia en priv/templates/mo\_emergency\_dialplan.xml. Esta plantilla determina cómo se enrutan las llamadas a tu PSAP (Punto de Respuesta de Seguridad Pública) o URI SIP según los requisitos de tu mercado.

### Ejemplo de plan de marcado de emergencia:

```
<extension name="Emergency-SOS">
  <condition field="${destination_number}"
expression="^(911|912|913|sos)$">
    <action application="log" data="ALERT Llamada de emergencia
desde ${msisdn}"/>
    <action application="answer" data="" />
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/psap_gw/${destination_number}" />
  </condition>
</extension>
```

## Mejores Prácticas

- **Siempre incluye "sos"** en tu lista de códigos de emergencia para compatibilidad con URN SIP
- **Incluye todos los números de emergencia locales** para tu jurisdicción (por ejemplo, 911, 112, 000, 999)
- **Prueba el enrutamiento de emergencia** regularmente utilizando el Simulador de Llamadas

- **Omite OCS** para llamadas de emergencia para asegurarte de que siempre se conecten (configurado a través de `skipped_regex`)
- **Configura el gateway PSAP** con alta disponibilidad y redundancia
- **Monitorea las métricas de llamadas de emergencia** para asegurar la fiabilidad del sistema

## **Llamada Móvil Originada en la Red a un Suscriptor Móvil Terminando en la Red**

Cuando un suscriptor llama a otro suscriptor en tu red (llamada en la red), el enfoque adecuado es enrutar la llamada MO de vuelta a través del TAS para el procesamiento MT. Esto asegura que la parte llamada reciba el tratamiento completo de la llamada MT, incluyendo desvío de llamadas, correo de voz, enrutamiento MSRN para roaming y todos los demás servicios para suscriptores.

### **¿Por Qué Enrutar MO a MT?**

#### **Sin procesamiento MT** (enrutamiento directo):

- Se ignoran las configuraciones de desvío de llamadas de la parte llamada
- No hay correo de voz en caso de no respuesta
- No hay enrutamiento MSRN para suscriptores en roaming
- Falta lógica de servicio para suscriptores

#### **Con procesamiento MT** (enrutamiento de vuelta al TAS):

- Soporte completo para desvío de llamadas (CFU, CFB, CFNRy, CFNRC)
- Correo de voz en ocupado/no respuesta
- Enrutamiento MSRN para suscriptores en roaming CS
- Experiencia completa de servicio para suscriptores
- Seguimiento adecuado del estado de la llamada para ambas partes

### **Implementación**

El plan de marcado MO verifica si el destino está en la red (servido por tu TAS), y si es así, enruta la llamada de vuelta al TAS mismo. El TAS recibe esto como

una nueva llamada MT y la procesa a través de la plantilla `mt_dialplan.xml`.

## Ejemplo de fragmento de plan de marcado:

```
<extension name="On-Net-Route">
    <condition field="${on_net_status}" expression="true">
        <action application="log" data="DEBUG Llamada M0 en la red - Enri

            <!-- Limpiar encabezados para enrutamiento interno -->
            <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
            <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork

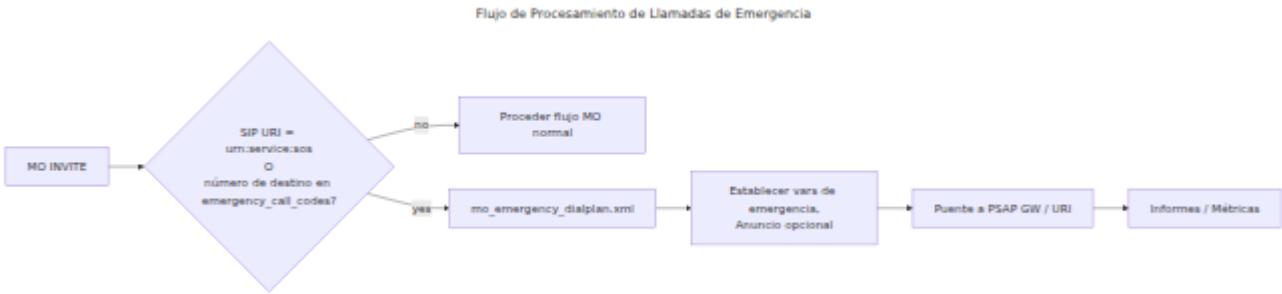
            <!-- Enrutamiento de vuelta al TAS (se convierte en llamada MT) --
            <action application="bridge"
                data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite

/>
            <action application="hangup" data="" />
        </condition>
    </extension>
```

## **Parámetros clave:**

- `${sip_local_network_addr}` - Dirección IP del TAS (por ejemplo, 10.179.3.60)
  - `${tas_destination_number}` - MSISDN de la parte llamada
  - `sip_invite_call_id=${sip_call_id}` - Preserva el call-id para el seguimiento
  - `sip_copy_multipart=false` - Previene la copia de mensajes multipart
  - `sip_h_Request-Disposition=no-fork` - Asegura un procesamiento secuencial

## **Flujo de Llamadas:**



### Configuración importante:

- La IP del TAS (por ejemplo, `10.179.3.60`) debe estar en tu lista de configuración `allowed_sbc_source_ips`
  - Esto permite que el TAS reciba llamadas de sí mismo para el procesamiento MT
  - Sin esto, el TAS rechazará la llamada como proveniente de una fuente no autorizada
- 

## Uso de MSRN para Suscriptores en Roaming 2G/3G

Cuando un suscriptor está en roaming en una red de Circuito Conmutado (CS) 2G/3G, el TAS debe obtener un MSRN (Número de Roaming de Estación Móvil) para enrutar la llamada entrante a la ubicación actual del suscriptor. Esta sección explica cómo funciona la recuperación y el enrutamiento de MSRN.

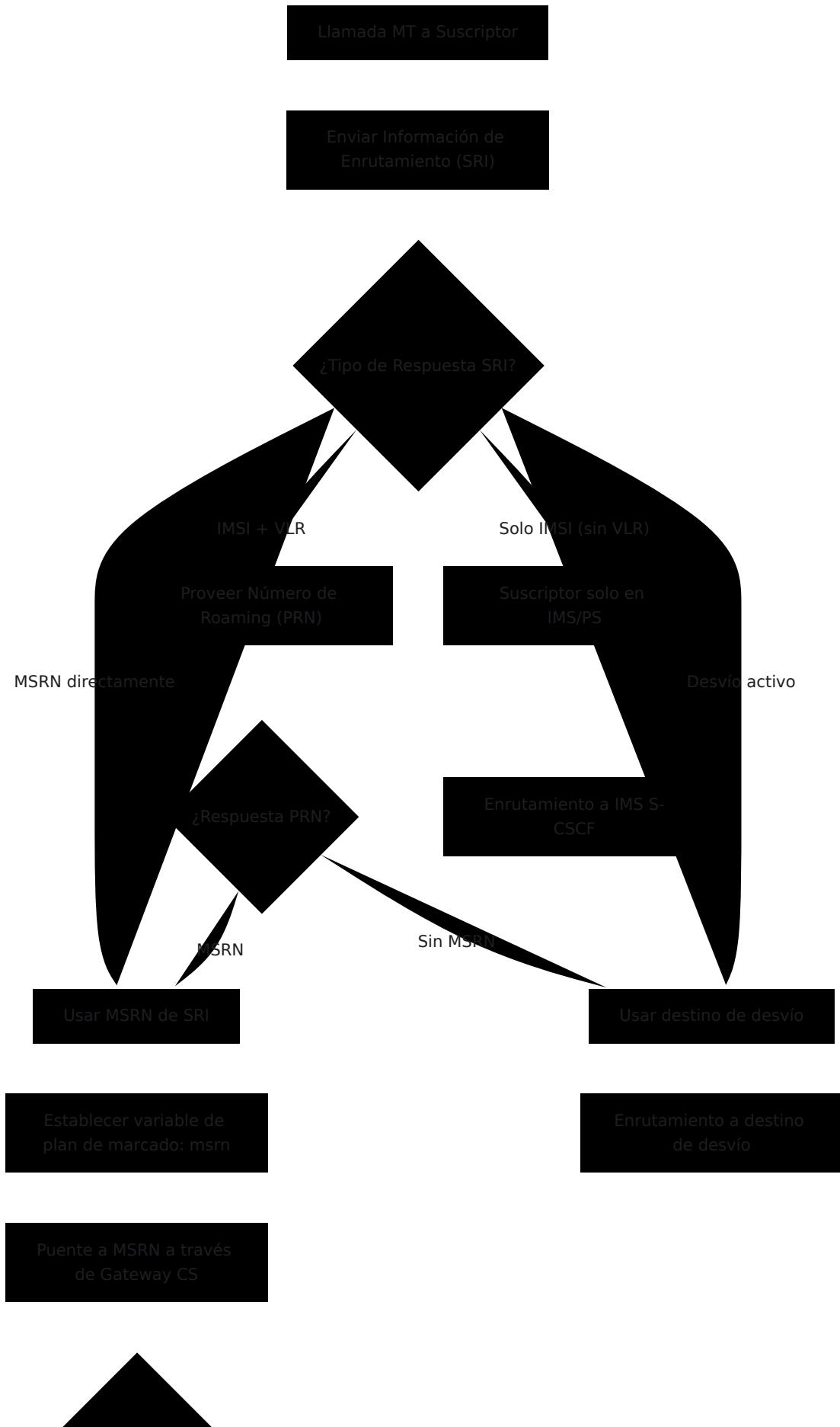
### ¿Qué es MSRN?

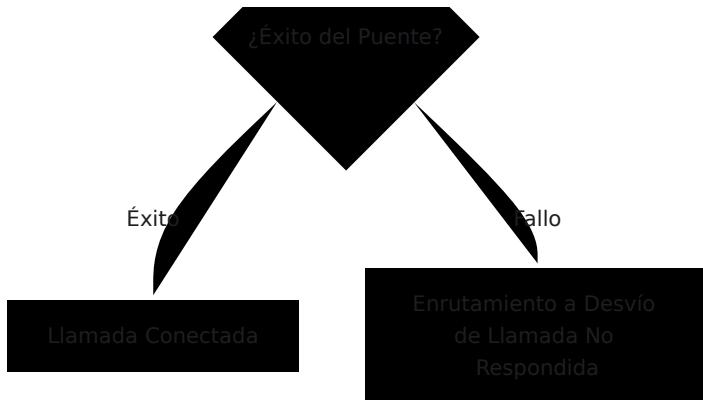
**MSRN (Número de Roaming de Estación Móvil)** es un número de enrutamiento temporal asignado por el VLR (Registro de Ubicación del Visitante) de la red visitada para enrutar llamadas a un suscriptor en roaming. Actúa como un número de destino temporal que apunta a la ubicación actual del suscriptor en la red CS.

## Flujo de Recuperación de MSRN

El TAS recupera datos de MSRN a través del protocolo SS7 MAP (Parte de Aplicación Móvil) utilizando un proceso de dos pasos:

## Recuperación de MSRN para Llamadas MT a Suscriptores en Roaming





## Detalles de Implementación

### Paso 1: Enviar Información de Enrutamiento (SRI)

El TAS consulta al HLR a través de SS7 MAP para obtener información de enrutamiento para el suscriptor llamado.

#### Escenarios de Respuesta SRI:

1. **MSRN directamente en SRI** - Suscriptor en roaming con MSRN ya disponible
  - La respuesta incluye: MSISDN, GMSC, IMSI y MSRN
  - Ejemplo de MSRN: **61412345678** (formato de número móvil australiano)
2. **IMSI + número VLR** - Suscriptor registrado en la red CS (requiere PRN)
  - La respuesta incluye: MSISDN, GMSC, IMSI y número MSC/VLR
  - Indica que el suscriptor está en la red CS pero se debe solicitar MSRN
3. **Solo IMSI (sin VLR)** - Suscriptor no en la red CS (solo IMS/PS)
  - La respuesta incluye: MSISDN, GMSC, IMSI
  - Indica que el suscriptor está registrado solo en IMS/4G, no en la red CS
4. **Desvío de llamada activo** - SRI devuelve información de desvío
  - La respuesta incluye la razón del desvío (incondicional, ocupado, no respondido, no alcanzable)
  - La respuesta incluye el número al que se desvió

### Paso 2: Proveer Número de Roaming (PRN) - Si es Necesario

Si SRI devuelve IMSI + VLR pero no MSRN, el TAS envía una solicitud PRN al VLR para obtener el MSRN.

El VLR asigna un MSRN temporal de su grupo y lo devuelve al TAS. Este MSRN es válido solo para esta configuración de llamada específica.

**Ejemplo de Respuesta PRN:** MSRN `61412345678`

## Variable de Plan de Marcado: `msrn`

Una vez que se recupera el MSRN a través de SS7 MAP, se establece como una variable de plan de marcado que se puede usar en el plan de marcado MT.

**Variable:**  `${msrn}`

- **Tipo:** Cadena (número E.164 sin el + inicial)
- **Ejemplo:** `"61412345678"` (formato móvil australiano)
- **Uso:** Enrutar llamadas a suscriptores en roaming CS
- **Establecido por:** Proceso de recuperación de datos HLR durante el procesamiento de llamadas MT

## Enrutamiento a MSRN en `mt_dialplan.xml`

La variable MSRN se utiliza en la plantilla de plan de marcado MT para enrutar llamadas a suscriptores en roaming.

### Lógica del plan de marcado:

1. **Verificar MSRN:** La extensión verifica si la variable `msrn` está establecida (contiene dígitos)
2. **Establecer parámetros de tiempo de espera:**
  - Tiempo de espera de progreso: 10 segundos para recibir medios tempranos
  - Tiempo de espera de respuesta del puente: Usa el temporizador de no respuesta configurado del suscriptor
3. **Puente a MSRN:** Ruta la llamada a MSRN a través del gateway CS
  - Usa `ignore_early_media=ring_ready` para un timbre consistente
  - Preferencia de códec: AMR (móvil), PCMA/PCMU (línea fija)

- Gateway: `sofia/gateway/CS_Gateway/+$\{msrn\}`
4. **Fallback en caso de fallo:** Si el puente falla, enruta al destino de desvío de llamada

### Ejemplo de fragmento de plan de marcado:

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
  <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
    <!-- Configurar tiempos de espera -->
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_>

    <!-- Puente a MSRN a través de gateway CS -->
    <action application="bridge"
      data=
      {ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
      />

    <!-- Fallback a correo de voz/desvío de llamada -->
    <action application="bridge"
      data="sofia/internal/${call_forward_not_reachable_destination}@(
```

</condition>

```
</extension>
```

## Puntos Clave

- MSRN es temporal** - Válido solo durante la configuración de la llamada
- Solo red CS** - MSRN se usa para roaming 2G/3G, no para roaming VoLTE/IMS
- Prioridad en el flujo MT** - La verificación de MSRN ocurre antes del enrutamiento IMS estándar
- Fallback a desvío** - Si el puente MSRN falla, se enruta al destino de desvío de llamada
- HLR anula Sh** - MSRN del HLR tiene prioridad sobre los datos de suscriptor de Sh

# Configuración

La integración de SS7 MAP debe estar habilitada en la configuración del TAS:

## Configuraciones requeridas:

- **enabled**: Establecer en `true` para habilitar consultas SS7 MAP
- **http\_map\_server\_url\_base**: URL de tu gateway SS7 MAP (por ejemplo, `"http://10.1.1.100:5001"`)
- **gmsc**: Número de GMSC para solicitudes SRI/PRN (por ejemplo, `"614000000000"`)
- **timeout\_ms**: Tiempo de espera de consulta en milisegundos (predeterminado: 5000ms)

Consulta la [Documentación de SS7 MAP](#) para obtener detalles completos de configuración.

---

# Uso de Datos de Desvío de Llamadas

Las configuraciones de desvío de llamadas determinan cómo se enrutan las llamadas cuando el destino primario no está disponible. El TAS recupera datos de desvío de llamadas de dos fuentes: la interfaz Sh (HSS) y SS7 MAP (HLR), siendo los datos de HLR los que tienen prioridad.

## Tipos de Desvío de Llamadas

El sistema admite cuatro tipos de desvío de llamadas:

<b>Tipo de Desvío</b>	<b>Variable</b>	<b>Cuando Está Activo</b>
<b>Desvío de Llamada Incondicional (CFU)</b>	<code>call_forward_all_destination</code>	Siempre desv todas las llamadas de inmediato
<b>Desvío de Llamada Ocupado (CFB)</b>	<code>call_forward_not_reachable_destination</code>	La línea del suscriptor está ocupada
<b>Desvío de Llamada Sin Respuesta (CFNRy)</b>	<code>call_forward_not_reachable_destination</code>	El suscriptor responde dentro del tiempo de espera
<b>Desvío de Llamada No Alcanzable (CFNRc)</b>	<code>call_forward_not_reachable_destination</code>	El suscriptor está disponible/fue de línea

## Fuentes de Datos

### 1. Interfaz Sh (HSS)

**Configuración estática** almacenada en el perfil del suscriptor HSS.

El TAS recupera configuraciones de desvío de llamadas del HSS a través de la interfaz Sh durante el procesamiento de llamadas. Estas son las configuraciones provisionadas/predeterminadas para el suscriptor.

**Ejemplo de datos recuperados:**

- `call_forward_all_destination`: destino CFU (por ejemplo, "61412345678")
- `call_forward_not_reachable_destination`: destino CFB/CFNRy/CFNRC (por ejemplo, "61487654321")
- `no_reply_timer`: segundos antes de que se active CFNRy (por ejemplo, "20")

## 2. SS7 MAP (HLR)

**Datos en tiempo real** del HLR, que pueden diferir del HSS si el suscriptor cambió configuraciones a través de códigos USSD/MMI (por ejemplo, marcando códigos \*21\*).

El TAS consulta al HLR a través de SS7 MAP durante la configuración de la llamada para obtener la configuración de desvío activa/corriente.

**La respuesta de desvío del HLR incluye:**

- **forwarded\_to\_number**: El número de destino para el desvío (por ejemplo, "61412345678")
- **reason**: Tipo de desvío (incondicional, ocupado, no respondido, no alcanzable)
- **notification flags**: Si se debe notificar a la parte que llama, a la parte de desvío, etc.

**Mapeo a variables de plan de marcado:**

- Si la razón es **incondicional** → Establece `call_forward_all_destination`
- Si la razón es **ocupado, no respondido o no alcanzable** → Establece `call_forward_not_reachable_destination`

## Prioridad de Fusión de Variables

**Los datos de HLR anulan los datos de Sh** cuando ambos están presentes.

El TAS recupera datos del suscriptor de ambas fuentes durante el procesamiento de llamadas MT:

1. Primero, recupera la configuración estática del HSS a través de la interfaz Sh
2. Luego, consulta al HLR a través de SS7 MAP para obtener configuraciones en tiempo real
3. Fusiona los datos, siendo los valores de HLR los que tienen prioridad sobre los valores de Sh

Esto asegura que los cambios recientes del suscriptor (a través de códigos USSD) se respeten incluso si el HSS no se ha actualizado aún.

## Variables del Plan de Marcado

### Disponibles en Llamadas MT:

Variable	Tipo	Ejemplo	
call_forward_all_destination	Cadena	"61412345678"	Nú de
call_forward_not_reachable_destination	Cadena	"61487654321"	De CF
no_reply_timer	Cadena	"20"	Ti en CF

### Valores predeterminados:

- Si no está configurado: "none" (cadena)
- Verificar presencia: Usar regex `^(?!none$) .*` para coincidir con cualquier valor excepto "none"

## Desvío de Llamadas en mt\_dialplan.xml

### Ejemplo 1: Desvío de Llamada Incondicional (CFU)

Enruta TODAS las llamadas entrantes de inmediato al destino de desvío. El destino de desvío suele ser un número fuera de la red, por lo que utiliza un gateway externo.

**Gateway utilizado:** `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` (tu gateway PSTN/interconexión)

### Ejemplo de plantilla:

```
<extension name="Check-Call-Forward-All">
    <condition field="${call_forward_all_destination}" expression="^(?!
        <action application="log" data="INFO Desvío de Llamada Total Confiado a ${call_forward_all_destination} />

        <!-- Establecer encabezado History-Info para el desvío de llamada -->
        <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destina
            <!-- Marcar call-id para indicar tipo de desvío de llamada -->
            <action application="set" data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_F
                <!-- Puente al destino de desvío fuera de la red -->
                <action application="bridge"
                    data="{absolute_codec_string='AMR-WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60}sofia/gate
                />
            </condition>
        </extension>
```

### Puntos clave:

- Usa un gateway externo porque el desvío es típicamente a un número fuera de la red
- Marca el call-id con `;CALL_FORWARD_UNCONDITIONAL` para el seguimiento
- Establece el encabezado `History-Info` para identificar el número llamado original
- Ejemplo: El suscriptor `61412345678` tiene CFU a `61487654321` - todas las llamadas se desvíen inmediatamente

### Ejemplo 2: Desvío de Llamada Sin Respuesta/No Alcanzable

Se utiliza como fallback cuando el puente al destino primario falla (el suscriptor no responde, está ocupado o no está disponible).

### Ejemplo de fragmento de plan de marcado:

```
<!-- Después de que el puente a MSRN o IMS falla... -->
<action application="log" data="INFO Falló el puente de la llamada - 

<!-- Establecer History-Info para indicar el desvío -->
<action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destination

<!-- Ruta al destino de desvío -->
<action application="bridge"
    data="
{absolute_codec_string='AMR,PCMU,PCMA',originate_timeout=65}sofia/gat
/>
```

### Escenario de ejemplo:

- El suscriptor `61412345678` tiene CFNRy al número de correo de voz `61487654321`
- La llamada entrante intenta alcanzar al suscriptor
- No hay respuesta después de 20 segundos (`no_reply_timer`)
- La llamada se desvía a `61487654321` con el encabezado `History-Info` preservando el destino original

## Encabezado History-Info

El encabezado SIP `History-Info` rastrea el desvío de llamadas:

```
<action application="set" data="sip_h_History-Info=
<sip:${destination_number}@${ims_domain}>;index=1.1" />
```

### Propósito:

- Indica que la llamada era originalmente para  `${destination_number}`
- Permite que los sistemas posteriores identifiquen llamadas desviadas

- Usado por sistemas de correo de voz para depositar en el buzón correcto

### Ejemplo en enrutamiento de correo de voz:

```

<extension name="Voicemail Route" continue="false">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(555121|555122)$">
        <!-- Extraer el número de teléfono del History Info -->
        <action application="set"
data="history_info_value=${sip_i_history_info}" />
        <action application="log" data="DEBUG Llamada al Número de
Depósito de Correo de Voz para ${history_info_value}" />

        <!-- Depositar correo de voz en la parte llamada original, no
en el número de servicio de correo de voz -->
        <action application="voicemail" data="default default
${history_info_value}" />
    </condition>
</extension>

```

### Cómo funciona:

- Números de servicio de correo de voz: 555121, 555122 (códigos cortos genéricos)
- Cuando la llamada se desvía al correo de voz, History-Info contiene el destino original
- El sistema de correo de voz extrae el número original del encabezado History-Info
- El correo de voz se deposita en el buzón de la parte llamada original, no en el número del servicio de correo de voz

## Mejores Prácticas

1. **Siempre verifica "none"** - Usa regex `^(?!none$).*` para evitar enrutar a la cadena literal "none"
2. **Establecer History-Info** - Siempre establece cuando se desvía para un seguimiento adecuado de llamadas
3. **Usar continue\_on\_fail** - Permitir fallback al desvío si la ruta primaria falla

- 4. Ajustar formato de CLI** - Formateo de prefijo nacional vs internacional  
(ver sección de CLI)
  - 5. Probar bucles de desvío** - Asegurarse de que los destinos de desvío no creen bucles de enrutamiento
- 

## Gestión de Caller ID (CLI)

El TAS gestiona la presentación y el formateo de la Identificación de Línea Llamante (CLI) a lo largo del flujo de llamadas, manejando solicitudes de privacidad, normalización de prefijos y requisitos de formateo específicos de la red.

### Variables CLI

**Variables CLI básicas en los planes de marcado:**

Variable	Uso	Ejemplo
<code>msisdn</code>	Número del suscriptor (sin +)	"61412345678"
<code>effective_caller_id_number</code>	Número de llamante mostrado	"+61412345678" o "anonymous"
<code>effective_caller_id_name</code>	Nombre de llamante mostrado	"+61412345678" o "anonymous"
<code>origination_caller_id_number</code>	CLI para la pierna saliente	"+61412345678"
<code>caller_id_number</code>	Variable estándar de CLI de FreeSWITCH	"+61412345678"
<code>sip_from_user</code>	Parte de usuario del encabezado SIP From	"0412345678" o "+61412345678"
<code>cli_withheld</code>	Bandera de privacidad	"true" o "false" (cadena)
<code>origination_privacy</code>	Configuración de privacidad	"hide_number"

## Privacidad de CLI (Oculto/Anónimo)

### Métodos de Detección

El TAS detecta solicitudes de privacidad de CLI a través de tres métodos:

#### 1. Prefijo Bloqueado en el Número Marcado

El suscriptor marca un prefijo antes del número de destino para bloquear su ID de llamante.

### Prefijos comunes:

- `*67` - estándar norteamericano
- `#31#` - estándar europeo/GSM
- `1831` - formato alternativo

El TAS verifica si el número marcado comienza con alguno de los prefijos de CLI bloqueados configurados. Si se detecta, la variable `cli_withheld` se establece en `"true"`.

**Ejemplo:** El suscriptor marca `*67555 1234` - se detecta y elimina el prefijo `*67`, la llamada procede a `5551234` con CLI oculto.

### 2. Anónimo en el Encabezado From

El equipo del usuario (UE) establece el nombre del llamante en "anónimo" en el encabezado SIP From.

El TAS verifica el campo `Caller-Orig-Caller-ID-Name` (sin distinción de mayúsculas) para la cadena "anónimo". Si se encuentra, `cli_withheld` se establece en `"true"`.

### 3. Encabezados de Privacidad SIP

El S-CSCF puede establecer encabezados `Privacy: id` en el INVITE SIP, que son respetados por el plan de marcado.

### Implementación del Plan de Marcado

El plan de marcado verifica la variable `cli_withheld` y establece todas las variables relacionadas con CLI en consecuencia.

### Ejemplo de fragmento de plan de marcado:

```

<extension name="Manage-Caller-ID" continue="true">
    <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
        <!-- CLI está oculto - establecer en anónimo -->
        <action application="log" data="DEBUG Se detectó CLI oculto"
/>
        <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous" />
        <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous" />
        <action application="set"
data="origination_caller_id_number=anonymous" />
        <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number" />

        <!-- CLI NO está oculto - usar MSISDN normal -->
        <anti-action application="log" data="DEBUG CLI es normal (no
oculto)" />
        <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}" />
    </condition>
</extension>

```

**Nota:** Esta extensión utiliza `continue="true"` para que el procesamiento de la llamada continúe hacia las extensiones de enrutamiento incluso después de que se establezca el CLI.

## Formato de CLI: Nacional vs Internacional

Diferentes destinos pueden requerir diferentes formatos de CLI dependiendo de los requisitos de tu red.

### Ejemplo: Formato Nacional

Para llamadas nacionales dentro de tu país, es posible que debas presentar el CLI sin el código de país.

### Ejemplo de fragmento de plan de marcado (red móvil australiana):

```
<extension name="Outgoing-Call-CLI-National" continue="true">
    <condition field="${msisdn}" expression="^61(.*)$">
        <action application="log" data="Estableciendo CLI de origen a
\$1 para nacional" />
        <action application="set"
data="effective_caller_id_number=$1"/> <!-- 0412345678 -->
        <action application="set" data="effective_caller_id_name=$1"/>
        <action application="set" data="sip_from_user=$1"/>
        <action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
    </condition>
</extension>
```

### Cómo funciona:

- Regex `^61(.*)$` captura todo después del código de país `61`
- Entrada: `msisdn="61412345678"` → Salida: `$1="412345678"` o  
`"0412345678"`
- Presenta el CLI en formato nacional para llamadas domésticas

### Ejemplo: Formato Internacional

Para llamadas internacionales, presenta el CLI en formato completo E.164 con prefijo `+`.

### Ejemplo de fragmento de plan de marcado:

```

<extension name="Outgoing-Call-CLI-International" continue="true">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^61(.*)$">
        <action application="log" data="La llamada es nacional" />

        <!-- La anti-acción se ejecuta cuando el destino NO es
nacional -->
        <anti-action application="log" data="Estableciendo CLI de
origen para internacional" />
        <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=+${msisdn}" /> <!-- +61412345678
-->
        <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_name=+${msisdn}" />
        <anti-action application="set"
data="sip_from_user=+${msisdn}" />
        <anti-action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
    </condition>
</extension>

```

### Cómo funciona:

- La condición verifica si el destino comienza con el prefijo nacional (por ejemplo, 61 para Australia)
- <anti-action> se ejecuta cuando la condición NO coincide (llamada internacional)
- Agrega el prefijo + para formato completo E.164 en llamadas internacionales

## Formato de CLI para Desvío de Llamadas

Al enrutar a destinos de desvío de llamadas, es posible que debas ajustar el formato de CLI dependiendo de si se desvía a números dentro de la red o fuera de la red.

### Ejemplo: Ajustando el prefijo de CLI para el desvío de llamadas

```

<!-- Ajustar formato de CLI si es necesario para el destino de
desvío -->
<action application="set"
data="effective_caller_id_number=${effective_caller_id_number:3}"/>
<action application="set"
data="effective_caller_id_name=${effective_caller_id_name:3}"/>

```

**Corte de Cadenas:** \${variable:N} elimina los primeros N caracteres

- Entrada: effective\_caller\_id\_number="+61412345678" con :3 → Salida: "412345678"
- Entrada: effective\_caller\_id\_number="+61412345678" con :1 → Salida: "61412345678"

#### Casos de uso:

- Eliminar + para desvío nacional: Usar :1
- Eliminar el código de país para formato local: Usar el desplazamiento apropiado (:3 para +61, :2 para +1, etc.)

## SIP P-Asserted-Identity (PAI)

La configuración sip\_cid\_type=pid controla cómo se presenta la identificación de llamante:

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
```

#### Efecto:

- Establece el encabezado SIP P-Asserted-Identity con la información del llamante
- Usado para la afirmación de ID de llamante en redes de confianza
- Estándar para redes IMS

# Eliminando Encabezados Propietarios

Para evitar filtrar información interna de la red, los planes de marcado deben eliminar encabezados propietarios o internos antes de enrutar llamadas fuera de la red.

## Ejemplo: Limpiar encabezados antes del enrutamiento externo

```
<action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
<action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Internal-Correlation-
ID"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Access-Network-Info"/>
<!-- Agregar más encabezados específicos de proveedores o internos
según sea necesario -->
```

### Propósito:

- Previene que los datos de enrutamiento internos lleguen a redes externas
- Elimina encabezados propietarios específicos de proveedores
- Mejores prácticas de privacidad y seguridad
- Reduce el tamaño del mensaje SIP

### Encabezados comunes a eliminar:

- ID de correlación/seguimiento interno
- Información de red de acceso (puede revelar la topología de la red)
- Encabezados P específicos de proveedores
- Encabezados de aplicaciones personalizadas destinados solo para uso interno

# Mejores Prácticas

1. **Usar `continue="true"` para extensiones de CLI** - Permite múltiples reglas de formateo de CLI
2. **Establecer `sip_cid_type=pid`** - Requerido para cumplimiento de red IMS

- 3. Probar ocultación de CLI** - Verificar que los prefijos `*67` y `#31#` funcionen
  - 4. Formatear según el destino** - Formateo de CLI nacional vs internacional
  - 5. Eliminar encabezados propietarios** - Prevenir filtraciones de datos internos
  - 6. Manejar anónimos de manera adecuada** - Tanto la presentación como el enrutamiento deben funcionar con CLI anónimos
- 

## Puentes a Gateways

El TAS conecta llamadas a gateways externos (núcleo IMS, PSTN, etc.) utilizando la aplicación `bridge` de FreeSWITCH con parámetros cuidadosamente configurados para negociación de códec, manejo de tiempo de espera y lógica de reintento.

## Configuración del Gateway

Los gateways se configuran como troncos SIP a sistemas externos. El TAS utiliza una única interfaz SIP para todo el tráfico, con diferentes gateways definidos para diferentes destinos.

### Ejemplo de configuración de gateway:

```
<gateway name="CS_Gateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  <param name="extension-in-contact" value="true"/>
</gateway>
```

Consulta la [Guía de Configuración](#) para la configuración completa del gateway.

# Sintaxis del Puente

Las llamadas se conectan a los gateways utilizando la siguiente sintaxis:

## Sintaxis básica:

```
<action application="bridge"  
data="sofia/gateway/NOMBRE_GATEWAY/NÚMERO_DESTINO" />
```

## Con parámetros:

```
<action application="bridge" data="  
{param1=value1,param2=value2}sofia/gateway/NOMBRE_GATEWAY/NÚMERO_DEST  
/>
```

Donde `NOMBRE_GATEWAY` es el nombre del gateway definido en tu configuración (por ejemplo, `IMS_Core`, `PSTN_Primary`, `International_Gateway`).

# Parámetros del Puente

## Selección de Códec

`absolute_codec_string` - Lista de códecs priorizados para negociación:

```
<action application="bridge" data="  
{absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU'}sofia/gateway/IMS_Gateway/+${{  
/}>
```

## Orden de prioridad de códec:

1. **AMR** (Adaptive Multi-Rate) - Optimizado para móviles, preferido para celulares
2. **PCMA** (G.711 a-law) - Estándar de línea fija en Europa/internacional
3. **PCMU** (G.711 μ-law) - Estándar de línea fija en América del Norte

**Uso en plantilla:** `priv/templates/mt_dialplan.xml:80`,  
`mo_dialplan.xml:124`, `mo_dialplan.xml:202`

## Configuración de Tiempos de Espera

**originate\_timeout** - Máximos segundos a esperar por respuesta (incluye timbrado):

```
<action application="set" data="originate_timeout=60"/>
<action application="bridge" data=
{originate_timeout=60}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

**progress\_timeout** - Segundos a esperar por 180/183 (medios tempranos/timbre):

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
```

**bridge\_answer\_timeout** - Segundos a esperar por 200 OK después de que comienza el timbrado:

```
<action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" />
```

**leg\_progress\_timeout** - Tiempo de espera de progreso por pierna:

```
<action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" />
```

**Ejemplo de plantilla:** priv/templates/mt\_dialplan.xml:73-76

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
<!-- Cuánto tiempo esperamos entre el INVITE y un 200 OK
(incluyendo TIMBRADO) --&gt;
&lt;action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" /&gt;
&lt;action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" /&gt;</pre>
```

**Variable:** \${no\_reply\_timer} proviene de los datos del suscriptor (típicamente 20-30 segundos)

## Manejo de Reintentos y Fallos

**originate\_retries** - Número de intentos de reintento:

```
<action application="bridge" data="
{originate_retries=1}sofia/gateway/CS_Gateway/+$ {msisdn}" />
```

**continue\_on\_fail** - Continuar la ejecución del plan de marcado después de un fallo del puente:

```
<action application="set" data="continue_on_fail=true" />
<action application="bridge" data="
{continue_on_fail=true}sofia/gateway/CS_Gateway/+$ {msisdn}" />
<!-- Las acciones siguientes se ejecutan si el puente falla --&gt;
&lt;action application="log" data="INFO El puente falló - enrutando
al correo de voz" /&gt;</pre>
```

**hangup\_after\_bridge** - Colgar A-leg cuando B-leg cuelga:

```
<action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
```

## Manejo de Medios Tempranos

**ignore\_early\_media** - Controlar el comportamiento de los medios tempranos:

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data="
{ignore_early_media=ring_ready}sofia/gateway/CS_Gateway/+$ {msisdn}" />
```

## Opciones:

- **ring\_ready** - Generar timbre local, ignorar medios tempranos remotos
- **true** - Ignorar completamente los medios tempranos

- `false` (predeterminado) - Pasar a través de los medios tempranos (anuncios, tonos)

**¿Por qué usar `ring_ready`?** - Previene que el llamante escuche anuncios o tonos de la red remota

**Ejemplo de plantilla:** `priv/templates/mt_dialplan.xml:78-79`

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data=
{ignore_early_media=ring_ready,...}sofia/gateway/CS_Gateway/+$msrn' />
```

**Manejo de llamantes dentro de la red vs fuera de la red:**

```
<extension name="Route-to-IMS-Sub-Early-Media" continue="true">
  <condition field="${on_net_caller}" expression="true">
    <!-- Llamante en la red - usar ring_ready -->
    <action application="log" data="INFO Llamante en la red
${effective_caller_id_number} - usando
ignore_early_media=ring_ready"/>
    <action application="set"
data="ignore_early_media=ring_ready"/>

    <!-- Llamante fuera de la red - proporcionar timbre
instantáneo -->
    <anti-action application="log" data="INFO Llamante fuera de la
red ${effective_caller_id_number} - estableciendo timbre
instantáneo"/>
    <anti-action application="set" data="instant_ringback=true"/>
    <anti-action application="set" data="ringback=${fr-ring}"/>
    <anti-action application="set" data="transfer_ringback=${fr-
ring}"/>
  </condition>
</extension>
```

**Nota:** La variable  `${on_net_caller}` se establece en función del plan de numeración de suscriptores de tu red. También puedes usar patrones regex para coincidir con tus rangos de números específicos.

## Parámetros de ID de Llamante

**sip\_cid\_type=pid** - Usar P-Asserted-Identity para ID de llamante:

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
<action application="bridge" data=
{sip_cid_type=pid}sofia/gateway/CS_Gateway/+$ {msisdn}" />
```

## Patrones Comunes de Puente

### Patrón 1: Ruta a Suscriptor IMS a través del Dominio IMS

Ruta la llamada MT a un suscriptor IMS enviándola al dominio IMS (S-CSCF resolverá y enrutará).

