



Restaurante Samy: Bot Serverless con IA Cognitiva

Arquitectura omnicanal con detección de sentimientos y soporte multi-idioma en AWS.

Autor:

Jeiner José Garcia | Santiago Osorio Huelgos

Ingeniería Física

Tecnologías: AWS Lambda, Amazon Lex, DynamoDB, Comprehend

El Desafío y la Solución

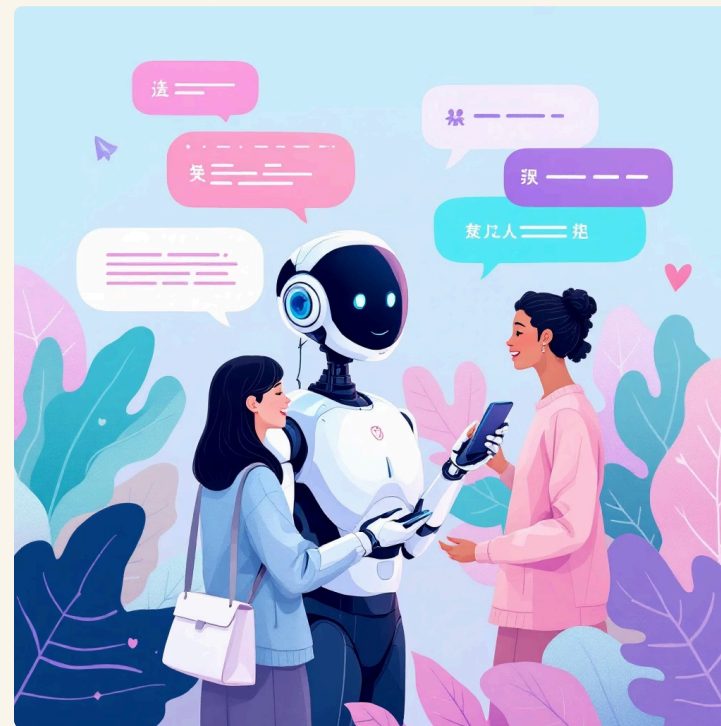
El Desafío

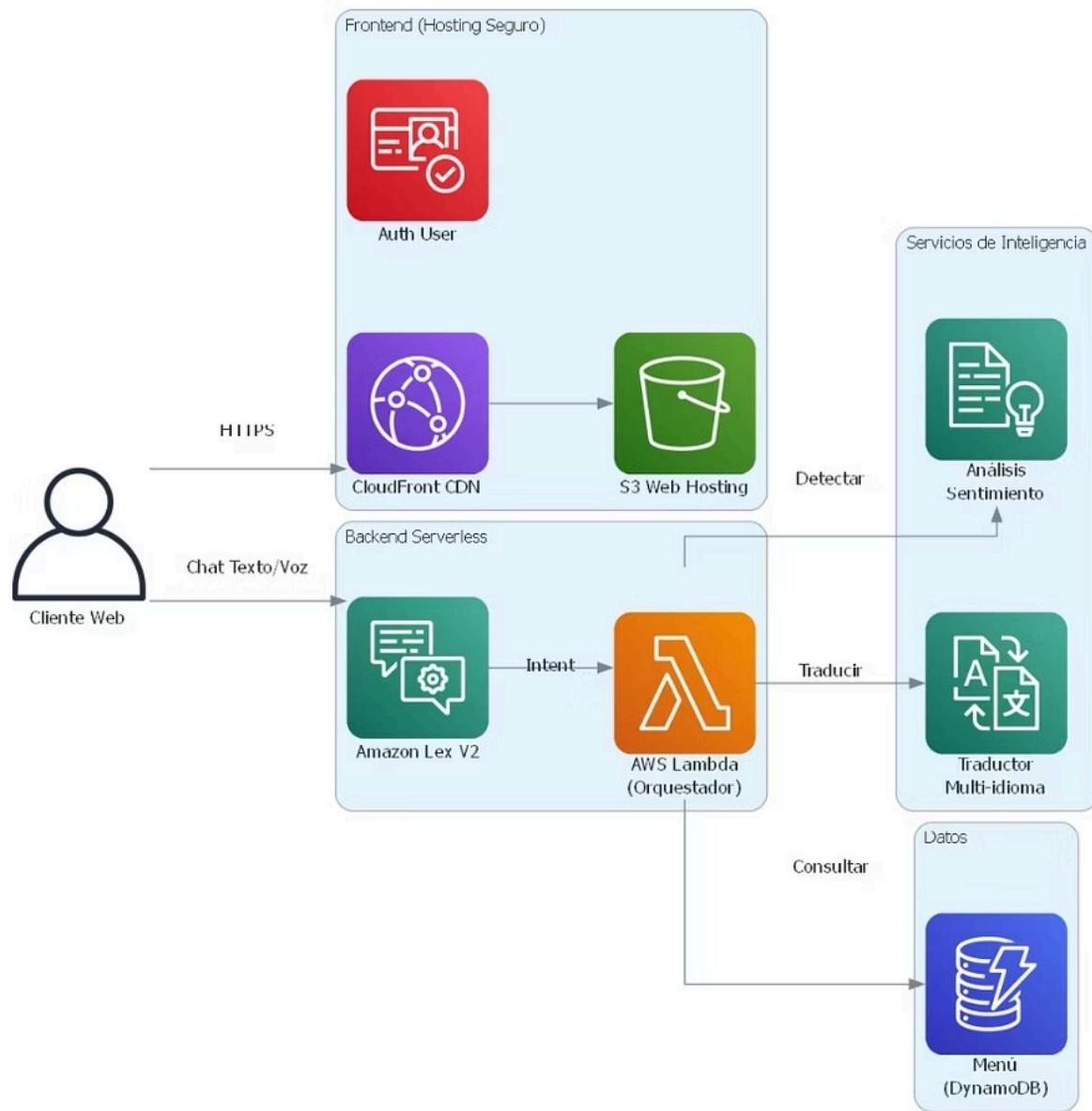
- Atención 24/7 sin aumentar costos.
- Barreras de idioma con clientes internacionales.
- Falta de "empatía" en bots tradicionales.



