

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONSULTAS DE CONSUMO DE AGUA POTABLE MEDIANTE TTSIVR, TECNOLOGÍAS WEB Y MENSAJES DE TEXTO PARA EL GOBIERNO MUNICIPAL DE ANTONIO ANTE UTILIZANDO HERRAMIENTAS OPEN SOURCE.

*Director Ing. Mauricio Rea.*

*Autor Darwin Hernandez.*

hernandez\_olayo2@hotmail.com

**Resumen.** El principal objetivo de este proyecto de tesis, es presentar una solución que pueda mejorar la atención a los usuarios del Gobierno Municipal de Antonio Ante y por ende de la empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado, a través de diferentes medios de acceso como son la telefonía y la web, de esta manera disminuir la aglomeración de usuarios en las dependencias municipales, al momento de hacer consultas del consumo de planillas de agua potable.

Con la utilización de Asterisk vamos a guiar paso a paso la instalación, configuración y puesta en marcha de una PBX, en la cual vamos a crear nuestro TTS IVR el cual es un valor agregado a la central telefonía IP. Además veremos de cómo lograr la conexión con la base de datos SQL SERVER para lograr la extracción de la información que necesitamos.

Así como también veremos la utilización de tecnologías web para el uso de consultas de las planillas de agua potable.

## **Palabras claves**

ASTERISK, PHPAGI, TTS, FREEPBX, FREETDS

## **1. Introducción**

El Gobierno Municipal de Antonio Ante es una institución pública que está enfocada a brindar servicios a la comunidad para mejorar el modus vivendi de sus habitantes, de la misma manera se encuentra directamente inmerso en realizar las recaudaciones económicas e información de los servicios que proveen como: agua potable, catastros, patentes, etc.

Actualmente el Gobierno Municipal Antonio Ante genera la información y consultas sobre los pagos y servicios que brinda a la comunidad de una manera localizada ya que los usuarios tienen que dirigirse a las ventanillas de cobro a realizar dichas consultas, generando una aglomeración de las personas en las filas.

Con estos antecedentes de la institución sobre el estado actual de su sistema de información se propone el diseño e implementación de un TTS (Text to speech) IVR basado en VoIP, tecnologías Web y mensajes de texto utilizando herramientas Open Source el cual automatizará el proceso de consultas de la información vía telefónica y web lo que además permitirá a los usuarios realizar todo tipo de consultas sin necesidad de acercarse a las ventanillas de cobro.

## 2. Materiales y Métodos

**Asterisk** es un programa de software libre que proporciona funcionalidades de una central telefónica. Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios.

**FreePBX** es una interfaz gráfica web que nos permite simplificar el trabajo de configuración básica de Asterisk. Utiliza PHP y MySQL, y lo que hace es crear una representación más sencilla de comprender para facilitar la creación de usuarios, troncales, extensiones y otros puntos fundamentales de la configuración de Asterisk.

**El Plan de Marcación**, llamando Dialplan en Asterisk, podría considerarse la columna vertebral del sistema. Como característica principal, podríamos decir que es algo parecido a un lenguaje de script, en el que funciones, aplicaciones y recursos se van intercalando para formar algo parecido a "procedimientos" y "programas" dentro de lo que pudiera considerarse.

Este paradigma de programación orientado a los canales de telefonía es exclusivo en el mundo y aporta todo el potencial y flexibilidad, que las PBX tradicionales no pueden ofrecer, o lo hacen mediante mecanismos de licenciamiento y estructuras en ocasiones demasiado complejas.

**IVR** (de *Interactive Voice Response*) es, como su propio nombre indica, un **menú de voz interactivo** que permite interactuar de forma automática con el otro extremo de la comunicación con un fin determinado.

Hoy en día lo normal es encontrarse con un IVR de bienvenida cuando se llama a cualquier gran empresa. El caso más obvio es el de las grandes operadoras de telefonía que cuentan con IVRs cuyo único objetivo es redirigir al usuario al departamento que pueda resolver su consulta de la forma más precisa posible pero que lo hacen con tanto nivel de detalle (submenús) que puede resultar muy molesto de cara al usuario final.