**Ejemplo de plantilla:**

```

<extension name="Route-to-IMS-Sub" continue="false">
  <condition field="destination_number" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />

    <!-- Cuánto tiempo esperamos entre el INVITE y un 200 OK (incluye
        la respuesta de S-CSCF) -->
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_t}" />
    <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t}" />

    <!-- Enviar llamada al dominio IMS (S-CSCF resuelve) -->
    <action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid" />

    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-WB,AMR,PCMA,PCMU',ignore_early_media=ring_ready,continue_on_fail=true}"/>

    <!-- Fallback al desvío de llamada si el puente falla -->
    <action application="log" data="INFO Falló el puente de la llamada" />
    <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destination}>" />
    <action application="set" data="sip_h_Diversion=<sip:${destination}>" />

    <!-- Ruta al gateway externo para el desvío de llamadas -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-WB,AMR,PCMU,PCMA',originate_time=now}" />
  </condition>
</extension>

```

### Puntos clave:

- Rutas a  `${msisdn}@${ims_domain}` (por ejemplo, `5551234567@ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org`)
- El núcleo IMS (S-CSCF/I-CSCF) maneja el enrutamiento final al suscriptor
- `ignore_early_media=ring_ready`  proporciona un timbre consistente
- En caso de fallo, utiliza un gateway externo para el desvío de llamadas fuera de la red
- Establece encabezados  `History-Info`  y  `Diversion`  para el seguimiento del desvío de llamadas

## Patrón 2: Ruta a MSRN (Roaming CS)

Ruta a un suscriptor en roaming a través de la red CS:

**Plantilla:** `priv/templates/mt_dialplan.xml:67-80`

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
    <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
        <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
        <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
        <action application="set" data="progress_timeout=10" />
        <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_<br/>        <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t<br/>
<!-- Enviar llamada a MSRN a través de Gateway -->
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
<action application="bridge"
        data="<br/>
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>
    </condition>
</extension>
```

## Patrón 3: Enrutamiento en la Red (MO a MT a través del TAS)

Cuando un suscriptor llama a otro suscriptor en la red, la llamada debe ser enrutada de vuelta al TAS para el procesamiento completo de MT. Este patrón es crítico para asegurar que las llamadas en la red reciban el mismo tratamiento de servicio que las llamadas MT externas.

### Por qué se requiere este patrón:

Sin enrutar de vuelta al TAS, las llamadas en la red omitirían completamente el procesamiento MT, lo que significa:

- Las configuraciones de desvío de llamadas de la parte llamada no se honrarían
- No habría correo de voz en caso de no respuesta
- No habría enrutamiento MSRN para suscriptores en roaming

- Se omitiría la lógica de servicio para suscriptores
- El seguimiento de llamadas y CDRs estarían incompletos

Al enrutar la llamada MO de vuelta al TAS como una nueva llamada MT, el suscriptor de destino obtiene el tratamiento completo del servicio.

### Ejemplo de plantilla:

```
<extension name="On-Net-Route">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <action application="log" data="DEBUG Llamada MO en la red - Enrutamiento a TAS">
      <!-- Limpiar encabezados para enrutamiento interno -->
      <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
      <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork">
        <!-- Enrutamiento de vuelta al TAS (se convierte en llamada MT) -->
        <action application="bridge"
          data="{absolute_codec_string='AMR-WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite_timeout=60}>
        <action application="hangup" data="" />
      </action>
    </condition>
  </extension>
```

### Cómo funciona:

- Llega la Llamada MO:** El Suscriptor A llama al Suscriptor B (ambos en la red)
- Verificar Estado en la Red:** El TAS determina que el destino está en la red a través de la variable  `${on_net_status}`
- Enrutamiento al TAS:** Puente a `sofia/internal/${tas_destination_number}@${sip_local_network_addr}`
  - Uso la dirección IP del TAS como destino
  - Preserva el call-id original para el seguimiento
- Procesamiento MT:** El TAS recibe la llamada como una nueva llamada MT y procesa `mt_dialplan.xml`
  - Verifica configuraciones de desvío de llamadas (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)

- Consulta por MSRN si el suscriptor está en roaming
- Enruta al dominio IMS o desvía apropiadamente

**5. Servicio Completo:** El suscriptor de destino obtiene un tratamiento completo de MT

#### Puntos clave:

- Enruta a  `${sip_local_network_addr}` (dirección IP del TAS, por ejemplo, `10.179.3.60`)
- La llamada se re-procesa como llamada MT al suscriptor de destino
- Preserva el call-id con el parámetro  `sip_invite_call_id` para el seguimiento de extremo a extremo
- Permite todas las características MT: desvío de llamadas, correo de voz, enrutamiento MSRN, servicios para suscriptores
- Seguimiento adecuado del estado de la llamada y generación de CDR para ambas partes
- Las llamadas en la red reciben el mismo tratamiento que las llamadas MT externas
- La IP del TAS debe estar en la lista de configuración  
 `allowed_sbc_source_ips`

**Variable:**  `${on_net_status}` se establece en  `"true"` cuando el número de destino es servido por tu TAS. Esto se determina durante la autorización de la llamada MO verificando si el MSISDN de destino existe en tu base de datos de suscriptores.

#### **Patrón 4: Enrutamiento Fuera de la Red (MO a PSTN/Externo)**

# Guía de Métricas y Monitoreo de Prometheus

## Descripción general

OmniTAS exporta métricas operativas completas en formato Prometheus para monitoreo, alertas y observabilidad. Esta guía cubre todas las métricas disponibles, su uso, solución de problemas y mejores prácticas de monitoreo.

## Punto final de métricas

Todas las métricas se exponen en: `http://<tas-ip>:8080/metrics`

## Referencia completa de métricas

### Métricas de Diámetro

#### `diameter_response_duration_milliseconds`

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** `application` (ro, sh), `command` (ccr, cca, etc), `result` (success, error, timeout)

**Buckets:** 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms

**Descripción:** Duración de las solicitudes de Diámetro en milisegundos

**Uso:**

```

# Tiempo promedio de respuesta de Diámetro
rate(diameter_response_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(diameter_response_duration_milliseconds_count[5m])

# Latencia P95 de Diámetro
histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m]))

```

### **Alerta cuando:**

- P95 > 1000ms - Respuestas de Diámetro lentas

### **diameter\_requests\_total**

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc)

**Descripción:** Número total de solicitudes de Diámetro enviadas

### **Uso:**

```

# Tasa de solicitudes
rate(diameter_requests_total[5m])

```

### **diameter\_responses\_total**

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc), `result_code` (2001, 3002, 5xxx, etc)

**Descripción:** Número total de respuestas de Diámetro recibidas

### **Uso:**

```

# Tasa de éxito
rate(diameter_responses_total{result_code="2001"}[5m]) /
rate(diameter_responses_total[5m]) * 100

```

### **diameter\_peer\_state**

**Tipo:** Gauge

**Etiquetas:** peer\_host, peer\_realm, application (ro, sh)

**Descripción:** Estado de los pares de Diámetro (1=up, 0=down)

**Intervalo de actualización:** Cada 10 segundos

**Uso:**

```
# Verificar pares caídos  
diameter_peer_state == 0
```

**Alerta cuando:**

- Cualquier par caído por > 1 minuto

## Métricas de Generación de Dialplan

### 1. Métricas de Solicitudes HTTP

`http_dialplan_request_duration_milliseconds`

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** call\_type (mt, mo, emergency, unknown)

**Descripción:** Duración de la solicitud HTTP de extremo a extremo desde que se recibe la solicitud HTTP del dialplan hasta que se envía la respuesta. Esto incluye todo el procesamiento: análisis de parámetros, autorización, búsquedas de Diámetro (Sh/Ro), búsquedas de HLR (SS7 MAP) y generación de XML.

**Uso:**

```

# Tiempo promedio de solicitud HTTP de extremo a extremo
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_count[5m])

# P95 por tipo de llamada
histogram_quantile(0.95,
    rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (call_type)

# Comparar rendimiento MT vs M0
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="mt"
[5m]})
)
vs
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="m0"
[5m]})
)

```

### **Alerta cuando:**

- P95 > 2000ms - Tiempos de respuesta HTTP lentos
- P95 > 3000ms - Problema crítico de rendimiento
- P99 > 5000ms - Degradación severa del rendimiento
- Cualquier solicitud mostrando `call_type="unknown"` - Fallo en la detección del tipo de llamada

### **Perspectivas:**

- Esta es la **métrica más importante** para entender la latencia del usuario
- Valores típicos: P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- Incluye todos los tiempos de los componentes (Sh + HLR + OCS + procesamiento)
- Si esto es lento, profundice en las métricas de los componentes (subscriber\_data, hlr\_data, ocs\_authorization)

- Rango esperado: 100ms (llamadas locales rápidas) a 5000ms (lentas con reintentos/tiempos de espera)

### **Notas importantes:**

- Reemplaza la métrica anterior `dialplan_generation_duration_milliseconds` que solo medía la generación de XML
- Refleja con precisión lo que experimenta FreeSWITCH/SBC
- Úselo para monitoreo SLA y planificación de capacidad

## **2. Métricas de Datos de Suscriptores**

`subscriber_data_duration_milliseconds`

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** `result` (success, error)

**Descripción:** Tiempo tomado para recuperar datos del suscriptor de la interfaz Sh (HSS)

### **Uso:**

```
# Tiempo promedio de búsqueda de Sh
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de búsqueda de Sh en el percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

### **Alerta cuando:**

- P95 > 100ms - Respuestas lentas de HSS
- P95 > 500ms - Problema crítico de rendimiento de HSS

`subscriber_data_lookups_total`

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `result` (success, error)

**Descripción:** Número total de búsquedas de datos de suscriptores

**Uso:**

```
# Tasa de búsqueda de Sh  
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])  
  
# Tasa de error de Sh  
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])  
  
# Porcentaje de tasa de éxito de Sh  
(rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /  
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])) * 100
```

**Alerta cuando:**

- Tasa de error > 5% - Problemas de conectividad de HSS
- Tasa de error > 20% - Fallo crítico de HSS

## 2. Métricas de Datos de HLR

`hlr_data_duration_milliseconds`

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** `result` (success, error)

**Descripción:** Tiempo tomado para recuperar datos de HLR a través de SS7 MAP

**Uso:**

```

# Tiempo promedio de búsqueda de HLR
rate(hlr_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(hlr_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de búsqueda de HLR en el percentil 95
histogram_quantile(0.95,
    rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)

```

### **Alerta cuando:**

- P95 > 500ms - Respuestas lentas de SS7 MAP
- P95 > 2000ms - Problema crítico de SS7 MAP

### **hlr\_lookups\_total**

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `result_type` (msrn, forwarding, error, unknown)

**Descripción:** Total de búsquedas de HLR por tipo de resultado

### **Uso:**

```

# Tasa de búsqueda de HLR por tipo
rate(hlr_lookups_total[5m])

# Tasa de descubrimiento de MSRN (suscriptores en roaming)
rate(hlr_lookups_total{result_type="msrn"}[5m])

# Tasa de descubrimiento de reenvío de llamadas
rate(hlr_lookups_total{result_type="forwarding"}[5m])

# Tasa de error de HLR
rate(hlr_lookups_total{result_type="error"}[5m])

```

### **Alerta cuando:**

- Tasa de error > 10% - Problemas de SS7 MAP
- Caída repentina en la tasa de MSRN - Posible problema de roaming

## Perspectivas:

- Alta tasa de MSRN indica muchos suscriptores en roaming
- Alta tasa de reenvío indica muchas llamadas reenviadas
- Comparar con el volumen de llamadas para el porcentaje de roaming

## 3. Métricas de Autorización OCS

### ocs\_authorization\_duration\_milliseconds

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** `result` (success, error)

**Descripción:** Tiempo tomado para la autorización OCS

#### Uso:

```
# Tiempo promedio de autorización OCS
rate(ocs_authorization_durationMilliseconds_sum[5m]) /
rate(ocs_authorization_durationMilliseconds_count[5m])

# Tiempo de autorización OCS en el percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(ocs_authorization_durationMilliseconds_bucket[5m])
)
```

#### Alerta cuando:

- P95 > 1000ms - Respuestas lentas de OCS
- P95 > 5000ms - Problema crítico de rendimiento de OCS

### ocs\_authorization\_attempts\_total

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `result` (success, error), `skipped` (yes, no)

**Descripción:** Número total de intentos de autorización OCS

#### Uso:

```

# Tasa de autorización OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])

# Tasa de error de OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error",skipped="no"}[5m])

# Tasa de omisión de OCS (emergencia, buzón de voz, etc.)
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="yes"}[5m])

# Porcentaje de tasa de éxito de OCS
(rate(ocs_authorization_attempts_total{result="success",skipped="no"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])) * 100

```

### **Alerta cuando:**

- Tasa de error > 5% - Problemas de conectividad de OCS
- Tasa de éxito < 95% - OCS rechazando demasiadas llamadas

### **Perspectivas:**

- Alta tasa de omisión indica muchas llamadas de emergencia/gratuitas
- Picos en la tasa de error indican interrupciones en OCS
- Comparar la tasa de éxito con las expectativas comerciales

## **4. Métricas de Procesamiento de Llamadas**

### **call\_param\_errors\_total**

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `error_type` (`parse_failed`, `missing_required_params`)

**Descripción:** Errores de análisis de parámetros de llamada

**Uso:**

```
# Tasa de errores de parámetros  
rate(call_param_errors_total[5m])  
  
# Errores por tipo  
rate(call_param_errors_total[5m]) by (error_type)
```

### **Alerta cuando:**

- Cualquier error > 0 - Indica solicitudes de parámetros de llamada mal formadas
- Errores > 1% del volumen de llamadas - Problema crítico

### **authorization\_decisions\_total**

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `disposition` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, error)

**Descripción:** Decisiones de autorización por tipo de llamada

### **Uso:**

```
# Tasa de autorización por disposición  
rate(authorization_decisions_total[5m]) by (disposition)  
  
# Tasa de llamadas MT  
rate(authorization_decisions_total{disposition="mt"}[5m])  
  
# Tasa de llamadas M0  
rate(authorization_decisions_total{disposition="mo"}[5m])  
  
# Tasa de llamadas de emergencia  
rate(authorization_decisions_total{disposition="emergency"}[5m])  
  
# Tasa de llamadas no autorizadas  
rate(authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}[5m])
```

### **Alerta cuando:**

- Tasa no autorizada > 1% - Posible ataque o mala configuración
- Aumento repentino en llamadas de emergencia - Posible evento de emergencia
- Cambio inesperado en la relación MT/MO - Posible problema

### **Perspectivas:**

- La relación MT/MO indica patrones de tráfico
- La tasa de llamadas de emergencia indica el uso del servicio
- La tasa no autorizada indica la postura de seguridad

**freeswitch\_variable\_set\_duration\_milliseconds**

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** `batch_size` (1, 5, 10, 25, 50, 100)

**Descripción:** Tiempo para establecer variables de Dialplan

### **Uso:**

```
# Tiempo promedio de establecimiento de variable
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de establecimiento de variable por tamaño de lote
histogram_quantile(0.95,
  rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (batch_size)
```

### **Alerta cuando:**

- P95 > 100ms - Rendimiento lento en el establecimiento de variables
- Tendencia creciente - Posible problema de rendimiento del sistema

## **5. Métricas de Procesamiento de Módulos**

**dialplan\_module\_duration\_milliseconds**

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** `module` (MT, MO, Emergency, CallParams, etc.), `call_type`

**Descripción:** Tiempo de procesamiento para cada módulo de dialplan

**Uso:**

```
# Tiempo de procesamiento por módulo
histogram_quantile(0.95,
    rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (module)

# Tiempo de procesamiento del módulo MT
histogram_quantile(0.95,
    rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket{module="MT"})
[5m])
)
```

**Alerta cuando:**

- Cualquier módulo P95 > 500ms - Problema de rendimiento
- Tendencia creciente en cualquier módulo - Fuga o problema potencial

**Perspectivas:**

- Identificar qué módulo es el más lento
- Optimizar primero los módulos más lentos
- Comparar los tiempos de los módulos entre tipos de llamada

## 6. Métricas de Volumen de Llamadas

`call_attempts_total`

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, rejected)

**Descripción:** Total de intentos de llamada

**Uso:**

```
# Tasa de intentos de llamada
rate(call_attempts_total[5m])

# Tasa de éxito por tipo de llamada
(rate(call_attempts_total{result="success"}[5m]) /
 rate(call_attempts_total[5m])) * 100 by (call_type)

# Tasa de llamadas rechazadas
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m])
```

### **Alerta cuando:**

- Tasa de rechazados > 5% - Posible problema
- Caída repentina en el volumen de llamadas - Interrupción del servicio
- Aumento repentino en el volumen de llamadas - Posible ataque

### **active\_calls**

**Tipo:** Gauge

**Etiquetas:** `call_type` (mt, mo, emergency)

**Descripción:** Llamadas actualmente activas

### **Uso:**

```
# Llamadas activas actuales
active_calls

# Llamadas activas por tipo
active_calls by (call_type)

# Picos de llamadas activas (última hora)
max_over_time(active_calls[1h])
```

### **Alerta cuando:**

- Llamadas activas > capacidad - Sobrecarga
- Llamadas activas = 0 durante un tiempo prolongado - Servicio caído

## 7. Métricas de Simulación

`call_simulations_total`

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `source` (web, api)

**Descripción:** Simulaciones de llamadas realizadas

**Uso:**

```
# Tasa de simulación
rate(call_simulations_total[5m])

# Simulaciones por tipo
rate(call_simulations_total[5m]) by (call_type)
```

**Perspectivas:**

- Rastrear el uso de herramientas de diagnóstico
- Identificar usuarios frecuentes
- Correlacionar con actividad de solución de problemas

## 8. Métricas de SS7 MAP

`ss7_map_http_duration_milliseconds`

**Tipo:** Histograma

**Etiquetas:** `operation` (sri, prn), `result` (success, error, timeout)

**Buckets:** 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms

**Descripción:** Duración de las solicitudes HTTP de SS7 MAP en milisegundos

**Uso:**

```
# Tasa de error de SS7 MAP
rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) /
rate(ss7_map_operations_total[5m]) * 100
```

**Alerta cuando:**

- P95 > 500ms - Respuestas lentas de SS7 MAP
- Tasa de error > 50% - Problema crítico de SS7 MAP

#### `ss7_map_operations_total`

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `operation` (sri, prn), `result` (success, error)

**Descripción:** Número total de operaciones de SS7 MAP

## 9. Métricas de Carga en Línea

#### `online_charging_events_total`

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `event_type` (authorize, answer, reauth, hangup), `result` (success, nocredit, error, timeout)

**Descripción:** Número total de eventos de carga en línea

**Uso:**

```
# Fallos de crédito de OCS
rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m])
```

**Alerta cuando:**

- Alta tasa de fallos de crédito

## 10. Métricas de Estado del Sistema

#### `tracked_registrations`

**Tipo:** Gauge

**Descripción:** Número de registros SIP actualmente activos (de la base de datos de registros de FreeSWITCH Sofia)

**Intervalo de actualización:** Cada 10 segundos

**Notas:**

- Se decrementa automáticamente cuando los registros expiran (FreeSWITCH gestiona la expiración)

### `tracked_call_sessions`

**Tipo:** Gauge

**Descripción:** Número de sesiones de llamada actualmente rastreadas en ETS

**Intervalo de actualización:** Cada 10 segundos

## 11. Métricas de Solicitudes HTTP

### `http_requests_total`

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `endpoint` (dialplan, call\_event, directory, voicemail, sms\_ccr, metrics), `status_code` (200, 400, 500, etc)

**Descripción:** Número total de solicitudes HTTP por endpoint

**Uso:**

```
# Tasa de error HTTP
rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) * 100
```

**Alerta cuando:**

- Tasa de error HTTP 5xx > 10%

## 12. Métricas de Rechazo de Llamadas

### `call_rejections_total`

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** `call_type` (mo, mt, emergency, unknown), `reason` (nocredit, unauthorized, parse\_failed, missing\_params, hlr\_error, etc)

**Descripción:** Número total de rechazos de llamadas por razón

**Uso:**

```
# Tasa de rechazo de llamadas por razón  
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

#### **Alerta cuando:**

- Tasa de rechazo > 1/sec - Se necesita investigación

## 13. Métricas de Conexión de Socket de Eventos

### **event\_socket\_connected**

**Tipo:** Gauge

**Etiquetas:** connection\_type (main, log\_listener)

**Descripción:** Estado de conexión del Socket de Eventos (1=conectado, 0=desconectado)

**Intervalo de actualización:** Tiempo real en cambios de estado de conexión

#### **Uso:**

```
# Estado de conexión del Socket de Eventos  
event_socket_connected
```

#### **Alerta cuando:**

- Conexión caída por > 30 segundos

### **event\_socket\_reconnections\_total**

**Tipo:** Contador

**Etiquetas:** connection\_type (main, log\_listener), result (attempting, success, failed)

**Descripción:** Número total de intentos de reconexión del Socket de Eventos

## Integración del Panel de Grafana

Las métricas se pueden visualizar en Grafana utilizando la fuente de datos de Prometheus. Paneles recomendados:

## **Panel 1: Volumen de Llamadas**

- Gauge de llamadas activas
- Tasa de intentos de llamadas por tipo (MO/MT/Emergency)
- Tasa de rechazo de llamadas

## **Panel 2: Rendimiento de Diámetro**

- Mapa de calor del tiempo de respuesta
- Tasas de solicitud/respuesta
- Tabla de estado de pares
- Tasa de error por código de resultado

## **Panel 3: Salud de Carga en Línea**

- Tasa de éxito de autorización de crédito
- Tasa de eventos "Sin crédito"
- Tasa de tiempo de espera de OCS

## **Panel 4: Rendimiento del Sistema**

- Latencia de generación de dialplan (P50/P95/P99)
- Tiempos de respuesta de SS7 MAP
- Disponibilidad general del sistema

## **Diseño Recomendado del Panel de Grafana**

### **Fila 1: Volumen de Llamadas**

- Tasa de intentos de llamadas (por tipo)
- Gauge de llamadas activas
- Porcentaje de tasa de éxito

### **Fila 2: Rendimiento**

- Tiempo de solicitud HTTP P95 del dialplan (por tipo de llamada) - **MÉTRICA PRINCIPAL**
- Tiempo de búsqueda de Sh P95
- Tiempo de búsqueda de HLR P95
- Tiempo de autorización OCS P95
- Tiempo de procesamiento del módulo de dialplan P95 (por módulo)

### **Fila 3: Tasas de Éxito**

- Tasa de éxito de búsqueda de Sh
- Tasa de éxito de búsqueda de HLR
- Tasa de éxito de autorización OCS
- Tasa de éxito de intentos de llamadas

### **Fila 4: Rendimiento del Módulo**

- Tiempo de procesamiento P95 por módulo
- Conteos de llamadas por módulo

### **Fila 5: Errores**

- Errores de parámetros
- Intentos no autorizados
- Errores de Sh
- Errores de HLR
- Errores de OCS

## **Alertas Críticas**

**Prioridad 1 (Página inmediatamente):**

```
# Dialplan completamente caído
rate(call_attempts_total[5m]) == 0

# HSS completamente caído
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.9

# OCS completamente caído
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.9
```

### Prioridad 2 (Alerta):

```
# Generación de dialplan lenta
histogram_quantile(0.95,
    rate(dialplan_generation_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Alta tasa de error de HSS
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.2

# Alta tasa de error de OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
```

### Prioridad 3 (Advertencia):

```

# Latencia elevada de HSS
histogram_quantile(0.95,
    rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 100

# Latencia elevada de OCS
histogram_quantile(0.95,
    rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Tasa de error moderada
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m]) /
rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05

```

## Ejemplos de Alertas

### Par de Diámetro Caído

```

alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
annotations:
  summary: "El par de Diámetro {{ $labels.peer_host }} está caído"

```

### Alta Latencia de Diámetro

```

alert: HighDiameterLatency
expr: histogram_quantile(0.95,
    rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])) > 1000
for: 5m
annotations:
  summary: "Latencia P95 de Diámetro por encima de 1s"

```

## Fallos de Crédito de OCS

```
alert: HighOCSCreditFailures
expr: rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m]) > 0.1
for: 2m
annotations:
  summary: "Alta tasa de fallos de crédito de OCS"
```

## Errores de Gateway de SS7 MAP

```
alert: SS7MapErrors
expr: rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) / rate(ss7_map_operations_total[5m]) > 0.5
for: 3m
annotations:
  summary: "Tasa de error de SS7 MAP por encima del 50%"
```

## Socket de Eventos Desconectado

```
alert: EventSocketDown
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
annotations:
  summary: "Socket de Eventos {{ $labels.connection_type }} desconectado"
```

## Alta Tasa de Rechazo de Llamadas

```
alert: HighCallRejectionRate
expr: rate(call_rejections_total[5m]) > 1
for: 2m
annotations:
  summary: "Alta tasa de rechazo de llamadas: {{ $value }} rechazos/seg"
```

## Alta Tasa de Error HTTP

```
alert: HighHTTPErrorRate
expr: rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) > 0.1
for: 3m
annotations:
  summary: "Tasa de error HTTP 5xx por encima del 10%"
```

## Solución de Problemas con Métricas

### Problema: Tipo de llamada mostrando como "desconocido"

#### Síntomas:

- Todas las métricas muestran `call_type="unknown"` en lugar de `mt`, `mo` o `emergency`
- No se puede diferenciar el rendimiento entre tipos de llamada

**Causa raíz:** La extracción del tipo de llamada está fallando o no se está pasando correctamente a través de la tubería de procesamiento.

#### Investigación:

1. Verifique los registros para mensajes de "solicitud HTTP de dialplan" - deberían mostrar el tipo de llamada correcto
2. Revise los registros del sistema para errores de procesamiento del tipo de llamada

**Resolución:** Contacte al soporte si la detección del tipo de llamada sigue fallando.

# Problema: Las llamadas son lentas

## Investigación:

1. Verifique P95 de `http_dialplan_request_duration_milliseconds` -  
**COMIENCE AQUÍ**
2. Si es alto, verifique los tiempos de los componentes:
  - Verifique `subscriber_data_duration_milliseconds` para retrasos de Sh
  - Verifique `hlr_data_duration_milliseconds` para retrasos de HLR
  - Verifique `ocs_authorization_duration_milliseconds` para retrasos de OCS
  - Verifique `dialplan_module_duration_milliseconds` para retrasos específicos de módulos
3. Verifique si `call_type="unknown"` - indica falla en la detección del tipo de llamada
4. Compare los tiempos de procesamiento de MT vs MO vs Emergency
5. Correlacione con los registros del sistema para mensajes de error detallados

**Resolución:** Optimice el componente más lento

# Problema: Las llamadas están fallando

## Investigación:

1. Verifique la tasa de `call_attempts_total{result="rejected"}`
2. Verifique `subscriber_data_lookups_total{result="error"}` para problemas de Sh
3. Verifique `hlr_lookups_total{result_type="error"}` para problemas de HLR
4. Verifique `ocs_authorization_attempts_total{result="error"}` para problemas de OCS
5. Verifique `authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}` para problemas de autorización

**Resolución:** Arregle el componente que está fallando

## Problema: Carga alta

### Investigación:

1. Verifique el valor actual de `active_calls`
2. Verifique la tasa de `call_attempts_total`
3. Verifique si la tasa coincide con el tráfico esperado
4. Compare la relación MT vs MO
5. Verifique patrones inusuales (picos, crecimiento constante)

**Resolución:** Escale o investigue el tráfico inusual

## Problema: Problemas de roaming

### Investigación:

1. Verifique la tasa de `hlr_lookups_total{result_type="msrn"}`
2. Verifique `hlr_data_duration_milliseconds` para retrasos
3. Use la herramienta de búsqueda de HLR para suscriptores específicos
4. Verifique si MSRN se está recuperando correctamente

**Resolución:** Arregle la conectividad o configuración de HLR

## Líneas base de rendimiento

### Valores típicos (sistema bien ajustado)

- **Solicitud HTTP de dialplan (de extremo a extremo):** P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- **Tiempo de búsqueda de Sh:** P50: 15ms, P95: 50ms, P99: 100ms
- **Tiempo de búsqueda de HLR:** P50: 100ms, P95: 300ms, P99: 800ms
- **Tiempo de autorización OCS:** P50: 150ms, P95: 500ms, P99: 1500ms
- **Procesamiento del módulo de dialplan:** P50: 1-5ms, P95: 10-25ms, P99: 50ms
- **Tasa de éxito de Sh:** > 99%

- **Tasa de éxito de HLR:** > 95% (menor es normal debido a suscriptores fuera de línea)
- **Tasa de éxito de OCS:** > 98%
- **Tasa de éxito de Llamadas:** > 99%

**Nota:** El tiempo de solicitud HTTP del dialplan es la suma de todos los tiempos de los componentes más la sobrecarga. Debería ser aproximadamente igual a: búsqueda de Sh + búsqueda de HLR + autorización de OCS + procesamiento del módulo de dialplan + sobrecarga de red/análisis. El tiempo mínimo esperado es de ~100ms (cuando solo se necesita la búsqueda de Sh), el tiempo máximo típico es de ~2000ms (con todas las búsquedas y reintentos).

## Planificación de capacidad

Monitoree estas tendencias:

- Crecimiento en la tasa de `call_attempts_total`
- Crecimiento en el pico de `active_calls`
- Latencias P95 estables o en mejora
- Tasas de éxito estables o en mejora

Planifique el escalado cuando:

- Las llamadas activas se acerquen al 80% de la capacidad
- Las latencias P95 crezcan a pesar de una carga estable
- Las tasas de éxito disminuyan a pesar de sistemas externos estables

## Integración con registros

Correlacione métricas con registros:

1. Alta tasa de error en métricas → Busque registros para mensajes de ERROR
2. Tiempos de respuesta lentos → Busque registros para mensajes de ADVERTENCIA sobre tiempos de espera
3. Problemas de llamadas específicas → Busque registros por ID de llamada o número de teléfono

4. Use la herramienta de simulación para reproducir y depurar

## Mejores prácticas

- 1. Configure paneles antes de que ocurran problemas**
- 2. Defina umbrales de alerta basados en su línea base**
- 3. Pruebe alertas utilizando el Simulador de Llamadas**
- 4. Revise métricas semanalmente para identificar tendencias**
- 5. Correlacione métricas con eventos comerciales** (campañas, interrupciones, etc.)
- 6. Utilice métricas para justificar inversiones en infraestructura**
- 7. Comparta paneles con el equipo de operaciones**
- 8. Documente sus procedimientos de respuesta a alertas**

## Configuración

La recopilación de métricas se habilita automáticamente cuando se inicia la aplicación. El punto final de métricas se expone en el mismo puerto que la API (predeterminado: 8080).

Para configurar Prometheus para raspar métricas, agregue este trabajo a su `prometheus.yml`:

```
scrape_configs:  
  - job_name: 'omnitas'  
    static_configs:  
      - targets: ['<tas-ip>:8080']  
    metrics_path: '/metrics'  
    scrape_interval: 10s
```

## Cardinalidad de métricas

Las métricas están diseñadas con cardinalidad controlada para evitar abrumar a Prometheus:

- **Etiquetas de pares:** Limitadas solo a pares configurados
- **Tipos de llamada:** Conjunto fijo (mo, mt, emergency, unauthorized)
- **Códigos de resultado:** Limitados a los códigos de resultado de Diámetro/OCS realmente recibidos
- **Operaciones:** Conjunto fijo por interfaz (sri/prn para MAP, ccr/cca para Diámetro)

Total estimado de series temporales: ~200-500 dependiendo del número de pares configurados y códigos de resultado activos.

## Retención de métricas

Períodos de retención recomendados:

- **Métricas en bruto:** 30 días (alta resolución)
- **Agregados de 5 minutos:** 90 días
- **Agregados de 1 hora:** 1 año
- **Agregados diarios:** 5 años

Esto soporta:

- Solución de problemas en tiempo real (métricas en bruto)
- Análisis semanal/mensual (agregados de 5 min/1 hora)
- Planificación de capacidad (agregados diarios)
- Comparación histórica (agregados anuales)

# HLR Lookup y Simulador de Llamadas - Guía del Usuario

## Resumen

Se han añadido dos nuevas herramientas de diagnóstico para ayudar al personal de operaciones a resolver problemas de enrutamiento de llamadas sin afectar el tráfico en vivo.

## Herramienta HLR Lookup

### Propósito

La herramienta HLR Lookup consulta el Registro de Ubicación del Hogar (HLR) a través del protocolo SS7 MAP para recuperar información de enrutamiento de suscriptores en tiempo real.

### Acceso

Navega a `/hlr` o haz clic en "HLR" en el menú de navegación.

### Lo Que Muestra

Para cualquier número de teléfono, el HLR Lookup muestra:

#### 1. MSRN (Número de Roaming de Estación Móvil)

- Número de enrutamiento temporal asignado cuando el suscriptor está en roaming en una red 2G/3G
- Solo presente si el suscriptor está actualmente en roaming

- Utilizado por el plan de marcado para enrutar llamadas a la ubicación actual del suscriptor en roaming

## 2. Configuraciones de Desvío de Llamadas

- Configuración de desvío de llamadas en tiempo real desde el HLR
- Tipos: Incondicional, Ocupado, Sin Respuesta, No Alcanzable
- Muestra el número de destino de desvío
- Muestra si la notificación está habilitada

## 3. Variables del Plan de Marcado

- Exactamente qué variables de canal se establecerán
- Las variables coinciden con las utilizadas en el procesamiento real de llamadas
- Muestra cómo los datos del HLR anulan los datos de Sh

# Casos de Uso

## Diagnóstico de Problemas de Roaming

**Escenario:** La llamada entrante a un suscriptor en roaming falla o se enruta incorrectamente

### Pasos:

1. Abre la página de HLR Lookup
2. Ingresa el número de teléfono del suscriptor
3. Haz clic en "Buscar Datos HLR"
4. Verifica si hay MSRN en los resultados
5. Si MSRN está presente: El suscriptor está en roaming, verifica que el MSRN sea válido
6. Si no hay MSRN: El suscriptor puede estar en LTE/VoLTE (no se necesita MSRN)

## Verificación del Desvío de Llamadas

**Escenario:** El desvío de llamadas no funciona como se esperaba

## **Pasos:**

1. Abre la página de HLR Lookup
2. Ingresa el número de teléfono del suscriptor
3. Haz clic en "Buscar Datos HLR"
4. Busca "Desvío de Llamadas" en los resultados
5. Verifica el tipo de desvío (Incondicional, Ocupado, etc.)
6. Verifica el número de destino de desvío
7. Nota: Los datos del HLR anulan cualquier dato de Sh/HSS

## **Prueba de Conectividad HLR**

**Escenario:** Verificar que la puerta de enlace SS7 MAP esté funcionando

## **Pasos:**

1. Abre la página de HLR Lookup
2. Ingresa cualquier número de suscriptor conocido
3. Haz clic en "Buscar Datos HLR"
4. Verifica si hay "Error" en los resultados
5. Si hay error: Verifica la conectividad de la puerta de enlace SS7 MAP
6. Errores comunes:
  - "SS7 MAP está deshabilitado" - Verifica la configuración
  - "Tiempo de espera" - Problema de red hacia el HLR
  - "Sin Número VLR" - Suscriptor fuera de línea o no existe

## **Caja de Información**

La página de HLR Lookup incluye información educativa que explica:

- Qué es MSRN y cuándo se utiliza
- Cómo funciona el desvío de llamadas en el HLR
- Cómo se integra esto con el procesamiento de llamadas
- Conceptos básicos del protocolo SS7 MAP

# Herramienta Simulador de Llamadas

## Propósito

El Simulador de Llamadas te permite simular el enrutamiento completo de llamadas sin realmente realizar una llamada o afectar el tráfico en vivo.

## Acceso

Navega a `/simulator` o haz clic en "Simulador" en el menú de navegación.

## Características

### Parámetros de Entrada

#### 1. Número de Origen (Llamante)

- Número de teléfono de la parte que llama
- Para llamadas MT: Puede ser cualquier número
- Para llamadas MO: Debe ser un suscriptor provisionado

#### 2. Número de Destino (Parte Llamada)

- Número de teléfono de la parte llamada
- Para llamadas MT: Debe ser un suscriptor provisionado
- Para llamadas MO: Puede ser cualquier número
- Para Emergencias: Usa "urn:service:sos" o similar

#### 3. Dirección IP de Origen

- Dirección IP de la fuente de señalización SIP
- Debe estar en `allowed_sbc_source_ips` (para MT) o `allowed_cscf_ips` (para MO)
- Determina la disposición de la llamada (MT vs MO)

#### 4. Forzar Disposición

- Auto: Determinar desde la dirección IP (comportamiento normal)
- MT: Forzar Terminación Móvil (entrante)
- MO: Forzar Origen Móvil (saliente)
- Emergencia: Forzar el procesamiento de llamadas de emergencia

## 5. Opciones

- Omitir Autorización OCS: Pasar por alto la carga en línea (simulación más rápida)
- Omitir Búsqueda HLR: Pasar por alto la consulta SS7 MAP (simulación más rápida)

## Salida

El simulador muestra resultados completos:

### 1. Banner de Tipo de Llamada

- MT, MO o Emergencia
- Codificado por colores para identificación rápida
- Muestra números de origen y destino

### 2. Pasos de Procesamiento (Columna Izquierda)

- **Datos del Suscriptor:** Resultados de la interfaz Sh (HSS)
- **Datos HLR:** Resultados de la búsqueda SS7 MAP (solo MT)
- **Autorización OCS:** Resultados de la carga en línea (solo MO)
- **Estado On-Net:** Si el destino está en tu red (solo MO)

### 3. Variables del Plan de Marcado (Columna Derecha)

- Cada variable que se establecería en el canal
- Ordenadas alfabéticamente para fácil lectura
- Valores codificados por colores (verde para normal, rojo para errores)

### 4. Notas de Procesamiento

- Explicación paso a paso de lo que sucedió
- Describe el flujo de datos y los puntos de decisión

- Ayuda a entender por qué se establecieron ciertas variables

## Casos de Uso

### Pruebas Pre-Despliegue

**Escenario:** Probar un cambio de configuración antes de desplegar en producción

#### Pasos:

1. Realiza el cambio de configuración en el entorno de desarrollo/prueba
2. Abre el Simulador de Llamadas
3. Prueba múltiples escenarios:
  - Llamada MT desde tu SBC
  - Llamada MO desde tu CSCF
  - Llamada de Emergencia
  - Destino en la red
  - Destino fuera de la red
4. Verifica que todas las variables sean correctas
5. Revisa las notas de procesamiento para cualquier problema
6. Despliega en producción con confianza

### Depuración de Problemas de Llamadas MT

**Escenario:** Las llamadas entrantes al suscriptor están fallando

#### Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa el destino como el suscriptor problemático
3. Ingresa la fuente como número de prueba
4. Establece la IP de origen a la IP de tu SBC
5. Deja la Disposición Forzada como "Auto"
6. Haz clic en "Simular Llamada"
7. Verifica la sección de Datos del Suscriptor para el éxito de la búsqueda Sh
8. Verifica la sección de Datos HLR para MSRN o desvío

9. Verifica las Variables Finales para `hangup_case`
10. Si `hangup_case` es "UNALLOCATED\_NUMBER": Suscriptor no provisionado
11. Si las variables parecen correctas: El problema puede estar en la plantilla del plan de marcado

## Depuración de Problemas de Llamadas MO

**Escenario:** Las llamadas salientes del suscriptor están fallando

### Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa la fuente como el suscriptor problemático
3. Ingresa el destino como número de prueba
4. Establece la IP de origen a la IP de tu CSCF
5. Desmarca "Omitir Autorización OCS" si estás probando la carga
6. Haz clic en "Simular Llamada"
7. Verifica la sección de Datos del Llamante para el éxito de la búsqueda Sh
8. Verifica la sección de Autorización OCS para éxito/fallo
9. Verifica el Estado On-Net para confirmar el enrutamiento correcto
10. Verifica las Variables Finales para `allocated_time` o `hangup_case`
11. Si `hangup_case` es "OUTGOING\_CALL\_BARRED": OCS negó la llamada

## Prueba de Manejo de Llamadas de Emergencia

**Escenario:** Verificar que las llamadas de emergencia funcionen correctamente

### Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa la fuente como suscriptor de prueba
3. Ingresa el destino como "urn:service:sos"
4. Establece cualquier IP de origen (las llamadas de emergencia omiten la autenticación IP)
5. Haz clic en "Simular Llamada"
6. Verifica que el Tipo de Llamada muestre "Emergencia (SOS)"

7. Verifica que `hangup_case` sea "none" (las llamadas de emergencia siempre proceden)
8. Verifica que OCS y HLR fueron omitidos
9. Verifica que se recuperaron los datos del llamante para la información de ubicación

## **Capacitación del Personal**

**Escenario:** Enseñar al personal de operaciones cómo funciona el enrutamiento de llamadas

### **Pasos:**

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ejecuta varios escenarios y explica cada sección:
  - Muestra la llamada MT y explica las búsquedas Sh + HLR
  - Muestra la llamada MO y explica la autorización OCS
  - Muestra la llamada de Emergencia y explica el comportamiento de omisión
  - Muestra IP no autorizada y explica el rechazo
3. Haz que el personal pruebe diferentes combinaciones
4. Usa las Notas de Procesamiento para explicar cada decisión
5. Compara variables entre diferentes escenarios

## **Comparación de Datos Sh vs HLR**

**Escenario:** Entender cómo HLR anula los datos de Sh

### **Pasos:**

1. Abre el Simulador de Llamadas para una llamada MT
2. Desmarca "Omitir Búsqueda HLR"
3. Haz clic en "Simular Llamada"
4. Compara las variables de Datos del Suscriptor con las variables de Datos HLR
5. Verifica las Variables Finales para ver qué valores prevalecieron
6. Nota: Los datos del HLR siempre tienen prioridad para:

- MSRN
- `call_forward_all_destination`
- `call_forward_not_reachable_destination`

## Consejos

- Usa "Omitir Autorización OCS" y "Omitir Búsqueda HLR" para simulaciones más rápidas al probar otros aspectos
- Copia/pega números de teléfono de los registros en el simulador para pruebas rápidas
- Usa "Forzar Disposición" para probar tipos de llamadas específicos independientemente de la IP
- Revisa las Notas de Procesamiento si no estás seguro de por qué se establecieron ciertas variables
- Ejecuta la simulación múltiples veces para verificar consistencia
- Compara los resultados de la simulación con los registros de llamadas reales

## Limitaciones

El simulador:

- NO realiza realmente llamadas
- NO afecta el sistema de enrutamiento de llamadas
- NO consume cuota de OCS (incluso si se consulta OCS)
- NO genera CDRs
- Es seguro usar en sistemas de producción

El simulador Sí:

- Consulta la interfaz Sh real (HSS) si no se omite
- Consulta el HLR real a través de SS7 MAP si no se omite
- Consulta OCS real si no se omite
- Muestra exactamente lo que sucedería en una llamada real
- Utiliza valores de configuración reales

# Integración con Monitoreo

Ambas herramientas se integran con métricas de Prometheus:

- Las búsquedas HLR a través de la herramienta se cuentan en `hlr_lookups_total`
- Las simulaciones de llamadas se cuentan en `call_simulations_total{call_type, source}`
- Los tiempos de procesamiento se rastrean en métricas de duración respectivas

Esto ayuda a:

- Rastrear el uso de herramientas de diagnóstico
- Monitorear el rendimiento de las consultas de diagnóstico
- Identificar usuarios intensivos de herramientas de diagnóstico

**Para la documentación completa de métricas:** Consulta [metrics.md](#) para todas las métricas disponibles, ejemplos de consultas y configuración de monitoreo.

## Mejores Prácticas

### 1. Usa el Simulador de Llamadas Primero

- Antes de realizar cambios de configuración
- Al solucionar problemas específicos de suscriptores
- Para entender el flujo de llamadas para capacitación

### 2. Usa HLR Lookup Para

- Comprobar rápidamente el estado de roaming
- Verificar el desvío de llamadas desde el HLR
- Probar la conectividad SS7 MAP

### 3. Documenta Hallazgos

- Toma capturas de pantalla de los resultados del simulador
- Anota cualquier comportamiento inesperado
- Comparte los resultados con el equipo para análisis

#### **4. Compara con Registros**

- Ejecuta la simulación con los mismos parámetros que la llamada fallida
- Compara las variables del simulador con los registros de llamadas reales
- Identifica discrepancias

#### **5. Pruebas Regulares**

- Revisiones semanales con el simulador
- Prueba cada tipo de llamada (MT/MO/Emergencia)
- Verifica la integración de OCS y HLR

## **Solución de Problemas de las Herramientas**

### **Problemas con HLR Lookup**

#### **La herramienta muestra "SS7 MAP está deshabilitado"**

- Verifica `config/runtime.exs` para `ss7_map.enabled`
- Reinicia la aplicación después del cambio de configuración

#### **La herramienta muestra errores de tiempo de espera**

- Verifica que la puerta de enlace SS7 MAP sea accesible
- Verifica la conectividad de red al HLR
- Verifica `ss7_map.timeout_ms` en la configuración

#### **La herramienta muestra "Sin Número VLR"**

- El suscriptor está fuera de línea o no existe en el HLR

- Normal para suscriptores que están apagados
- Normal para números que no existen

## Problemas con el Simulador de Llamadas

### El simulador muestra "Sin datos Sh"

- Suscriptor no provisionado en HSS
- HSS es inalcanzable
- Verifica la configuración de `diameter.sh_application`

### El simulador muestra "La IP de origen no está autorizada"

- IP no está en `allowed_sbc_source_ips` o `allowed_cscf_ips`
- Usa "Forzar Disposición" para anular la autenticación basada en IP

### El simulador muestra "Faltan parámetros requeridos"

- Todos los campos son obligatorios excepto las opciones
- Ingresa números de teléfono válidos
- Ingresa una dirección IP válida

### El simulador tarda demasiado

- Desmarca "Omitir Autorización OCS" si no estás probando OCS
- Desmarca "Omitir Búsqueda HLR" si no estás probando HLR
- Verifica el rendimiento real del sistema (tiempos de respuesta de Sh/HLR/OCS)

## Soporte

Para problemas con estas herramientas:

1. Verifica los registros de la aplicación en busca de errores
2. Verifica la configuración (Sh, HLR, OCS)
3. Prueba la conectividad con sistemas externos
4. Contacta al equipo de soporte con capturas de pantalla y mensajes de error

# IMS Conference Server

## - Guía del Usuario

### Descripción General

El IMS Conference Server proporciona capacidades de conferencias multiparte compatibles con el Marco de Conferencias IMS de 3GPP (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147). Permite a los suscriptores crear y gestionar conferencias de audio/video a través del Servidor de Aplicaciones IMS.

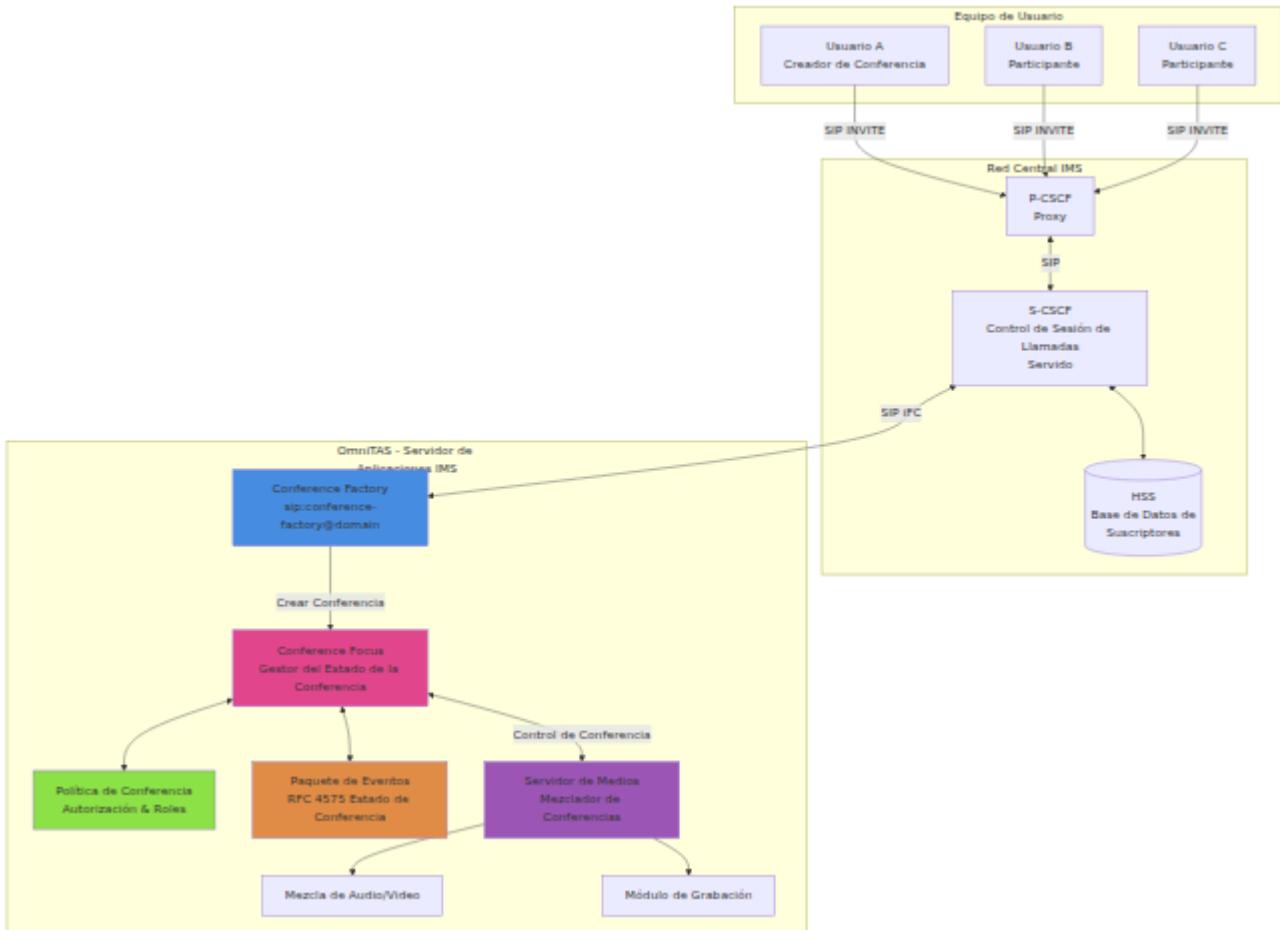
### Arquitectura

El IMS Conference Server es un componente integrado de OmniTAS que proporciona:

- **Conference Factory URI:** SIP URI para crear nuevas conferencias
- **Conference Focus:** Gestiona el estado de la conferencia y los participantes
- **Control de Políticas de Conferencia:** Hace cumplir los roles y permisos de los participantes
- **Mezcla de Medios:** Maneja la mezcla de audio/video para los participantes de la conferencia

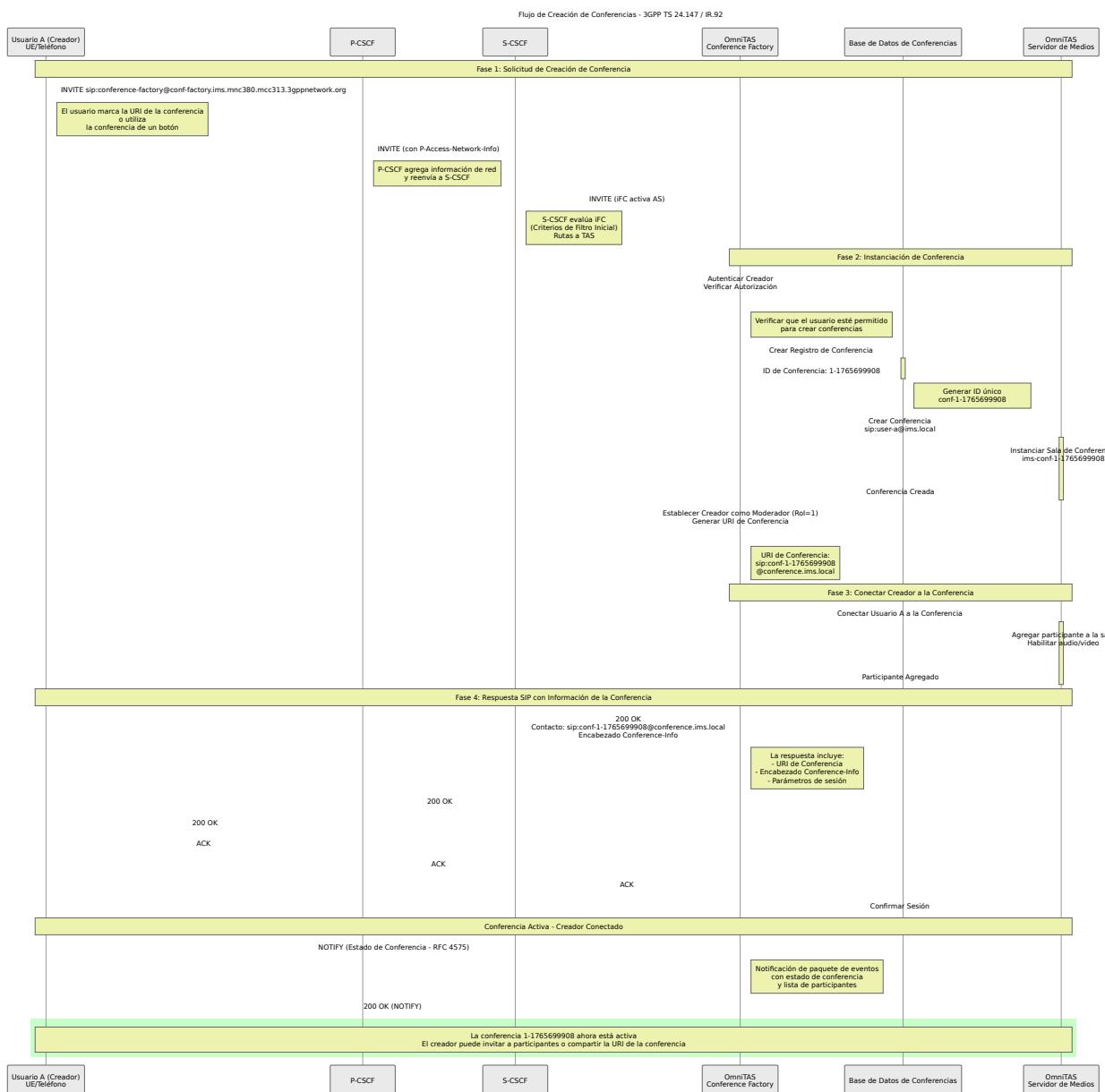
### Arquitectura de Conference Factory IMS

El TAS implementa el patrón de Conference Factory de 3GPP como se define en TS 24.147 y RFC 4579:



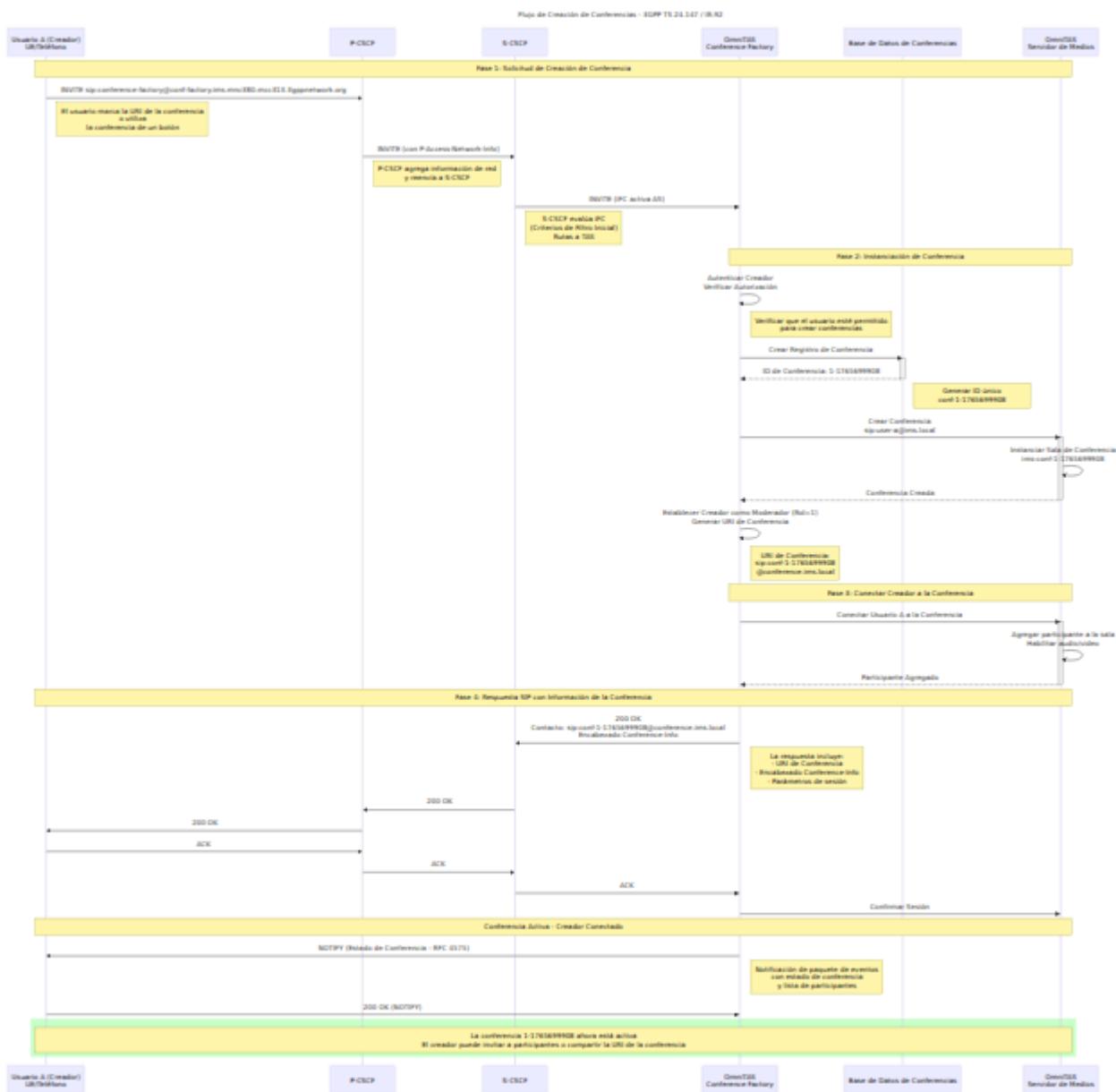
## Flujo de Creación de Conferencias (Patrón de Factory RFC 4579)

Este diagrama muestra cómo un usuario crea una nueva conferencia a través de la URI de Conference Factory:



## Flujo de Unirse como Participante

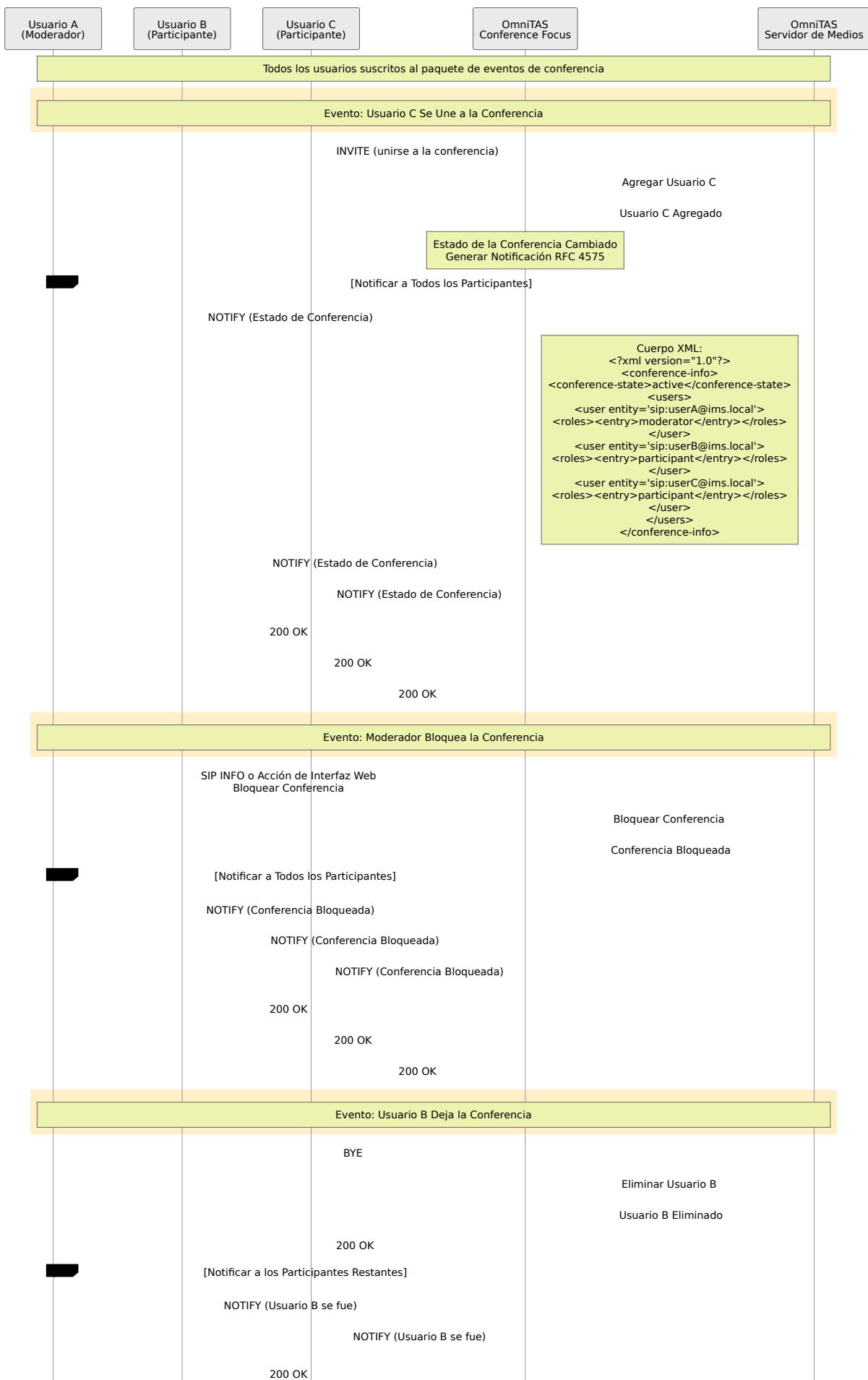
Este diagrama muestra cómo los participantes adicionales se unen a una conferencia existente:

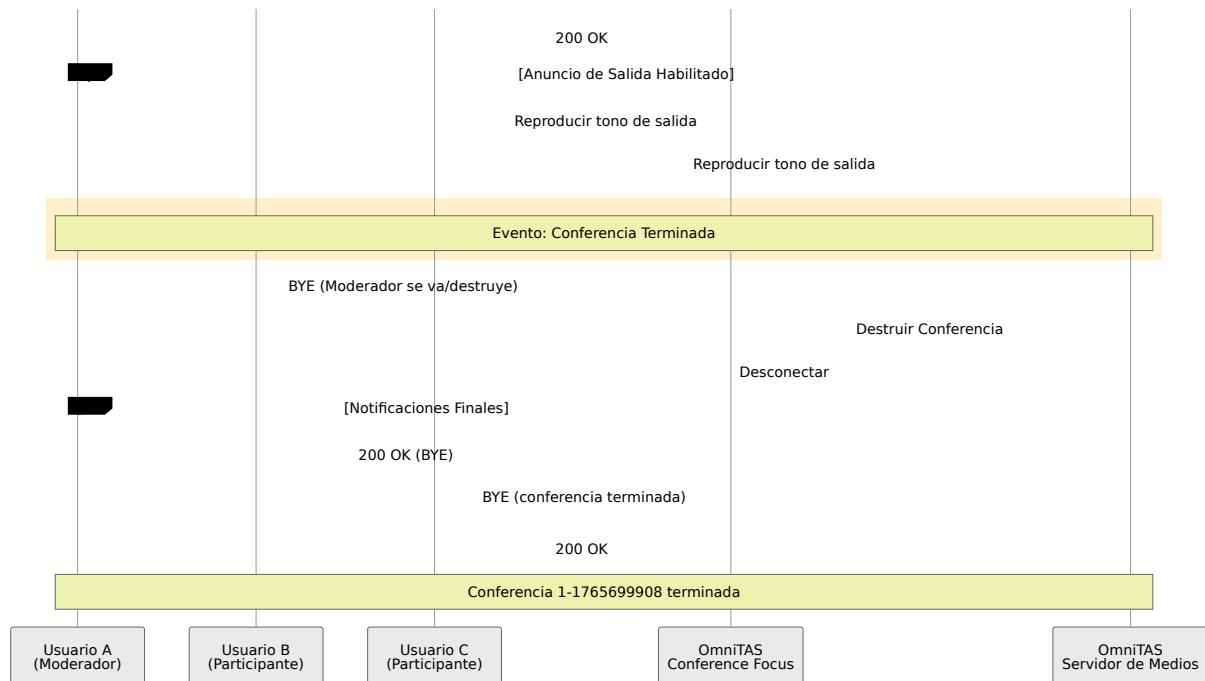


## Paquete de Eventos de Conferencia (RFC 4575)

El servidor de conferencias envía notificaciones del estado de la conferencia a todos los participantes:

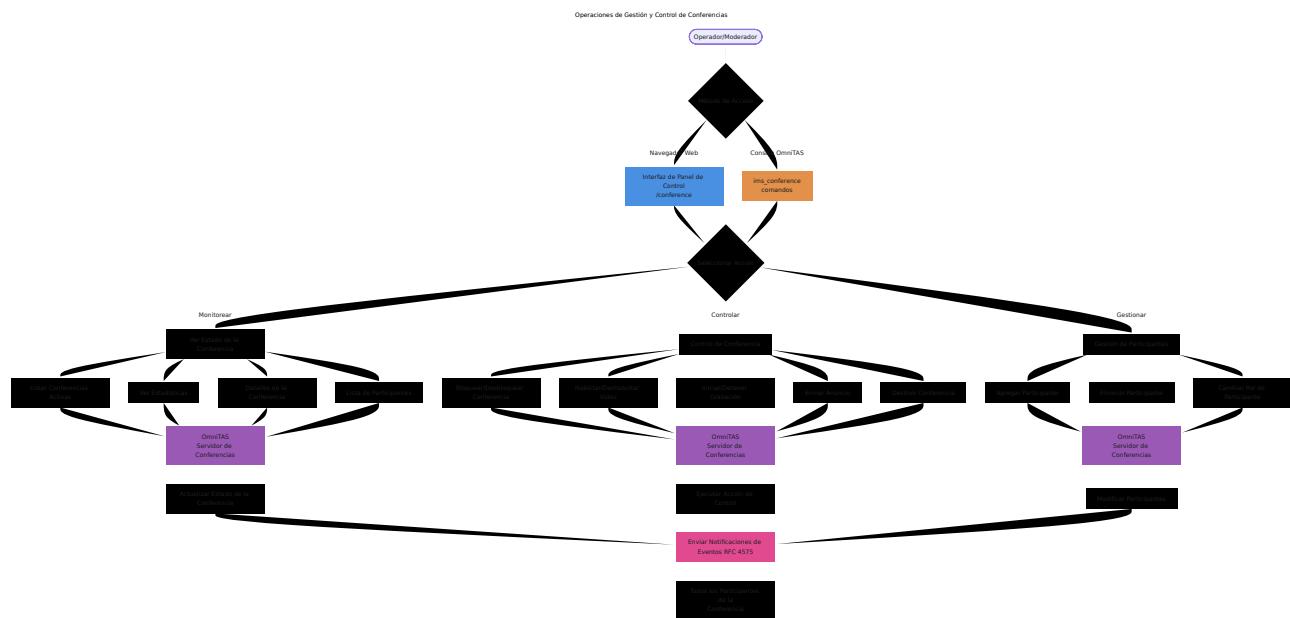
Paquete de Eventos de Conferencia - Notificaciones de Estado RFC 4575





# Operaciones de Gestión de Conferencias

Operaciones realizadas a través de la Interfaz Web o Consola OmniTAS:



# Acceso

# Interfaz Web

Navegue a /conference o haga clic en "Conferencia" en el menú de navegación para acceder a la interfaz de gestión de conferencias.

# Consola OmniTAS

Acceda al servidor de conferencias desde la consola OmniTAS utilizando el comando `ims_conference`.

## Características

### Interfaz de Gestión de Conferencias

La interfaz web proporciona monitoreo y gestión en tiempo real de conferencias IMS activas:

#### Panel de Estadísticas

Muestra estadísticas de alto nivel del servidor de conferencias:

- **Conferencias Activas:** Número total de conferencias en curso
- **Total de Participantes:** Conteo combinado de participantes en todas las conferencias
- **Conferencias de Video:** Número de conferencias con video habilitado
- **Conferencias Bloqueadas:** Número de conferencias bloqueadas para nuevos participantes

El panel también muestra la configuración del servidor:

- **Dominio:** Dominio del servidor de conferencias (por ejemplo, `conference.ims.local`)
- **Factory URI:** SIP URI para solicitudes de creación de conferencias
- **MNC/MCC:** Código de Red Móvil y Código de País
- **Red de Acceso:** Tipo de red (por ejemplo, 3GPP-E-UTRAN-FDD)
- **Máximo de Participantes por Defecto:** Máximo de participantes por conferencia
- **Video por Defecto:** Si el video está habilitado por defecto
- **Grabación Habilitada:** Si la grabación de conferencias está disponible

#### Lista de Conferencias

Muestra todas las conferencias activas con:

- **ID de Conferencia:** Identificador único para la conferencia
- **URI:** SIP URI de la conferencia
- **Participantes:** Número actual de participantes
- **Creador:** Número de teléfono/URI del creador de la conferencia

Haga clic en cualquier conferencia para expandir y ver información detallada.

## **Detalles de la Conferencia**

Expandir una conferencia muestra:

### **Información de la Conferencia:**

- ID y URI
- Nombre de la sala
- Identidad del creador
- Estado de la conferencia
- Conteo de participantes (actual/máximo y mínimo)
- Estado del video (Habilitado/Deshabilitado)
- Estado de bloqueo (Bloqueado/Desbloqueado)
- Estado de grabación (Activo/Inactivo)

### **Lista de Participantes:**

- SIP URI de cada participante
- UUID de sesión
- Estado del participante
- Rol (0 = participante, 1 = moderador)
- Estado del video

### **Acciones de Conferencia:**

- Bloquear/Desbloquear conferencia
- Habilitar/Deshabilitar video
- (Acciones adicionales disponibles a través de CLI)

## Actualización Automática

La interfaz se actualiza automáticamente cada 5 segundos para mostrar el estado de la conferencia en tiempo real. Puede activar/desactivar la actualización automática o actualizar manualmente utilizando el botón "Actualizar".

# Comandos de Consola OmniTAS

Todas las operaciones de gestión de conferencias están disponibles a través del comando `ims_conference` en la consola OmniTAS.

## Sintaxis del Comando

```
ims_conference <comando> [argumentos]
```

## Comandos Disponibles

### list

Lista todas las conferencias IMS activas.

```
omnitas@server> ims_conference list
Conferencias IMS:
ID de Conferencia      URI de Conferencia
Participantes Creador
=====
1-1765699908          sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local 3
19078720151

Total: 1 conferencias
```

### info

Muestra información detallada sobre una conferencia específica.

**Sintaxis:** `ims_conference info <conf_id>`

**Importante:** Utilice el ID de Conferencia (por ejemplo, 1-1765699908), no el nombre de la conferencia con prefijo.

```
omnitas@server> ims_conference info 1-1765699908
Información de la Conferencia:
ID: 1-1765699908
URI: sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local
Sala: ims-conf-1-1765699908
Creador: 19078720151
Estado: 1
Participantes: 3/10 (mín: 2)
Video: Habilitado
Bloqueado: No
Grabación: Inactiva

Participantes:
- sip:1235;phone-
context=ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetw
(342d50e0-9f67-4cc5-9179-4acae6f65f34)
    Estado: 3, Rol: 0, Video: Activado
- sip:1235;phone-
context=ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetw
(bd98ca37-64fd-4618-b2db-aaba108c73e2)
    Estado: 3, Rol: 0, Video: Activado
- 19078720151 (6270da85-9b94-4285-8130-8769b11d0aa2)
    Estado: 3, Rol: 1, Video: Activado
```

## stats

Muestra estadísticas generales del servidor de conferencias y configuración.

```
omnitas@server> ims_conference stats
Estadísticas del Servidor de Conferencias IMS:
=====
Conferencias activas: 1
Total de participantes: 3
Conferencias de video: 1
Conferencias bloqueadas: 0
```

#### Configuración:

```
Dominio: conference.ims.local
Factory URI: sip:conference-factory@conf-
factory.ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org
MNC/MCC: 380/313
Red de Acceso: 3GPP-E-UTRAN-FDD
Máximo de participantes por defecto: 10
Permitir anónimos: Sí
Video por defecto: Sí
Grabación habilitada: Sí
Anuncios: Unirse=Activado, Salir=Activado, Contar=Activado
```

## create

Crea una nueva conferencia.

**Sintaxis:** `ims_conference create <creator_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference create sip:19078720151@ims.local
Conferencia creada: 1-1765699909
URI de Conferencia: sip:conf-1-1765699909@conference.ims.local
```

## destroy

Termina una conferencia y desconecta a todos los participantes.

**Sintaxis:** `ims_conference destroy <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference destroy 1-1765699908
Conferencia 1-1765699908 destruida
```

## **add**

Agrega un participante a una conferencia existente.

**Sintaxis:** `ims_conference add <conf_id> <sip_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference add 1-1765699908
sip:19078720152@ims.local
Agregando participante sip:19078720152@ims.local a la conferencia
1-1765699908
```

## **remove**

Elimina un participante de una conferencia.

**Sintaxis:** `ims_conference remove <conf_id> <uuid>`

Nota: Utilice el UUID de sesión del participante del resultado del comando `info`.

```
omnitas@server> ims_conference remove 1-1765699908 342d50e0-9f67-
4cc5-9179-4acae6f65f34
Participante eliminado de la conferencia 1-1765699908
```

## **lock**

Bloquea una conferencia para evitar que nuevos participantes se unan.

**Sintaxis:** `ims_conference lock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference lock 1-1765699908
Conferencia 1-1765699908 bloqueada
```

## **unlock**

Desbloquea una conferencia para permitir nuevos participantes.

**Sintaxis:** `ims_conference unlock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference unlock 1-1765699908  
Conferencia 1-1765699908 desbloqueada
```

## video

Controla el video para una conferencia.

**Sintaxis:** `ims_conference video <conf_id> on|off`

```
omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 on  
Video habilitado para la conferencia 1-1765699908
```

```
omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 off  
Video deshabilitado para la conferencia 1-1765699908
```

## record

Controla la grabación de conferencias.

**Sintaxis:** `ims_conference record <conf_id> start|stop`

```
omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 start  
Grabación iniciada para la conferencia 1-1765699908
```

```
omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 stop  
Grabación detenida para la conferencia 1-1765699908
```

## announce

Reproduce un anuncio para todos los participantes de la conferencia.

**Sintaxis:** `ims_conference announce <conf_id> <message>`

```
omnitas@server> ims_conference announce 1-1765699908 "Esta  
conferencia terminará en 5 minutos"  
Anuncio enviado a la conferencia 1-1765699908
```

## subscribers

Lista todos los suscriptores que actualmente están en una conferencia (vista alternativa a `info`).

**Sintaxis:** `ims_conference subscribers <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference subscribers 1-1765699908
Suscriptores en la conferencia 1-1765699908:
- sip:1235;phone-
context=ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetw
- 19078720151
```

## Estados de Conferencia

Las conferencias y los participantes tienen valores de estado numéricos:

### Estados de Conferencia

- **0:** Inicializando
- **1:** Activo
- **2:** Terminando
- **3:** Terminado

### Estados de Participantes

- **0:** Invitado
- **1:** Marcando
- **2:** Alertando
- **3:** Conectado
- **4:** Desconectando
- **5:** Desconectado

### Roles de Participantes

- **0:** Participante regular
- **1:** Moderador/Creador

# Casos de Uso

## Monitoreo de Conferencias Activas

**Escenario:** El equipo de operaciones necesita ver cuántas conferencias están activas

### Pasos:

1. Abrir la interfaz de gestión de conferencias (`/conference`)
2. Ver el panel de estadísticas para métricas de alto nivel
3. Revisar la lista de conferencias para conferencias específicas
4. Usar la actualización automática para monitorear en tiempo real

### Alternativa CLI:

```
omnitas@server> ims_conference stats  
omnitas@server> ims_conference list
```

## Solución de Problemas de Conferencias

**Escenario:** Un usuario informa que no puede unirse a una conferencia

### Pasos:

1. Obtener el ID de la conferencia del usuario
2. Ejecutar `ims_conference info <conf_id>` para verificar el estado de la conferencia
3. Verificar si la conferencia está bloqueada (Bloqueado: Sí)
4. Verificar el conteo actual de participantes frente al máximo
5. Revisar la lista de participantes para cualquier problema de conexión
6. Revisar los registros de OmniTAS para fallos de invitación SIP

### Problemas Comunes:

- Conferencia bloqueada: `ims_conference unlock <conf_id>`

- Se alcanzó el número máximo de participantes: Verificar la configuración de default\_max\_participants
- Problemas de red: Verificar la conectividad SIP y las reglas del firewall

## Gestión del Ancho de Banda de la Conferencia

**Escenario:** Necesidad de reducir el uso de ancho de banda durante la congestión de la red

### Pasos:

1. Identificar conferencias con video habilitado
2. Para conferencias no críticas, deshabilitar video:

```
ims_conference video <conf_id> off
```

3. Monitorear el uso de ancho de banda
4. Volver a habilitar el video cuando se despeje la congestión

## Manejo de Participantes Disruptivos

**Escenario:** Un participante está siendo disruptivo en una conferencia

### Pasos:

1. Obtener el ID de la conferencia y el UUID de sesión del participante
2. Eliminar al participante:

```
ims_conference remove <conf_id> <participant_uuid>
```

3. Bloquear la conferencia para evitar que se vuelva a unir:

```
ims_conference lock <conf_id>
```

4. Agregar participantes legítimos manualmente si es necesario:

```
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>
```

# Grabación de Conferencias Importantes

**Escenario:** Necesidad de grabar una conferencia para cumplimiento o documentación

## Pasos:

1. Identificar el ID de la conferencia

2. Iniciar la grabación:

```
ims_conference record <conf_id> start
```

3. Monitorear que la grabación esté activa (Grabación: Activa en la salida de info)

4. Detener la grabación cuando esté completa:

```
ims_conference record <conf_id> stop
```

5. Los archivos de grabación se almacenan en el directorio de grabaciones de OmniTAS

# Terminación de Conferencia de Emergencia

**Escenario:** Necesidad de terminar inmediatamente una conferencia

## Pasos:

1. Opcionalmente anunciar a los participantes:

```
ims_conference announce <conf_id> "Esta conferencia está siendo terminada"
```

2. Esperar unos segundos para que se reproduzca el anuncio

3. Destruir la conferencia:

```
ims_conference destroy <conf_id>
```

4. Todos los participantes serán desconectados inmediatamente

# Integración con la Red IMS

## Flujo de Creación de Conferencias

1. El suscriptor envía un SIP INVITE a la URI de la fábrica de conferencias
2. El Servidor de Aplicaciones IMS recibe la solicitud
3. El Servidor de Conferencias crea una nueva instancia de conferencia
4. Se generan el ID y la URI de la conferencia
5. Se inicializa la política de conferencia basada en el creador
6. El creador se agrega como primer participante con rol de moderador
7. La URI de la conferencia se devuelve al creador
8. Otros participantes pueden unirse a través de la URI de la conferencia

## Roles de Participantes

### Moderador (Rol: 1)

- Puede bloquear/desbloquear la conferencia
- Puede eliminar a otros participantes
- Puede controlar la configuración de video
- Recibe notificaciones de conferencia

### Participante (Rol: 0)

- Puede unirse/salir de la conferencia
- Puede hablar y escuchar
- Puede habilitar/deshabilitar su propio video
- Sujeto a políticas de conferencia

## Cumplimiento de 3GPP

El IMS Conference Server implementa especificaciones clave de 3GPP:

- **TS 24.147:** Conferencias utilizando el subsistema de Red Central de Multimedia IP (IM)

- **RFC 4579:** Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) Control de Llamadas - Conferencias para Agentes de Usuario
- **RFC 4575:** Un Paquete de Eventos de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) para el Estado de Conferencia
- **RFC 5239:** Un Marco para Conferencias Centralizadas

## Integración de Elementos de Red

- **P-CSCF:** Maneja la señalización SIP inicial desde UE
- **S-CSCF:** Enruta solicitudes de conferencia al Servidor de Aplicaciones
- **OmniTAS:** Aloja la funcionalidad del Servidor de Conferencias y proporciona mezcla de medios
- **HSS:** Proporciona autenticación y autorización de suscriptores

## Configuración

La configuración del servidor de conferencias se gestiona a través de archivos de configuración de OmniTAS:

### Parámetros Clave:

- `domain`: Dominio del servidor de conferencias
- `factory_uri`: SIP URI para la creación de conferencias
- `mnc_mcc`: Identificadores de red móvil
- `access_network`: Tipo de acceso a la red
- `default_max_participants`: Máximo de participantes por conferencia por defecto
- `allow_anonymous`: Si se permite la participación anónima
- `video_by_default`: Configuración de video por defecto para nuevas conferencias
- `recording_enabled`: Si la función de grabación está disponible
- `announce_join`: Reproducir tono cuando un participante se une
- `announce_leave`: Reproducir tono cuando un participante se va
- `announce_count`: Anunciar conteo de participantes

# Mejores Prácticas

## Planificación de Capacidad

- Monitorear el conteo de conferencias activas y el conteo de participantes
- Planificar para el uso máximo (por ejemplo, horas laborales)
- Asignar suficiente CPU/memoria para la mezcla de medios
- Considerar video frente a solo audio para la gestión del ancho de banda

## Seguridad

- Asegurarse de que las URLs de conferencias no sean fácilmente adivinables
- Usar bloqueo de conferencias para conferencias privadas
- Monitorear intentos de acceso no autorizados
- Implementar límites máximos de participantes
- Revisar controles de acceso a grabaciones de conferencias

## Monitoreo Operativo

- Configurar alertas para errores del servidor de conferencias
- Monitorear tasas de creación/destrucción de conferencias
- Rastrear la duración promedio de las conferencias
- Revisar fallos de conexión de participantes
- Monitorear métricas de calidad de medios

**Para documentación detallada de métricas:** Consulte [metrics.md](#) para:

- Métricas de calidad de medios RTP/RTCP (Puerto 9093)
- Métricas de llamadas y sesiones activas (Puerto 9090)
- Métricas del sistema y de la máquina virtual Erlang (Puerto 8080)
- Ejemplos de consultas de Prometheus

## **Solución de Problemas**

- Verificar los registros de OmniTAS para errores relacionados con conferencias
- Verificar la conectividad SIP entre los participantes y el servidor de conferencias
- Monitorear flujos de medios RTP para pérdida de paquetes
- Verificar la disponibilidad de ancho de banda de red
- Comprobar la compatibilidad de dispositivos de los participantes

## **Limitaciones**

- Máximo de participantes por conferencia: Configurable (por defecto: 10)
- Máximo de conferencias concurrentes: Limitado por recursos del servidor
- Calidad de video: Depende del ancho de banda de la red y de los dispositivos de los participantes
- Formato de grabación: Determinado por la configuración de OmniTAS
- Formato de ID de conferencia: Autogenerado, no se puede personalizar a través de la interfaz web

## **Soporte**

Para problemas o preguntas sobre el IMS Conference Server:

1. Verificar los registros de OmniTAS para mensajes de error
2. Verificar la configuración del servidor de conferencias
3. Revisar la conectividad de red y las reglas del firewall
4. Contactar al soporte de Omnitouch con el ID de la conferencia y las marcas de tiempo

# Documentación de Métricas

Este documento describe las métricas de Prometheus expuestas por los componentes del Servidor de Aplicaciones IMS.

## Tabla de Contenidos

- Puntos de Acceso de Métricas
- Puerto 9090 - Métricas del Sistema
  - Métricas de Llamadas y Sesiones
  - Métricas de Recursos del Sistema
  - Métricas de Memoria
  - Métricas de Estado del Codec
  - Métricas de Estado del Endpoint
  - Métricas de Estado del Módulo
  - Métricas de Registro
  - Métricas de Sofia Gateway
  - Métricas de Salud del Exportador
- Puerto 8080 - Métricas del Motor TAS
  - Métricas de Llamadas de Aplicación
  - Métricas del Protocolo Diameter
  - Métricas de Operaciones de Telefonía
  - Métricas del Sistema de Carga en Línea (OCS)
  - Métricas de Dialplan y Procesamiento
  - Métricas de Socket de Evento
  - Métricas de Uso de Funciones
  - Métricas de Disparadores SMS
  - Métricas de Base de Datos Erlang Mnesia
  - Métricas de Memoria de la VM Erlang
  - Estadísticas de la VM Erlang

- Información del Sistema de la VM Erlang
- Contabilidad de Microestado de la VM Erlang (MSACC)
- Asignadores de la VM Erlang
- Puerto 9093 - Métricas de Calidad de Medios y Llamadas
  - RTP Audio - Contadores de Bytes
  - RTP Audio - Contadores de Paquetes
  - RTP Audio - Tipos de Paquetes Especiales
  - RTP Audio - Métricas de Jitter y Calidad
  - Métricas RTCP
- Métricas de Tiempo de Ejecución de Go
- Métricas de Proceso
- Métricas HTTP de Prometheus
- Tipos de Métricas
- Uso
- Consultas de Ejemplo
- Configuración de Unidad de Tiempo de Métrica
- Integración del Dashboard de Grafana
- Ejemplos de Alertas
- Solución de Problemas con Métricas
- Líneas Base de Rendimiento
- Mejores Prácticas

# Puntos de Acceso de Métricas

Puerto	Endpoint	Propósito	Ir a la Sección
9090	/metrics	Métricas del sistema, gateway y telefonía central	<a href="#">Puerto 9090 →</a>
8080	/metrics	Métricas del motor TAS, Diameter, HLR, OCS y VM Erlang	<a href="#">Puerto 8080 →</a>
9093	/esl? module=default	Calidad de medios RTP/RTCP y estadísticas de llamadas	<a href="#">Puerto 9093 →</a>

# Puerto 9090 - Métricas del Sistema

## Métricas de Llamadas y Sesiones

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_bridged_calls	9090	Número de llamadas puenteadas actualmente activas
freeswitch_detailed_bridged_calls	9090	Número de llamadas puenteadas detalladas activas
freeswitch_current_calls	9090	Número de llamadas actualmente activas
freeswitch_detailed_calls	9090	Número de llamadas detalladas activas
freeswitch_current_channels	9090	Número de canales actualmente activos
freeswitch_current_sessions	9090	Número de sesiones

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
		actualmente activas
freeswitch_current_sessions_peak	9090	Número máximo de sesiones desde el inicio
freeswitch_current_sessions_peak_last_5min	9090	Número máximo de sesiones en los últimos 5 minutos
freeswitch_sessions_total	9090	Número total de sesiones desde el inicio (contador)
freeswitch_current_sps	9090	Sesiones actuales por segundo
freeswitch_current_sps_peak	9090	Sesiones máximas por segundo desde el inicio
freeswitch_current_sps_peak_last_5min	9090	Sesiones máximas por segundo en los últimos 5 minutos
freeswitch_max_sessions	9090	Número máximo de

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
		sesiones permitidas
freeswitch_max_sps	9090	Máximo de sesiones por segundo permitidas

## Métricas de Recursos del Sistema

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
freeswitch_current_idle_cpu	9090	Porcentaje actual de CPU inactiva
freeswitch_min_idle_cpu	9090	Porcentaje mínimo de CPU inactiva registrado
freeswitch_uptime_seconds	9090	Tiempo de actividad en segundos
freeswitch_time_synced	9090	Si el tiempo del sistema está sincronizado con el tiempo del host exportador (1=sincronizado, 0=no sincronizado)

## Métricas de Memoria

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_memory_arena	9090	Total de bytes no mapeados (área de malloc)
freeswitch_memory_ordblks	9090	Número de bloques libres
freeswitch_memory_smbblk	9090	Número de bloques de fastbin libres
freeswitch_memory_hblk	9090	Número de regiones mapeadas
freeswitch_memory_hblkhd	9090	Bytes en regiones mapeadas
freeswitch_memory_usmbblk	9090	Espacio total máximo asignado
freeswitch_memory_fsmbblk	9090	Bytes libres mantenidos en fastbins
freeswitch_memory_uordblk	9090	Espacio total asignado
freeswitch_memory_fordblk	9090	Espacio total libre
freeswitch_memory_keepcost	9090	Bloque liberable más alto

## Métricas de Estado del Codec

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_codec_status	9090	Estado del codec con etiquetas: ikey (módulo), name (nombre del codec), type (tipo de codec). Valor=1 indica que el codec está disponible

## **Los codecs disponibles incluyen:**

- G.711 alaw/ulaw
- PROXY PASS-THROUGH
- PROXY VIDEO PASS-THROUGH
- RAW Signed Linear (16 bit)
- Speex
- VP8/VP9 Video
- Variantes de AMR
- B64
- G.723.1, G.729, G.722, G.726 variantes
- OPUS
- MP3
- ADPCM, GSM, LPC-10

## **Métricas de Estado del Endpoint**

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
freeswitch_endpoint_status	9090	Estado del endpoint con etiquetas: ikey (módulo), name (nombre del endpoint), type (tipo de endpoint). Valor=1 indica que el endpoint está disponible

## **Los endpoints disponibles incluyen:**

- error, group, pickup, user (mod\_dptools)
- loopback, null (mod\_loopback)
- rtc (mod\_rtc)
- rtp, sofia (mod\_sofia)
- modem (mod\_spandsp)

# Métricas de Estado del Módulo

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_load_module	9090	Estado de carga del módulo (1=cargado, 0=no cargado) con etiqueta: módulo

## Módulos clave monitoreados:

- mod\_sofia (SIP)
- mod\_conference, mod\_conference\_ims
- mod\_opus, mod\_g729, mod\_amr, etc.
- mod\_event\_socket
- mod\_dptools
- mod\_python3
- mod\_RTC
- Y muchos más...

# Métricas de Registro

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_registrations	9090	Número total de registros activos
freeswitch_registration_details	9090	Información detallada de registro con etiquetas: expires, hostname, network_ip, network_port, network_proto, realm, reg_user, token, url

# Métricas de Sofia Gateway

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_sofia_gateway_status	9090	Estado del gateway con etiquetas: context, name, profile, proxy, scheme, status (UP/DOWN)
freeswitch_sofia_gateway_call_in	9090	Número de llamadas entrantes a través del gateway
freeswitch_sofia_gateway_call_out	9090	Número de llamadas salientes a través del gateway
freeswitch_sofia_gateway_failed_call_in	9090	Número de llamadas entrantes fallidas
freeswitch_sofia_gateway_failed_call_out	9090	Número de llamadas salientes fallidas
freeswitch_sofia_gateway_ping	9090	Última marca de tiempo de ping (época Unix)

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
freeswitch_sofia_gateway_pingtime	9090	Último tiempo de ping en milisegundos
freeswitch_sofia_gateway_pingfreq	9090	Frecuencia de ping en segundos
freeswitch_sofia_gateway_pingcount	9090	Número de pings enviados
freeswitch_sofia_gateway_pingmin	9090	Tiempo mínimo de ping registrado
freeswitch_sofia_gateway_pingmax	9090	Tiempo máximo de ping registrado

## Métricas de Salud del Exportador

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
freeswitch_up	9090	Si la última recolección fue exitosa (1=éxito, 0=fallo)
freeswitch_exporter_total_scrapes	9090	Número total de recolecciones realizadas (contador)
freeswitch_exporter_failed_scrapes	9090	Número total de recolecciones fallidas (contador)

---

[↑ Volver arriba](#)

# Puerto 8080 - Métricas del Motor TAS

Estas métricas son expuestas por el motor del Servidor de Aplicaciones de Telefonía y proporcionan información sobre el procesamiento de llamadas, operaciones de base de datos y rendimiento de la VM Erlang.

## Métricas de Llamadas de Aplicación

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
call_simulations_total	8080	Número total de simulaciones de llamadas (contador)
call_attempts_total	8080	Número total de intentos de llamada (contador)
call_rejections_total	8080	Número total de rechazos de llamadas por razón (contador)
call_param_errors_total	8080	Número total de errores de análisis de parámetros de llamada (contador)
active_calls	8080	Número de llamadas actualmente activas con etiquetas: call_type (mo/mt/emergency)
tracked_call_sessions	8080	Número de sesiones de llamadas actualmente rastreadas en ETS

# Métricas del Protocolo Diameter

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
diameter_peer_state	8080	Estado de los pares Diameter (1=activo, 0=inactivo) con etiquetas: peer_host, peer_realm, application
diameter_requests_total	8080	Número total de solicitudes Diameter (contador)
diameter_responses_total	8080	Número total de respuestas Diameter (contador)
diameter_response_duration_milliseconds	8080	Duración de las solicitudes Diameter en milisegundos (histograma)

# Métricas de Operaciones de Telefonía

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
hlr_lookups_total	8080	Número total de búsquedas HLR (contador)
hlr_data_duration_milliseconds	8080	Duración de la recuperación de datos HLR en milisegundos (histograma)
subscriber_data_lookups_total	8080	Número total de búsquedas de datos de suscriptores (contador)
subscriber_data_duration_milliseconds	8080	Duración de la recuperación de datos de suscriptores Sh en milisegundos (histograma)
ss7_map_operations_total	8080	Número total de operaciones SS7 MAP (contador)
ss7_map_http_duration_milliseconds	8080	Duración de las solicitudes HTTP SS7 MAP en milisegundos (histograma)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
tracked_registrations	8080	Número de registros SIP actualmente rastreados

## Métricas del Sistema de Carga en Línea (OCS)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
ocs_authorization_attempts_total	8080	Número total de intentos de autorización OCS (contador)
ocs_authorization_duration_milliseconds	8080	Duración de la autorización OCS en milisegundos (histograma)
online_charging_events_total	8080	Número total de eventos de carga en línea (contador)
authorization_decisions_total	8080	Número total de decisiones de autorización (contador)

# Métricas de Dialplan y Procesamiento

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
http_requests_total	8080	Número total de solicitudes HTTP con etiquetas: endpoint, status_code (contador)
http_dialplan_request_duration_milliseconds	8080	Duración de solicitudes de dialplan HTTP en milisegundos (histograma)
dialplan_module_duration_milliseconds	8080	Duración del procesamiento de módulos de dialplan individuales (histograma)
freeswitch_variable_set_duration_milliseconds	8080	Duración de operaciones establecimiento de variables (histograma)

# Métricas de Socket de Evento

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
event_socket_connected	8080	Estado de conexión del Socket de Evento (1=conectado, 0=desconectado) con etiqueta: connection_type
event_socket_reconnections_total	8080	Número total de intentos de reconexión del Socket de Evento (contador) con etiquetas: connection_type, result
event_socket_commands_total	8080	Número total de comandos del Socket de Evento ejecutados (contador) con etiquetas: command_type, result
event_socket_command_timeouts_total	8080	Número total de timeouts de comandos del Socket de Evento (contador) con etiqueta: command_type

## Tipos de Comandos Monitoreados:

- uuid\_setvar, uuid\_dump, uuid\_kill, uuid\_transfer
- uuid\_set\_media\_stats

- `sched_hangup`, `sched_transfer`
- `vm_boxcount`
- `status`, `echo`, `show`, `sofia`

### Valores de Resultado:

- `success`: El comando se completó con éxito
- `timeout`: El comando superó el umbral de tiempo de espera
- `error`: El comando devolvió una respuesta inesperada

## Métricas de Uso de Funciones

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
<code>feature_invocations_total</code>	8080	Número total de invocaciones de funciones TAS (contador) con etiquetas: <code>feature</code> , <code>call_type</code> , <code>result</code>
<code>feature_data_source_total</code>	8080	Número total de usos de fuentes de datos de funciones (contador) con etiquetas: <code>feature</code> , <code>source</code>

### Funciones:

- `call_forward_all` - Desvío de llamadas incondicional
- `call_forward_not_reachable` - Desvío de llamadas cuando el suscriptor no está disponible
- `call_forward_no_reply` - Desvío de llamadas sin respuesta
- `call_barring` - Prohibición de llamadas basada en OCS (crédito insuficiente)
- `cli_withheld` - Privacidad/screening de CLI

**Tipos de Llamadas:** `mo`, `mt`

**Fuentes de Datos:** `sh_interface`, `hlr`, `config_fallback`

**Valores de Resultado:** `success`, `error`, `skipped`

## Métricas de Disparadores SMS

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
<code>sms_trigger_attempts_total</code>	8080	Número total de intentos de disparadores SMS (contador) con etiquetas: <code>trigger_type</code> , <code>result</code>
<code>sms_trigger_errors_total</code>	8080	Número total de errores de disparadores SMS (contador) con etiquetas: <code>trigger_type</code> , <code>error_stage</code>
<code>smsc_requests_total</code>	8080	Número total de solicitudes HTTP SMSC (contador) con etiquetas: <code>message_type</code> , <code>result</code>

**Tipos de Disparadores:** `voicemail_deposit`, `voicemail_clear`

**Etapas de Error:** `vm_boxcount`, `template_render`, `smsc_request`

**Tipos de Mensajes:** `notification`, `mwi`

**Valores de Resultado:** `success`, `error`

# Métricas de Base de Datos Erlang Mnesia

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_mnesia_held_locks	8080	Número de bloqueos mantenidos
erlang_mnesia_lock_queue	8080	Número de transacciones esperando un bloqueo
erlang_mnesia_transaction_participants	8080	Número de transacciones participantes
erlang_mnesia_transaction_coordinators	8080	Número de transacciones coordinadoras
erlang_mnesia_failed_transactions	8080	Número de transacciones fallidas (abortadas) (contador)
erlang_mnesia_committed_transactions	8080	Número de transacciones comprometidas (contador)
erlang_mnesia_logged_transactions	8080	Número de transacciones registradas (contador)

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
<code>erlang_mnesia_restarted_transactions</code>	8080	Número total de reinicios de transacciones (contador)
<code>erlang_mnesia_memory_usage_bytes</code>	8080	Total de bytes asignados por todas las tablas mnesia
<code>erlang_mnesia_tablewise_memory_usage_bytes</code>	8080	Bytes asignados por tabla mnesia con etiqueta: table
<code>erlang_mnesia_tablewise_size</code>	8080	Número de filas por tabla con etiqueta: table

# Métricas de Memoria de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
<code>erlang_vm_memory_atom_bytes_total</code>	8080	Memoria asignada para átomos con etiqueta (used/free)
<code>erlang_vm_memory_bytes_total</code>	8080	Total de memoria asignada con etiqueta: kind (system/processes)
<code>erlang_vm_memory_dets_tables</code>	8080	Conteo de tablas DETS
<code>erlang_vm_memory_ets_tables</code>	8080	Conteo de tablas ETS
<code>erlang_vm_memory_processes_bytes_total</code>	8080	Memoria asignada para procesos con etiqueta usage (used/free)
<code>erlang_vm_memory_system_bytes_total</code>	8080	Memoria para el emulador (no relacionada con procesos) con etiqueta usage (atom/binary/code/etc)

# Estadísticas de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	D
erlang_vm_statistics_bytes_output_total	8080	Total bytes sent by the VM.
erlang_vm_statistics_bytes_received_total	8080	Total bytes received by the VM.
erlang_vm_statistics_context_switches	8080	Context switches due to dirty operations.
erlang_vm_statistics_dirty_cpu_run_queue_length	8080	Length of the dirty CPU run queue.
erlang_vm_statistics_dirty_io_run_queue_length	8080	Length of the dirty IO run queue.
erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs	8080	Number of garbage collections.

Nombre de Métrica	Puerto	D
		d (c)
erlang_vm_statistics_garbage_collection_bytes_reclaimed	8080	B re p (c)
erlang_vm_statistics_garbage_collection_words_reclaimed	8080	P re p (c)
erlang_vm_statistics_reductions_total	8080	T re (c)
erlang_vm_statistics_run_queues_length	8080	L C e n
erlang_vm_statistics_runtime_milliseconds	8080	S ti ej p lc (c)
erlang_vm_statistics_wallclock_time_milliseconds	8080	Ti m (c)

# Información del Sistema de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
<code>erlang_vm_dirty_cpuSchedulers</code>	8080	Número de hilos de programador de CPU sucios
<code>erlang_vm_dirty_cpuSchedulers_online</code>	8080	Número de programadores de CPU sucios en línea
<code>erlang_vm_dirty_ioSchedulers</code>	8080	Número de hilos de programador de IO sucios
<code>erlang_vm_ets_limit</code>	8080	Número máximo de tablas ETS permitidas
<code>erlang_vm_logical_processors</code>	8080	Número de procesadores lógicos configurados
<code>erlang_vm_logical_processors_available</code>	8080	Número de procesadores lógicos disponibles
<code>erlang_vm_logical_processors_online</code>	8080	Número de procesadores lógicos en línea
<code>erlang_vm_port_count</code>	8080	Número de puertos

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
		actualmente existentes
<code>erlang_vm_port_limit</code>	8080	Número máximo de puertos permitidos
<code>erlang_vm_process_count</code>	8080	Número de procesos actualmente existentes
<code>erlang_vm_process_limit</code>	8080	Número máximo de procesos permitidos
<code>erlang_vmSchedulers</code>	8080	Número de hilos de programador
<code>erlang_vmSchedulers_online</code>	8080	Número de programadores en línea
<code>erlang_vm_smp_support</code>	8080	1 si se compiló con soporte SMP, 0 en caso contrario
<code>erlang_vm_threads</code>	8080	1 si se compiló con soporte de hilos, 0 en caso contrario
<code>erlang_vm_thread_pool_size</code>	8080	Número de hilos asíncronos en el grupo

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
<code>erlang_vm_time_correction</code>	8080	1 si la corrección de tiempo está habilitada, 0 en caso contrario
<code>erlang_vm_wordsize_bytes</code>	8080	Tamaño de las palabras de términos Erlang en bytes
<code>erlang_vm_atom_count</code>	8080	Número de átomos actualmente existentes
<code>erlang_vm_atom_limit</code>	8080	Número máximo de átomos permitidos

## **Contabilidad de Microestado de la VM Erlang (MSACC)**

Seguimiento detallado del tiempo para actividades del programador con etiquetas: type, id

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
erlang_vm_msacc_aux_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a manejar trabajos auxiliares (contador)
erlang_vm_msacc_check_io_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a verificar nuevos eventos de I/O (contador)
erlang_vm_msacc_emulator_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a ejecutar procesos Erlang (contador)
erlang_vm_msacc_gc_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a la recolección de basura (contador)
erlang_vm_msacc_other_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a actividades no contabilizadas (contador)
erlang_vm_msacc_port_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a ejecutar puertos (contador)
erlang_vm_msacc_sleep_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a dormir (contador)

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
<code>erlang_vm_msacc_alloc_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a gestionar memoria (contador)
<code>erlang_vm_msacc_bif_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a BIFs (contador)
<code>erlang_vm_msacc_busy_wait_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a esperar ocupadamente (contador)
<code>erlang_vm_msacc_ets_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a BIFs de ETS (contador)
<code>erlang_vm_msacc_gc_full_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a la recolección de basura completa (contador)
<code>erlang_vm_msacc_nif_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a NIFs (contador)
<code>erlang_vm_msacc_send_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a enviar mensajes (contador)
<code>erlang_vm_msacc_timers_seconds_total</code>	8080	Tiempo dedicado a gestionar temporizadores (contador)

## Asignadores de la VM Erlang

Métricas detalladas de asignadores de memoria con etiquetas: alloc, instance\_no, kind, usage

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_vm_allocators	8080	Memoria asignada (carriers_size) y utilizada (blocks_size) para diferentes asignadores. Ver erts_alloc(3).

**Los tipos de asignadores incluyen:** temp\_alloc, sl\_alloc, std\_alloc, ll\_alloc, eheap\_alloc, ets\_alloc, fix\_alloc, literal\_alloc, binary\_alloc, driver\_alloc

---

↑ Volver arriba

## Puerto 9093 - Métricas de Calidad de Medios y Llamadas

Estas métricas proporcionan estadísticas RTP/RTCP en tiempo real e información de calidad de llamadas por canal.

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
<code>freeswitch_info</code>	9093	Información del sistema con etiqueta: version
<code>freeswitch_up</code>	9093	Estado de preparación (1=preparado, 0=no preparado)
<code>freeswitch_stack_bytes</code>	9093	Tamaño de la pila en bytes
<code>freeswitch_session_total</code>	9093	Número total de sesiones
<code>freeswitch_session_active</code>	9093	Número activo de sesiones
<code>freeswitch_session_limit</code>	9093	Límite de sesiones
<code>rtp_channel_info</code>	9093	Información del canal RTP con etiquetas para detalles del canal

## RTP Audio - Contadores de Bytes

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
<code>rtp_audio_in_raw_bytes_total</code>	9093	Total de bytes recibidos (incluyendo encabezados)
<code>rtp_audio_out_raw_bytes_total</code>	9093	Total de bytes enviados (incluyendo encabezados)
<code>rtp_audio_in_media_bytes_total</code>	9093	Total de bytes de medios recibidos (solo carga útil)
<code>rtp_audio_out_media_bytes_total</code>	9093	Total de bytes de medios enviados (solo carga útil)

## RTP Audio - Contadores de Paquetes

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
rtp_audio_in_packets_total	9093	Total de paquetes recibidos
rtp_audio_out_packets_total	9093	Total de paquetes enviados
rtp_audio_in_media_packets_total	9093	Total de paquetes de medios recibidos
rtp_audio_out_media_packets_total	9093	Total de paquetes de medios enviados
rtp_audio_in_skip_packets_total	9093	Paquetes entrantes descartados
rtp_audio_out_skip_packets_total	9093	Paquetes salientes descartados

## RTP Audio - Tipos de Paquetes Especiales

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
rtp_audio_in_jitter_packets_total	9093	Paquetes recibidos en el búfer de jitter
rtp_audio_in_dtmf_packets_total	9093	Paquetes DTMF recibidos
rtp_audio_out_dtmf_packets_total	9093	Paquetes DTMF enviados
rtp_audio_in_cng_packets_total	9093	Paquetes de Generación de Ruido de Confort recibidos
rtp_audio_out_cng_packets_total	9093	Paquetes de Generación de Ruido de Confort enviados
rtp_audio_in_flush_packets_total	9093	Paquetes descartados (reinicios de búfer)

## RTP Audio - Métricas de Jitter y Calidad

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
rtp_audio_in_jitter_buffer_bytes_max	9093	Tamaño máximo del búfer de jitter en bytes
rtp_audio_in_jitter_seconds_min	9093	Jitter mínimo en segundos
rtp_audio_in_jitter_seconds_max	9093	Jitter máximo en segundos
rtp_audio_in_jitter_loss_rate	9093	Tasa de pérdida de paquetes debido a jitter (ratio)
rtp_audio_in_jitter_burst_rate	9093	Tasa de ráfaga de paquetes debido a jitter (ratio)
rtp_audio_in_mean_interval_seconds	9093	Intervalo medio entre paquetes entrantes
rtp_audio_in_flaw_total	9093	Total de fallas de audio detectadas (glitches, artefactos)
rtp_audio_in_quality_percent	9093	Calidad de audio como porcentaje (0-100)
rtp_audio_in_quality_mos	9093	Puntuación de Opinión Media (1-5, donde 5 es mejor)

## Métricas RTCP

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
rtcp_audio_bytes_total	9093	Total de bytes RTCP
rtcp_audio_packets_total	9093	Total de paquetes RTCP

# Métricas de Tiempo de Ejecución de Go

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
go_goroutines	9090	Número de goroutines actualmente en ejecución
go_threads	9090	Número de hilos del sistema operativo creados
go_info	9090	Información sobre el entorno de Go (con etiqueta de versión)
go_gc_duration_seconds	9090	Duración de pausa de ciclos de recolección de basura (resumen)
go_memstats_alloc_bytes	9090	Número de bytes asignados y aún en uso
go_memstats_alloc_bytes_total	9090	Número total de bytes asignados (contador)
go_memstats_heap_alloc_bytes	9090	Bytes de heap asignados y aún en uso
go_memstats_heap_idle_bytes	9090	Bytes de heap esperando ser usados
go_memstats_heap_inuse_bytes	9090	Bytes de heap actualmente en uso
go_memstats_heap_objects	9090	Número de objetos de heap asignados

<b>Nombre de Métrica</b>	<b>Puerto</b>	<b>Descripción</b>
go_memstats_heap_released_bytes	9090	Bytes de heap liberados al sistema operativo
go_memstats_heap_sys_bytes	9090	Bytes de heap obtenidos del sistema
go_memstats_sys_bytes	9090	Total de bytes obtenidos del sistema

# Métricas de Proceso

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
process_cpu_seconds_total	9090	Tiempo total de CPU de usuario y sistema gastado (contador)
process_max_fds	9090	Número máximo de descriptores de archivo abiertos
process_open_fds	9090	Número actual de descriptores de archivo abiertos
process_resident_memory_bytes	9090	Tamaño de la memoria residente en bytes
process_virtual_memory_bytes	9090	Tamaño de la memoria virtual en bytes
process_virtual_memory_max_bytes	9090	Cantidad máxima de memoria virtual disponible
process_start_time_seconds	9090	Hora de inicio del proceso desde la época Unix

# Métricas HTTP de Prometheus

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
<code>promhttp_metric_handler_requests_in_flight</code>	9090	Número actual de recolecciones en curso
<code>promhttp_metric_handler_requests_total</code>	9090	Número total de recolecciones por código de estado HTTP (contador)

↑ Volver arriba

## Tipos de Métricas

- **gauge**: Una métrica que puede aumentar o disminuir (por ejemplo, `current_calls`, `cpu_idle`)
- **counter**: Una métrica que solo aumenta (por ejemplo, `sessions_total`, `failed_scrapes`)
- **summary**: Una métrica que rastrea cuantiles a lo largo de una ventana de tiempo deslizante (por ejemplo, `gc_duration_seconds`)

↑ Volver arriba

## Uso

Para recolectar estas métricas, configure su servidor Prometheus para recolectar los tres puntos de acceso:

```
scrape_configs:
  - job_name: 'ims_as_system'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9090']

  - job_name: 'ims_as_engine'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:8080']
    metrics_path: '/metrics'

  - job_name: 'ims_as_media'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9093']
    metrics_path: '/esl'
    params:
      module: ['default']
```

↑ Volver arriba

## Consultas de Ejemplo

### Enlaces Rápidos:

- Métricas Generales (Puerto 9090)
- Métricas de Calidad de Medios (Puerto 9093)
- Métricas del Motor TAS (Puerto 8080)

## Métricas Generales

### Volumen de Llamadas actual:

```
freeswitch_current_calls
```

### Salud del gateway:

```
freeswitch_sofia_gateway_status{status="UP"}
```

### Tiempo promedio de ping a los gateways:

```
avg(freeswitch_sofia_gateway_pingtime)
```

### Tasa de sesiones por segundo:

```
freeswitch_current_sps
```

### Uso de memoria:

```
freeswitch_memory_uordblks
```

## Métricas de Calidad de Medios

### Calidad de la llamada (puntuación MOS):

```
rtp_audio_in_quality_mos
```

### Porcentaje de calidad de audio:

```
rtp_audio_in_quality_percent
```

### Tasa de jitter:

```
rate(rtp_audio_in_jitter_packets_total[5m])
```

### Tasa de pérdida de paquetes:

```
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

### **Jitter promedio:**

```
avg(rtp_audio_in_jitter_seconds_max -  
rtp_audio_in_jitter_seconds_min)
```

### **Ancho de banda RTP (entrante):**

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

### **Fallas de audio detectadas:**

```
increase(rtp_audio_in_flaw_total[5m])
```

## **Métricas del Motor TAS**

### **Llamadas activas por tipo:**

```
active_calls
```

### **Salud del par Diameter:**

```
diameter_peer_state{application="sh"}
```

### **Tasa de intentos de llamada:**

```
rate(call_attempts_total[5m])
```

### **Latencia de búsqueda HLR (percentil 95):**

```
histogram_quantile(0.95, hlr_data_duration_milliseconds)
```

### **Latencia de autorización OCS:**

```
histogram_quantile(0.99, ocs_authorization_duration_milliseconds)
```

### Tasa de búsqueda de datos de suscriptores:

```
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])
```

### Tasa de éxito de solicitudes Diameter:

```
rate(diameter_responses_total[5m]) /  
rate(diameter_requests_total[5m])
```

### Estado de conexión del Socket de Evento:

```
event_socket_connected
```

### Rendimiento de transacciones Mnesia:

```
rate(erlang_mnesia_committed_transactions[5m])
```

### Tasa de transacciones fallidas Mnesia:

```
rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m])
```

### Conteo de procesos de la VM Erlang:

```
erlang_vm_process_count
```

### Uso de memoria de la VM Erlang:

```
erlang_vm_memory_bytes_total
```

### Tasa de recolección de basura:

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

#### **Longitud de la cola de ejecución del programador:**

```
erlang_vm_statistics_run_queues_length
```

#### **Conteo de tablas ETS:**

```
erlang_vm_memory_ets_tables
```

#### **Duración de la solicitud de dialplan HTTP (mediana):**

```
histogram_quantile(0.5,  
http_dialplan_request_duration_milliseconds)
```

---

↑ Volver arriba

## **Integración del Dashboard de Grafana**

Las métricas pueden ser visualizadas en Grafana utilizando la fuente de datos de Prometheus.

## **Diseño de Dashboard Recomendado**

### **Fila 1: Volumen de Llamadas y Salud**

- Medidor de llamadas activas (`active_calls`)
- Tasa de intentos de llamada por tipo (`rate(call_attempts_total[5m])`)
- Tasa de rechazo de llamadas (`rate(call_rejections_total[5m])`)
- Salud del gateway (`freeswitch_sofia_gateway_status`)

## **Fila 2: Rendimiento (Percentiles de Latencia)**

- Tiempo de solicitud de dialplan HTTP P95 por tipo de llamada
- Tiempo de búsqueda de datos de suscriptor Sh P95
- Tiempo de búsqueda HLR P95
- Tiempo de autorización OCS P95
- Tiempo de respuesta Diameter P95 por aplicación

## **Fila 3: Tasas de Éxito**

- Tasa de éxito de búsqueda de datos de suscriptores
- Tasa de éxito de búsqueda HLR
- Tasa de éxito de autorización OCS
- Estado del par Diameter

## **Fila 4: Calidad de Medios**

- Puntuación MOS de calidad de llamada (`rtp_audio_in_quality_mos`)
- Porcentaje de calidad de audio (`rtp_audio_in_quality_percent`)
- Estadísticas de jitter
- Tasa de pérdida de paquetes

## **Fila 5: Recursos del Sistema**

- Conteo de procesos de la VM Erlang
- Uso de memoria de la VM Erlang
- Conteo de tablas ETS
- Longitud de la cola de ejecución del programador
- Tasa de recolección de basura

## **Fila 6: Seguimiento de Errores**

- Errores de parámetros de llamada
- Fallos de autorización
- Estado de conexión del Socket de Evento
- Fallos de transacciones Mnesia

# Consultas de Panel de Ejemplo

## Llamadas Activas por Tipo:

```
sum by (call_type) (active_calls)
```

## Latencia de Generación de Dialplan P95:

```
histogram_quantile(0.95,  
    rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])  
)
```

## Tasa de Éxito de Diameter:

```
rate(diameter_responses_total{result="success"}[5m]) /  
rate(diameter_requests_total[5m]) * 100
```

## Calidad de Medios - Promedio MOS:

```
avg(rtp_audio_in_quality_mos)
```

---

↑ Volver arriba

# Ejemplos de Alertas

## Alertas Críticas (Página Inmediatamente)

### Sistema Caído - Sin Intentos de Llamada:

```

alert: SystemDown
expr: rate(call_attempts_total[5m]) == 0
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "El sistema TAS parece estar caído - sin intentos de llamada"
  description: "No se detectaron intentos de llamada durante 2 minutos"

```

### **Par Diameter Caído:**

```

alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "El par Diameter {{ $labels.peer_host }} está caído"
  description: "El par para la aplicación {{ $labels.application }} no está disponible"

```

### **Socket de Evento Desconectado:**

```

alert: EventSocketDisconnected
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "Socket de Evento {{ $labels.connection_type }} desconectado"
  description: "Canal de comunicación crítico caído"

```

## **Alertas de Alta Severidad**

### **Alta Latencia de Diameter:**

```

alert: HighDiameterLatency
expr: |
  histogram_quantile(0.95,
    rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])
  ) > 1000
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Se detectó alta latencia de Diameter"
  description: "La latencia P95 es {{ $value }}ms"

```

## Fallos de Autorización OCS:

```

alert: OCSAuthFailures
expr: |
  rate(ocs_authorization_attempts_total{result="no_credit"}[5m]) /
  rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Alta tasa de respuestas de OCS sin crédito"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} de solicitudes
denegadas crédito"

```

## Alta Tasa de Rechazo de Llamadas:

```

alert: HighCallRejectionRate
expr: |
  rate(call_rejections_total[5m]) /
  rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Tasa de rechazo de llamadas superior al 5%"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} de llamadas
rechazadas"

```

## Pobre Calidad de Medios:

```
alert: PoorMediaQuality
expr: avg(rtp_audio_in_quality_mos) < 3.5
for: 3m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Se detectó mala calidad de llamada"
  description: "La puntuación MOS promedio es {{ $value }}"
```

## Alertas de Advertencia

### Alto Uso de Memoria:

```
alert: HighMemoryUsage
expr: |
  erlang_vm_memory_bytes_total{kind="processes"} /
  (erlang_vm_process_limit * 1000000) > 0.8
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Uso de memoria de la VM Erlang alto"
  description: "La memoria de proceso está en {{ $value | humanizePercentage }}"
```

### Alta Cola de Ejecución del Programador:

```
alert: HighSchedulerRunQueue
expr: erlang_vm_statistics_run_queues_length > 10
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Alta longitud de cola de ejecución del programador"
  description: "La longitud de la cola de ejecución es {{ $value }}"
```

## Fallos de Transacciones Mnesia:

```
alert: MnesiaTransactionFailures
expr: rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m]) > 1
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Se detectaron fallos de transacciones Mnesia"
  description: "{{ $value }} fallos por segundo"
```

↑ Volver arriba

# Solución de Problemas con Métricas

## Problema: Las llamadas son lentas

### Pasos de Investigación:

#### 1. Verifique el tiempo total de generación de dialplan:

```
histogram_quantile(0.95,
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

#### 2. Desglose por componente:

```
# Búsqueda de datos de suscriptor
histogram_quantile(0.95,
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))  
  
# Búsqueda HLR
histogram_quantile(0.95,
rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))  
  
# Autorización OCS
histogram_quantile(0.95,
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

### 3. Verifique los retrasos específicos del módulo:

```
histogram_quantile(0.95,
rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m]))
) by (module)
```

#### Causas Comunes:

- Latencia de sistemas externos (HSS, HLR, OCS)
- Problemas de red
- Contención de base de datos
- Alta carga del sistema

## Problema: Las llamadas están fallando

#### Pasos de Investigación:

##### 1. Verifique las razones de rechazo de llamadas:

```
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

##### 2. Verifique las decisiones de autorización:

```
sum by (decision) (rate(authorization_decisions_total[5m]))
```

### **3. Verifique la salud del par Diameter:**

```
diameter_peer_state
```

### **4. Verifique la conexión del Socket de Evento:**

```
event_socket_connected
```

## **Problema: Alta carga**

### **Pasos de Investigación:**

#### **1. Verifique el volumen de llamadas:**

```
rate(call_attempts_total[5m])  
active_calls
```

#### **2. Verifique los recursos de la VM Erlang:**

```
erlang_vm_process_count  
erlang_vm_statistics_run_queues_length  
erlang_vm_memory_bytes_total
```

#### **3. Verifique la recolección de basura:**

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

## **Problema: Pobre Calidad de Medios**

### **Pasos de Investigación:**

#### **1. Verifique las puntuaciones MOS:**

```
rtp_audio_in_quality_mos  
rtp_audio_in_quality_percent
```

## 2. Verifique el jitter:

```
rtp_audio_in_jitter_seconds_max  
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

## 3. Verifique la pérdida de paquetes:

```
rtp_audio_in_skip_packets_total  
rtp_audio_in_flaw_total
```

## 4. Verifique el uso de ancho de banda:

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

↑ Volver arriba

# Líneas Base de Rendimiento

## Valores Típicos (Sistema Bien Ajustado)

### Latencia (P95):

- Tiempo de solicitud de dialplan HTTP: 200-500ms
- Búsqueda de datos de suscriptor (Sh): 50-150ms
- Búsqueda de datos HLR: 100-300ms
- Autorización OCS: 100-250ms
- Solicitudes Diameter: 50-200ms
- Procesamiento de módulos de dialplan: 10-50ms por módulo

### Tasas de éxito:

- Finalización de llamadas: >95%
- Búsquedas de datos de suscriptores: >99%

- Búsquedas HLR: >98%
- Autorizaciones OCS: >99% (excluyendo legítimos sin crédito)
- Tiempo de actividad del par Diameter: >99.9%

### **Calidad de Medios:**

- Puntuación MOS: >4.0
- Porcentaje de calidad de audio: >80%
- Jitter: <30ms
- Tasa de pérdida de paquetes: <1%

### **Recursos del Sistema:**

- Conteo de procesos Erlang: <50% del límite
- Uso de memoria Erlang: <70% de disponible
- Cola de ejecución del programador: <5
- Tablas ETS: <1000

## **Planificación de Capacidad**

### **Capacidad por Servidor (máximos recomendados):**

- Llamadas concurrentes: 500-1000 (depende del hardware)
- Llamadas por segundo: 20-50 CPS
- Suscriptores registrados: 10,000-50,000

### **Indicadores de Escalado (agregar capacidad cuando):**

- Llamadas activas consistentemente >70% de la capacidad
- Conteo de procesos Erlang >70% del límite
- Latencia P95 degradándose
- Colas de ejecución del programador consistentemente >10

---

[↑ Volver arriba](#)

# Mejores Prácticas

## Estrategia de Monitoreo

### 1. Configure dashboards para diferentes audiencias:

- Dashboard de operaciones: Volumen de llamadas, tasas de éxito, salud del sistema
- Dashboard de ingeniería: Percentiles de latencia, tasas de error, uso de recursos
- Dashboard ejecutivo: KPI de alto nivel, tiempo de actividad, métricas de costo

### 2. Configure alertas en múltiples niveles:

- Crítico: Página al encargado (sistema caído, gran interrupción)
- Alto: Alerta durante horas laborales (rendimiento degradado)
- Advertencia: Seguimiento en el sistema de tickets (problemas potenciales)

### 3. Utilice rangos de tiempo apropiados:

- Monitoreo en tiempo real: ventanas de 5 minutos
- Solución de problemas: ventanas de 15 minutos a 1 hora
- Planificación de capacidad: agregados diarios/semanales

### 4. Enfoque en el impacto del usuario:

- Priorizar métricas de latencia de extremo a extremo
- Rastrear tasas de éxito sobre contadores de error individuales
- Monitorear calidad de medios para la experiencia del usuario

## Rendimiento de Consultas

### 1. Utilice reglas de grabación para consultas de uso frecuente:

```

groups:
  - name: ims_as_aggregations
    interval: 30s
    rules:
      - record: job:call_attempts:rate5m
        expr: rate(call_attempts_total[5m])

      - record: job:dialplan_latency:p95
        expr: histogram_quantile(0.95,
        rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))

```

**2. Evite etiquetas de alta cardinalidad** en consultas (por ejemplo, no agrupe por número de teléfono)

**3. Utilice intervalos de tasa apropiados:**

- Tendencias a corto plazo: [5m]
- Tendencias a mediano plazo: [1h]
- Tendencias a largo plazo: [1d]

## Cardinalidad de Métricas

Monitoree la cardinalidad para prevenir problemas de rendimiento en Prometheus:

```
# Verifique la cardinalidad de métricas
count by (__name__) ({__name__=~".+"})
```

### Riesgos de alta cardinalidad:

- Etiquetas con valores únicos por llamada (números de teléfono, IDs de llamada)
- Valores de etiqueta no limitados
- Etiquetas con >1000 valores únicos

### Solución:

- Utilice etiquetas para categorías, no identificadores únicos

- Agregue datos de alta cardinalidad en sistemas externos
  - Utilice reglas de grabación para pre-agregar
- 

↑ [Volver arriba](#)

# Traducción de Números

[Volver a la Documentación Principal](#)

La traducción de números convierte números de teléfono entre diferentes formatos para garantizar un formato E.164 consistente en todo el sistema.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [README Principal](#) - Visión general y inicio rápido
- [Guía de Configuración](#) - Configuración de traducción de números (`number_translate`)
- [Guía de Operaciones](#) - Pruebas de traducción de números en el Panel de Control

### Flujo de Procesamiento de Llamadas

- [Configuración del Dialplan](#) - Uso de números traducidos en el dialplan (la traducción ocurre primero)
- [Interfaz Sh](#) - La búsqueda Sh utiliza números traducidos
- [Carga en Línea](#) - OCS recibe números traducidos
- [SS7 MAP](#) - Las consultas HLR utilizan números traducidos

### Servicios Relacionados

- [Servicios Suplementarios](#) - Eliminación de prefijos de bloqueo CLI durante la traducción
- [Buzón de Voz](#) - Números de buzón de voz en traducción

### Monitoreo

- [Referencia de Métricas](#) - Métricas de traducción de números

# Traducción de Números

La traducción de números convierte números de teléfono entre diferentes formatos (local, nacional, internacional) para garantizar un formato E.164 consistente en todo el sistema.

## ¿Qué es la Traducción de Números?

La traducción de números normaliza los números de teléfono al formato E.164 (estándar internacional) antes del procesamiento de llamadas. Esto asegura:

- Numeración consistente en todo el sistema
- Enrutamiento adecuado a destinos en la red y fuera de la red
- Compatibilidad con troncos SIP internacionales y redes IMS

**Formato E.164:** [Código de País] [Número Nacional] (sin prefijo +, sin espacios)

- Ejemplo: 61403123456 (móvil de Australia)
- Ejemplo: 16505551234 (número de EE. UU.)

## Cuándo Ocurre la Traducción



### La traducción ocurre:

- **Antes** de las búsquedas Sh
- **Antes** de las búsquedas HLR
- **Antes** de la autorización OCS
- **Antes** de que se genere el XML del dialplan

**Para Llamadas MT:** Traducir el número de destino (parte llamada) **Para Llamadas MO:** Traducir tanto los números de origen como de destino

# Configuración

```
config :tas,  
    number_translate: %{{  
        country_code: :PF,          # Código de país ISO 3166-1 alpha-2  
        localAreaCode: "617"        # Código de área predeterminado para  
números cortos  
    }}
```

## Parámetros:

- **country\_code**: Código de país ISO como átomo (por ejemplo, `:AU`, `:US`, `:PF`)
- **localAreaCode**: Código de área que se antepone a los números locales cortos

## Códigos de País Soportados

El TAS incluye lógica de traducción para estos países:

Código de País	País	Formatos Soportados	Prefijo E.164
<code>:AU</code>	Australia	0NSN (10 dígitos), SN (8 dígitos), E.164	<code>61</code>
<code>:US</code>	Estados Unidos	NPANXXXXXX (10 dígitos), 1+NPANXXXXXX, E.164	<code>1</code>
<code>:PF</code>	Polinesia Francesa	Local (6 dígitos), Nacional (8 dígitos), E.164	<code>689</code>

**Agregar Nuevos Códigos de País:** Contacte a su ingeniero de integración para agregar soporte para nuevos países.

# Comportamientos Especiales de Traducción

## 1. Eliminación de Prefijos de Bloqueo CLI

Antes de la traducción de formato, se eliminan los prefijos de bloqueo CLI:

```
Entrada: *67555123456  
Paso 1: Eliminar *67 → 555123456  
Paso 2: Traducir → 1555123456 (si es EE. UU.)
```

## 2. Eliminación de Parámetros SIP

Los parámetros después de los puntos y coma se eliminan:

```
Entrada: 61403123456;npdi;rn=+61400000000  
Paso 1: Eliminar ;npdi;rn=... → 61403123456  
Paso 2: Traducir → 61403123456
```

## 3. Eliminación de Caracteres No Dígitos

Se eliminan todos los caracteres no dígitos (excepto +):

```
Entrada: +61 (403) 123-456  
Paso 1: Eliminar formato → +61403123456  
Paso 2: Traducir → 61403123456
```

# Variables Establecidas Después de la Traducción

Variable	Valor	Descripción
destination_number	Formato E.164	Número de destino normalizado
tas_destination_number	Formato E.164	Igual que destination_number (ambos establecidos por compatibilidad)
effective_caller_id_number	Formato E.164	Número de origen normalizado (llamadas MO)

## Qué Ocurre Cuando la Traducción Falla

### Escenario: Código de País Indefinido

```
config :tas, number_translate: %{country_code: :XX} # Inválido
```

**Resultado:** `{:error, "Código de País Indefinido"}` - Llamada rechazada

### Escenario: Formato de Número Inválido

```
Entrada: "abc123" (contiene letras)
Paso 1: Eliminar no dígitos → "123"
Paso 2: Demasiado corto, no puede coincidir con ningún patrón
Resultado: Puede pasar tal cual o ser rechazado según la lógica del dialplan
```

**Mejor Práctica:** Siempre valide la provisión de suscriptores con números E.164 correctos en HSS.

# Pruebas de Traducción de Números

## Probador de Traducción de Interfaz Web (`/translate`):

1. Navegue a `/translate` en el Panel de Control
2. Seleccione el código de país del menú desplegable
3. Ingrese un número de prueba en cualquier formato
4. Vea la salida E.164 traducida
5. Pruebe múltiples formatos para validar

## Escenarios de Prueba Comunes:

- Códigos cortos locales → E.164
- Formato nacional (0NSN) → E.164
- Formato internacional (+CC) → E.164
- Números con prefijos CLI → eliminados y traducidos
- Números con formato (espacios, guiones) → E.164 limpio

# Solución de Problemas de Traducción de Números

## Problema: Llamadas fallando con "UNALLOCATED\_NUMBER"

### 1. Verifique el formato del número traducido:

- Use la herramienta `/translate` para probar el número
- Verifique que la salida coincida con el formato E.164 esperado
- Confirme que el código de país y el código de área sean correctos

### 2. Verifique la búsqueda Sh:

- El número traducido se utiliza para la consulta Sh
- Use `/sh_test` con el número traducido
- Verifique que el suscriptor exista con ese MSISDN

### 3. Verifique las variables del dialplan:

- Revise los registros para el valor de `destination_number`

- Confirme que la traducción ocurrió antes del dialplan

## Problema: Se aplica un código de área incorrecto

```
# Configuración
config :tas, number_translate: %{
  country_code: :AU,
  localAreaCode: "617" # Incorrecto para su región
}

# Entrada: 12345678 (local de 8 dígitos)
# Salida: 6161712345678 (incorrecto - doble código de área)
# Solución: Establezca el localAreaCode correcto para su
implementación
```

## Problema: Números internacionales no reconocidos

Verifique si el número incluye el código de país:

- ☐ +61403123456 o 61403123456 → Reconocido
- ☐ 0403123456 en configuración de código de país incorrecto → Mal enrutado

## Comportamiento de Traducción MO vs MT

### Llamadas MT (Terminadas en Móvil):

- Solo se traduce el número de destino (parte llamada)
- El número de origen (llamante) se pasa tal cual desde SIP
- El destino se utiliza para la búsqueda Sh del suscriptor llamado

### Llamadas MO (Originadas en Móvil):

- Se traduce el número de destino (parte llamada)
- También se traduce el número de origen (parte llamante)
- El origen se utiliza para la búsqueda Sh del suscriptor llamante
- Ambos números se normalizan para un registro/CDR consistente

# Mejores Prácticas

## 1. Utilice el Código de País Correcto:

- Establezca `country_code` para que coincida con su región de implementación
- Pruebe a fondo antes de la producción

## 2. Configure el Código de Área Local Apropriado:

- `localAreaCode` debe coincidir con el área predeterminada de su red
- Se utiliza para números cortos sin código de área

## 3. Pruebe Todos los Formatos de Números:

- Local (códigos cortos)
- Nacional (formato 0NSN)
- Internacional (formato +CC)
- Números de servicio especial (emergencia, buzón de voz)

## 4. Monitoree los Registros de Traducción:

- Verifique errores de "Código de País Indefinido"
- Observe formatos de número inesperados
- Valide que la salida E.164 coincida con las expectativas

## 5. Documente Su Plan de Numeración:

- Defina qué formatos utilizarán los suscriptores
- Pruebe cada formato en la herramienta `/translate`
- Capacite al personal de operaciones sobre los formatos esperados

# Integración del Sistema de Carga en Línea (OCS)

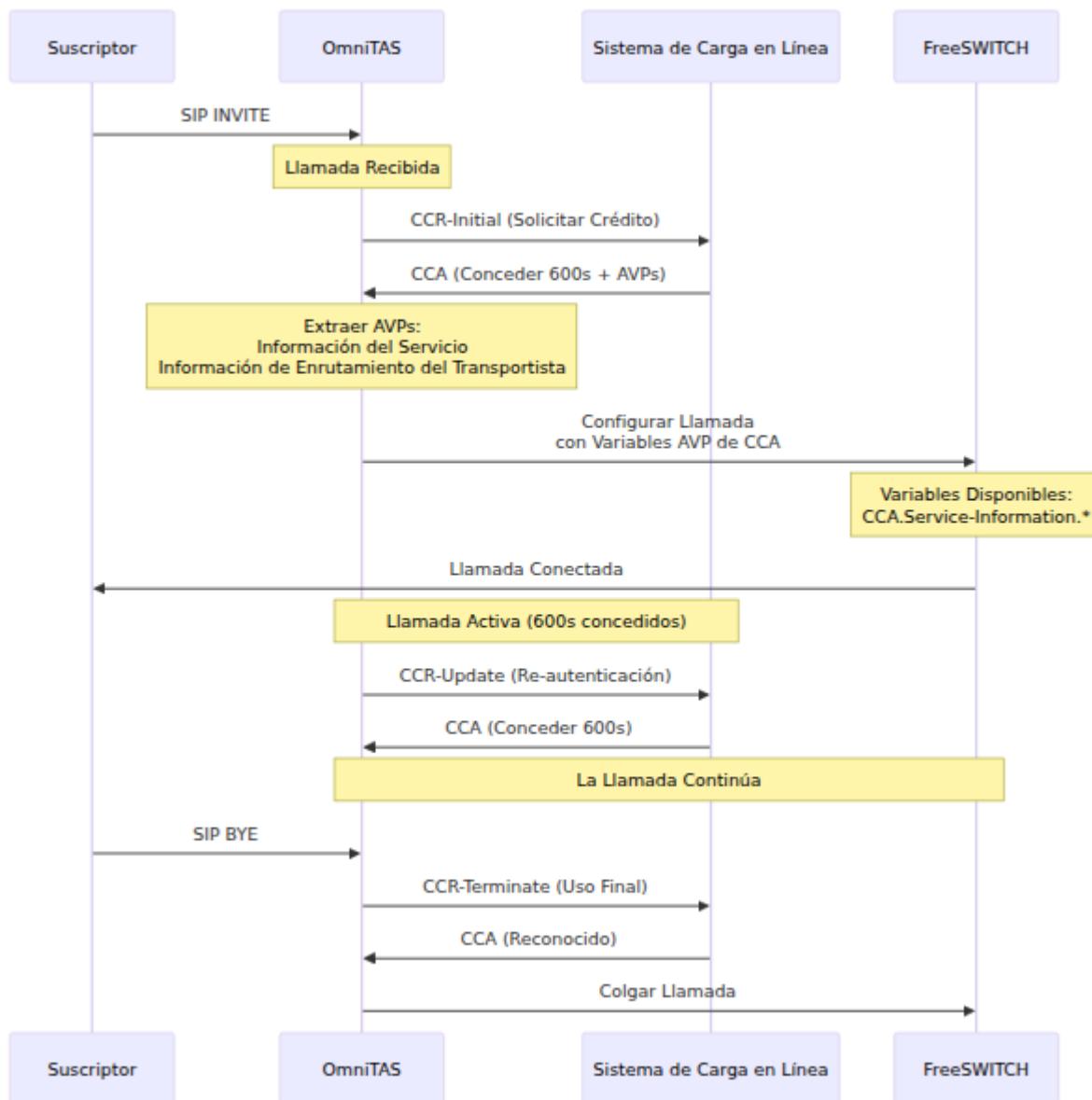
Guía completa para la integración de OmniTAS con Sistemas de Carga en Línea a través de la interfaz Diameter Ro, incluyendo control de crédito en tiempo real, extracción de AVP y mapeo de variables de FreeSWITCH.

## Tabla de Contenidos

- Descripción General de la Arquitectura
- Flujo de Control de Crédito
- Análisis de AVP y Mapeo de Variables
- Configuración
- Integración con FreeSWITCH
- Mensajes Diameter
- Métricas
- Solución de Problemas
- Referencia
  - Variables de Canal de FreeSWITCH
  - Referencia de Códigos AVP

## Descripción General de la Arquitectura

OmniTAS implementa la interfaz Diameter Ro según [3GPP TS 32.299](#) para la carga en línea en tiempo real. El sistema autoriza llamadas solicitando crédito de un OCS antes de la configuración de la llamada, monitorea el crédito durante la llamada y reporta el uso final al finalizar.