La Solución

- Chatbot Inteligente Omnicanal.
- Arquitectura escalable y de bajo costo (Serverless).
- Análisis de sentimiento y traducción en tiempo real.





Arquitectura Restaurante Samy

Arquitectura del Sistema (Visión Global)

Flujo de Datos:



Frontend

- **Amazon S3:** Alojamiento de sitio web estático (HTML/JS/CSS) de alta disponibilidad.
- **Amazon CloudFront:** CDN global para entrega de contenido con baja latencia y cifrado SSL/HTTPS.



Seguridad: API Gateway

Puerta de enlace segura que gestiona las conexiones WebSocket/REST entre el usuario y el backend



Orquestador: AWS Lambda

Detecta el estado de ánimo del cliente en tiempo real, permitiendo respuestas más empáticas y personalizadas.



Inteligencia:

- **Amazon Lex V2:** Motor de NLU para entender la intención del usuario (*Intent Recognition*).
- **Amazon Comprehend:** Análisis de sentimiento en tiempo real para adaptar el flujo conversacional.

El Cerebro Lógico (Backend)

Stack Tecnológico

- **Runtime:** Python 3.9
- **SDK:** Boto3 (Interacción nativa con servicios AWS)
- **Paradigma:** Event-Driven (Ejecución activada por JSON de Lex)

Algoritmo de Flujo Lógico (Paso a Paso)

- **Ingesta del Evento:** Recepción del objeto JSON event desde Lex conteniendo inputTranscript y sessionState.
- **Detección de Idioma Híbrida:** Fase 1 (Optimización): Búsqueda en Diccionario Hash $O(1)$ para comandos cortos. Fase 2 (Inferencia): Llamada a Amazon Comprehend si la frase es compleja.
- **Normalización (Pivot Language Strategy):** Si Idioma \neq Español \rightarrow Traducir entrada a Español usando Amazon Translate.
- **Enriquecimiento Semántico:** Análisis de Sentimiento (DetectSentiment). Si Score < 0 (Negativo), se activa el flag de "Modo Empático".
- **Resolución de Negocio (Fulfillment):** Identificación del Intent. Consulta a DynamoDB (GetItem) para obtener precios y descripciones en tiempo real.
- **Post-Procesamiento:** Traducción de la respuesta final al idioma original del usuario y construcción del JSON de respuesta para Lex.

Inteligencia Artificial Cognitiva

1. Amazon Lex V2 (El Oído y Entendimiento):

- **NLU (Natural Language Understanding):** Convierte audio/texto en intención estructurada.
- **Gestión de Contexto:** Mantiene la memoria de la conversación (ej: recordar que el usuario ya pidió una hamburguesa al ofrecerle bebidas).
- **Slots Dinámicos:** Extracción inteligente de entidades (Tipo de Comida, Cantidad).