**Visual Basic .NET (VB.NET)** es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede considerar una evolución de Visual Basic implementada sobre el framework .NET. Su introducción resultó muy controvertida, ya que debido a cambios significativos en el lenguaje VB.NET no es retro compatible con Visual Basic, pero el manejo de las instrucciones es similar a versiones anteriores de Visual Basic, facilitando así el desarrollo de aplicaciones más avanzadas con herramientas modernas. Para mantener eficacia en el desarrollo de las aplicaciones. La gran mayoría de programadores de VB.NET utilizan el entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual Studio en alguna de sus versiones (desde el primer Visual Studio .NET hasta Visual Studio .NET 2013, que es la última versión de Visual Studio para la plataforma .NET), aunque existen otras alternativas, como SharpDevelop (que además es libre).

### 2.1 Implementación del tts ivr y consultas vía web

Con la implementación de nuestra PBX asterisk daremos un valor agregado al implementar nuestra aplicación TTS IVR, ya que no necesitaremos utilizar otros equipos adicionales y así lograr aprovechar al máximo el hardware y reducir costos.

Además con la ayuda de nuestro sitio web daremos más alcance a la obtención de información requerida por el usuario para evitar la aglomeración de personas en las oficinas de gobierno descentralizado de Antonio Ante.

Hardware.- para la propuesta de implementación de nuestra central telefónica PBX asterisk se ha tomado en cuenta la escalabilidad, el número de usuarios y el número de líneas con la cual cuenta la institución para dimensionar el tipo de servidor el cual utilizaremos.

TABLA I

Hardware	Características
HP ML110 Gen9 E5-2603 v3 NHP-MCA Svr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelo de Procesador:</b> E5-2603 v3 <b>Núcleo del Procesador:</b> Hexa-core (6 Core)</li> <li>• <b>Memoria Estándar:</b> 8 GB</li> <li>• <b>Tecnología Ethernet:</b> Gigabit Ethernet</li> <li>• <b>Controladores</b> - <b>Compatibilidad con RAID:</b> Sí - <b>Niveles de RAID:</b> 0, 1, 1+0, 5 - <b>Tipo de controlador:</b> Serie ATA/600</li> </ul>
<b>Open vox A800</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tarjeta de 8 Puertos analógicos, PCI-Express más 1 módulo FXO400 con módulo</b></li> </ul>

Software.- como hemos mencionado para la parte del TTSIVR optamos por el lenguaje php, una distribución de linux Centos 6.5, asterisk 1.8 y para la parte web visual.net debido a que toda la plataforma web está realizada en este lenguaje y nos toca adaptarnos con el lineamiento del gobierno municipal de Antonio Ante.

Para el desarrollo de nuestro TTS IVR optamos por una instalación paso por paso es decir, primero nuestro sistemas operativo el cual va hacer nuestra plataforma, asterisk que es nuestro software de PBX, y FreePBX el cual será el frontal web que nos ayudara a nuestra configuración de nuestra central PBX .

Así sabemos que tenemos en nuestro servidor de telefonía para luego ir puliendo según nuestras necesidades.

Portal web.- un medio muy utilizado por los usuarios de hoy en día es el uso de las nuevas tecnologías como es las páginas web.

En el cual el usuario no necesita ser un experto en tecnología para manipular esta herramienta ya que, esta página le proporciona todas las facilidades para obtener la información requerida.

### 3. Descripción del TTSIVR,web del sistema de consultas del consumo de agua potable

El diseño de este sistema de consultas de consumo de agua potable para el gobierno autónomo descentralizado de Antonio Ante. Es para que los usuarios eviten aglomeraciones en las oficinas de dicha entidad además, sepan el valor a cancelar, así ahorrando tiempo y dinero.

Para este fin vamos a utilizar tecnologías como es, la telefonía IP Asterisk y las tecnologías web.

A continuación vamos a describir el funcionamiento de este sistema de consultas:

TTSIVR.- vamos a definir qué es tts, en español significa transformación de texto a voz. IVR que es sistema de respuesta interactiva.

Para una mayor comprensión lo vamos a explicar poniendo un ejemplo práctico:

el usuario realiza la llamada a un numero XXXXXX el sistema entra en acción y le da varias opciones en el menú, digitamos la opción X la cual va a realizar la consulta, el sistema nos indica que digitemos nuestro numero de cedula seguido de alguna tecla, si es correcto digitamos la tecla de validación caso contrario volvemos a digitar la información

hasta ser correcta, nos pedirá el número de medidor de igual manera validamos esta información, con esta información nuestro servidor de telefonía envía una consulta a nuestro servidor de base de datos en el cual tenemos toda la información de los usuarios. Si la consulta existe lee los valores encontrados en dicha base de datos y la transforma en forma audible para que el usuario la escuche, con lo cual obtenemos la información solicitada.