## Componentes Clave

### Credit-Control-Request (CCR):

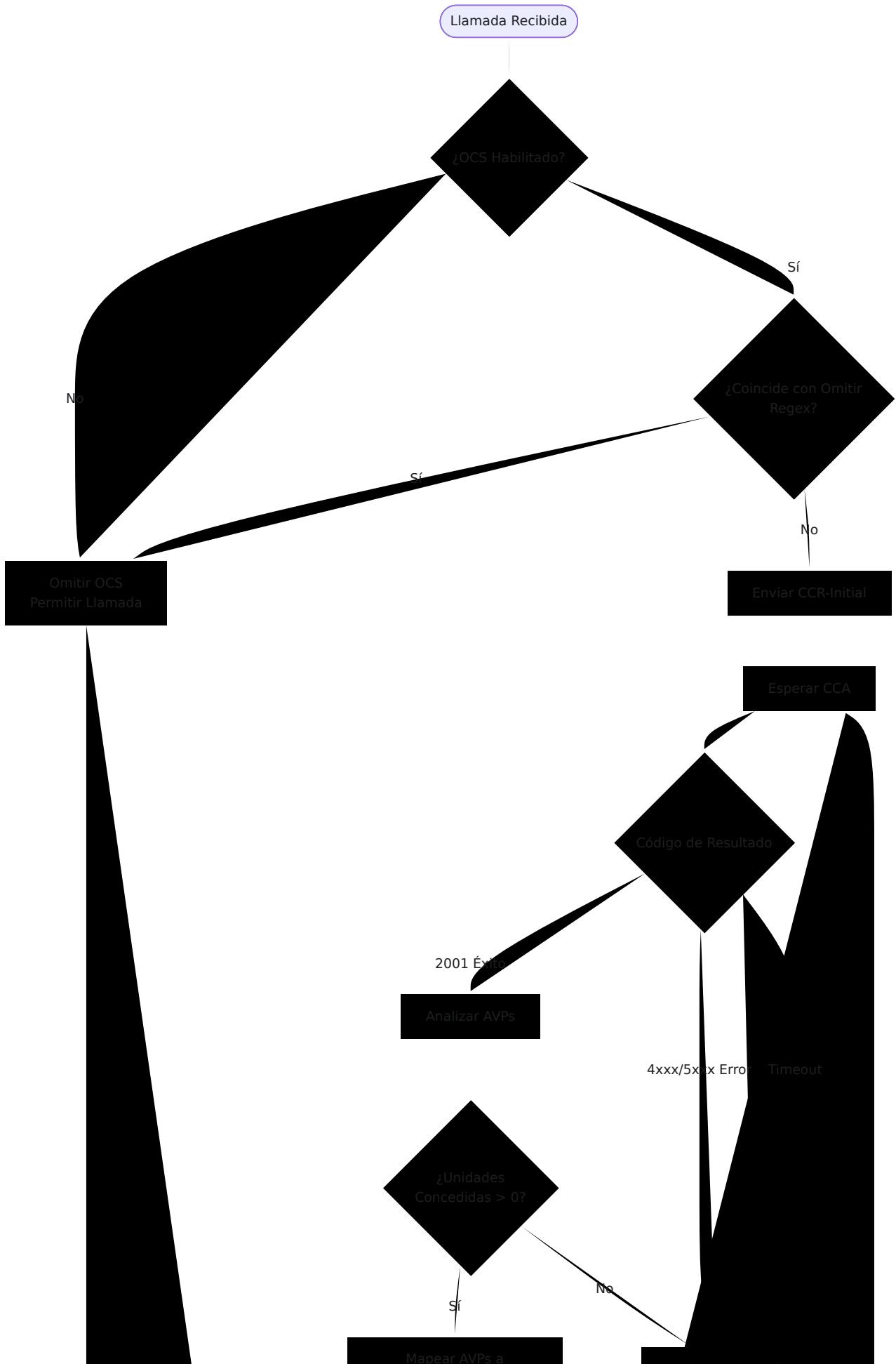
- **CCR-Initial (Tipo 1):** Enviado antes de la configuración de la llamada para solicitar autorización de crédito inicial
- **CCR-Update (Tipo 2):** Enviado durante llamadas activas para re-autorización o actualizaciones interinas
- **CCR-Terminate (Tipo 3):** Enviado al finalizar la llamada con reporte de uso final

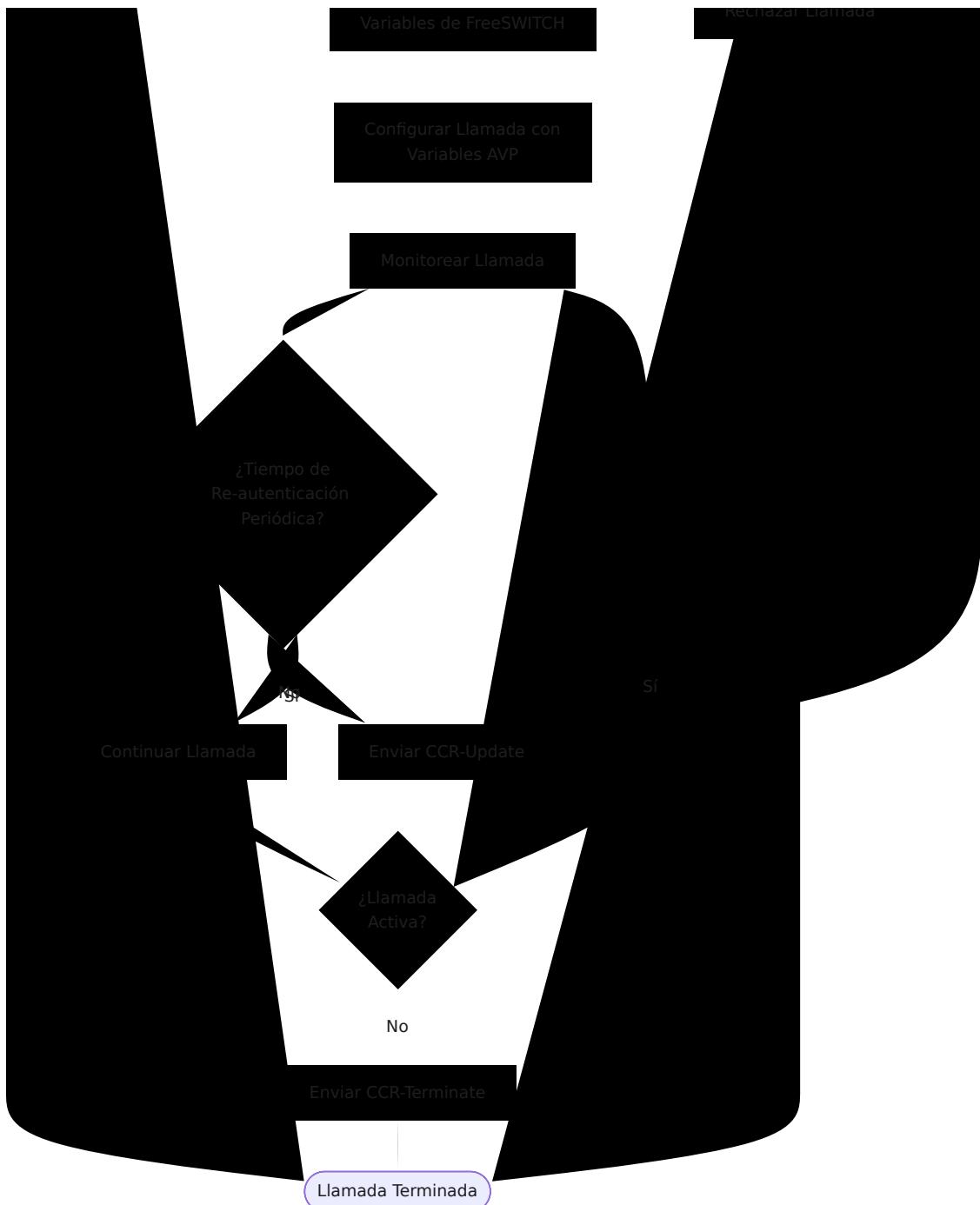
### Credit-Control-Answer (CCA):

- Contiene unidades de servicio concedidas (cuota de tiempo en segundos)
- Incluye AVPs específicos del proveedor con datos de carga adicionales
- Proporciona información de enrutamiento, detalles de la parte cargada e identificadores de servicio

# Flujo de Control de Crédito

## Secuencia de Autorización de Llamadas





## Manejo de Agotamiento de Crédito

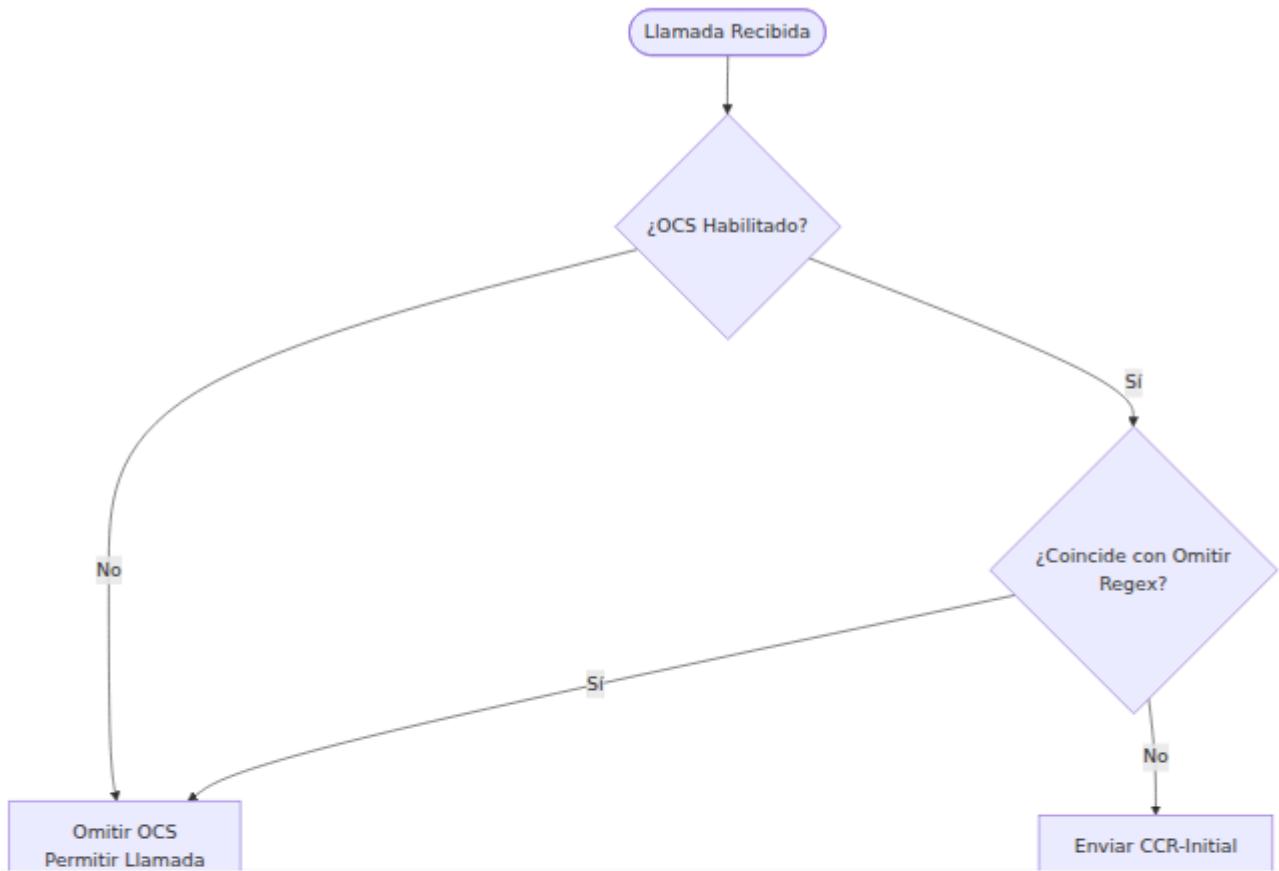
OmniTAS admite múltiples mecanismos para manejar el agotamiento de crédito, con integración automática entre colgados programados y anuncios de agotamiento de crédito.

### Colgado Programado con Reprogramación Dinámica

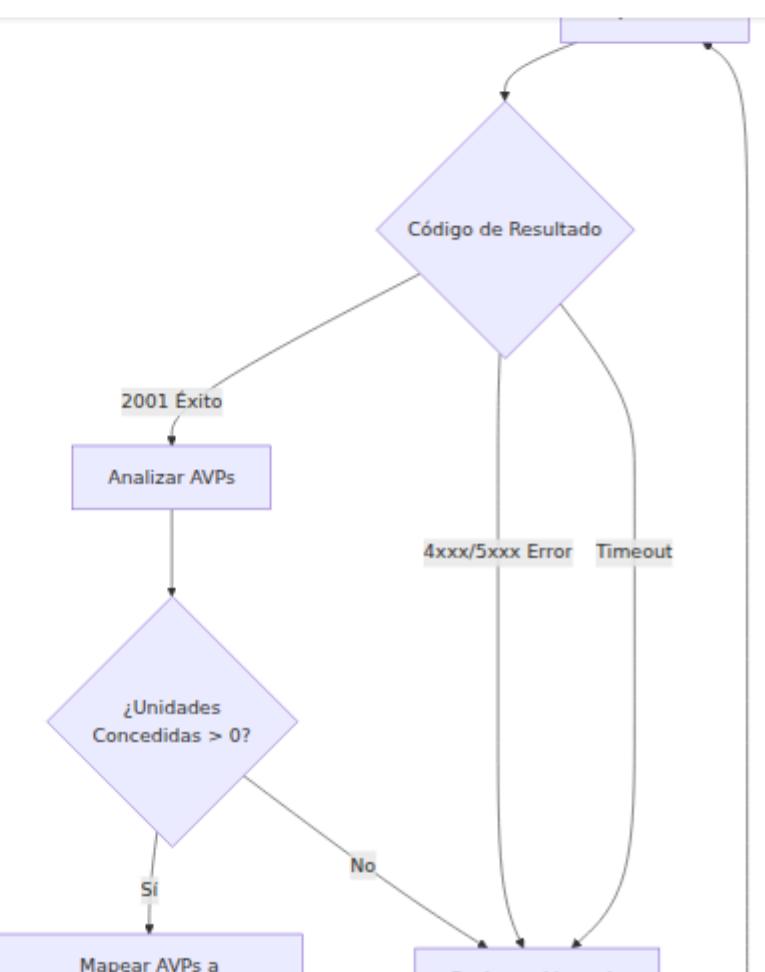
Cuando `schedule_hangup_auth` está habilitado, OmniTAS programa un temporizador de FreeSWITCH que termina automáticamente las llamadas cuando el crédito concedido expira. Este temporizador se **reprograma**

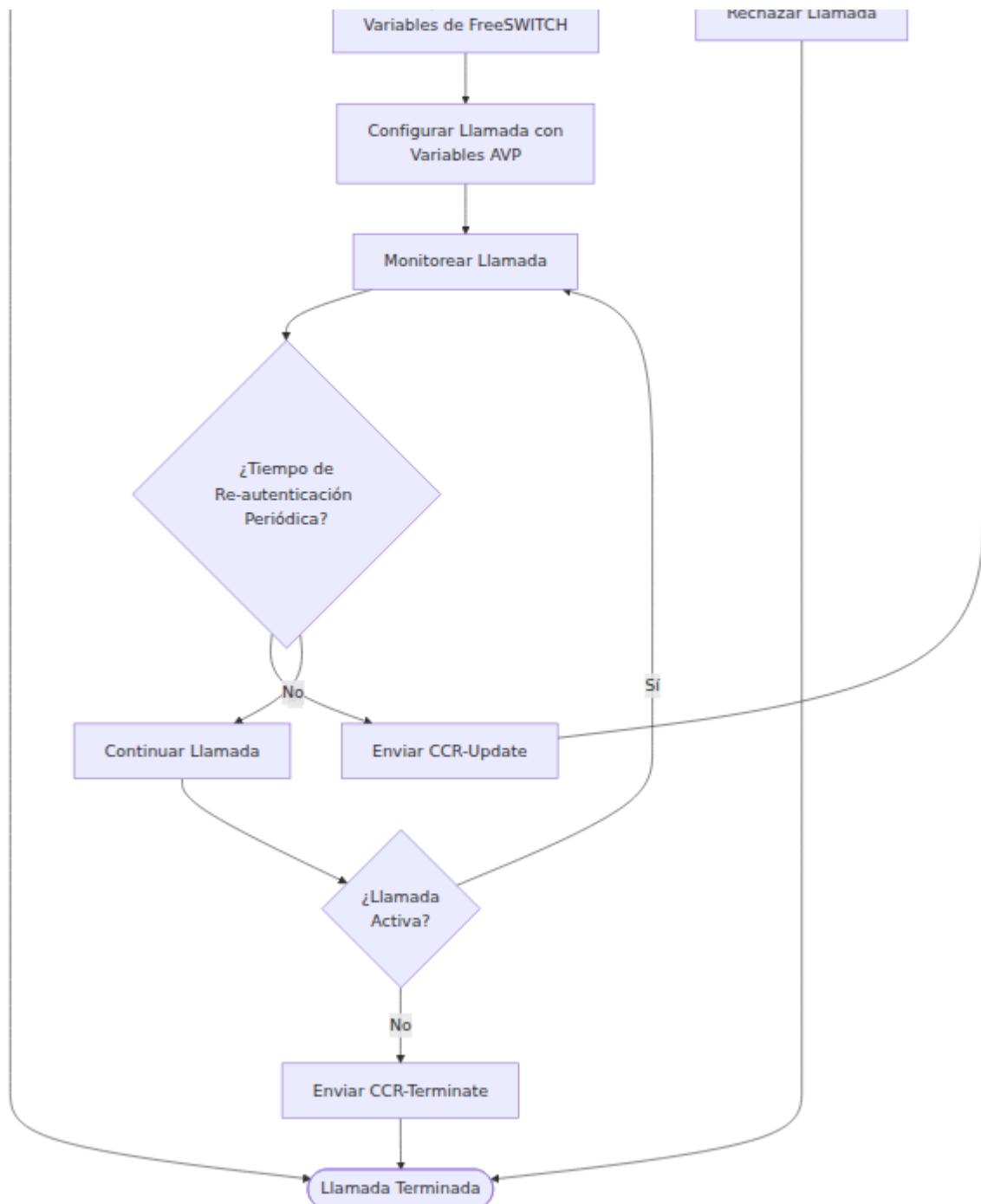
**dinámicamente** cada vez que se concede nuevo crédito a través de las respuestas CCR-Update.

**Cómo funciona:**



OmniCharge ▼ OmniRAN ▼ Downloads ▼ A Espanol ▼ Omnitouch Website ▷





### Lógica de Margen:

OmniTAS envía mensajes CCR-Update **antes** de que expire el crédito concedido para garantizar un servicio continuo. El tiempo de margen es configurable a través de `ccr_update_buffer_seconds` (predeterminado: 2 segundos).

### Ejemplo de línea de tiempo:

- **T+0s:** Llamada contestada, OCS concede 10s, temporizador programado para T+10s
- **T+8s:** CCR-U enviado (10s - 2s de margen)

- **T+8.1s:** OCS concede 10s, temporizador reprogramado a T+18.1s (10s desde ahora)
- **T+16.1s:** CCR-U enviado
- **T+16.2s:** OCS concede 10s, temporizador reprogramado a T+26.2s
- La llamada continúa mientras OCS siga concediendo crédito

#### **Registros a observar:**

```
[OCS HANGUP RESCHEDULE] UUID encontrado <uuid> para la llamada  
<id> - reprogramando temporizador a 10s desde ahora  
[SCHED TRANSFER] Programando transferencia al plan de marcado  
credit_exhausted para <uuid> en 10s  
[OCS HANGUP RESCHEDULE] Temporizador reprogramado con éxito para  
la llamada <id> (UUID: <uuid>)
```

#### **Integración: schedule\_hangup\_auth + credit\_exhaustion\_announcement**

Cuando **ambas** funciones están habilitadas, OmniTAS utiliza automáticamente **transferencias** programadas en lugar de colgados directos, permitiendo que el llamante escuche un anuncio antes de la terminación de la llamada.

## **Sin anuncio configurado:**

```
config :tas, :online_charging,  
    schedule_hangup_auth: true,  
    credit_exhaustion_announcement: nil
```

→ Utiliza `sched_hangup` - colgado directo cuando expira el crédito

## **Con anuncio configurado:**

```
config :tas, :online_charging,  
    schedule_hangup_auth: true,  
    credit_exhaustion_announcement:  
    "${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/credit_exhausted.wav"
```

→ Utiliza `sched_transfer` - transfiere al plan de marcado `credit_exhausted` que reproduce el anuncio y luego cuelga

## **Cómo funciona la transferencia:**

1. OmniTAS establece la variable de canal

```
tas_call_reason=credit_exhausted
```

2. Programa la transferencia a la extensión `credit_exhausted` en el contexto del plan de marcado `ims_as`

3. Cuando se activa el temporizador:

- FreeSWITCH transfiere la A-leg al plan de marcado `credit_exhausted`
- El puente se rompe automáticamente, la B-leg recibe BYE
- El plan de marcado reproduce el anuncio a la A-leg
- La llamada termina después del anuncio

## **Beneficios:**

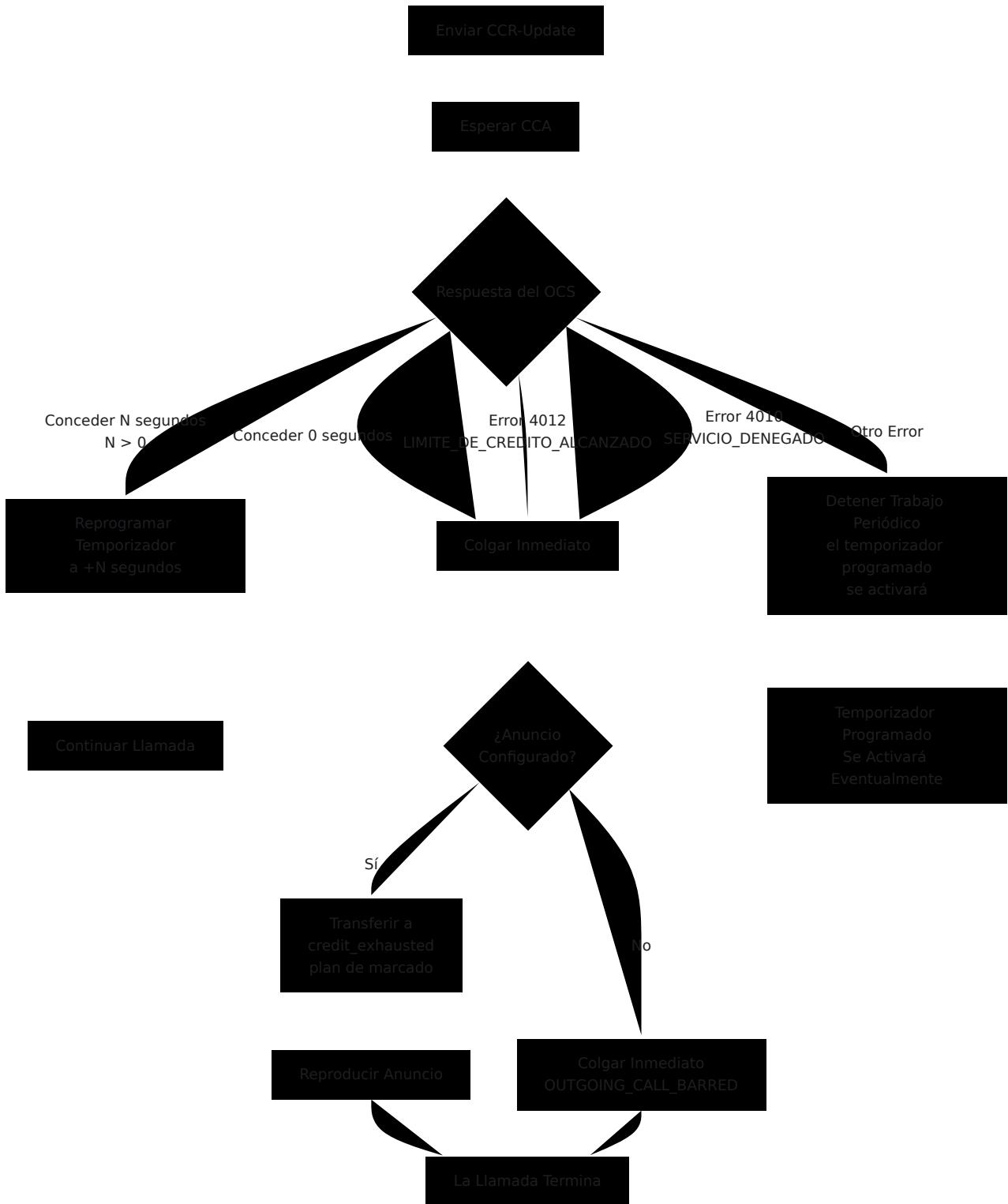
- El llamante escucha un anuncio profesional en lugar de una desconexión abrupta
- La B-leg (parte llamada) no escucha el anuncio
- CCR-T aún se envía con el uso real

- Ruta del anuncio: Debe ser relativa al directorio base de FreeSWITCH (usar la variable  `${base_dir}`  )

### **Agotamiento Inmediato de Crédito Durante CCR-Update**

Si el OCS **niega crédito** o devuelve **cero segundos** durante un CCR-Update, OmniTAS activa inmediatamente el manejo de agotamiento de crédito, anulando cualquier temporizador programado.

### **Escenarios de Respuesta del OCS:**



## Códigos de Error Manejados:

Respuesta del OCS	Acción	
{:ok, 0} (Cero segundos)	Colgado inmediato por agotamiento de crédito	Crédito agotado asignados) - & inmediato
{:error, 4012} (LIMITE_DE_CREDITO_ALCANZADO)	Colgado inmediato por agotamiento de crédito	Crédito agotado LIMITE_DE_CREDITO alcanzado activando colgada
{:error, 4010} (SERVICIO_DENEGADO_AL_USUARIO_FINAL)	Colgado inmediato por agotamiento de crédito	Servicio denegado SERVICIO_DENEGADO - activando colgada
{:error, reason} (Otros errores)	Detener trabajo CCR periódico, el temporizador programado se activa	CCR periódico <reason> - Detener
{:ok, N} donde N > 0	Reprogramar temporizador a +N segundos	CCA periódico siguiente CCR

**Prioridad:** El manejo inmediato del agotamiento de crédito **gana** sobre el temporizador programado. Si el OCS niega crédito en T+8s pero el temporizador estaba programado para T+10s, el colgado inmediato en T+8s ocurre y el temporizador programado se vuelve irrelevante.

## Ejemplo de línea de tiempo con negación de crédito a mitad de llamada:

```
T+0s: Llamada contestada
T+0.1s: OCS concede 10s → Temporizador programado para T+10.1s
T+8s: CCR-U enviado (margen = 2s)
T+8.1s: OCS devuelve 0 segundos → Transferencia inmediata al plan de marcado credit_exhausted
T+8.2s: Anuncio se reproduce al llamante
T+10s: Llamada terminada (temporizador programado irrelevante)
```

## Registros para agotamiento inmediato de crédito:

```
[advertencia] Crédito agotado (cero segundos asignados) - activando colgado inmediato
[advertencia] Colgando la llamada <id> (UUID: <uuid>) debido a agotamiento de crédito
[info] Configuración de anuncio de agotamiento de crédito: "${base_dir}/sounds/..."
[info] Reproduciendo anuncio antes del colgado: ...
[info] Estableciendo tas_call_reason=credit_exhausted para <uuid>
[info] Transfiriendo al plan de marcado de crédito agotado: uuid_transfer <uuid> credit_exhausted XML ims_as
```

## Resumen: Mecanismos de Agotamiento de Crédito

OmniTAS proporciona dos mecanismos complementarios:

### 1. Temporizador Programado (`schedule_hangup_auth`):

- Colgado/transferencia automática cuando expira el crédito concedido
- Reprogramado dinámicamente en cada respuesta CCR-U
- Utiliza lógica de margen para enviar CCR-U antes de la expiración
- Se integra con la función de anuncio

### 2. Manejo Inmediato de Agotamiento:

- Activado cuando el OCS niega crédito durante CCR-U
- Anula el temporizador programado

- Soporta reproducción de anuncios
- Maneja códigos de error específicos de Diameter

Ambos mecanismos respetan la configuración de `credit_exhaustion_announcement` y reproducirán el audio configurado antes de terminar las llamadas cuando esté configurado.

## Análisis de AVP y Mapeo de Variables

### Descripción General

OmniTAS extrae automáticamente los Pares Atributo-Valor (AVP) de los mensajes Credit-Control-Answer y los hace disponibles para FreeSWITCH como variables de canal. Esto permite que la lógica del plan de marcado utilice datos proporcionados por OCS para decisiones de enrutamiento, propósitos de facturación o tratamiento de llamadas.

#### Tipos de AVP Soportados:

- Valores simples (UTF8String, Unsigned32, Integer32)
- AVPs agrupados con estructuras anidadas
- AVPs específicos del proveedor (por ejemplo, Información del Servicio 3GPP)

**Convención de Nombres de Variables:** Los AVPs se aplana en variables de canal con notación de puntos y el prefijo `CCA`:

```
CCA.<Nombre-AVP>.<Nombre-AVP-Anidado>.<Nombre-AVP-Valor> = "valor"
```

### Mapeos Comunes de AVP

#### AVP de Información del Servicio (3GPP)

El AVP agrupado de Información del Servicio (Código AVP 873, Vendor-ID 10415) contiene detalles de carga específicos de IMS:

## Ejemplo de Respuesta del OCS:

```
Información del Servicio
  └─ Información-IMS
    └─ Información de Enrutamiento de Selección de
        Transportista: "1408"
      └─ Funcionalidad del Nodo: 6
    └─ Dirección de Parte Cargada Alternativa: "NickTest"
```

## Variables de FreeSWITCH Resultantes:

```
CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information =
"1408"
CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address =
"NickTest"
```

**Accediendo en el Plan de Marcado:** Las variables utilizan notación de puntos y guiones como se muestra arriba:

```
<action application="log" data="INFO Transportista: ${CCA.Service-
Information.Carrier-Select-Routing-Information}" />
```

**Visualizando con `uuid_dump`:** En la consola de FreeSWITCH o ESL, las variables aparecen con el prefijo `variable_`:

```
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
Information: 1408
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address:
NickTest
```

**Nota:** FreeSWITCH preserva puntos y guiones en los nombres de las variables. Las variables funcionan en todos los contextos y aplicaciones del plan de marcado.

## AVP de Unidad de Servicio Concedida

Las cuotas de tiempo se extraen y se hacen disponibles:

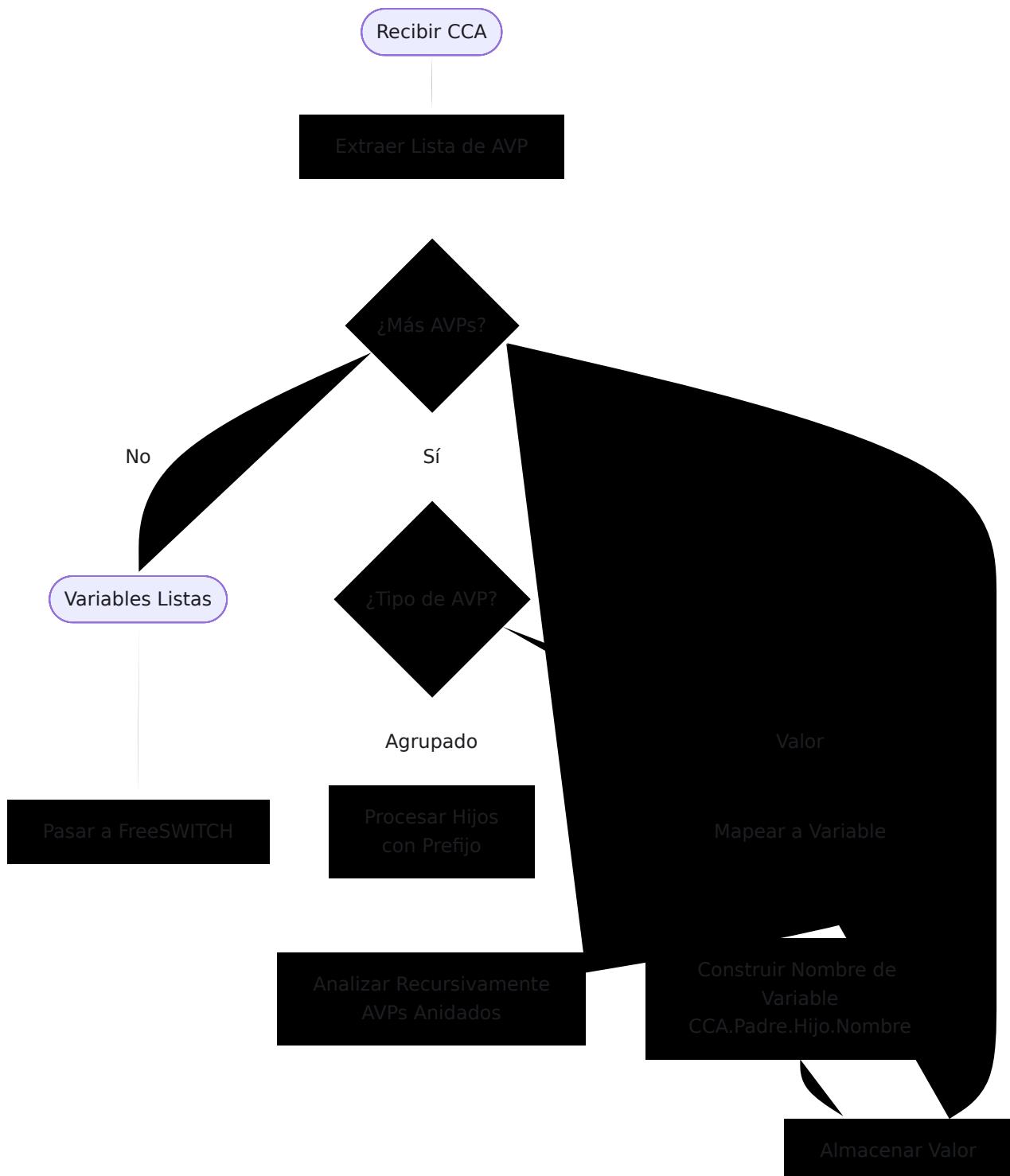
**Respuesta del OCS:**

Unidad de Servicio Concedida  
└ CC-Time: 600

**Variable:**

allocated\_time = 600

# Lógica de Procesamiento de AVP



## Reglas de Procesamiento:

1. **AVPs Agrupados** añaden un nivel a la jerarquía del nombre de la variable pero no tienen valor en sí mismos
2. **AVPs Simples** se mapean a variables con su ruta completa con puntos

3. **AVPs Específicos del Proveedor** se procesan de manera idéntica a los AVPs estándar
4. **AVPs Desconocidos** se omiten de manera segura sin errores

## Ejemplo: Anidamiento Multinivel

### Estructura CCA del OCS:

```
Información del Servicio (Agrupado)
  └─ Información-IMS (Agrupado)
    └─ Funcionalidad del Nodo: 6
    └─ Rol del Nodo: 1
    └─ Dirección de Parte Llamadora: "tel:+313380000000670"
      └─ Tiempos (Agrupado)
        └─ Marca de Tiempo de Solicitud SIP: "2026-01-24T22:40:18Z"
          └─ Marca de Tiempo de Respuesta SIP: "2026-01-24T22:40:18Z"
        └─ Información-IN (Agrupado)
          └─ Número Llamado Real: "24724741234"
```

### Variables de FreeSWITCH Creadas:

```
CCA.Service-Information.IMS-Information.Node-Functionality = "6"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Role-Of-Node = "1"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Calling-Party-Address =
"tel:+313380000000670"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Time-Stamps.SIP-Request-
Timestamp = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Time-Stamps.SIP-Response-
Timestamp = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Service-Information.IN-Information.Real-Called-Number =
"24724741234"
```

# Configuración

## Parámetros de Carga en Línea

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado
enabled	Booleano	No	false
periodic_ccr_time_seconds	Entero	No	60
ccr_update_buffer_seconds	Entero	No	2
schedule_hangup_auth	Booleano	No	false

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado
<code>credit_exhaustion_announcement</code>	Cadena	No	<code>nil</code>
<code>skipped_regex</code>	Lista[String]	No	<code>[]</code>

# Parámetros de Conexión Diameter

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	
origin_host	Cadena	Sí	-	Identidad de ser única "tas01.eas.com"
origin_realm	Cadena	Sí	-	Reino Diameter decisiones "epc.mnc.com"
destination_realm	Cadena	Sí	-	Reino Diameter enrutamiento
destination_host	Cadena	No	nil	Identidad nil, el endpoint destino enrutamiento de OCS.

# Ejemplo de Configuración

```
config :tas, :online_charging,
  # Habilitar carga en línea
  enabled: true,

  # Enviar CCR-Update cada 60 segundos
  periodic_ccr_time_seconds: 60,

  # Programar colgado basado en crédito concedido
  schedule_hangup_auth: true,

  # Reproducir anuncio antes del colgado por agotamiento de
  crédito
  credit_exhaustion_announcement: "ivr/ivr-
account_balance_low.wav",

  # Omitir OCS para llamadas de emergencia y buzón de voz
  skipped_regex: [
    "^911$",      # Emergencia (EE.UU.)
    "^000$",      # Emergencia (AU)
    "^\\*86$"      # Acceso al buzón de voz
  ]

config :tas, :diameter,
  # Identidad del servicio
  origin_host: "tas01.epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
  origin_realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",

  # Enrutamiento OCS
  destination_realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org",
  destination_host: nil  # Enrutamiento basado en reino
```

## Cómo funciona:

Cuando se recibe una llamada:

1. El número de destino se verifica contra los patrones `skipped_regex`
2. Si coincide, la llamada omite OCS (útil para servicios de emergencia)
3. Si no coincide, se envía CCR-Initial a OCS en `destination_realm`
4. Se analiza la respuesta CCA para unidades concedidas y AVPs

5. Los AVPs se mapean a variables de FreeSWITCH (ver [Mapeo de AVP](#))
6. La llamada procede con `allocated_time` y datos de AVP disponibles
7. Se envía CCR-Update cada `periodic_ccr_time_seconds` durante la llamada
8. Si `schedule_hangup_auth` está habilitado, colgado automático cuando expira el crédito
9. Se envía CCR-Terminate al completar la llamada

#### Casos de uso:

- **OCS Básico:** Habilitar con valores predeterminados para control de crédito estándar
- **Llamadas de alto valor:** Reducir `periodic_ccr_time_seconds` a 30s para re-autenticaciones frecuentes
- **Servicio Prepagado:** Habilitar `schedule_hangup_auth` y establecer `credit_exhaustion_announcement`
- **Cumplimiento de Emergencias:** Agregar números de emergencia a `skipped_regex` para garantizar que siempre estén conectados

## Integración con FreeSWITCH

### Accediendo a Variables AVP en el Plan de Marcado

Los datos AVP extraídos de los mensajes CCA están disponibles como variables de canal en el plan de marcado de FreeSWITCH:

```

<extension name="Ruta_con_Datos_OCS">
    <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

        <!-- Acceder a la información de enrutamiento del
        transportista de OCS -->
        <action application="log"
            data="INFO Código del Transportista: ${CCA.Service-
Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>

        <!-- Acceder a la parte cargada de OCS -->
        <action application="log"
            data="INFO Parte Cargada: ${CCA.Service-
Information.Alternate-Charged-Party-Address}"/>

        <!-- Acceder al tiempo concedido -->
        <action application="log"
            data="INFO Tiempo Asignado: ${allocated_time}
segundos"/>

        <!-- Enrutamiento basado en el código del transportista -->
        <action application="set"
            data="carrier_code=${CCA.Service-Information.Carrier-
Select-Routing-Information}"/>
        <action application="bridge"

            data="sofia/external/$1@carrier-${carrier_code}.sip.example.com"/>

    </condition>
</extension>

```

## Disponibilidad de Variables

### Temporización:

- Las variables se establecen **antes** de la configuración de la llamada en FreeSWITCH
- Disponibles durante toda la duración de la llamada
- Persisten a través de transferencias y actualizaciones de llamadas

### Alcance:

- Alcance específico del canal (específico para cada pierna de llamada individual)
- No heredado por piernas transferidas/puenteadas
- Seguro de usar en todas las aplicaciones del plan de marcado

## Ejemplos de Casos de Uso

### 1. Selección de Transportista Basada en Datos de OCS

Utilizar el código del transportista proporcionado por OCS para enrutar llamadas:

```
<extension name="Seleccion_de_Transportista">
  <condition field="${CCA.Service-Information.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^(.+)$">
    <action application="bridge"
      data="sofia/external/${destination_number}@carrier-$1.example.com"/>
    </condition>

    <!-- Recaída si no se especifica transportista -->
    <condition field="${CCA.Service-Information.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^$">
      <action application="bridge"
        data="sofia/external/${destination_number}@default-
carrier.example.com"/>
    </condition>
  </extension>
```

**Cómo funciona:** OCS devuelve el código del transportista "1408" en el AVP de Información del Servicio. FreeSWITCH enruta la llamada al gateway `carrier-1408.example.com` basado en estos datos.

### 2. Parte de Facturación Alternativa

Enrutar la facturación a una parte diferente basada en la respuesta de OCS:

```

<extension name="Facturación_Alternativa">
    <condition field="${CCA.Service-Information.Alternate-Charged-
Party-Address}" expression="^(.+)$">

        <!-- Registrar parte de facturación para CDRs -->
        <action application="set"
            data="billed_party=$1"/>
        <action application="export"
            data="billed_party=$1"/>

        <!-- Incluir en encabezados SIP -->
        <action application="set"
            data="sip_h_X-Billed-Party=$1"/>

        <action application="bridge"
            data="sofia/external/${destination_number}@trunk.example.com"/>
    </condition>
</extension>

```

**Cómo funciona:** OCS especifica la parte cargada alternativa (por ejemplo, cuenta corporativa). OmniTAS extrae "NickTest" del AVP y lo hace disponible para el plan de marcado para grabación de CDR y inserción de encabezados SIP.

### 3. Llamadas Limitadas en el Tiempo con Advertencias

Proporcionar advertencias antes de que expire el crédito:

```

<extension name="Advertencias_de_Crédito">
  <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

    <!-- Programar advertencia 30 segundos antes del colgado -->
    <action application="set"
      data="warning_time=${expr(${allocated_time} - 30)}"/>

    <action application="sched_hangup"
      data="${allocated_time} ALLOTTED_TIMEOUT"/>

    <action application="sched_broadcast"
      data="${warning_time} playback::ivr/ivr-
account_balance_low.wav"/>

    <action application="bridge"
      data="sofia/external/$1@trunk.example.com"/>
  </condition>
</extension>

```

**Cómo funciona:** Utiliza `allocated_time` de OCS para programar un colgado automático y reproduce un anuncio de advertencia 30 segundos antes de la desconexión.

## Mensajes Diameter

### CCR-Initial (Tipo de Solicitud 1)

Enviado antes de la configuración de la llamada para solicitar autorización y asignación inicial de crédito.

#### AVPs Clave Enviados:

<b>AVP</b>	<b>Código</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Session-Id	263	UTF8String	Identificador de sesión único: <code>&lt;origin_host&gt;;&lt;timestamp&gt;;&lt;random&gt;</code>
Auth-Application-Id	258	Unsigned32	Valor 4 para la Aplicación de Control de Crédito Diameter según <a href="#">RFC 4006</a>
Service-Context-Id	461	UTF8String	"000.000.12.32260@3gpp.org" para carga IMS según <a href="#">TS 32.299</a>
CC-Request-Type	416	Enumerado	Valor 1 (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number	415	Unsigned32	Número de secuencia, comienza en 1
Subscription-Id	443	Agrupado	MSISDN o IMSI del suscriptor
Requested-Service-Unit	437	Agrupado	Crédito solicitado (tiempo o unidades)
Service-Information	873	Agrupado	Detalles de llamada específicos de IMS (parte llamante/llamada, marcas de tiempo)

### Ejemplo CCR-I:

```

Session-Id: "tas01.example.org;1769294418268;8a078232"
Auth-Application-Id: 4
CC-Request-Type: 1 (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number: 1
Subscription-Id:
  - Subscription-ID-Type: 0 (END_USER_E164)
    Subscription-ID-Data: "313380000000670"
Requested-Service-Unit:
  - CC-Time: 0 (Solicitar máximo disponible)
Service-Information:
  - Información-IMS:
    - Dirección-de-Parte-Llamadora: "tel:+313380000000670"
    - Dirección-de-Parte-Llamada: "tel:+24724741234"
    - Funcionalidad del Nodo: 6 (AS)

```

## CCA (Credit-Control-Answer)

Respuesta del OCS con la decisión de autorización y el crédito concedido.

### AVPs Clave Recibidos:

AVP	Código	Tipo	Descripción
Result-Code	268	Unsigned32	<a href="#">2001</a> para éxito. Ver <a href="#">Códigos de Resultado</a> para valores de error.
Granted-Service-Unit	431	Agrupado	Crédito asignado (tiempo en segundos)
Service-Information	873	Agrupado	Datos de carga adicionales (información del transportista, parte cargada, etc.)