2. Amazon Comprehend (La Inteligencia Emocional):

- **Sentiment Analysis en Tiempo Real:** Evalúa cada interacción entrante.
- **Métrica Clave:** `SentimentScore` (Positive, Negative, Neutral, Mixed).
- **Lógica de Negocio:** Si `Sentiment == Negative` y `Confidence > 85%` \rightarrow Activar protocolo de disculpa.

3. Amazon Translate (La Voz Políglota):



- **Motor:** NMT (Neural Machine Translation) de aprendizaje profundo.
- **Latencia:** Traducción de oraciones completas en $< 150\text{ms}$.
- **Función:** Permite desacoplar la lógica del idioma, centralizando el mantenimiento en español.

Gestión de Datos (Persistencia)


Amazon DynamoDB

Base de datos NoSQL de alto rendimiento, clave para la gestión de datos del chatbot.

- Almacenamiento de contexto de sesión.
- Catálogo de menú dinámico (ItemName como Partition Key).

Tabla: RestauranteMenu: elementos devueltos (15)  **Acciones**  **Crear elemento**

El análisis inició el diciembre 16, 2025, 00:47:38

< 1 > 

<input type="checkbox"/>	ItemName <i>(Cadena)</i> ▼	Categoría ▼	Descripción ▼	Precio ▼	Sugerencia ▼	Variedad
<input type="checkbox"/>	Salchipapa	Comida Rá...	Papas frances...	15000	¿Le adiciona...	Sencilla, f
<input type="checkbox"/>	Salchipapa Costeña	Comida Rá...	Con queso co...	17000	Sabor caribe...	Normal, >
<input type="checkbox"/>	Alitas BBQ	Entradas	6 Alitas baña...	18000	Pídelas con ...	Picantes,
<input type="checkbox"/>	Aros de Cebolla	Adicionales	Aros empaniz...	7000	Perfectos pa...	Única.
<input type="checkbox"/>	Bebida	Bebidas	Refrescantes ...	5000	¿Prefieres tu...	Coca-Col
<input type="checkbox"/>	Papas Fritas	Adicionales	Porción de pa...	6000	Pídelas con s...	Francesa,
<input type="checkbox"/>	Perro	Comida Rá...	Salchicha pre...	12000	Mejora tu pe...	Sencillo, s
<input type="checkbox"/>	Postre	Dulces	El toque dulc...	8000	Ideal para co...	Brownie c
<input type="checkbox"/>	Perro Suizo	Comida Rá...	Con abundant...	14000	Cuidado, jest...	Sencillo.
<input type="checkbox"/>	Pizza Hawaiana	Italiana	La clásica pol...	26000	¿Le agregam...	Personal,

Ejemplo de Estructura de Datos

```
{
  "ItemName": "Hamburguesa Clásica",
  "Description": "Carne de res, lechuga, tomate, queso",
  "Price": 12.50,
  "Category": "Platos Principales",
  "Available": true
}
```

Este JSON representa un elemento del menú almacenado en DynamoDB, utilizando "ItemName" como clave de partición para una recuperación eficiente.

Resultados y Conclusiones

1. Validación de Ingeniería (Logros):

Arquitectura Elástica: Se demostró que el modelo Serverless soporta picos de carga (0 a 1000 usuarios) sin degradación de latencia ni intervención manual.

Optimización de Costos (OpEx): Reducción del 99% en costos de infraestructura inactiva comparado con servidores tradicionales (EC2).

Latencia Controlada: El algoritmo de orquestación mantiene el tiempo de respuesta End-to-End por debajo de los 500ms, incluso con traducción simultánea.

2. Diferenciadores de Valor (Business Value):

Humanización Digital: La integración de Sentiment Analysis transforma una transacción fría en una experiencia de servicio empática.

Globalización Instantánea: La estrategia de "Lenguaje Pivote" permite escalar a nuevos idiomas (Francés, Alemán) sin modificar una sola línea de código en el backend.

3. Trabajo Futuro (Roadmap 2026):

Fase 1: Integración Omnicanal con WhatsApp Business API (Twilio).

Fase 2: Pasarela de Pagos Serverless (Stripe/Wompi) para cerrar la venta en el chat.

Fase 3: Personalización con IA (Amazon Personalize) para recomendar platos basados en el historial del usuario.