Como podemos comprender el sistema es amigable con todos los usuarios de todas las edades para que puedan utilizar esta herramienta ya que todos tenemos un teléfono convencional en nuestros hogares.

Web.- nuestra aplicación web es muy fácil ya que únicamente debemos saber el número de cédula, la clave catastral y damos clic y con cualquiera de ellas podemos obtener nuestra información requerida. A continuación mostramos la captura de la pantalla de nuestra aplicación web.



## 4. Conclusiones

- El uso de la telefonía ip, en nuestro caso asterisk, nos permite interactuar con cualquier base de datos que dispongamos mediante scripts, para obtener la información de una manera fácil como es mediante una llamada telefónica, lo que con una solución privada nos costaría mucho dinero o no sería posible realizar.
- Existe un ahorro de costos para el personal administrativo, ya que no necesitamos que una persona este atendiendo la llamada las 24 horas del día.
- El uso de PHP, por ser un lenguaje de programación más usado y es el que más se adapta a Asterisk permite realizar cualquier tipo de extracción de datos de diferentes bases de datos al tener soporte estas.
- Al utilizar herramientas libres, estamos contribuyendo a establecer que las entidades públicas utilicen estas herramientas las cuales fueron decretadas como ley.
- Este tipo de proyectos mejoran la calidad de atención al cliente, ya que los usuarios no tienen que ir a las dependencias municipales para consultar el valor que adeudan, así optimizan tanto el tiempo suyo como de los empleados de dicha entidad.

## Agradecimientos

A DIOS por su infinita bondad, por el regalo de la vida y la oportunidad de superación tras cada meta trazada y cumplida.

Al Gobierno Municipal de Antonio Ante por la colaboración prestada durante el desarrollo del presente proyecto en especial al Ing. Francisco Arteaga Director del Departamento de Sistemas.

A la Universidad Técnica del Norte, docentes, amigos y demás personas que de una u otra forma me han apoyado y colaborado con sus consejos y enseñanzas a lo largo de mi etapa universitaria.

Y un agradecimiento muy especial al Ing. Mauricio Rea por su guía y aporte incondicional en la culminación del presente Trabajo de Grado.

- [5]Correa, E. V. (2011). *Asterisk Desconsolado*. Creative Commons.
- [6]Gomillion, D., & Barrie Dempster. (2005). *Construyendo Sistemas Telefonicos con Asterisk*. BIRMINGHAM - MUMBAI: Packt Publishing Ltd.
- [7]Landívar, E. (2008). *Comunicaciones Unificadas con* Perez, B. (2014). *Asterisk instalacion, configuracion y puesta en marcha*. Republica Dominicana: SNC IT.
- [8]php.net. (Lunes de Junio de 2015). *www.php.net*. Obtenido de <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- [9]php.net. (lunes de Junio de 2015). *www.php.net*. Obtenido de <http://php.net/manual/es/intro-whatcando.php>
- [10]Russel Bryant, L. ., (2013). *Asterisk the Guia Definitive*. Unite States of America: O'Reilly.

## Referencias Bibliográficas

- [1]3cx.es. (febrero de 2013). Obtenido de <http://www.3cx.es/voip-sip/h323/>
- [2]asterisk.org. (mayo de 2012). Obtenido de Why IAX2?: <https://wiki.asterisk.org/wiki/pages/viewpage.action?pageId=4817138>
- [3]Bryant, L. M. (2011). *Asterisk Cookbook*. Gravenstein Highway North: O'Really Media.
- [4]Cisco. (Enero de 2012). Guía del usuario de Cisco Unified Communications Manager 9.0. Enero.

## **Sobre los Autores...**

### **Autor-Darwin Hernandez**

Nació un 23 de julio de 1980 hijo de Olayo Hernandez y Bertha Carrillo.

Obtuvo título de bachiller en físico Matemático en el colegio Nacional Pimampiro.

Egresado de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales de la Universidad Técnica del Norte.

Actualmente trabajo en la empresa Sinfotecnia especializada en redes y comunicaciones.