### Ejemplo CCA con AVPs:

```
Session-Id: "tas01.example.org;1769294418268;8a078232"
Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)
CC-Request-Type: 1
CC-Request-Number: 1
Granted-Service-Unit:
  - CC-Time: 600 (10 minutos concedidos)
Service-Information:
  - Información-IMS:
    - Información de Enrutamiento de Selección de Transportista:
"1408"
  - Dirección de Parte Cargada Alternativa: "NickTest"
```

### Variables Resultantes:

```
allocated_time = 600
CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information =
"1408"
CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address =
"NickTest"
```

## CCR-Update (Tipo de Solicitud 2)

Enviado durante llamadas activas para re-autorización periódica o reporte de uso interino.

### Cuándo se Envía:

- Cada `periodic_ccr_time_seconds` (predeterminado: 60s)
- Al contestar la llamada (transición de configuración a activa)
- Cuando se activa explícitamente (por ejemplo, cambio de servicio)

### Diferencias Clave con CCR-I:

- `CC-Request-Type: 2` (UPDATE\_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: Se incrementa con cada actualización
- `Used-Service-Unit`: Uso reportado desde la última solicitud
- `Requested-Service-Unit`: Crédito adicional solicitado

# CCR-Terminate (Tipo de Solicitud 3)

Enviado al finalizar la llamada con reporte de uso final.

## AVPs Clave:

- CC-Request-Type: 3 (TERMINATION\_REQUEST)
- Used-Service-Unit: Duración total de la llamada
- Termination-Cause: Razón para el final de la sesión

## Códigos de Resultado

Código	Nombre	Descripción	Acción
2001	DIAMETER_SUCCESS	Solicitud aprobada	Analizar configuración
4010	DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED	Servicio denegado para el suscriptor	Rechaza CALL_REQUEST
4012	DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED	Crédito insuficiente	Rechaza OUTGOING_CALL_REQUEST
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED	Política de OCS denegada	Rechaza CALL_REQUEST
5xxx	Fallos permanentes	Error de configuración o sistema de OCS	Rechaza y registra

Referencia: [RFC 6733 §7.1](#) y [3GPP TS 32.299](#)

# Métricas

## Métricas de Solicitud Diameter

**Métrica:** `diameter_requests_total` **Tipo:** Contador **Descripción:** Total de solicitudes Diameter enviadas por la aplicación y tipo de solicitud **Etiquetas:**

- `application` - Aplicación Diameter: `ro` (carga en línea)
- `command` - Tipo de solicitud: `CCR`
- `status` - Resultado: `success`, `error`, `timeout`

### Ejemplos de consultas:

```
# Tasa de éxito de CCR
sum(rate(diameter_requests_total{application="ro", command="CCR", status="success"}[5m])) / sum(rate(diameter_requests_total{application="ro", command="CCR"}[5m]))
```

```
# Tasa de timeout de CCR
rate(diameter_requests_total{application="ro", command="CCR", status="timeout"}[5m])
```

## Métricas de Respuesta Diameter

**Métrica:** `diameter_responses_total` **Tipo:** Contador **Descripción:** Respuestas Diameter recibidas por código de resultado **Etiquetas:**

- `application` - `ro`
- `command` - `CCR`
- `result_code` - Código de resultado Diameter (2001, 4012, etc.)

### Ejemplos de consultas:

```

# Respuestas por código de resultado
sum by (result_code)
(rate(diameter_responses_total{application="ro"}[5m])) 

# Rechazos de límite de crédito (4012)
rate(diameter_responses_total{application="ro", result_code="4012"} [5m])

```

## Métricas de Autorización OCS

**Métrica:** `ocs_authorizations_total` **Tipo:** Contador **Descripción:** Intentos de autorización OCS y resultados **Etiquetas:**

- `result` - `success`, `nocredit`, `timeout`, `error`
- `skipped` - `true` si se omite a través de regex, `false` de lo contrario

### Ejemplos de consultas:

```

# Tasa de éxito de autorización (excluyendo omitidos)
sum(rate(ocs_authorizations_total{result="success", skipped="false"} [5m])) 
/ sum(rate(ocs_authorizations_total{skipped="false"}[5m])) 

# Rechazos sin crédito
rate(ocs_authorizations_total{result="nocredit"}[5m])

```

## Métricas de Duración Diameter

**Métrica:** `diameter_request_duration_seconds` **Tipo:** Histograma  
**Descripción:** Tiempo de ida y vuelta de la solicitud Diameter **Etiquetas:**

- `application` - `ro`
- `command` - `CCR`
- `status` - `success`, `error`, `timeout`

### Ejemplos de consultas:

```

# Percentil 95 de latencia CCR
histogram_quantile(0.95,

sum(rate(diameter_request_duration_seconds_bucket{application="ro"}[5m])) by (le)
)

# Latencia promedio por estado
avg(rate(diameter_request_duration_seconds_sum{application="ro"}[5m]))
  by (status)
/
avg(rate(diameter_request_duration_seconds_count{application="ro"}[5m]))
  by (status)

```

## Solución de Problemas

### Variables AVP No Disponibles en FreeSWITCH

#### Síntomas:

- El plan de marcado de FreeSWITCH no puede acceder a \${CCA.Service-Information.\*} variables
- Las variables aparecen como vacías o indefinidas

#### Causas posibles:

1. OCS no devuelve AVPs de Información del Servicio en CCA
2. Fallo en el análisis de AVP debido a una estructura inesperada
3. Variables no exportadas al canal de FreeSWITCH

#### Resolución:

##### 1. Verificar que la Respuesta del OCS Contenga AVPs

Verifique los registros de OmniTAS para el mensaje CCA:

```
[debug] Respuesta de Control de Crédito: {:diameter_packet,  
...}  
[debug] Variables AVP analizadas: %{  
    "CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information"  
=> "1408",  
    "CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address" =>  
    "NickTest"  
}
```

Si "Variables AVP analizadas" está vacía `%{}`, OCS no está devolviendo los AVPs esperados.

## 2. Verificar Errores de Análisis de AVP

Busque advertencias en los registros:

```
[advertencia] obtuve otro tipo de respuesta: {...}
```

Esto indica que la estructura de AVP no coincide con el formato esperado. Verifique la estructura del paquete Diameter.

## 3. Verificar Exportación de Variables de FreeSWITCH

En la consola de FreeSWITCH o ESL:

```
freeswitch> uuid_dump <call-uuid>
```

Busque variables con el prefijo `variable_` y `CCA.` en el nombre:

```
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-  
Information: 1408  
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-  
Address: NickTest
```

**Nota:** FreeSWITCH preserva puntos y guiones en los nombres de las variables. Funcionan correctamente en el plan de marcado:

```
<action application="log" data="Transportista: ${CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information}" />
```

## Llamada Rechazada con Error "no manejado"

### Síntomas:

- Los registros muestran: [advertencia] No se pudo autorizar la llamada: :no manejado
- Respuestas CCA válidas (Código de Resultado 2001) son rechazadas
- Las llamadas fallan a pesar de que OCS las aprueba

### Causas posibles:

- La estructura del mensaje CCA no coincide con el patrón esperado
- AVPs específicos del proveedor en posiciones inesperadas
- Desajuste en el índice de posición de AVP

### Resolución:

Este fue un problema conocido solucionado en versiones recientes. Asegúrese de estar ejecutando la versión actual.

**Comportamiento anterior:** El emparejamiento de patrones requería:

- AVP de Unidad de Servicio Concedida en la posición 7 exactamente
- Lista de AVP específica del proveedor vacía []

**Comportamiento actual:** El emparejamiento de patrones acepta:

- AVP de Unidad de Servicio Concedida en cualquier posición
- Listas de AVP específicas del proveedor no vacías

Si el problema persiste:

- Capture la estructura del paquete CCA de los registros
- Verifique si los AVPs están en el formato Diameter esperado
- Verifique que el Código de Resultado sea 2001

# Timeout del OCS en Todas las Solicitudes

## Síntomas:

- Todas las solicitudes CCR agotan el tiempo
- Los registros muestran: [debug] Recibí respuesta para autorizar:  
{:error, :timeout}
- No se recibió CCA dentro de los 5 segundos

## Causas posibles:

- Conectividad de red con OCS/DRA
- Firewall bloqueando el puerto Diameter (3868)
- `destination_realm` o `destination_host` incorrectos
- OCS no responde a las solicitudes

## Resolución:

### 1. Verificar Conectividad de Red

Pruebe la conexión TCP con OCS:

```
telnet ocs.example.com 3868
```

Debería conectarse con éxito. Si la conexión es rechazada o agota el tiempo, verifique las reglas del firewall.

### 2. Verificar Configuración Diameter

Verifique que `destination_realm` coincide con la configuración de OCS:

```
config :tas, :diameter,  
  destination_realm: "epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org" #  
  Debe coincidir con el reino de OCS
```

### 3. Revisar Registros del OCS

Verifique OCS para mensajes CCR entrantes. Si OCS recibe solicitudes pero no responde:

- Verifique que OmniTAS `origin_host` sea reconocido por OCS
- Verifique que la configuración del par OCS permita conexiones desde OmniTAS
- Verifique que el Service-Context-Id y el Application-Id coincidan con las expectativas de OCS

## Agotamiento de Crédito No Cuelga Llamadas

### Síntomas:

- Las llamadas continúan más allá del tiempo de crédito concedido
- No hay colgado automático cuando expira `allocated_time`
- `schedule_hangup_auth` habilitado pero no funciona

### Causas posibles:

- Colgado programado de FreeSWITCH no configurado
- `schedule_hangup_auth` es `false`
- Estado de la llamada no rastreado correctamente

### Resolución:

#### 1. Verificar Configuración

Asegúrese de que `schedule_hangup_auth` esté habilitado:

```
config :tas, :online_charging,  
        schedule_hangup_auth: true
```

#### 2. Verificar Conexión ESL de FreeSWITCH

Verifique que OmniTAS pueda enviar comandos a FreeSWITCH:

```
[debug] Respuesta de Programación de Colgado: { :ok, "+OK" }
```

Si hay un error o no hay respuesta, verifique la configuración del Socket de Evento de FreeSWITCH.

### 3. Monitorear Estado de la Llamada

Verifique que el UUID de la llamada esté rastreado en el estado de la llamada:

```
[debug] Estableciendo Colgado Programado para la llamada en 600 segundos
```

Si el UUID no se encuentra, puede haber problemas con el rastreo del estado de la llamada.

## Regex Omitido No Omite OCS

### Síntomas:

- Las llamadas de emergencia (911, 000) aún pasan por la autorización de OCS
- Los números que coinciden con los patrones `skipped_regex` no se omiten
- Retrasos en llamadas de emergencia

### Causas posibles:

- Error de sintaxis en el patrón regex
- Desajuste en el formato del número de destino
- Regex no escapado correctamente

### Resolución:

#### 1. Verificar Patrones Regex

Pruebe la compilación de regex:

```
Regex.compile("^911$") # Debería devolver {:ok, ~r/^911$/}
```

Errores comunes:

- Anclas faltantes: Use `^911$` no `911`
- Escape: Use `\*` para asterisco literal, no `\*`

## 2. Verificar Formato del Número

Verifique que el formato del número de destino coincida con el patrón:

```
[debug] Verificando si el número marcado "911" coincide con  
regex omitido...
```

Si el número está formateado como "+1911" pero el patrón es "`^911$`", no coincidirá.

## 3. Patrones de Ejemplo

```
config :tas, :online_charging,  
skipped_regex: [  
    "^911$",           # Emergencia (EE.UU.)  
    "^000$",           # Emergencia (AU)  
    "^112$",           # Emergencia Internacional  
    "^\\*86$",          # Buzón de voz (asterisco escapado)  
    "^1?800\\d{7}$$"    # Números gratuitos  
]
```

# Referencia

## Especificaciones 3GPP

Especificación	Título	Secciones Relevantes
TS 32.299	Aplicaciones de carga Diameter	§6.3 (interfaz Ro), §7.2 (definiciones de AVP)
TS 32.240	Arquitectura y principios de carga	§5 (Carga en línea)
TS 29.229	Interfaces Cx y Dx	Uso de AVP de Información del Servicio en IMS

## RFCs de IETF

RFC	Título	Secciones Relevantes
RFC 6733	Protocolo Base Diameter	§3 (Descripción general del protocolo), §7 (Manejo de errores)
RFC 4006	Aplicación de Control de Crédito Diameter	§8 (Mensajes de Control de Crédito)

## Referencia de Códigos AVP

AVPs comunes utilizados en la integración de OCS:

<b>Nombre de AVP</b>	<b>Código</b>	<b>Vendor-ID</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Session-Id	263	0	UTF8String	Identificador de sesión único
Auth-Application-Id	258	0	Unsigned32	ID de aplicación Diameter (4 para CC)
CC-Request-Type	416	0	Enumerado	1=Inicial, 2=Actualizar, 3=Terminar
CC-Request-Number	415	0	Unsigned32	Número de secuencia
Result-Code	268	0	Unsigned32	Resultado de la solicitud (2001=éxito)
Granted-Service-Unit	431	0	Agrupado	Crédito asignado
CC-Time	420	0	Unsigned32	Cuota de tiempo en segundos
Service-Information	873	10415	Agrupado	Datos específicos del servicio 3GPP
IMS-Information	876	10415	Agrupado	Información de carga IMS
Carrier-Select-Routing-Information	2023	10415	UTF8String	Código de enrutamiento del transportista

<b>Nombre de AVP</b>	<b>Código</b>	<b>Vendor-ID</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Alternate-Charged-Party-Address	1280	10415	UTF8String	Identificador de parte de facturación

Vendor-ID 10415 = 3GPP

## **Variables de Canal de FreeSWITCH**

Todos los datos AVP extraídos están disponibles como variables de canal de FreeSWITCH:

<b>Nombre de Variable</b>	<b>Fuente</b>	<b>Valor de Ejemplo</b>
<code> \${allocated_time}</code>	Unidad de Servicio Concedida / CC-Time	600
<code> \${CCA.Session-Id}</code>	AVP de Session-Id	omni-as01.epc...;1769299669873;
<code> \${CCA.Result-Code}</code>	AVP de Result-Code	2001
<code> \${CCA.Auth-Application-Id}</code>	AVP de Auth-Application-Id	4
<code> \${CCA.CC-Request-Type}</code>	AVP de CC-Request-Type	1
<code> \${CCA.CC-Request-Number}</code>	AVP de CC-Request-Number	1
<code> \${CCA.CC-Time}</code>	AVP de CC-Time (si está presente)	600
<code> \${CCA.Origin-Host}</code>	AVP de Origin-Host	ocs01.epc.mnc380.mcc313.3gppnet

Nombre de Variable	Fuente	Valor de Ejemplo
<code> \${CCA.Origin-Realm}</code>	AVP de Origin-Realm	<code>epc.mnc380.mcc313.3gppnetwork.o</code>
<code> \${CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information}</code>	Service-Information → Carrier-Select-Routing-Information	<code>1408</code>
<code> \${CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address}</code>	Service-Information → Alternate-Charged-Party-Address	<code>NickTest</code>

### Formato de Variable:

- Todos los AVPs de CCA utilizan el prefijo `CCA`.
- Los AVPs anidados utilizan notación de puntos: `CCA.Padre.Hijo`
- Se preservan puntos y guiones en los nombres de las variables
- En `uuid_dump`, las variables aparecen con el prefijo `variable_`

### Ejemplo de salida de `uuid_dump`:

```
variable_allocated_time: 600
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
Information: 1408
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address:
NickTest
variable_CCA.Result-Code: 2001
```

# Guía de Operaciones

[Volver a la Documentación Principal](#)

Este documento cubre las características de monitoreo y gestión operativa disponibles en el Panel de Control.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [README Principal](#) - Visión general y inicio rápido
- [Guía de Configuración](#) - Referencia de configuración del sistema
- [Referencia de Métricas](#) - Métricas y monitoreo de Prometheus

### Herramientas de Monitoreo y Pruebas

- [HLR y Simulador de Llamadas](#) - Herramientas de prueba para HLR y simulación de llamadas
- [Servidor de Conferencias IMS](#) - Gestión y monitoreo de conferencias
- [Métricas de Dialplan](#) - Métricas específicas de dialplan

### Procesamiento de Llamadas y Servicios

- [Configuración de Dialplan](#) - Referencia de enrutamiento de llamadas y dialplan
- [Interfaz Sh](#) - Pruebas de datos de suscriptores
- [Carga en Línea](#) - Pruebas de OCS
- [Traducción de Números](#) - Pruebas de traducción de números
- [Correo de Voz](#) - Gestión de correo de voz

### Interfaces de Integración

- [SS7 MAP](#) - Pruebas HLR/MAP

- ☎ **Servicios Suplementarios** - Llamadas de emergencia, desvío de llamadas
- 

# Operaciones

Esta sección cubre las características de monitoreo y gestión operativa disponibles en el Panel de Control de OmniTAS.

## Tabla de Contenidos

- [Vista de Suscriptores](#)
- [Registros de Detalle de Llamadas \(CDR\)](#)
- [Monitoreo de Llamadas Activas](#)
- [Servidor de Conferencias IMS](#)
- [Estado de la Puerta de Enlace](#)
- [Estado de Pares de Diámetro](#)
- [Visor de Registros](#)
- [Base de Datos de Torres de Celular](#)
- [Simulador de Llamadas](#)
- [Pruebas HLR/MAP](#)
- [Otras Vistas](#)

## Vista de Suscriptores

La vista de Suscriptores proporciona monitoreo en tiempo real de las registraciones de suscriptores IMS almacenadas en la base de datos de registración SIP de Sofia.

**Acceso:** Navegue a [/subscribers](#) en el Panel de Control

### Características

- **Lista de Registraciones:** Ver todas las registraciones de suscriptores activas

- **Detalles de Registro:** Haga clic en cualquier registro para ver detalles completos que incluyen:
  - Usuario SIP y Dominio
  - URI de Contacto
  - Estado de registro y expiración
  - Información de red (IP, puerto, nombre de host)
  - Detalles de autenticación
  - Ubicación de la torre de celular (cuando esté disponible a través de P-Access-Network-Info)
    - MCC/MNC, Tipo de Radio, TAC/LAC, ID de Celda
    - Coordenadas geográficas y rango de cobertura
    - Vista de mapa interactivo impulsada por datos de OpenStreetMap y OpenCellID

## Fuente de Datos

Los datos de registro se consultan directamente de la base de datos de registro de Sofia, proporcionando visibilidad en tiempo real sobre el estado de conexión de los suscriptores. Las ubicaciones de las torres de celular se resuelven utilizando la base de datos de OpenCellID cuando los suscriptores proporcionan encabezados de P-Access-Network-Info en sus mensajes SIP REGISTER.

## Casos de Uso

- Monitorear registraciones de suscriptores activas
  - Verificar el estado de conexión de los suscriptores
  - Solucionar problemas de registro
  - Auditarse la conectividad de los suscriptores
- 

## Registros de Detalle de Llamadas (CDR)

La vista de CDR proporciona acceso a los registros de detalle de llamadas almacenados por TAS para fines de facturación, solución de problemas y análisis.

**Acceso:** Navegue a `/cdr` en el Panel de Control

## Características

- **Vista Paginada:** Navegue a través de los registros de llamadas (100 por página con controles de Anterior/Siguiente)
- **Búsqueda Avanzada:** Búsqueda potente con soporte para coincidencia exacta, inversa/excluir y múltiples términos

- **Selección de Columnas:** Personalice qué campos mostrar
  - Haga clic en el botón "**Columnas**" para abrir el modal de selección de columnas
  - Seleccione/deseleccione columnas individuales
  - Acciones rápidas **Seleccionar Todo / Deseleccionar Todo**
  - La selección persiste entre sesiones (guardada en localStorage del navegador)
  - Muestra el contador "X / Y columnas"
- **Columnas Ordenables:** Haga clic en cualquier encabezado de columna para ordenar (ascendente/descendente)
  - Indicadores visuales (▲ ascendente, ▼ descendente)
  - Columna ordenada resaltada en azul
  - Se restablece a la página 1 cuando cambian los criterios de ordenación
- **Múltiples Opciones de Filtro:**
  - **Búsqueda de Texto:** Buscar en todos los campos con operadores avanzados
  - **Filtro de Rango de Fechas:** Filtrar por fecha y hora de inicio/fin (selector de fecha y hora)
  - **Filtro Específico de Campo:** Filtrar por valor exacto de campo (causa de colgado, ID de llamada, destino, contexto)
  - **Visualización de Filtros Activos:** Chips visuales muestran los filtros activos actualmente
  - **Borrar Todo:** Eliminación de un clic de todos los filtros activos
- **Información Detallada:** Haga clic en cualquier fila de CDR para expandir y ver todos los campos:
  - Partes de la llamada (nombre/número de ID de llamada, número de destino)
  - Tiempos (inicio, respuesta, fin)
  - Duración y segundos facturados
  - Causa de colgado (codificada por colores: verde=normal, amarillo=cancelado, rojo=error)
  - UUIDs de llamada (A-leg y B-leg)
  - Contexto y código de cuenta
  - Todos los campos de base de datos disponibles en orden alfabético

- **Causas de Colgado Codificadas por Color:**
  - ☢ Verde: NORMAL\_CLEARING
  - ☢ Amarillo: Llamadas canceladas
  - ☢ Rojo: Condiciones de error
- **Conteo Total:** Visualización en tiempo real del total de registros coincidentes
- **Diseño Responsivo:** Los filtros se ajustan adecuadamente en pantallas más pequeñas

## Cómo Usar

### 1. Visualización Básica:

- La página se carga con los últimos 100 registros CDR (ordenados por start\_stamp descendente)
- El conteo total de registros se muestra en la parte superior derecha
- Use los botones **Anterior / Siguiente** para navegar entre páginas
- Haga clic en cualquier fila para expandir y ver todos los campos

### 2. Personalizar Columnas:

- Haga clic en el botón "**Columnas**" en la parte superior derecha
- El modal muestra todos los campos disponibles
- Marque/desmarque campos para mostrar/ocultar columnas
- Use "**Seleccionar Todo**" o "**Deseleccionar Todo**" para selección rápida
- La configuración se guarda automáticamente en el navegador
- Cierre el modal para aplicar cambios

### 3. Ordenar Datos:

- Haga clic en cualquier encabezado de columna para ordenar por ese campo
- Primer clic: Descendente (▼)
- Segundo clic: Ascendente (▲)
- Tercer clic: Regresar a descendente
- Columna ordenada resaltada en azul

#### **4. Buscar Registros:**

- Ingrese la consulta de búsqueda en el cuadro "**Buscar**"
- Soporta operadores avanzados (ver Sintaxis de Búsqueda a continuación)
- Busca en múltiples campos: `caller_id_number`, `destination_number`,  
`uuid`, `caller_id_name`, `hangup_cause`
- Haga clic en "**Aplicar**" para ejecutar la búsqueda

#### **5. Filtrar por Rango de Fechas:**

- Use los selectores de fecha y hora "**Fecha de Inicio**" y "**Fecha de Fin**"
- Ambas fechas son requeridas para el filtrado por fecha
- Soporta selección de fecha y hora
- Haga clic en "**Aplicar**" para filtrar

#### **6. Filtrar por Campo Específico:**

- Seleccione el campo del menú desplegable "**Seleccionar Campo para Filtrar**":
  - Causa de Colgado
  - ID de Llamante
  - Destino
  - Contexto
- Ingrese el valor exacto en "**Ingresar Valor de Filtro**"
- Haga clic en "**Aplicar**" para filtrar

#### **7. Combinar Filtros:**

- Todos los filtros se pueden usar simultáneamente:
  - Búsqueda de texto + Rango de fechas + Filtro de campo funcionan juntos
- Los filtros activos se muestran como chips debajo del formulario de filtro
- Haga clic en "**Borrar Todo**" para eliminar todos los filtros a la vez

#### **8. Ver Detalles:**

- Haga clic en cualquier fila de CDR para expandir
- Muestra todos los campos de la base de datos en un diseño de cuadrícula
- Los campos se muestran en orden alfabético
- Causa de colgado codificada por colores para identificación rápida
- Haga clic en la fila nuevamente para colapsar

## Sintaxis de Búsqueda Avanzada

El cuadro de búsqueda soporta una potente sintaxis de consulta para un filtrado preciso de registros a través de múltiples campos simultáneamente.

### Cómo Funciona la Búsqueda:

El motor de búsqueda verifica **todos los campos buscables** en cada registro CDR. Un registro se incluye en los resultados cuando coincide con sus criterios de búsqueda en **cualquiera** de estos campos:

- `caller_id_number`
- `destination_number`
- `uuid`
- `caller_id_name`
- `hangup_cause`

### Operadores de Búsqueda (se pueden combinar):

#### 1. Búsqueda Contiene (por defecto):

- Sintaxis: `term` (sin comillas)
- Coincide: Registros donde **cualquier campo contiene** el término en cualquier lugar dentro de él
- SQL: Usa `LIKE '%term%'` en todos los campos buscables unidos con `OR`
- Ejemplo: `61480` coincide con "61480123456", "55561480999", etc.

#### 2. Coincidencia Exacta:

- Sintaxis: `"term"` (con comillas dobles)

- Coincide: Registros donde **cualquier campo es exactamente igual** al término
- SQL: Usa `= 'term'` en todos los campos buscables unidos con `OR`
- Ejemplo: `"911"` coincide solo exactamente con "911", no con "9115" o "1911"

### 3. Inversa/Excluir:

- Sintaxis: `!term` (prefijo de signo de exclamación, sin comillas)
- Coincide: Registros donde **ningún campo contiene** el término
- SQL: Usa `NOT LIKE '%term%'` en todos los campos buscables unidos con `AND`
- Ejemplo: `!NORMAL` excluye cualquier registro con "NORMAL" en cualquier campo

### 4. Inversa Exacta/Excluir:

- Sintaxis: `!"term"` (signo de exclamación + comillas dobles)
- Coincide: Registros donde **ningún campo es exactamente igual** al término
- SQL: Usa `!= 'term'` en todos los campos buscables unidos con `AND`
- Ejemplo: `!"NORMAL_CLEARING"` excluye registros donde cualquier campo es exactamente "NORMAL\_CLEARING"

### 5. Múltiples Términos con AND:

- Sintaxis: `term1 AND term2` (AND insensible a mayúsculas)
- Coincide: Registros que coinciden con **todos los términos** (cada término puede coincidir con diferentes campos)
- Cada término se procesa con su propio operador (comillas, !, etc.)
- Los términos se combinan con `AND` en SQL
- Ejemplo: `"911" AND "12345"` encuentra registros con "911" en un campo Y "12345" en otro

### Lógica de Ejecución de Búsqueda:

Para cada registro CDR:

Para búsqueda normal (sin !):

- Verificar si CUALQUIER campo contiene/es igual al término →

Incluir si es VERDADERO

- SQL: field1 LIKE '%term%' OR field2 LIKE '%term%' OR ...

Para búsqueda inversa (!):

- Verificar si TODOS los campos NO contienen/no son iguales al término → Incluir si es VERDADERO

- SQL: field1 NOT LIKE '%term%' AND field2 NOT LIKE '%term%'  
AND ...

Para búsquedas AND:

- Cada término se evalúa por separado

- Todas las condiciones de términos deben ser VERDADERAS →

Incluir si es VERDADERO

- SQL: (term1\_conditions) AND (term2\_conditions) AND ...

## Ejemplos de Búsqueda Compleja:

<b>Consulta</b>	<b>Cómo Funciona</b>	<b>Resultado</b>
61480	Búsqueda contiene en todos los campos	Todos los registros con "61480" en cualquier lugar (llamante, destino, UUID, etc.)
"911"	Coincidencia exacta en todos los campos	Registros donde cualquier campo es exactamente "911"
!NORMAL_CLEARING	Búsqueda inversa contiene	Excluye registros con "NORMAL_CLEARING" en CUALQUIER campo (llamadas fallidas)
!"NORMAL_CLEARING"	Inversa exacta	Excluye registros donde cualquier campo es exactamente "NORMAL_CLEARING"
"911" AND "12345"	Exacto "911" Y exacto "12345"	Registros con ambos valores (por ejemplo, llamante="12345", destino="911")
!NORMAL AND 61480	Inversa contiene "NORMAL" Y contiene "61480"	Llamadas no normales que involucran "61480"
!"ANSWER" AND !NORMAL	Inversa exacta "ANSWER" Y inversa contiene "NORMAL"	Excluir llamadas respondidas y cualquier cosa con "NORMAL"
61480 AND !NORMAL_CLEARING	Contiene "61480" Y inversa contiene "NORMAL_CLEARING"	Llamadas fallidas que involucran "61480"

## Casos de Uso Prácticos:

- **Encontrar un número específico:** `61480123456` - Búsqueda contiene encuentra coincidencias parciales
- **Encontrar Llamadas de emergencia exactas:** `"911"` - Solo llamadas a exactamente "911"
- **Todas las Llamadas fallidas:** `!NORMAL_CLEARING` - Excluir llamadas exitosas
- **Llamadas fallidas de un llamante específico:** `"61480123456" AND !NORMAL` - Combinar llamante exacto con inversa
- **Excluir números de prueba:** `!test AND !demo` - Múltiples búsquedas inversas
- **Depuración compleja:** `61480 AND !"ANSWER" AND !CANCEL` - Contiene un término, excluye exactos y parciales otros

## Fuente de Datos

Los datos de CDR se consultan directamente de la base de datos SQLite de CDR de TAS.

El esquema puede variar entre implementaciones según requisitos específicos.

## Opciones de Exportación de CDR

**Importante:** Los registros CDR se pueden exportar en varios formatos para soportar la integración con sistemas de facturación, plataformas de análisis y herramientas de informes.

El esquema de base de datos de CDR y los formatos de exportación son específicos de la implementación. Al configurar su sistema, **solicite los formatos de salida de CDR específicos que necesita a su ingeniero de integración**. Los formatos de exportación comunes incluyen:

- CSV (Valores Separados por Comas)
- JSON (para integración API)
- XML
- Acceso directo a la base de datos
- Exportaciones con formato personalizado

Su ingeniero de integración puede configurar mecanismos de exportación de CDR adaptados a sus requisitos operativos y de facturación.

## Casos de Uso

- **Solución de Problemas de Llamadas:** Busque llamadas específicas por número o UUID para depurar problemas
- **Conciliación de Facturación:** Filtrar por rango de fechas para coincidir con períodos de facturación
- **Análisis de Calidad:** Filtrar por causa de colgado para identificar patrones problemáticos
- **Auditoría de Llamadas de Emergencia:** Busque "911" para verificar el manejo de llamadas de emergencia
- **Soporte al Cliente:** Busque llamadas de clientes específicos por ID de llamante o destino
- **Análisis de Patrones:** Ordene por duración o marcas de tiempo para identificar anomalías
- **Cumplimiento y Mantenimiento de Registros:** Filtros de rango de fechas para informes regulatorios
- **Análisis de Llamadas Fallidas:** Use `!NORMAL_CLEARING` para encontrar todas las llamadas fallidas
- **Informes Basados en Contexto:** Filtrar por contexto para analizar flujos de llamadas específicos

## Configuración

### Columnas Visibles por Defecto

Puede configurar qué campos de CDR se **muestran por defecto** en la Vista en Vivo configurando `cdrs_field_list` en su `config/runtime.exs`:

```
config :tas,  
  cdrs_field_list: [  
    "caller_id_number",  
    "destination_number",  
    "start_stamp",  
    "duration",  
    "hangup_cause"  
  ]
```

## Comportamiento:

- Si `cdrs_field_list` **no está configurado**: Todos los campos de CDR disponibles se muestran por defecto
- Si `cdrs_field_list` **está configurado**: Solo se muestran los campos especificados por defecto, pero **todos los demás campos siguen estando disponibles** en el selector de columnas
- Si un campo en la lista no existe en los datos de CDR, se omitirá automáticamente
- Los nombres de los campos pueden especificarse como cadenas o átomos
- Los usuarios pueden seleccionar manualmente columnas adicionales del selector de columnas en cualquier momento

## Casos de Uso:

- Establecer una vista predeterminada limpia con solo los campos esenciales visibles
- Reducir la sobrecarga de información para nuevos usuarios
- Estandarizar el diseño de columnas inicial entre todos los usuarios
- Mantener campos avanzados ocultos por defecto pero aún accesibles

## Ejemplo de Configuración:

```
# Mostrar solo información de llamada esencial por defecto
cdrs_field_list: [
    "start_stamp",
    "caller_id_number",
    "destination_number",
    "duration",
    "billsec",
    "hangup_cause"
]
```

**Nota:** Esta configuración establece las columnas *visibles por defecto*. Todos los campos de CDR siguen estando disponibles en el selector de "Columnas" - los usuarios pueden mostrar/ocultar manualmente cualquier campo que necesiten.

## Solución de Problemas

### No Se Encontraron Resultados

1. Verifique si hay errores tipográficos en los términos de búsqueda
2. Intente eliminar las comillas para una búsqueda más amplia
3. Verifique que el término exista en los campos buscables
4. Verifique que el rango de fechas no sea demasiado restrictivo

### Demasiados Resultados

1. Agregue más términos AND para reducir
2. Use coincidencia exacta con comillas
3. Aplique filtros de rango de fechas
4. Use filtros específicos de campo

### Resultados Inesperados

1. Recuerde que la búsqueda se aplica a TODOS los campos buscables
2. Verifique si el término aparece en un campo inesperado (como UUID)
3. Use coincidencia exacta para evitar coincidencias parciales
4. Verifique la lógica inversa (AND vs OR)

## Consejos

- **Selección de Columnas:** Oculte columnas no utilizadas para centrarse en datos relevantes y mejorar el rendimiento
  - **Combinar Filtros:** Use búsqueda + rango de fechas + filtro de campo juntos para consultas precisas
  - **Rendimiento del Rango de Fechas:** Rango de fechas reducido devuelve resultados más rápido para bases de datos grandes
  - **Ordenar para Análisis:** Ordene por duración para encontrar llamadas largas/cortas, o por marca de tiempo para ver patrones de llamadas
  - **Chips de Filtros Activos:** Use chips visuales para verificar qué filtros están activos actualmente
  - **Configuraciones Persistentes:** Las selecciones de columnas se guardan por navegador, útiles para diferentes tareas de análisis
  - **Codificación por Color:** Escanea rápidamente las causas de colgado - verde es bueno, rojo necesita investigación
  - **Detalles Expandibles:** Haga clic en filas para ver todos los campos sin desordenar la vista principal
  - **Operadores de Búsqueda:** Domine la sintaxis de búsqueda para un filtrado potente:
    - Use comillas para coincidencias exactas: "911"
    - Use ! para excluir: !NORMAL\_CLEARING
    - Combine con AND: "61480" AND !NORMAL
  - **Paginación:** Recuerde que los filtros persisten entre páginas - use paginación para revisar grandes conjuntos de resultados
- 

## Monitoreo de Llamadas Activas

La vista de Llamadas Activas muestra información en tiempo real sobre las llamadas en curso a través del sistema.

**Acceso:** Navegue a `/calls` en el Panel de Control

### Características

- **Estado en Tiempo Real:** Vista en vivo de sesiones de llamadas activas

- **Detalles de Llamadas:** Ver variables de canal e información del estado de la llamada
  - **Seguimiento de UUID:** Monitorear identificadores de llamadas tanto A-leg como B-leg
- 

## Servidor de Conferencias IMS

El Servidor de Conferencias IMS proporciona capacidades de conferencias multiparte en cumplimiento con los estándares IMS de 3GPP (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147).

**Acceso:** Navegue a `/conference` en el Panel de Control

**Documentación:** Consulte la [Guía del Usuario del Servidor de Conferencias IMS](#) para documentación detallada

### Características

- **Monitoreo en Tiempo Real:** Vista en vivo de conferencias activas y participantes
- **Tablero de Estadísticas de Conferencias:**
  - Conteo de conferencias activas
  - Total de participantes en todas las conferencias
  - Conteo de conferencias de video
  - Conteo de conferencias bloqueadas
  - Detalles de configuración del servidor (dominio, MNC/MCC, max participantes)
- **Lista de Conferencias:** Ver todas las conferencias activas con:
  - ID de conferencia y URI SIP
  - Conteo actual de participantes
  - Identidad del creador de la conferencia
- **Detalles de la Conferencia:** Haga clic en cualquier conferencia para expandir y ver:
  - Información completa de la conferencia (estado, estado de video, estado bloqueado, estado de grabación)
  - Lista completa de participantes con roles y estados

- Estado de video de los participantes
- **Acciones de Control de Conferencias:**
  - Bloquear/Desbloquear conferencias para controlar el acceso
  - Habilitar/Deshabilitar video para conferencias
  - Actualizaciones de estado en tiempo real con retroalimentación de acciones
- **Auto-Actualización:** Auto-actualización configurable (por defecto: 5 segundos) para monitoreo en tiempo real

## Gestión de Consola OmniTAS

Todas las operaciones de conferencia también están disponibles a través de la consola de OmniTAS utilizando el comando `ims_conference`:

```
ims_conference list          # Listar todas las
conferencias activas
ims_conference info <conf_id>      # Mostrar detalles de la
conferencia
ims_conference stats          # Mostrar estadísticas del
servidor
ims_conference lock <conf_id>      # Bloquear una conferencia
ims_conference unlock <conf_id>    # Desbloquear una
conferencia
ims_conference video <conf_id> on|off # Controlar video
ims_conference record <conf_id> start|stop # Controlar grabación
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>    # Agregar participante
ims_conference remove <conf_id> <uuid>     # Eliminar participante
ims_conference destroy <conf_id>       # Terminar conferencia
```

## Casos de Uso

- **Monitoreo Operativo:** Visibilidad en tiempo real de conferencias activas y uso de recursos
- **Gestión de Capacidad:** Monitorear conteos de participantes y uso de video para gestionar el ancho de banda
- **Solución de Problemas:** Diagnosticar problemas de acceso a conferencias, problemas de conexión de participantes

- **Control de Conferencias:** Bloquear conferencias para privacidad, gestionar video para controlar el ancho de banda
- **Cumplimiento:** Monitorear y grabar conferencias para cumplimiento regulatorio

## Cumplimiento 3GPP

El servidor de conferencias implementa especificaciones clave de conferencias IMS de 3GPP:

- **TS 24.147:** Conferencias utilizando el subsistema de red central IM
  - **RFC 4579:** Control de Llamadas SIP - Conferencias para Agentes de Usuario
  - **RFC 4575:** Paquete de Eventos SIP para el Estado de Conferencia
  - **RFC 5239:** Marco para Conferencias Centralizadas
- 

## Estado de la Puerta de Enlace

Monitorear el estado y la salud de las puertas de enlace/troncos SIP conectados a TAS.

**Acceso:** Navegue a `/gw` en el Panel de Control

### Características

- **Estado de Registración:** Ver estado de registración de la puerta de enlace
- **Estadísticas de Llamadas:** Rastrear llamadas entrantes/salientes y fallos
- **Monitoreo de Ping:** Tiempos de ping SIP OPTIONS y alcanzabilidad
- **Detalles de la Puerta de Enlace:** Información completa de configuración y estado

### Métricas Monitoreadas

- Estado de registración SIP
- Tiempo de ping (tiempo promedio de respuesta SIP OPTIONS)
- Tiempo de actividad (segundos desde el reinicio del perfil)

- Llamadas Entrantes / Llamadas Salientes
  - Llamadas Fallidas Entrantes / Llamadas Fallidas Salientes
  - Último tiempo de ping y frecuencia
- 

## Estado de Pares de Diámetro

Monitorear la conectividad de pares de Diámetro para interfaces Sh y Ro.

**Acceso:** Navegue a `/diameter` en el Panel de Control

### Características

- **Estado de Pares:** Estado de conexión para cada par configurado
  - **Soporte de Aplicaciones:** Ver aplicaciones de Diámetro soportadas (Sh, Ro)
  - **Estado de Vigilancia:** Monitoreo de vigilancia de Diámetro
- 

## Visor de Registros del Sistema

Visor de registros unificado en tiempo real para los registros de TAS Backend (Elixir) y TAS Call Processing (FreeSWITCH).

**Acceso:** Navegue a `/logs` en el Panel de Control

### Características

- **Flujo de Registros Unificado:** Ver registros de ambos TAS Backend y Call Processing en una sola interfaz
- **Actualizaciones en Tiempo Real:** Transmisión en vivo de mensajes de registro a medida que ocurren (auto-actualización cada 1 segundo)
- **Niveles de Registro Codificados por Color:**
  - **Consola** - Mensajes de consola (púrpura/magenta)
  - **Alerta/Critico** - Problemas urgentes que requieren atención inmediata (rojo)
  - **Error** - Condiciones de error (rojo claro)
  - **Advertencia** - Mensajes de advertencia (amarillo)
  - **Aviso** - Mensajes informativos notables (cian)
  - **Info** - Mensajes informativos generales (azul)
  - **Depuración** - Registro de depuración/verbose (gris)
- **Insignias de Fuente:**
  - **TAS Backend** - Registros de aplicación Elixir (insignia azul)
  - **TAS Call Processing** - Registros de FreeSWITCH (insignia púrpura)
- **Indicadores de Borde Izquierdo:** Borde izquierdo codificado por color que coincide con el nivel de registro para un escaneo visual rápido
- **Múltiples Filtros:**
  - **Filtro de Fuente:** Todas las Fuentes / TAS Backend / TAS Call Processing
  - **Filtro de Nivel:** Todos / Consola / Alerta / Crítico / Error / Advertencia / Aviso / Info / Depuración
  - **Búsqueda de Texto:** Búsqueda de palabras clave en tiempo real a través de mensajes de registro
- **Pausar/Reanudar:** Congelar la transmisión de registros para analizar entradas específicas sin perder contexto
- **Borrar Registros:** Eliminar todas las entradas de registro actuales de la pantalla
- **Contador de Registros:** Muestra registros filtrados vs registros totales (por ejemplo, "Mostrando 150 de 500 registros")
- **Comportamiento de Tail:** Mantiene las últimas 500 entradas de registro para rendimiento
- **Visualización de Metadatos:** Nombre de archivo y número de línea para referencias de código fuente (cuando esté disponible)

- **Vista Desplazable:** Contenedor de altura fija con desplazamiento automático para los registros más recientes

## Cómo Usar

### 1. Visualización Básica:

- La página se carga con las últimas 500 entradas de registro de ambas fuentes
- Los registros aparecen en tiempo real a medida que se generan
- Los registros más recientes aparecen en la parte superior
- Se actualiza automáticamente cada 1 segundo

### 2. Filtrar por Fuente:

- Seleccione del menú desplegable "**Fuente**":
  - **Todas las Fuentes** - Mostrar registros de TAS Backend y Call Processing
  - **TAS Backend** - Solo registros de aplicación Elixir
  - **TAS Call Processing** - Solo registros de FreeSWITCH/dialplan
- El filtro se aplica inmediatamente

### 3. Filtrar por Nivel de Registro:

- Seleccione del menú desplegable "**Nivel**":
  - **Todos** - Mostrar todos los niveles de registro
  - **Consola a Depuración** - Mostrar solo ese nivel específico
- Útil para centrarse en errores o depurar problemas específicos

### 4. Buscar Palabras Clave:

- Escriba en el cuadro "**Buscar registros...**"
- Búsqueda insensible a mayúsculas a través de mensajes de registro
- Filtra en tiempo real a medida que escribe
- Se combina con filtros de fuente y nivel

### 5. Pausar/Reanudar Transmisión:

- Haga clic en el botón "**Pausar**" (naranja) para congelar las actualizaciones de registro
- El indicador "PAUSADO" aparece en el encabezado
- Revise entradas de registro específicas sin que nuevos registros interrumpan
- Haga clic en el botón "**Reanudar**" (verde) para reiniciar la transmisión en vivo

## **6. Borrar Registros:**

- Haga clic en el botón "**Borrar**" (rojo) para eliminar todos los registros mostrados
- Borra tanto los registros de TAS Backend como los de Call Processing
- Nuevos registros aparecerán a medida que se generen

## **7. Leer Entradas de Registro:**

- **Marca de Tiempo:** Muestra la hora en formato HH:MM:SS.milliseconds
- **Insignia de Fuente:** Indica TAS Backend (azul) o Call Processing (púrpura)
- **Nivel de Registro:** Nivel codificado por colores entre corchetes [ERROR], [INFO], etc.
- **Archivo/Línea:** Ubicación del código fuente (cuando esté disponible)
- **Mensaje:** El contenido real del mensaje de registro

## **Niveles de Registro Explicados**

Nivel	Color	Cuándo Se Usa	Ejemplo
<b>Consola</b>	Púrpura	Mensajes específicos de consola	Salida de consola de FreeSWITCH de alta prioridad
<b>Alerta</b>	Rojo	Acción inmediata requerida	Fallo de componente del sistema
<b>Crítico</b>	Rojo	Condiciones críticas	Conexión a la base de datos perdida
<b>Error</b>	Rojo Claro	Condiciones de error	Fallo al procesar llamada, configuración inválida
<b>Advertencia</b>	Amarillo	Condiciones de advertencia	Función obsoleta utilizada, intento de reintento
<b>Aviso</b>	Cian	Eventos normales notables	Configuración recargada, servicio iniciado
<b>Info</b>	Azul	Mensajes informativos	Llamada conectada, solicitud Diameter enviada
<b>Depuración</b>	Gris	Mensajes de nivel de depuración	Entrada/salida de función, valores de variables

## Casos de Uso

- **Solución de Problemas en Tiempo Real:** Monitorear registros durante una llamada activa para depurar problemas
- **Investigación de Errores:** Filtrar por niveles de Error/Critico para encontrar problemas

- **Análisis de Flujo de Llamadas:** Buscar por Call-ID o número de teléfono para rastrear el camino de la llamada
- **Monitoreo de Rendimiento:** Observar advertencias y errores durante pruebas de carga
- **Depuración de Integración:** Filtrar TAS Backend para ver mensajes Diameter/Sh/Ro
- **Depuración de Dialplan:** Filtrar TAS Call Processing para ver enrutamiento de llamadas de FreeSWITCH
- **Monitoreo de Salud del Sistema:** Mantener los registros abiertos para observar anomalías
- **Desarrollo y Pruebas:** Usar nivel de Depuración para ver el comportamiento detallado de la aplicación

## Consejos

- **Combinar Filtros:** Use Fuente + Nivel + Búsqueda juntos para un filtrado preciso
  - Ejemplo: Fuente="TAS Backend" + Nivel="Error" + Búsqueda="Diameter" → Encontrar errores de Diameter
- **Pausar Antes de Buscar:** Pause la transmisión antes de escribir la consulta de búsqueda para evitar que los registros se desplacen
- **Usar Depuración con Cuidado:** El nivel de Depuración es detallado - filtre a una fuente específica para reducir el ruido
- **Escaneo por Color:** Escanee rápidamente los bordes izquierdos - los bordes rojos indican problemas
- **Insignias de Fuente:** Insignias azules (Backend) para lógica de aplicación, Insignias púrpuras (Call Processing) para llamadas
- **Precisión de Marca de Tiempo:** Las marcas de tiempo en milisegundos ayudan a correlacionar eventos a través de sistemas
- **Referencias de Archivo:** Haga clic/anote referencias de archivo:línea para saltar al código fuente
- **Borrar Regularmente:** Borre los registros al cambiar de contexto de investigación para mayor claridad
- **Buscar por UUIDs:** Busque por Call-ID/UUID para seguir una llamada específica a través de todo el sistema

- **Búsqueda de Emergencia:** Busque "911" o "emergencia" para encontrar rápidamente el manejo de llamadas de emergencia

## Detalles Técnicos

- **Límite de Registro:** Máximo de 500 registros mostrados (se descartan los más antiguos cuando se alcanza el límite)
- **Tasa de Actualización:** Auto-actualización cada 1000ms (1 segundo)
- **Búsqueda:** Coincidencia de subcadena insensible a mayúsculas en el campo de mensaje solamente
- **Filtrado Vacío:** Filtra automáticamente mensajes de registro vacíos/placeholder
- **Detección de Fuente:** Registros etiquetados con `:elixir` o `:freeswitch` como fuente
- **Ordenamiento:** Registros ordenados por marca de tiempo descendente (más recientes primero)
- **PubSub:** Registros de Elixir entregados a través de Phoenix PubSub para actualizaciones en tiempo real
- **Registros de FreeSWITCH:** Recogidos a través de la interfaz de socket de eventos (ESI) oyente de registros

---

## Base de Datos de Torres de Celular

Gestionar y consultar la base de datos de ubicación de torres de celular de OpenCellID para servicios de emergencia y características basadas en ubicación.

**Acceso:** Navegue a `/cell_towers` en el Panel de Control

## **Características**

- **Estadísticas de Base de Datos:** Ver registros totales, cobertura por país/red
- **Búsqueda y Consulta:**
  - Buscar por MCC (Código de País Móvil)
  - Buscar por MNC (Código de Red Móvil)
  - Buscar por tipo de radio (GSM, UMTS, LTE)
  - Buscar por cadena de ubicación
- **Gestión de Base de Datos:**
  - Importar datos de torres de celular
  - Volver a descargar el conjunto de datos más reciente de OpenCellID
  - Ver estado y progreso de importación
- **Resolución de Ubicación:** Resolver IDs de celdas a coordenadas geográficas

## **Casos de Uso**

- Determinación de ubicación de llamadas de emergencia
- Seguimiento de ubicación de suscriptores (con consentimiento)
- Análisis de cobertura de red
- Solucionar problemas de ubicación en roaming
- Mantenimiento de la base de datos de torres de celular

## **Fuente de Datos**

Los datos de torres de celular se obtienen de OpenCellID (<https://opencellid.org/>), un proyecto comunitario colaborativo para crear una

base de datos gratuita de ubicaciones de torres de celular en todo el mundo.

---

## Simulador de Llamadas

Herramienta interactiva de simulación de llamadas para probar la lógica de dialplan sin realizar llamadas reales.

**Acceso:** Navegue a [/simulator](#) en el Panel de Control

**Documentación Detallada:** Consulte la [Guía de HLR y Simulador de Llamadas](#)

### Características

- **Simular Tipos de Llamadas:** Probar llamadas MO, MT y de Emergencia
- **Parámetros Configurables:**
  - Números de origen y destino
  - Dirección IP de origen (para simular SBC/CSCF)
  - Forzar una disposición de llamada específica
  - Omitir autorización de OCS para pruebas más rápidas
- **Resultados Completos:**
  - Salida completa de variables de dialplan
  - Resultados de búsqueda Sh/HLR
  - Resultado de autorización de OCS
  - Resultados de consulta SS7 MAP (si corresponde)
  - XML de dialplan generado
- **Procesamiento Paso a Paso:** Ver cada etapa del procesamiento de la llamada

### Casos de Uso

- Probar cambios en el dialplan antes de la implementación
- Verificar la provisión de suscriptores
- Depurar problemas de enrutamiento de llamadas
- Capacitar al personal sobre el flujo de llamadas
- Validar la integración de OCS/HLR

- Probar el manejo de llamadas de emergencia
- 

## Pruebas HLR/MAP

Probar operaciones SS7 MAP incluyendo consultas de Envío de Información de Enrutamiento (SRI) y Proporcionar Número de Roaming (PRN).

**Acceso:** Navegue a `/hlr` en el Panel de Control

**Documentación Detallada:** Consulte la [Guía de HLR y Simulador de Llamadas](#)

### Características

- **Consulta SRI:** Probar Envío de Información de Enrutamiento para enrutamiento de llamadas
- **Consulta PRN:** Probar Proporcionar Número de Roaming para suscriptores en roaming
- **Resultados Reales:** Consultas reales al gateway MAP configurado
- **Visualización de Respuestas:** Ver MSRN, dirección MSC y estado de reenvío
- **Manejo de Errores:** Visualización clara de errores y tiempos de espera de MAP

### Casos de Uso

- Verificar conectividad HLR
  - Probar asignación de números de roaming
  - Depurar enrutamiento de llamadas a suscriptores en roaming
  - Validar configuración del gateway MAP
  - Solucionar problemas de desvío de llamadas
-

# Pruebas OCS

Probar operaciones de Solicitud de Control de Crédito (CCR) de Diámetro Ro (Carga en Línea) directamente contra su OCS.

**Acceso:** Navegue a `/ocs_test` en el Panel de Control

## Características

- **Tipos de CCR Flexibles:** Enviar solicitudes de INICIAL, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN o EVENTO
- **Simulación de Sesión:** Reutilizar el mismo ID de Llamada para simular un ciclo de vida completo de la sesión
- **Selección de Tipo de Evento:** Probar tanto SMS (basado en eventos) como Llamada (basado en sesión)
- **Control de Dirección:** Probar tanto escenarios salientes (MO) como entrantes (MT)
- **Parámetros Opcionales:** Especificar Host de Destino y Nombre de Usuario para pruebas avanzadas
- **Resultados en Tiempo Real:** Ver respuestas completas de CCA (Respuesta de Control de Crédito)

## Cómo Usar

### 1. Ingrese Parámetros de Prueba:

- **MSISDN Llamado:** El número de destino (por ejemplo, `61400123456`)
- **MSISDN Llamante:** El número de origen (por ejemplo, `61400987654`)
- **Tipo de Evento:** Elija `sms` o `call`

- SMS predeterminado a EVENT\_REQUEST (tipo 4)
- Llamada predeterminada a INITIAL\_REQUEST (tipo 1)
- **Dirección:** `out` para MO o `in` para MT

## 2. Configurar Tipo de CCR:

- **Tipo de Solicitud:** Seleccione el tipo de CCR:
  - 1 – INITIAL\_REQUEST - Iniciar una nueva sesión
  - 2 – UPDATE\_REQUEST - Reautorización a mitad de sesión
  - 3 – TERMINATION\_REQUEST - Finalizar sesión e informar uso
  - 4 – EVENT\_REQUEST - Evento único (SMS, evento inmediato)
- **Número de Solicitud:** Comienza en 1, incrementar para cada solicitud en la misma sesión

## 3. Pruebas de Sesión:

- **ID de Llamada:** Identificador único autogenerado para correlación
- Haga clic en "**Nuevo ID**" para generar un nuevo ID de Llamada para una nueva prueba
- **Mantenga el mismo ID de Llamada** para simular un ciclo de vida completo:
  - Primera solicitud: INITIAL\_REQUEST (tipo 1, número 1)
  - A mitad de sesión: UPDATE\_REQUEST (tipo 2, número 2, 3, 4...)
  - Solicitud final: TERMINATION\_REQUEST (tipo 3, número N+1)

## 4. Opciones Avanzadas:

- **Host de Destino:** Dirigir a un nodo OCS específico (opcional)
- **Nombre de Usuario:** Sobrescribir el identificador del suscriptor (opcional)

## 5. Ejecutar y Revisar:

- Haga clic en "**Ejecutar CCR**" para enviar la solicitud
- Ver la respuesta completa de CCA con todos los AVPs
- Verifique el código de resultado, unidades otorgadas y tiempo de validez

- La marca de tiempo de la última ejecución se muestra en la esquina superior derecha

## Casos de Uso

- **Pruebas de Conectividad OCS:** Verificar conexión y autenticación de Diámetro Ro
- **Lógica de Control de Crédito:** Probar asignación, consumo y agotamiento de crédito
- **Pruebas de Flujo de Sesión:** Simular ciclo de vida completo de llamada (INICIAL → ACTUALIZACIÓN → TERMINACIÓN)
- **Validación de Tarifas:** Verificar tarifas de carga correctas para diferentes rangos de números
- **Pruebas de Failover:** Probar redundancia de OCS dirigiendo a un Host de Destino específico
- **Depuración de Integración:** Solucionar problemas de integración de OCS con inspección detallada de AVP
- **Preparación para Pruebas de Carga:** Validar comportamiento de OCS antes de pruebas de carga
- **Omisión de Números de Emergencia:** Verificar que los números de emergencia omitan la carga correctamente

## Consejos

- Use el mismo ID de Llamada con números de Solicitud incrementales para probar la continuidad de la sesión
- Monitoree los registros de OCS simultáneamente para correlacionar solicitudes de prueba
- Pruebe solicitudes ACTUALIZACIÓN para verificar la lógica de reautorización a mitad de sesión
- Verifique que las solicitudes de TERMINACIÓN cierren correctamente las sesiones y prevengan fugas
- Pruebe el agotamiento de crédito enviando solicitudes ACTUALIZACIÓN después de consumir unidades otorgadas

---

# Pruebas de Interfaz Sh

Pruébe operaciones de Solicitud de Datos de Usuario (UDR) de Diámetro Sh para recuperar datos de perfil de suscriptor del HSS.

**Acceso:** Navegue a `/sh_test` en el Panel de Control

## Características

- **Múltiples Referencias de Datos:** Consultar más de 20 tipos diferentes de datos de suscriptor
- **Consultas HSS Reales:** Solicitudes de Diámetro Sh en vivo a su HSS configurado
- **Visualización Completa de Respuestas:** Ver datos completos de perfil de suscriptor XML y AVPs
- **Seguimiento de Sesiones:** Muestra nombre de host HSS, dominio e ID de sesión
- **Manejo de Errores:** Visualización clara de códigos de resultado de Diámetro y condiciones de error

## Cómo Usar

### 1. Ingrese Identidad Pública:

- **Identidad Pública:** La Identidad Pública IMS del suscriptor
- Formato: `sip:61400123456@ims.mncXXX.mccXXX.3gppnetwork.org`
- También puede usar el formato `tel:+61400123456`

**2. Seleccione Referencia de Datos:** Elija el tipo de datos de suscriptor a recuperar:

- **RepositoryData (0):** Perfil completo del suscriptor
- **IMSPublicIdentity (10):** Lista de identidades públicas
- **IMSUserState (11):** Estado de registración
- **S-CSCFName (12):** S-CSCF asignado
- **InitialFilterCriteria (13):** iFC desencadenantes para servidores de aplicaciones
- **LocationInformation (14):** Ubicación actual
- **ChargingInformation (16):** Direcciones P-Charging
- **MSISDN (17):** Número de teléfono
- **IMSI (32):** Identidad Internacional de Suscriptor Móvil
- **IMSPrivateUserIdentity (33):** Identidad de usuario privada
- Y muchos más...

**3. Ejecutar y Revisar:**

- Haga clic en "**Obtener Datos SH**" para enviar la solicitud UDR
- Ver la respuesta completa de User-Data-Answer (UDA)
- Verifique el XML del perfil del suscriptor, datos de servicio y reglas iFC
- Los metadatos de la sesión muestran qué HSS respondió

## Casos de Uso

- **Verificación de Suscriptores:** Confirmar que el suscriptor esté provisionado en el HSS
- **Depuración de iFC:** Revisar Criterios de Filtro Inicial y puntos de activación
- **Solución de Problemas de Registración:** Verificar estado de usuario y asignación de S-CSCF
- **Configuración de Carga:** Verificar Direcciones de Función de Carga P
- **Pruebas de Conectividad HSS:** Validar conexión de Diámetro Sh
- **Validación de Perfil:** Asegurarse de que se asigne el perfil de servicio correcto

- **Pruebas de Integración:** Probar la integración del HSS después de cambios de provisión
- **Análisis de Roaming:** Verificar información de ubicación y red de servicio

## Consejos

- Use **IMSPublicIdentity (10)** para ver todos los alias de un suscriptor
  - Use **RepositoryData (0)** para obtener el perfil completo del suscriptor en una sola consulta
  - Verifique **IMSUserState (11)** para confirmar si un suscriptor está registrado
  - **InitialFilterCriteria (13)** muestra qué servidores de aplicaciones serán activados
  - El ID de sesión se puede usar para correlacionar consultas en los registros del HSS
  - Las respuestas de error incluyen códigos de resultado de Diámetro (por ejemplo, 5001 = Usuario Desconocido)
- 

## Pruebas de Traducción de Números

Probar reglas y formatos de traducción de números sin realizar llamadas reales.

**Acceso:** Navegue a </translate> en el Panel de Control

## Características

- **Traducción en Tiempo Real:** Traducción automática a medida que escribe

- **Soporte de Códigos de País:** Probar diferentes contextos de códigos de país
- **Consciente de Disposición:** Aplicar diferentes reglas según la disposición de la llamada
- **Resultados en Vivo:** Retroalimentación inmediata con el número traducido
- **Información de Depuración:** Ver valores de retorno en bruto para solucionar problemas

## Cómo Usar

### 1. Configurar Parámetros:

- **Código de País:** El contexto de marcado (por ejemplo, AU, US, NZ)
  - Predeterminado al código de país configurado en config/runtime.exs
  - Acepta formatos: AU, :AU, au
- **Número de Teléfono:** El número a traducir
  - Ejemplos: +61400111222, 0400111222, 61400111222
- **Disposición:** (Opcional) Contexto de llamada para reglas condicionales
  - Ejemplos: originate, route, emergency

### 2. Probar Traducción:

- Ingrese valores en el formulario
- La traducción se ejecuta automáticamente a medida que escribe
- O haga clic en "Traducir" para activar manualmente
- Ver el resultado traducido de inmediato

### 3. Revisar Resultados:

- **Traducido:** Muestra el número de salida formateado
- **Error:** Muestra errores de validación o fallos de traducción
- **Valor de retorno en bruto (depuración):** Muestra la tupla completa de Elixir para depuración

## Casos de Uso

- **Desarrollo de Dialplan:** Probar reglas de formato de números antes de la implementación
- **Validación de Formato:** Verificar que la conversión E.164 esté funcionando correctamente
- **Pruebas de Código de País:** Asegurar el manejo correcto de prefijos internacionales
- **Detección de Números de Emergencia:** Verificar que los números de emergencia se identifiquen correctamente
- **Manejo de Códigos Cortos:** Probar códigos de servicio especiales (correo de voz, etc.)
- **Preparación de Troncos:** Formatear números correctamente para requisitos de troncos SIP
- **Lógica de Disposición:** Probar diferentes reglas para escenarios MO vs MT
- **Solución de Problemas de Traducción:** Solucionar por qué números específicos fallan en el enrutamiento

## Consejos

- Pruebe tanto el formato local (0400111222) como el formato internacional (+61400111222)
- Verifique que los números de emergencia (000, 112) se detecten correctamente
- Use el campo de disposición para probar diferentes escenarios de llamada (MO, MT, emergencia)
- Verifique que los códigos cortos y números internos se manejen adecuadamente
- La salida de depuración muestra el valor de retorno en bruto - útil para investigar problemas
- Pruebe casos límite como ceros a la izquierda, prefijos internacionales y caracteres especiales

---

## Gestión de Correo de Voz

Gestionar y escuchar mensajes de correo de voz almacenados en el sistema.

**Acceso:** Navegue a `/voicemail` en el Panel de Control

## Características

- **Lista Completa de Correos de Voz:** Ver todos los mensajes de correo de voz en todos los buzones
- **Reproducción en el Navegador:** Escuchar grabaciones de correo de voz directamente en la interfaz web
- **Detalles del Mensaje:** Ver nombre de usuario, UUID, marcas de tiempo, rutas de archivo y metadatos
- **Funcionalidad de Eliminación:** Eliminar mensajes de correo de voz individuales
- **Auto-Actualización:** Botón de actualización para recargar los últimos datos de correo de voz
- **Columnas Dinámicas:** Muestra automáticamente todos los campos de base de datos disponibles

## Cómo Usar

### 1. Ver Lista de Correos de Voz:

- La página se carga automáticamente con todos los registros de correo de voz
- La tabla muestra todos los campos de la base de datos de correo de voz
- Las marcas de tiempo se formatean automáticamente a partir de valores epoch
- Las rutas de archivo se acortan para mejorar la legibilidad

### 2. Escuchar Mensajes:

- Haga clic en el botón "► Reproducir" junto a cualquier correo de voz
- Aparece un reproductor de audio con controles (reproducir, pausar, buscar, volumen)
- Soporta formatos WAV, MP3 y OGG
- Haga clic en "Detener" para cerrar el reproductor de audio

### 3. Eliminar Mensajes:

- Haga clic en el botón "Eliminar" para quitar un correo de voz
- Un aviso de confirmación previene eliminaciones accidentales
- La página se actualiza automáticamente después de una eliminación exitosa

### 4. Actualizar Datos:

- Haga clic en el botón "Actualizar" en la parte superior derecha para recargar la lista de correos de voz
- Útil después de que se dejen nuevos correos de voz

### Detalles del Mensaje Mostrados

La tabla muestra dinámicamente todos los campos disponibles, típicamente incluyendo:

- **Nombre de Usuario:** Propietario del buzón
- **UUID:** Identificador único del mensaje
- **Epoch Creado:** Cuando se dejó el mensaje (formateado automáticamente a fecha/hora legible)
- **Epoch Leído:** Cuando se accedió al mensaje (si corresponde)
- **Ruta de Archivo:** Ubicación del archivo de audio
- Metadatos adicionales de la base de datos de correo de voz

### Casos de Uso

- **Soporte a Suscriptores:** Escuchar mensajes de correo de voz para solucionar problemas
- **Pruebas de Entrega de Correo de Voz:** Verificar que los correos de voz se almacenen correctamente

- **Gestión de Mensajes:** Limpiar mensajes de correo de voz antiguos o de prueba
- **Solución de Problemas de Grabación:** Verificar rutas de archivo y confirmar que existan archivos de audio
- **Mantenimiento de Buzones:** Monitorear almacenamiento y uso de correo de voz
- **Aseguramiento de Calidad:** Revisar mensajes grabados por calidad de audio

## Consejos

- Las rutas de archivo se acortan automáticamente para mostrar solo la porción relevante
  - Las marcas de tiempo epoch se convierten automáticamente a formato humano legible
  - Una base de datos de correo de voz vacía muestra "No se encontraron registros de correo de voz"
  - La reproducción de audio utiliza el elemento de audio HTML5 - compatible en todos los navegadores modernos
  - La confirmación de eliminación previene la eliminación accidental de mensajes importantes
- 

## Gestión de Prompts TTS

Gestionar los prompts de audio generados por Texto a Voz (TTS) utilizados en todo el sistema.

**Acceso:** Navegue a [/prompts](#) en el Panel de Control

## Características

- **Visualización de Configuración de Prompts:** Ver voz TTS actual, formato de respuesta e instrucciones
- **Estado de Grabación:** Ver qué prompts existen y cuáles faltan
- **Detalles de Archivo:** Ver tamaño de archivo, tiempo de modificación y ruta para cada prompt
- **Reproducción en el Navegador:** Escuchar prompts directamente en la interfaz web
- **Generar Faltantes:** Crear automáticamente todos los archivos de prompts que faltan
- **Regrabar Individual:** Regenerar un prompt específico con configuraciones actualizadas
- **Regrabar Todos:** Regenerar todos los prompts (útil después de cambiar voz o configuraciones)

## Cómo Usar

### 1. Revisar Configuración de Prompts:

- **Voz:** Voz TTS que se está utilizando (por ejemplo, `alloy`, `nova`, `shimmer`)
- **Formato de Respuesta:** Formato de audio (por ejemplo, `wav`, `mp3`, `opus`)
- **Instrucciones:** Instrucciones especiales pasadas al motor TTS

### 2. Verificar Estado de Grabación:

- **Texto:** El texto del prompt que se va a hablar

- **Ruta Relativa:** Donde se almacena el archivo de audio
- **Existe:** Verde "Sí" si el archivo existe, Amarillo "No" si falta
- **Tamaño:** Tamaño del archivo en bytes/KiB/MiB
- **Modificado:** Marca de tiempo de la última modificación

### 3. Generar Prompts:

- **Generar Faltantes:** Crea solo prompts que aún no existen
  - Útil para la configuración inicial o después de agregar nuevos prompts
- **Regrabar Todos:** Regenera todos los prompts independientemente de su existencia
  - Útil después de cambiar voz, formato o instrucciones
  - Usar con precaución ya que regenera todo

### 4. Gestionar Prompts Individuales:

- **► Reproducir:** Escuchar el prompt (solo habilitado si el archivo existe)
- **□ Regrabar:** Regenerar solo este prompt
  - Útil si un prompt suena incorrecto
  - Usa la voz y configuraciones actuales

### 5. Escuchar Prompts:

- Haga clic en "**► Reproducir**" para escuchar el prompt
- Aparece un reproductor de audio en la parte inferior con controles completos
- Haga clic en "**Detener**" para cerrar el reproductor

## Configuración de Prompts

Los prompts se configuran en la configuración de su aplicación:

```
config :tas, :prompts,
  voice: "nova",
  response_format: "wav",
  instructions: "Hable claramente y de manera profesional.",
  recordings: [
    %{path: "/sounds/en/us/callie/voicemail/vm-enter_id.wav",
      text: "Por favor, ingrese su ID de buzón seguido de la almohadilla"},
    # ... más prompts
  ]
```

## Casos de Uso

- **Configuración Inicial:** Generar todos los prompts después de la instalación del sistema
- **Cambios de Voz:** Regrabar todos los prompts con una voz TTS diferente
- **Mejora de Calidad:** Corregir prompts individuales que no suenan bien
- **Actualizaciones de Formato:** Regenerar prompts en un formato de audio diferente (wav → mp3)
- **Actualizaciones de Texto:** Regrabar después de cambiar el texto del prompt en la configuración
- **Pruebas de TTS:** Previsualizar cómo sonarán los prompts antes de la implementación
- **Solución de Problemas de Reproducción:** Verificar que los archivos de prompts existan y sean accesibles
- **Gestión de Almacenamiento:** Verificar tamaños de archivo y gestionar el uso del disco

## Consejos

- Use "**Generar Faltantes**" para la configuración inicial - no sobrescribirá los prompts existentes
- Use "**Regrabar Todos**" después de cambiar voz o formato en la configuración
- La "**Regrabación**" individual es útil para iterar sobre prompts específicos
- Escuche los prompts antes de la implementación para asegurar calidad

- Los formatos de respuesta más grandes (wav) tienen mejor calidad pero utilizan más espacio en disco
  - El campo de instrucciones puede guiar al motor TTS sobre tono y ritmo
  - La regrabación puede tardar si tiene muchos prompts - tenga paciencia
  - Los prompts se almacenan en el directorio de sonidos de FreeSWITCH para fácil acceso
- 

## Plantillas XML de Dialplan

Ver e inspeccionar las plantillas XML de dialplan de FreeSWITCH utilizadas para el enrutamiento de llamadas.

**Acceso:** Navegue a `/routing` en el Panel de Control

### Características

- **Lista de Plantillas:** Ver todas las plantillas XML del directorio `priv/templates/`
- **Detalles de Archivo:** Ver nombre de archivo y marca de tiempo de última modificación para cada plantilla
- **Resaltado de Sintaxis:** Visualización de XML codificada por colores para fácil lectura
  - Etiquetas en cian
  - Atributos en azul claro
  - Valores en naranja/tan
  - Comentarios en verde

- **Vista Expandible:** Haga clic en cualquier plantilla para ver su contenido XML completo
- **Vista Solo Lectura:** Inspección segura sin riesgo de modificación accidental
- **Contenido Desplazable:** Plantillas grandes se desplazan dentro de un contenedor de altura fija (máx. 600px)

## Cómo Usar

### 1. Ver Lista de Plantillas:

- La página se carga con todos los archivos `.xml` del directorio de plantillas
- Ordenados alfabéticamente por nombre de archivo
- Muestra la marca de tiempo de modificación para cada archivo

### 2. Inspeccionar Plantilla:

- Haga clic en cualquier fila para expandir y ver el contenido XML
- La plantilla se muestra con resaltado de sintaxis
- Haga clic nuevamente para colapsar

### 3. Leer Contenido XML:

- **Etiquetas** (cian): Nombres de elementos XML como `<extension>`, `<condition>`
- **Atributos** (azul claro): Nombres de atributos como `name=`, `field=`
- **Valores** (naranja): Valores de atributos como `"public"`, `"destination_number"`
- **Comentarios** (verde): Comentarios XML `<!-- ... -->`

## Casos de Uso

- **Revisar Lógica de Dialplan:** Inspeccionar reglas de enrutamiento y plantillas de flujo de llamadas
- **Solucionar Problemas de Enrutamiento de Llamadas:** Entender qué plantillas se utilizan para diferentes tipos de llamadas

- **Verificar Sintaxis de Plantilla:** Comprobar la estructura XML antes de la implementación
- **Capacitación y Documentación:** Compartir contenidos de plantillas con miembros del equipo
- **Auditoría de Cambios:** Comparar marcas de tiempo de modificación para rastrear actualizaciones
- **Desarrollo de Plantillas:** Referenciar plantillas existentes al crear nuevas

## Consejos

- Las plantillas se cargan desde `priv/templates/` dentro de la aplicación TAS
- Solo se muestran archivos `.xml`
- Las plantillas son de solo lectura a través de la interfaz web
- Las marcas de tiempo de modificación ayudan a identificar cambios recientes
- Use esta vista para verificar que las plantillas coincidan con sus expectativas de dialplan
- El resultado de sintaxis hace que el XML complejo sea más fácil de analizar visualmente
- Combine con la vista `/logs` para correlacionar el comportamiento de enrutamiento con las plantillas

## Detalles Técnicos

- **Ubicación:** Plantillas almacenadas en el directorio `priv/templates/`
- **Formato:** Formato de dialplan XML de FreeSWITCH
- **Extensión de Archivo:** Solo se listan archivos `.xml`
- **Ordenamiento:** Alfabético por nombre de archivo
- **Resaltado de Sintaxis:** Colorización del lado del cliente utilizando patrones regex
- **Altura Máxima de Visualización:** 600px con desplazamiento para archivos grandes

---

# Ejecutar Comandos ESL

Ejecutar comandos de FreeSWITCH Event Socket Layer (ESL) directamente desde la interfaz web.

**Acceso:** Navegue a `/command` en el Panel de Control

## Características

- **Ejecución de Comandos:** Ejecutar cualquier comando API de ESL/FreeSWITCH
- **Salida en Vivo:** Ver resultados de comandos en tiempo real
- **Historial de Comandos:** Desplegable de comandos recientes (últimos 10 comandos)
- **Listo para Autocompletar:** Entrada en monoespacio para una entrada precisa de comandos
- **Manejo de Errores:** Visualización clara de errores y excepciones de comandos
- **Sin Auto-Ejecución:** Seleccionar historial llena la entrada pero requiere clic explícito en "Ejecutar"

## Cómo Usar

### 1. Ingrese Comando:

- Escriba el comando ESL en el cuadro de entrada
- Ejemplos:
  - `status` - Mostrar estado de FreeSWITCH
  - `show channels` - Listar llamadas activas

- `uuid_dump <uuid>` - Volcar todas las variables para una llamada
- `sofia status` - Mostrar estado del perfil SIP
- `reloadxml` - Recargar XML de dialplan
- `version` - Mostrar versión de FreeSWITCH

## 2. Ejecutar Comando:

- Haga clic en el botón "**Ejecutar**" para ejecutar
- El botón muestra "Ejecutando..." mientras se ejecuta
- No se pueden ejecutar múltiples comandos simultáneamente

## 3. Ver Salida:

- Los resultados aparecen en la sección "Salida" a continuación
- Los comandos exitosos muestran respuesta en bruto
- Errores precedidos por "ERROR:"
- La salida es desplazable con una altura máxima de 600px
- Fuente monoespaciada para datos alineados

## 4. Usar Historial de Comandos:

- Los comandos recientes aparecen en el desplegable después de la primera ejecución
- Seleccione del desplegable "Reciente:" para llenar el campo de entrada
- El historial mantiene los últimos 10 comandos únicos
- El comando más reciente en la parte superior
- Seleccionar del historial NO ejecuta automáticamente (característica de seguridad)

## Comandos Comunes

<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>	<b>Salida de Ejemplo</b>
<code>status</code>	Estado del sistema y tiempo de actividad	Información de ejecución de FreeSWITCH
<code>show channels</code>	Listar todas las llamadas activas	Lista de canales o "0 total"
<code>show calls</code>	Resumen de llamadas activas	Resumen de conteo de llamadas
<code>uuid_dump &lt;uuid&gt;</code>	Todas las variables para una llamada	Volcado completo de variables
<code>uuid_kill &lt;uuid&gt;</code>	Colgar llamada específica	"+OK" o error
<code>sofia status</code>	Estado del perfil SIP	Lista de perfiles y estados
<code>sofia status profile &lt;name&gt;</code>	Detalles de perfil específico	Conteo de registraciones, etc.
<code>reloadxml</code>	Recargar XML de dialplan	Confirmación "+OK"
<code>version</code>	Información de versión de FreeSWITCH	Cadena de versión
<code>global_getvar &lt;var&gt;</code>	Obtener variable global	Valor de la variable
<code>api help</code>	Listar comandos disponibles	Referencia de comandos

## Casos de Uso

- **Depuración de Llamadas:** Obtener información detallada sobre llamadas activas con `uuid_dump`
  - **Estado del Sistema:** Comprobar la salud de FreeSWITCH con `status` y `show calls`
  - **Solución de Problemas SIP:** Inspeccionar perfiles SIP con `sofia status`
  - **Recarga de Dialplan:** Aplicar cambios de configuración con `reloadxml`
  - **Acciones de Emergencia:** Colgar llamadas atascadas con `uuid_kill`
  - **Inspección de Variables:** Verificar variables globales o de canal
- 

## Solución de Problemas

### Suscriptores No Mostrados

- Verifique que OmniTAS esté en ejecución
- Verifique que el perfil Sofia esté activo: `sofia status profile internal`
- Verifique que la ruta de la base de datos en la configuración coincida con la ubicación real de la base de datos

### Registros CDR No Aparecen

- Confirme que el módulo CDR de OmniTAS esté cargado
- Verifique que la base de datos CDR exista en la ruta configurada
- Verifique la configuración del módulo CDR en OmniTAS

### Consideraciones de Rendimiento

- Bases de datos CDR grandes (>1M registros) pueden requerir indexación adicional para un rendimiento óptimo
  - Considere archivar registros CDR antiguos periódicamente
  - Las consultas de registración de suscriptores son típicamente rápidas ya que la base de datos de registración es pequeña
- 

## Configuración

### Control de Acceso

El Panel de Control debe implementarse detrás de controles de acceso apropiados (firewall, VPN, autenticación) ya que proporciona visibilidad sobre la actividad de suscriptores y registros de llamadas.

# Configuración de Prompts TTS

[Volver a la Documentación Principal](#)

Configuración para prompts de Texto a Voz (TTS) utilizando el motor TTS de OpenAI.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [README Principal](#) - Visión general y inicio rápido
- [Guía de Configuración](#) - Configuración de prompts TTS (voz, instrucciones, grabaciones)
- [Guía de Operaciones](#) - Gestión de prompts TTS en el Panel de Control

### Integración y Uso

- [Configuración de Dialplan](#) - Uso de prompts en el dialplan con la aplicación de reproducción
- [Buzón de Voz](#) - Saludo y prompts de instrucciones del buzón de voz
- [Servicios Suplementarios](#) - Prompts de anuncios de servicio
- [Carga en Línea](#) - Prompts de falta de crédito

## Configuración de Prompts

Puedes definir prompts en la configuración que luego se generan con Texto a Voz.

Luego puedes usar estos en tu dialplan con los comandos `playback`.

Para los prompts podemos definir "instrucciones" para tono, idioma, acento, etc., y elegir la voz. El motor TTS utiliza el motor de texto a voz de OpenAI, que puedes probar en [openai.fm](#)

```
config :tas,
  ...
  prompts: %{
    voice: "alloy",
    instructions: "Speak with a prim, British accent.",
    response_format: "wav",
    recordings: [
      %{
        text:
          "You do not have sufficient credit to make that call,
please topup your service and then try again",
        path: "/sounds/en/us/callie/misc/8000/out_of_credit.wav"
      },
      %{
        text: "The destination you have called is unable to be
reached",
        path:
          "/sounds/en/us/callie/misc/8000/unable_to_be_reached.wav"
      },
      %{
        text: "Your call is being transferred to emergency
services",
        path:
          "/sounds/en/us/callie/misc/8000/emergency_services_transfer.wav"
      }
    ]
  }
```

# Interfaz Sh (Recuperación de Datos del Suscriptor)

[□ Volver a la Documentación Principal](#)

La interfaz Sh proporciona acceso a los datos del perfil del suscriptor desde el HSS/Repositorio a través de Diameter.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [□ README Principal](#) - Descripción general y inicio rápido
- [□ Guía de Configuración](#) - Configuración de pares Diameter
- [□ Guía de Operaciones](#) - Pruebas de la interfaz Sh en el Panel de Control

### Integración de Procesamiento de Llamadas

- [□ Configuración del Plan de Marcado](#) - Uso de datos de Sh en variables de plan de marcado
- [⊗ Servicios Suplementarios](#) - MMTel-Config para reenvío de llamadas
- [□ SS7 MAP](#) - Datos de HLR vs prioridad de datos de Sh

### Interfaces Relacionadas

- [□ Carga en Línea](#) - Interfaz Ro (también utiliza Diameter)
- [□ Traducción de Números](#) - Normalización de números antes de la búsqueda en Sh

## Monitoreo

- [□ Referencia de Métricas](#) - Métricas de la interfaz Sh y monitoreo
- 

# Interfaz Sh (Recuperación de Datos del Suscriptor)

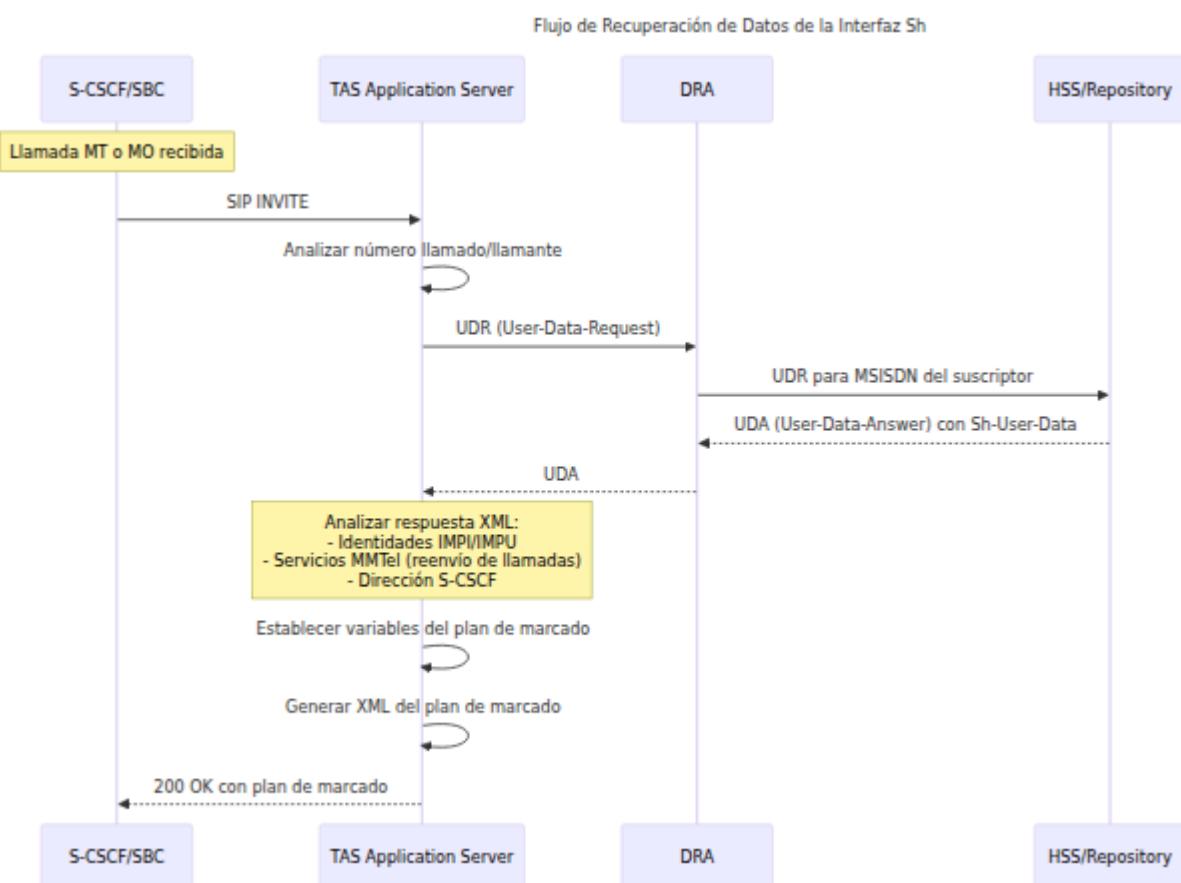
La interfaz Sh se utiliza para recuperar datos del perfil del suscriptor desde el HSS/Repositorio antes de procesar llamadas. Estos datos incluyen identidades de suscriptores, servicios y configuración de MMTel.

## ¿Qué es la Interfaz Sh?

La interfaz Sh es una interfaz Diameter estandarizada por 3GPP entre el TAS y el HSS/Repositorio (Repo). Proporciona acceso en tiempo real a:

- Identidades de suscriptores IMS (IMPI/IMPU)
- Configuraciones de reenvío de llamadas (MMTel-Config)
- Autorización de servicios del suscriptor
- Asignación de S-CSCF

# Cuándo Ocurren las Búsquedas en Sh



## Las Búsquedas en Sh Ocurren En:

- **Llamadas MT:** Buscar parte llamada (suscriptor de destino)
- **Llamadas MO:** Buscar parte llamante (suscriptor de origen)
- **Llamadas de Emergencia:** Buscar parte llamante (para ubicación/identidad)

## Datos Recuperados de la Interfaz Sh

El TAS consulta **Sh-User-Data** que devuelve un documento XML que contiene:

### 1. Identidades IMS:

- **IMPI (Identidad Privada):** `username@domain` - utilizado para autenticación
  - Formato: `{IMSI}@ims.mnc{MNC}.mcc{MCC}.3gppnetwork.org`
  - Ejemplo: `505014001234567@ims.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org`

- **IMPU (Identidad Pública):** `sip:+number@domain` - utilizado para enrutamiento
  - Formato: `sip:+{MSISDN}@ims.mnc{MNC}.mcc{MCC}.3gppnetwork.org`
  - Ejemplo: `sip:+61403123456@ims.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org`

## 2. Asignación de S-CSCF:

- Nombre del servidor S-CSCF y dominio donde el suscriptor está registrado
- Utilizado para enrutar llamadas dentro de la red de regreso al núcleo IMS

## 3. Servicios MMTel (Configuración de Telefonía Multimedia):

- **Reenvío de Todas las Llamadas (CFA):** Reenvío incondicional a otro número
- **Reenvío de Llamadas Ocupadas (CFB):** Reenvío cuando el suscriptor está ocupado
- **Reenvío de Llamadas Sin Respuesta (CFNRy):** Reenvío después de un tiempo de espera (incluye valor del temporizador)
- **Reenvío de Llamadas No Alcanzables (CFNRC):** Reenvío cuando el suscriptor está fuera de línea/no registrado

## ¿Qué es MMTel-Config?

MMTel-Config es la configuración del servicio de Telefonía Multimedia del suscriptor almacenada en el HSS/Repositorio. Contiene:

```
<MMTelSS>
  <CDIV>
    <SS-ActivationState>active</SS-ActivationState>
    <Ruleset>
      <Rule>
        <RuleCondition>communication-diverted</RuleCondition>
        <ForwardTo>+61403555123</ForwardTo>
        <NotificationType>notify</NotificationType>
      </Rule>
    </Ruleset>
  </CDIV>
</MMTelSS>
```

### **Servicios MMTel Comunes:**

- **CDIV (Desvío de Comunicación):** Reglas de reenvío de llamadas
- **OIP (Presentación de Identidad de Origen):** Reglas de presentación de ID de llamada
- **TIP (Presentación de Identidad de Terminación):** Reglas de número de parte llamada

### **Variables del Plan de Marcado Establecidas desde Datos de Sh**

Después de una búsqueda exitosa en Sh, estas variables se completan:

<b>Variable</b>	<b>Fuente</b>	<b>Valor d</b>
ims_private_identity	IMPI	505014001234567
ims_public_identity	IMPU	sip:+6140312345
msisdn	IMPU (analizado)	61403123456
imsi	IMPI (analizado)	505014001234567
ims_domain	IMPI/IMPU	ims.mnc001.mcc5
scscf_address	Nombre de S-CSCF	scscf01 ims dom
scscf_domain	Dominio de S-CSCF	ims.domain o "n
call_forward_all_destination	MMTel CDIV	61403555123 o "
call_forward_not_reachable_destination	MMTel CDIV	2222 o valor pre configuración

Variable	Fuente	Valor d
no_reply_timer	MMTel CDIV	30 o valor predeterminado de configuración

## Prioridad: Datos de Sh vs Valores Predeterminados de Configuración

El TAS utiliza esta prioridad para los datos de reenvío de llamadas:

1. **MMTel-Config de Sh** (prioridad más alta - configuraciones específicas del suscriptor)
2. **Datos de HLR de SS7 MAP** (anula Sh para llamadas MT si el roaming/reenvío está activo)
3. **Valores Predeterminados de Configuración** (prioridad más baja - utilizados cuando no hay datos de Sh disponibles)

### Ejemplo:

```
# Valores predeterminados de configuración (utilizados solo si Sh
no devuelve MMTel-Config)
config :tas,
    call_forward_not_reachable_destination: "2222", # Correo de voz
    default_no_reply_timer: 30
```

## ¿Qué Ocurre Cuando Falla la Búsqueda en Sh?

### Escenarios de Fallo:

#### 1. Suscriptor No Provisionado en HSS:

- Sh devuelve el error "Usuario Desconocido"
- La variable `hangup_case` se establece en `"UNALLOCATED_NUMBER"`
- La llamada es rechazada con la respuesta SIP apropiada

## 2. HSS Inalcanzable / Tiempo de Espera:

- La solicitud Sh se agota (predeterminado: 5000ms)
- Error registrado y métrica registrada
- La llamada puede ser rechazada o enrutada con valores predeterminados (específico de la implementación)

## 3. Sin MMTel-Config en la Respuesta:

- El suscriptor existe pero no tiene reenvío de llamadas configurado
- Se utilizan valores predeterminados de configuración para `call_forward_not_reachable_destination` y `no_reply_timer`
- La llamada procede normalmente con valores predeterminados

# Monitoreo de la Interfaz Sh

## Métricas Clave:

```
# Tasa de éxito de búsqueda en Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) * 100

# Latencia de búsqueda en Sh (P95)
histogram_quantile(0.95,
    rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Tasa de error en Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])
```

## Umbrales de Alerta:

- Latencia P95 > 100ms: Respuestas lentas de HSS
- Tasa de error > 5%: Problemas de conectividad con HSS
- Tasa de error > 20%: Fallo crítico de HSS

## Solución de Problemas:

1. Verificar el estado del par Diameter en la interfaz web (`/diameter`)

2. Probar la búsqueda en Sh en la interfaz web (`/sh_test`) con un suscriptor conocido
3. Revisar los registros en busca de errores de "Datos del Suscriptor"
4. Verificar que el HSS/Repositorio sea alcanzable desde el TAS
5. Comprobar la métrica `subscriber_data_lookups_total` en busca de patrones

## Pruebas de la Interfaz Sh

Utilizar la herramienta de prueba Sh en la interfaz web (`/sh_test`):

1. Navegar a `/sh_test` en el Panel de Control
2. Ingresar MSISDN del suscriptor (por ejemplo, `+61403123456`)
3. Hacer clic en "Consultar Sh"
4. Revisar los datos devueltos:
  - Identidades IMPI/IMPU
  - Asignación de S-CSCF
  - Servicios MMTel
  - Configuración de reenvío de llamadas

### Escenarios de Prueba Comunes:

- Verificar que los subscriptores recién provisionados estén en el HSS
- Comprobar configuraciones de reenvío de llamadas para un suscriptor específico
- Validar la asignación de S-CSCF después del registro IMS
- Probar la conectividad y tiempos de respuesta del HSS

# Configuración de SS7 MAP / Gateway-MSC

[□ Volver a la Documentación Principal](#)

Configuración para consultas HLR para recuperar MSRN (números de roaming) e información de desvío de llamadas a través de SS7 MAP.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [□ README Principal](#) - Descripción general y guía rápida
- [□ Guía de Configuración](#) - Configuración de SS7 MAP (`ss7_map` parámetros)
- [□ Guía de Operaciones](#) - Pruebas HLR/MAP en el Panel de Control

### Integración de Procesamiento de Llamadas

- [□ Configuración del Plan de Marcado](#) - Uso de MSRN y `forwarded_to_number` en el enrutamiento del plan de marcado
- [✿ Servicios Suplementarios](#) - Desvío de llamadas basado en HLR (alternativa a Sh/MMTel)
- [□ Interfaz Sh](#) - Prioridad de datos de Sh vs MAP
- [□ Traducción de Números](#) - Formato de número para consultas HLR

### Pruebas y Monitoreo

- [□ Simulador HLR y de Llamadas](#) - Pruebas de integración HLR/MAP
- [□ Referencia de Métricas](#) - Métricas de consultas HLR/MAP

# Configuración de Gateway-MSC

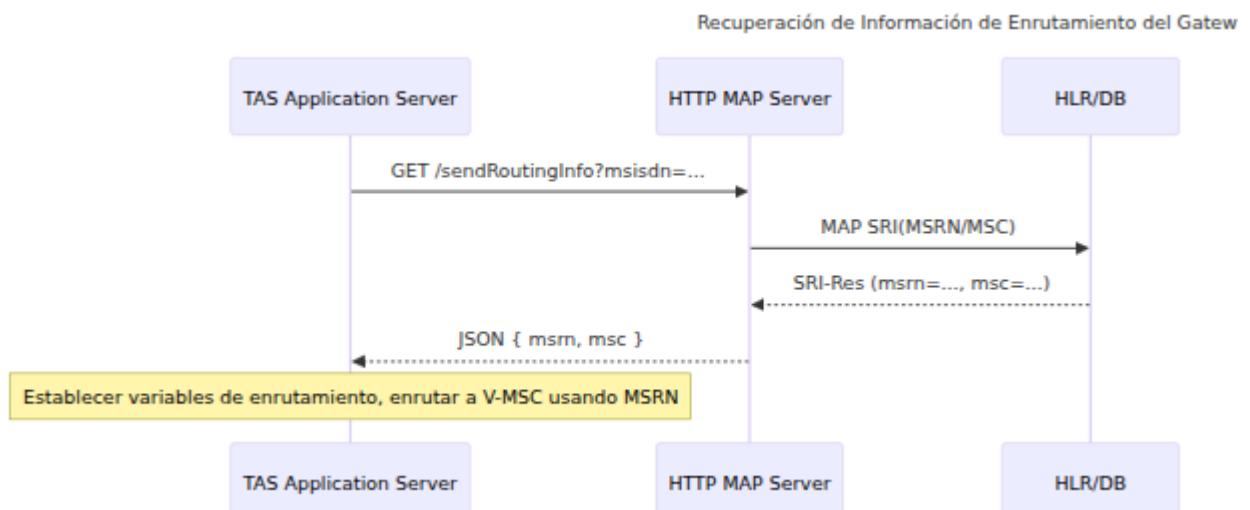
El TAS puede consultar un HLR para recuperar el número de roaming (MSRN) o MSC cuando un suscriptor está en roaming en redes 2G/3G, y también puede recuperar información de desvío de llamadas.

Esto establecerá las variables del plan de marcado `msrn` o `forwarded_to_number`, que luego pueden ser utilizadas para enrutar la llamada adecuadamente.

## Parámetros de Configuración:

- `enabled` - Habilitar/deshabilitar la funcionalidad SS7 MAP
- `http_map_server_url_base` - URL base de la API HTTP del gateway MAP
- `gmsc` - Dirección del Gateway MSC utilizada para consultas SRI/PRN
- `timeout_ms` - Tiempo de espera HTTP para operaciones MAP en milisegundos (por defecto: 5000)

```
config :tas,  
  ...  
  ss7_map: %{  
    enabled: true,  
    http_map_server_url_base: "http://10.5.1.216:8080",  
    gmsc: "55512411506",  
    timeout_ms: 5000 # Opcional, por defecto 5000ms  
  },
```



**Funcionalidad:** El TAS realiza SRI (Enviar Información de Enrutamiento) y maneja el enrutamiento basado en la siguiente prioridad:

1. **Desvío de Llamadas Activo** - Si la respuesta SRI contiene un número desviado, se trata como un MSRN (no se realiza PRN). El número desviado se establece en la variable `msrn` y se utiliza para el enrutamiento.
2. **Roaming (2G/3G)** - Si el suscriptor está en roaming (VLR presente) y no hay desvío de llamadas activo, se realiza PRN (Proveer Número de Roaming) para obtener el MSRN para el enrutamiento al V-MSC.
3. **Normal** - Si no se aplica ni el desvío ni el roaming, la llamada procede con el enrutamiento estándar.

Las variables del plan de marcado `msrn` y `tas_destination_number` se establecen adecuadamente para el enrutamiento (ya sea desde PRN o desde el número desviado).

# Servicios Suplementarios

[□ Volver a la Documentación Principal](#)

Configuración e implementación de desvío de llamadas, bloqueo de CLI y servicios de llamadas de emergencia.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [□ README Principal](#) - Visión general y guía rápida
- [□ Guía de Configuración](#) - Parámetros de configuración del servicio (códigos de emergencia, bloqueo de CLI, desvío de llamadas predeterminado)
- [□ Guía de Operaciones](#) - Pruebas de servicios suplementarios

### Procesamiento de Llamadas y Fuentes de Datos

- [□ Configuración del Dialplan](#) - Implementación de servicios en la lógica del dialplan
- [□ Interfaz Sh](#) - MMTel-Config para configuraciones de desvío de llamadas
- [□ SS7 MAP](#) - Desvío de llamadas basado en HLR (alternativa a Sh)
- [□ Traducción de Números](#) - Manejo de prefijos de bloqueo de CLI

### Interacciones de Servicio

- [□ Carga en Línea](#) - Las llamadas de emergencia evitan OCS
- [□ Buzón de Voz](#) - Desvío de llamadas en rutas ocupadas/sin respuesta al buzón de voz

## Monitoreo

- [Referencia de Métricas](#) - Métricas de desvío de llamadas y servicio
  - [Métricas del Dialplan](#) - Métricas de uso del servicio
- 

# Servicios Suplementarios (Desvío de Llamadas / CLI Bloqueado / Códigos de Emergencia)

Configuración para prefijos de CLI bloqueados, códigos de llamadas de emergencia y datos de Desvío de Llamadas predeterminados (los datos de Desvío de Llamadas / Sin Respuesta solo se utilizan cuando no se devuelven datos de MMTel-Config del Repositorio en Sh).

```
config :tas,  
  ...  
  blocked_cli_prefix: ["*67"],  
  call_forward_not_reachable_destination: "2222",  
  default_no_reply_timer: 30,  
  emergency_call_codes: ["911", "912", "913", "sos"],  
  ...
```

### Parámetros de Configuración:

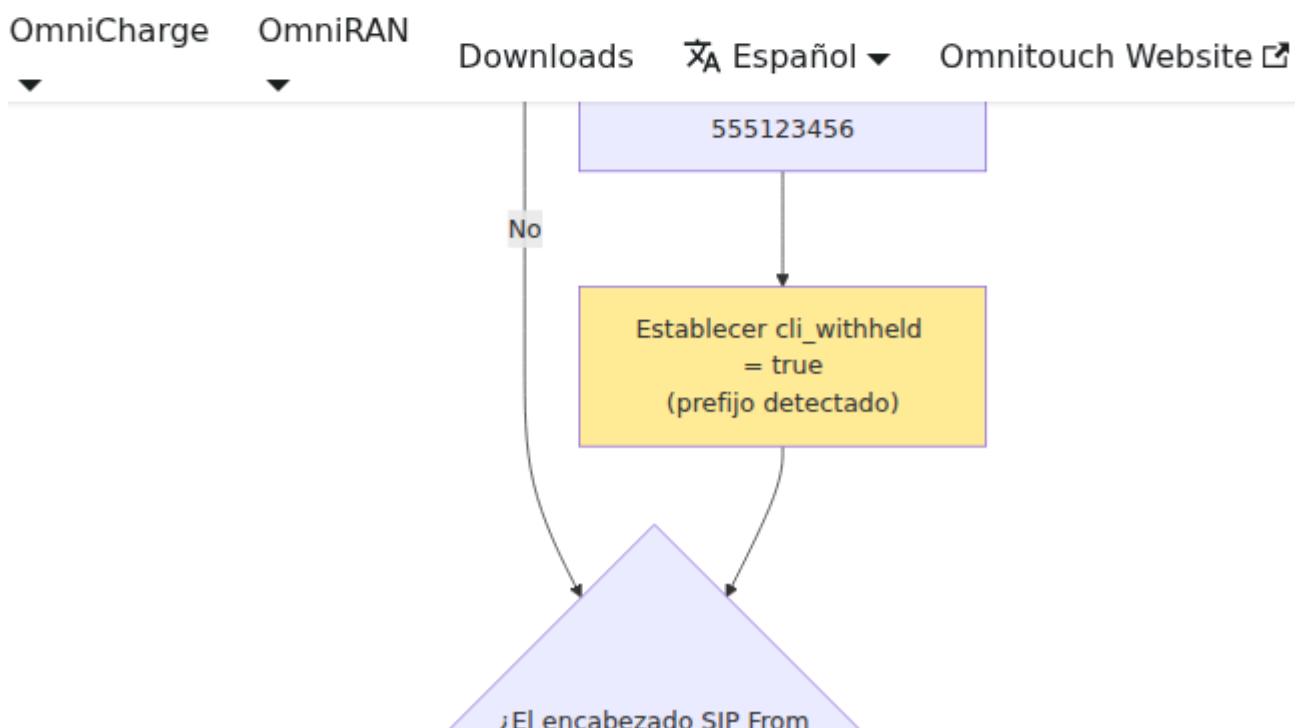
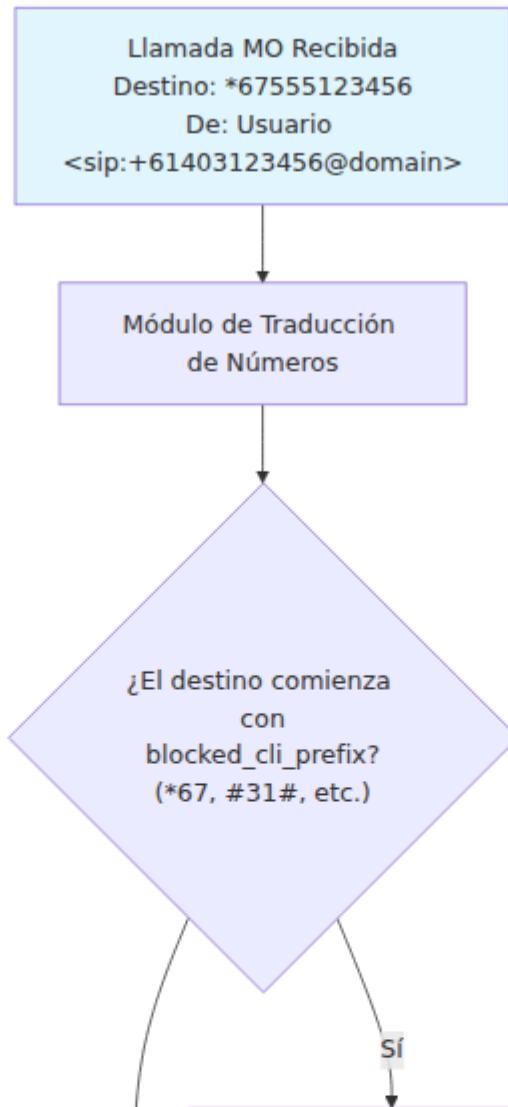
- **blocked\_cli\_prefix** (lista de cadenas): Prefijos que activan la retención de CLI (Identificación de Línea Llamante)
  - Ejemplo: `[ "*67" ]` - marcar \*67 antes de un número oculta la identificación del llamante
  - Utilizado en el dialplan para establecer la variable `cli_withheld`
- **call\_forward\_not\_reachable\_destination** (cadena): Destino predeterminado para Desvío de Llamadas No Alcanzable (CFNRC)
  - Solo se utiliza cuando no se devuelve MMTel-Config de la interfaz Sh

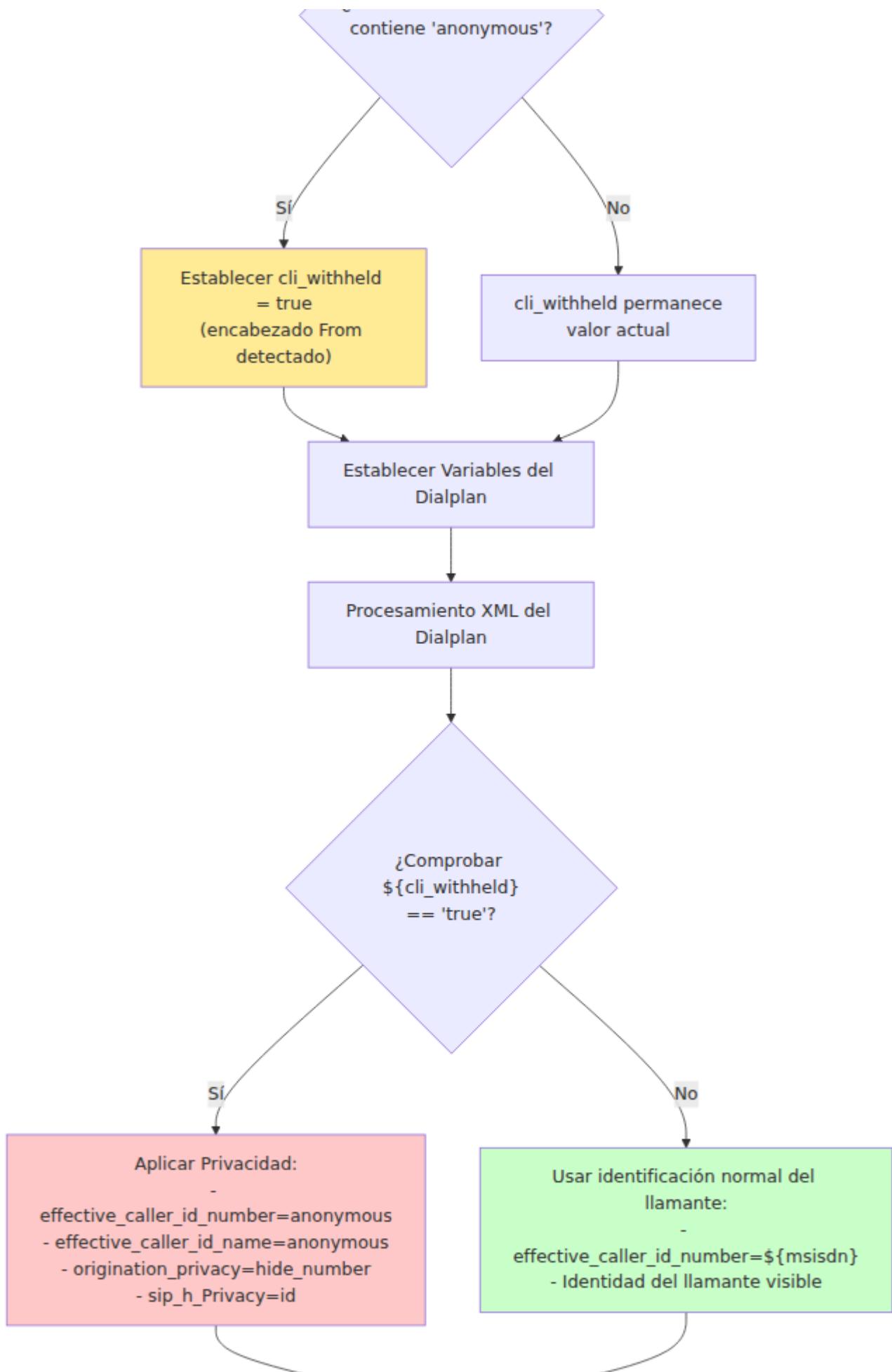
- Ejemplo: "2222" - reenvía al buzón de voz
- **default\_no\_reply\_timer** (entero): Tiempo de espera predeterminado en segundos antes de que se active CFNRc
  - Solo se utiliza cuando no se devuelve MMTel-Config de la interfaz Sh
  - Ejemplo: 30 - suena durante 30 segundos antes de desviar
- **emergency\_call\_codes** (lista de cadenas): Números de servicio de emergencia para su jurisdicción
  - Comprobado durante la autorización de llamadas para detectar llamadas de emergencia
  - Los URNs de emergencia SIP (por ejemplo, <urn:service:sos>) siempre se comprueban además de estos códigos
  - Ejemplos comunes: ["911", "112", "000", "999", "sos"]
  - Consulte la sección [Llamadas de Emergencia](#) para un uso detallado

## Cómo Funciona el Bloqueo de Identificación de Llamantes

El TAS admite dos métodos para bloquear la identificación de llamantes (retención de CLI), ambos de los cuales establecen la variable del dialplan `cli_withheld` en "true":

## Lógica de Flujo de Bloqueo de Identificación de Llamantes





## Puente de Llamada

### Método 1: Bloqueo Basado en Prefijos

Cuando un suscriptor marca un número de destino precedido por un código de `blocked_cli_prefix`:

1. El módulo de traducción de números detecta el prefijo (por ejemplo, el llamante marca `*67555123456`)
2. El prefijo es **eliminado** del número de destino (se convierte en `555123456`)
3. La variable `cli_withheld` se establece en `"true"`
4. El dialplan puede usar esta variable para ocultar la identidad del llamante

Ejemplo de configuración:

```
blocked_cli_prefix: ["*67"]          # Bloqueo estilo EE. UU.  
blocked_cli_prefix: ["#31#"]         # Bloqueo estilo GSM europeo  
blocked_cli_prefix: ["*67", "#31#"]  # Soporte para ambos
```

### Método 2: Detección del Encabezado SIP From

Cuando el UE/dispositivo solicita privacidad a través de encabezados SIP:

1. El TAS verifica si el nombre de visualización del encabezado SIP From contiene "anonymous" (sin distinción entre mayúsculas y minúsculas)
2. Si se encuentra, la variable `cli_withheld` se establece en `"true"`
3. Esto respeta la solicitud de privacidad del suscriptor establecida a nivel de dispositivo

### Implementación del Bloqueo de CLI en el Dialplan

El TAS establece la variable `cli_withheld`, pero su **dialplan XML debe implementar el comportamiento de bloqueo real**:

```

<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Ocultar la identidad del llamante -->
    <action application="set"
      data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
      data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
      data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Opcionalmente establecer privacidad de P-Asserted-
    Identity -->
    <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>
  </condition>
</extension>

```

## Variables Establecidas por TAS para el Bloqueo de CLI:

El TAS establece estas variables antes de la ejecución del dialplan:

Variable	Tipo	Valores	Descripción
<code>cli_withheld</code>	cadena	"true" o "false"	Indica si se solicitó el bloqueo de CLI a través de prefijo O encabezado From
<code>tas_destination_number</code>	cadena	número normalizado	Destino con el prefijo de bloqueo eliminado (por ejemplo, 555123456)
<code>destination_number</code>	cadena	número normalizado	Igual que <code>tas_destination_number</code> (ambos se establecen)

## Variables que Su Dialplan Debe Establecer (cuando

`cli_withheld="true"`):

Estas variables controlan cómo se presenta la identidad del llamante:

<b>Variable</b>	<b>Valor Recomendado</b>	<b>Propósito</b>
<code>effective_caller_id_number</code>	"anonymous"	Oculta el número de teléfono del llamante
<code>effective_caller_id_name</code>	"anonymous"	Oculta el nombre de visualización del llamante
<code>origination_privacy</code>	"hide_number"	Bandera de privacidad SIP para la pierna saliente
<code>sip_h_Privacy</code>	"id"	Encabezado de Privacidad SIP (RFC 3323)
<code>sip_h_P-Asserted-Identity</code>	(no establecido o eliminar)	Opcional: Eliminar encabezado P-Asserted-Identity

### Ejemplo Completo de Dialplan:

```

<extension name="CLI-Privacy-Handler" continue="true">
    <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
        <!-- Registro para solución de problemas -->
        <action application="log" data="INFO Se solicitó bloqueo de
CLI para la llamada a ${tas_destination_number}"/>

        <!-- Ocultar la identidad del llamante en la llamada saliente
-->
        <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
        <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
        <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

        <!-- Establecer encabezados de privacidad SIP -->
        <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>

        <!-- Opcional: Eliminar P-Asserted-Identity si está presente -
->
        <action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>

        <!-- La acción anti se ejecuta si cli_withheld es falso -->
        <anti-action application="log" data="DEBUG Usando
identificación normal del llamante: ${msisdn}"/>
        <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
    </condition>
</extension>

<!-- Esta extensión continúa hacia el enrutamiento real de la
llamada -->
<extension name="Route-Outbound-Call">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.+)$">
        <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
    </condition>
</extension>

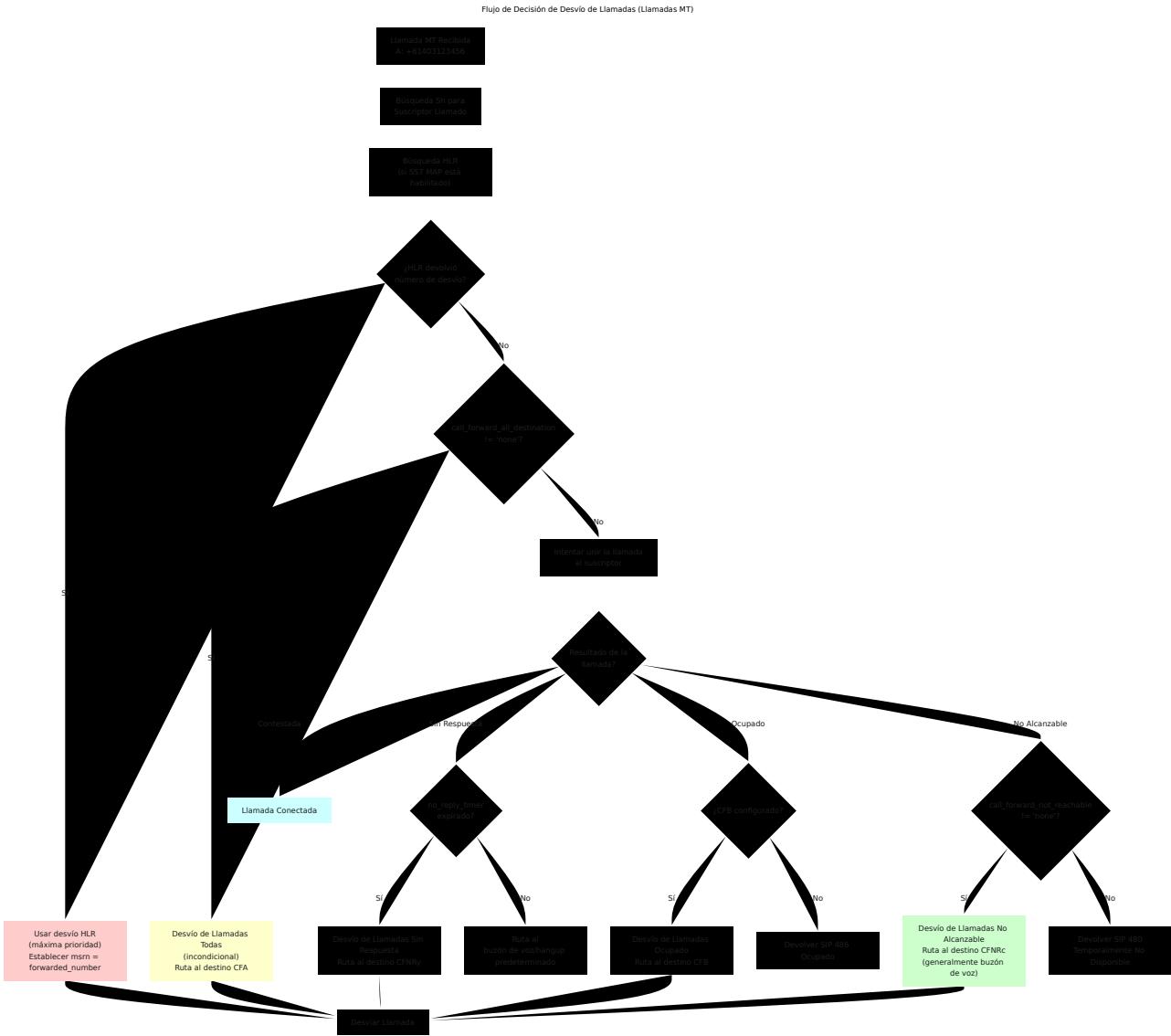
```

## Notas Importantes:

- Ambos métodos pueden funcionar simultáneamente (el prefijo O el encabezado SIP activan el bloqueo)
- El prefijo es **siempre eliminado** del número de destino, incluso si el dialplan no implementa privacidad
- La variable `cli_withheld` es una **cadena** ("true" o "false"), no un booleano
- El comportamiento de Desvío de Llamadas / CLI Bloqueado se implementa en su dialplan XML
- La configuración de ejemplo incluye estas características, pero si no las define en su dialplan, no funcionarán
- Las variables se establecen durante el flujo de llamada MO (Origen Móvil) solamente

## Cómo Funciona el Desvío de Llamadas

El desvío de llamadas (también conocido como Diversión de Comunicación o CDIV) permite a los suscriptores redirigir llamadas entrantes a otro destino. El TAS admite múltiples tipos de desvío de llamadas con comportamiento configurable.



## Tipos de Desvío de Llamadas

### 1. Desvío de Llamadas Todas (CFA) - Desvío Incondicional

- Variable:** `call_forward_all_destination`
- Cuando Está Activo:** Todas las llamadas entrantes se desvían inmediatamente
- Prioridad:** Se comprueba primero (después del desvío HLR)
- Uso Común:** El suscriptor quiere que todas las llamadas se envíen a otro número
- Ejemplo:** Llamadas comerciales desviadas a teléfono personal

### 2. Desvío de Llamadas Ocupado (CFB)

- **Cuando Está Activo:** La llamada se desvía cuando el suscriptor ya está en una llamada
- **Respuesta SIP:** 486 Ocupado activa el desvío
- **Uso Común:** Desviar al buzón de voz cuando está en otra llamada

### 3. Desvío de Llamadas Sin Respuesta (CFNRy)

- **Variable:** `no_reply_timer`
- **Cuando Está Activo:** La llamada se desvía después de sonar durante un número especificado de segundos sin respuesta
- **Tiempo de Espera:** Típicamente 15-30 segundos
- **Uso Común:** Desviar al buzón de voz si no se responde

### 4. Desvío de Llamadas No Alcanzable (CFNRc)

- **Variable:** `call_forward_not_reachable_destination`
- **Cuando Está Activo:** El suscriptor está fuera de línea, no registrado o no alcanzable
- **Respuesta SIP:** 480 Temporalmente No Disponible
- **Uso Común:** Desviar al buzón de voz cuando el teléfono está apagado
- **Predeterminado:** Parámetro de configuración utilizado si no hay MMTel-Config

### Prioridad de Fuentes de Datos

Los datos de desvío de llamadas se recuperan de múltiples fuentes con esta prioridad:

1. Datos HLR (SS7 MAP) [Máxima Prioridad - anula todo]  
↓ (si no hay desvío HLR activo)
2. MMTel-Config (Interfaz Sh) [Configuraciones específicas del suscriptor desde HSS]  
↓ (si no se devuelve MMTel-Config)
3. Valores Predeterminados de Configuración [Mínima Prioridad - valores de respaldo]

### ¿Por qué Esta Prioridad?

- **Datos HLR:** Estado de desvío en tiempo real para escenarios de roaming/red
- **MMTel-Config:** Preferencias configuradas por el suscriptor en IMS
- **Valores Predeterminados de Configuración:** Respaldo a nivel de red (típicamente buzón de voz)

## Variables del Dialplan para Desvío de Llamadas

Variable	Tipo	Fuente	V E
call_forward_all_destination	cadena	Sh/MMTel o "none"	"614"
call_forward_not_reachable_destination	cadena	Sh/MMTel o configuración	"222"
no_reply_timer	entero	Sh/MMTel o configuración	30
msrn	cadena	HLR (solo MT)	"614"
tas_destination_number	cadena	Calculado	"222"

## Implementación del Desvío de Llamadas en el Dialplan

## Ejemplo de Dialplan MT con Desvío de Llamadas:

```
<!-- Comprobar Desvío de Llamadas Todas (máxima prioridad después de HLR) -->
<extension name="Check-CFA" continue="true">
  <condition field="${call_forward_all_destination}" expression="^(?!none$).+$">
    <action application="log" data="INFO Desvío de Llamadas Todas activo a ${call_forward_all_destination}"/>
    <action application="set" data="tas_destination_number=${call_forward_all_destination}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Intentar unir al suscriptor -->
<extension name="Bridge-To-Subscriber">
  <condition field="${msrn}" expression="^none$">
    <!-- Sin MSRN, ruta al suscriptor local -->
    <action application="set" data="call_timeout=${no_reply_timer}"/>
    <action application="bridge" data="sofia/internal/${tas_destination_number}@${scscf_address}"/>

    <!-- Si la unión falla, comprobar el desvío -->
    <action application="log" data="INFO La unión falló, comprobando el desvío de llamadas"/>

    <!-- Desvío de Llamadas No Alcanzable -->
    <action application="set" data="forward_destination=${call_forward_not_reachable_destination}"/>
    <action application="log" data="INFO Desviando a ${forward_destination}"/>
    <action application="answer"/>
    <action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>
```

## Configuración del Desvío de Llamadas Predeterminado

Establecer valores predeterminados a nivel de red en `config/runtime.exs`:

```

config :tas,
    # Destino CFNRc predeterminado (utilizado cuando no hay MMTel-
Config)
    call_forward_not_reachable_destination: "2222", # Número de
acceso al buzón de voz

    # Tiempo de espera predeterminado antes de que se active CFNRY
(utilizado cuando no hay MMTel-Config)
    default_no_reply_timer: 30 # Sonar durante 30 segundos

```

## Cuándo Se Utilizan los Valores Predeterminados:

- El suscriptor existe en HSS pero no tiene MMTel-Config provisionado
- La búsqueda en Sh tiene éxito pero no devuelve configuraciones de desvío de llamadas
- Nuevos suscriptores antes de que se configure el desvío de llamadas

## Solución de Problemas de Desvío de Llamadas

### Problema: Las llamadas no se desvíen como se esperaba

#### 1. Verificar Datos de Sh:

- Utilizar la interfaz web `/sh_test` para consultar al suscriptor
- Verificar que MMTel-Config contenga reglas de CDIV
- Comprobar el valor de `call_forward_all_destination`

#### 2. Verificar Variables del Dialplan:

- Revisar los registros de llamadas para los valores de las variables
- Confirmar que `call_forward_all_destination != "none"`
- Verificar que `tas_destination_number` esté establecido en el destino de desvío

#### 3. Verificar Datos de HLR (si SS7 MAP está habilitado):

- Utilizar la interfaz web `/hlr` para consultar al suscriptor
- El desvío HLR anula los datos de Sh

- Verificar que la variable `msrn` no contenga un número de desvío inesperado

#### 4. Verificar Valores Predeterminados de Configuración:

- Verificar `call_forward_not_reachable_destination` en la configuración
- Confirmar que `default_no_reply_timer` sea apropiado
- Estos solo se aplican cuando no existe MMTel-Config

#### Problema: Bucles de desvío

**Síntomas:** La llamada se desvía a un número que se desvía de vuelta, creando un bucle

#### Prevención en el Dialplan:

```
<!-- Rastrear el conteo de saltos de desvío -->
<extension name="Prevent-Forward-Loop" continue="true">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}" expression="^$">
    <action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-Count=1"/>
    <anti-action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-
Count=${expr(${sip_h_X-Forward-Hop-Count}+1)}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Check-Forward-Hop-Limit">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"
expression="^([3-9]|([1-9][0-9]+)$">
    <action application="log" data="ERROR Se detectó un bucle de
desvío, conteo de saltos: ${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"/>
    <action application="hangup" data="LOOP_DETECTED"/>
  </condition>
</extension>
```

#### Monitoreo del Desvío de Llamadas

#### Indicadores Clave:

- Alta tasa de llamadas a números de buzón de voz

- Patrón de llamadas que expiran en el valor de `no_reply_timer`
- Llamadas enrutadas consistentemente a los mismos destinos de desvío

### **Registros Útiles:**

```
INFO Desvío de Llamadas Todas activo a 61403555123
INFO Desviando a 2222
INFO La unión falló, comprobando el desvío de llamadas
```

### **Inteligencia Empresarial:**

- Rastrear tasas de activación de desvío por suscriptor
- Monitorear patrones de uso de buzón de voz
- Identificar suscriptores con desvío incondicional

# Servicio de Buzón de Voz y Llamadas Perdidas

[□ Volver a la Documentación Principal](#)

Configuración e implementación del servicio de buzón de voz con notificaciones por SMS.

## Documentación Relacionada

### Documentación Principal

- [□ README Principal](#) - Visión general y inicio rápido
- [□ Guía de Configuración](#) - Configuración del buzón de voz (zona horaria, SMS, plantillas de notificación)
- [□ Guía de Operaciones](#) - Gestión del buzón de voz en el Panel de Control

### Integración de Procesamiento de Llamadas

- [□ Configuración del Plan de Marcado](#) - Depósito/recuperación de buzón de voz en el plan de marcado
- [⊗ Servicios Suplementarios](#) - Reenvío de llamadas en ocupado/sin respuesta al buzón de voz
- [□ Prompts TTS](#) - Prompts de saludo del buzón de voz

### Servicios Relacionados

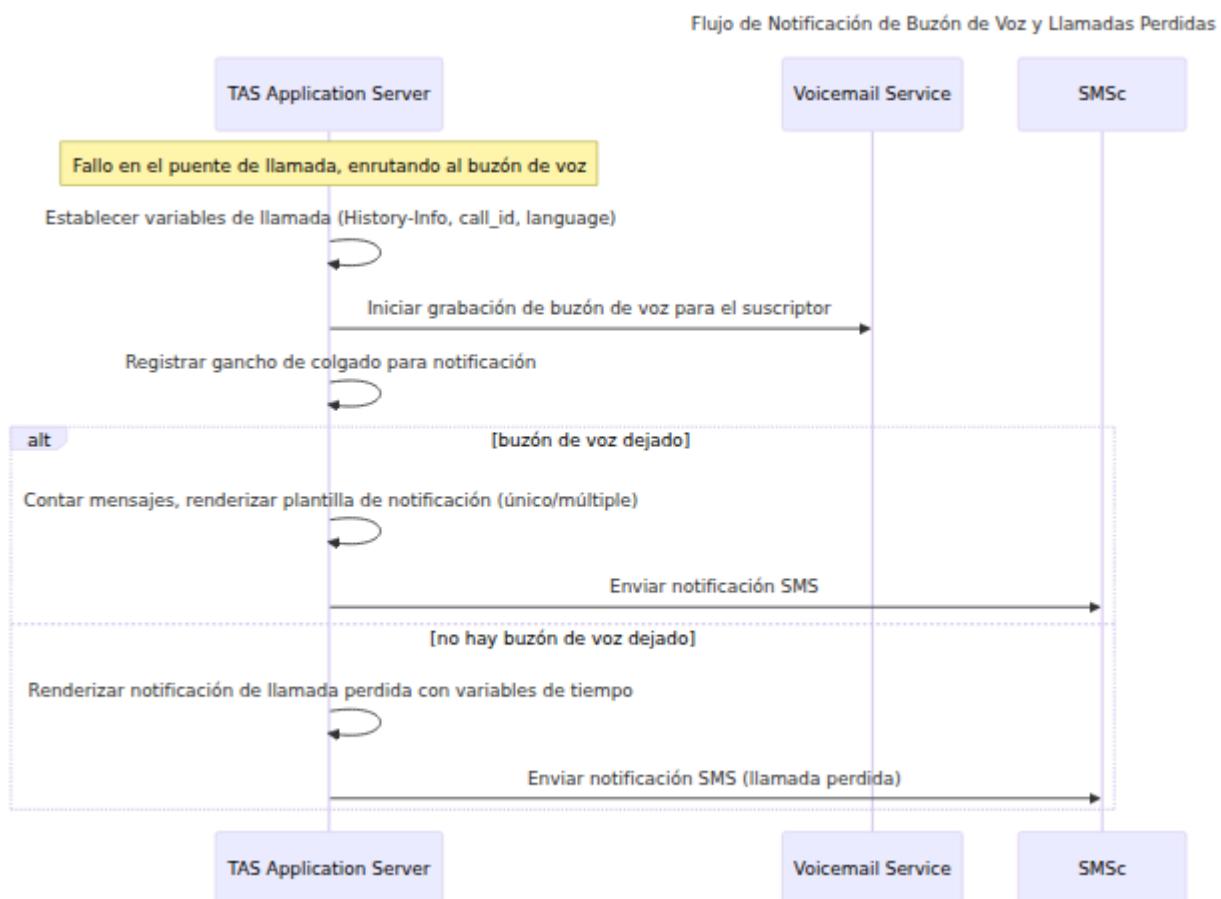
- [□ Traducción de Números](#) - Traducción del número de acceso al buzón de voz

## Monitoreo

- ☐ **Referencia de Métricas** - Métricas de uso del buzón de voz

# Servicio de Buzón de Voz / Llamadas Perdidas

El buzón de voz se agrega en el plan de marcado XML según sea necesario y no se activa a menos que lo llames en tu plan de marcado.



Puedes ver el uso del buzón de voz y el estado de los mensajes desde la pestaña de buzón de voz del Panel de Control, por ejemplo, poniendo esto después de tu comando `bridge`, para ser llamado si el puente falla:

```

<action application="log"
  data="INFO Fallo al unir la llamada - Enrutando a la Destinación
Sin Respuesta" />
<action application="set"
  data="sip_h_History-Info=<sip:${destination_number}@${ims_domain}
<action application="set" data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_FOF
<action application="log" data="DEBUG Llamado al Número de Depósito
${msisdn}" />
<action application="set" data="default_language=fr"/>
<action application="answer" />
<action application="sleep" data="500"/>
<!--Esto notifica al TAS de llamadas perdidas o buzones de voz depo
enviar notificaciones después de que la llamada cuelgue-->
<action application="set"
data='vm_post_body=mailbox=${msisdn}&caller=${effective_caller_id_num
<action application="set" data='api_hangup_hook=curl http://localhost:8080/vm_end
type application/x-www-form-urlencoded post ${vm_post_body}'/>
<action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>

```

También puedes acceder a los buzones de voz con un bloque como este:

```

<extension name="Static-Route-Voicemail-Check">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|55512411520)$">
    <action application="log" data="DEBUG Llamado al Número de
Verificación de Buzón de Voz" />
    <action application="set" data="default_language=fr"/>
    <action application="answer" />
    <action application="set" data="voicemailAuthorized=true"/>
    <action application="set"
data='vm_post_body=mailbox=${msisdn}&action="clear"'/>
    <action application="set" data='api_hangup_hook=curl
http://localhost:8080/vm_end content-type application/x-www-form-
urlencoded post ${vm_post_body}'/>
    <action application="voicemail" data="check auth default
default ${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>

```

También puedes habilitar notificaciones SMS de llamadas perdidas (pero sin buzón de voz dejado) y notificaciones SMS de MWI de buzón de voz desde la

configuración.

Las variables disponibles en la notificación de llamada perdida incluyen:

```
bindings = [
    caller: caller,
    day: day,
    month: month,
    hour: hour,
    minute: minute,
    message_count: message_count
]
```

NB: `message_count` solo se establece cuando el conteo de mensajes es *mayor* que 1.

```
config :tas,
  ...
  voicemail: %{
    timezone: "Pacific/Tahiti", #Zona
    horaria utilizada en las marcas de tiempo
    smsc: %{
      smsc_url: "http://10.8.81.215", #URL Base
      de la API de SMSc
      smsc_api_key: "nicktestkey123", #Clave API
      en SMSc
      source_msisdn: "2222" #Fuente
      (Remitente) para los mensajes de notificación
    },
    #Para el uso de variables en esta sección, consulta la
    documentación.
    voicemail_notification_text: %{
      not_left:
        "Vous avez 1 appel manqué du <%= caller %> le <%= day
        %>/<%= month %> à <%= hour %>:<%= minute %>",
      single_voicemail:
        "Vous avez un nouveau message vocal du <%= caller %> le
        <%= day %>/<%= month %> à <%= hour %>:<%= minute %>. Pour le
        consulter, composez le 2222.",
      multiple_voicemails:
        "Vous avez <%= message_count %> nouveaux messages vocaux.
        Pour les consulter, composez le 2222."
    }
  }
}
```

