

IV PUESTO CENTRAL DE REGISTRO

El Puesto Central de Registro (PCR), ubicado en las instalaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres, aproximadamente a 60 km del volcán Popocatepetl, es el lugar de recepción, adquisición, procesamiento y resguardo de las señales de telemetría de todas las estaciones remotas de medición y demás datos que conforman el sistema de monitoreo del mismo (figura 4.1). El PCR opera las 24 horas del día los 365 días del año recibiendo y procesando la mayoría de los datos en tiempo real. Como se describió en el capítulo anterior, el sistema de comunicaciones está compuesto por sistemas de telemetría, tanto digitales como analógicos, un enlace de microondas y un enlace digital dedicado tipo E1. A través de estas vías de comunicación se reciben los datos de sismicidad, deformación, imagen de video y la detección de flujos



Figura 4.1 Puesto Central de Registro del Sistema de Monitoreo del volcán Popocatepetl

El Puesto Central de registro consta esencialmente de los siguientes componentes: un banco de radios receptores, equipos acondicionadores de señales, equipos para despliegue, visualización y graficación de los datos y una red de computadoras interconectadas para el procesamiento, análisis y alertamiento. Con esta infraestructura se reciben y procesan más de 60 señales de los diferentes sensores instalados en puntos estratégicos del volcán las cuales son desplegadas y procesadas en tiempo real

La información de las estaciones sísmicas, cuya transmisión es analógica, se recibe a través de radios receptores UHF. Estas señales son demoduladas y acondicionadas con filtros paso baja, y graficadas en papel a través de registradores sísmicos tipo tambor. Al mismo tiempo las señales son procesadas por diferentes sistemas de adquisición donde son digitalizadas y procesadas para distintos propósitos para luego ser almacenadas (figura 4.2). Dicho sistema cuenta con una referencia de tiempo común para todas las señales, basado en un receptor GPS y un decodificador que proporciona la sincronización de todas las señales de monitoreo

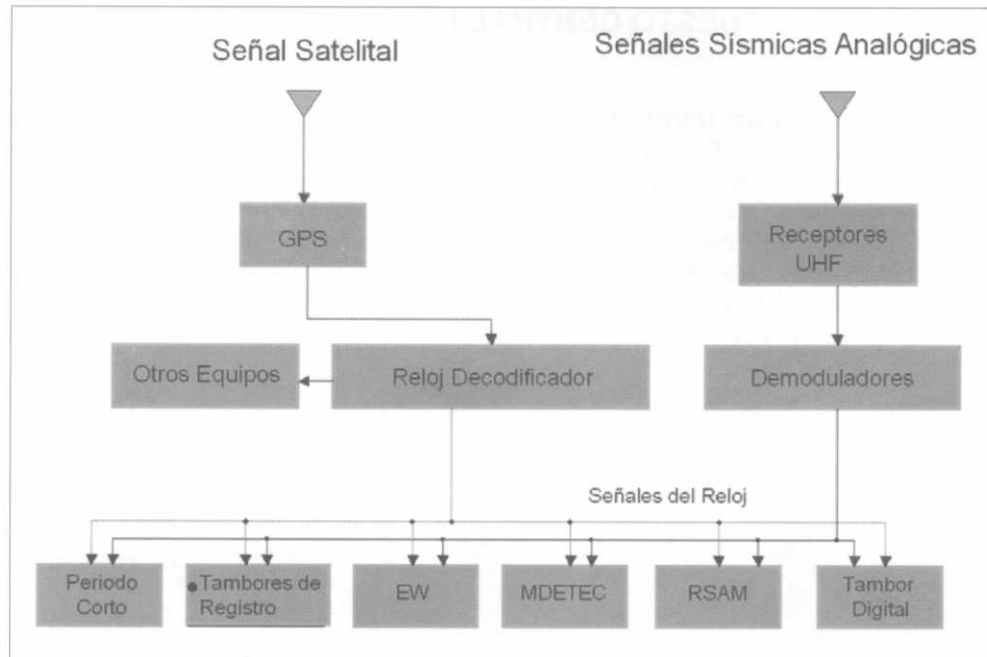


Figura 4.2 Recepción analógica del sistema de monitoreo volcánico

Las señales digitales que provienen del volcán son procesadas directamente por sus equipos receptores, que las despliegan y almacenan (figura 4.2).

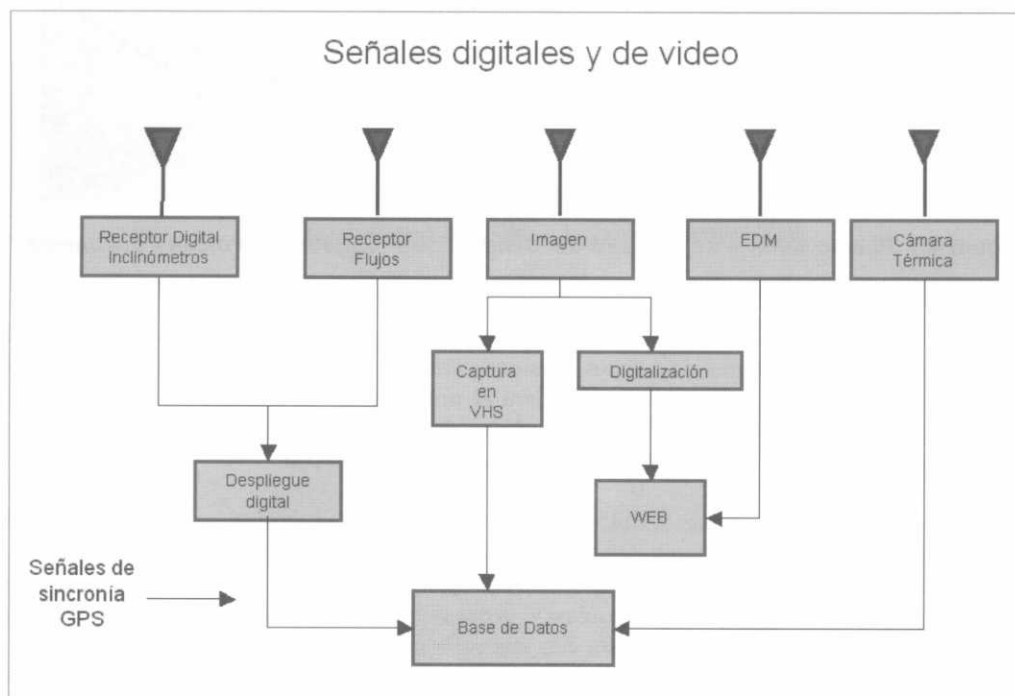


Figura 4.3 Recepción y procesamiento digital de señales

Desde 1994 el volcán cuenta con una base de datos integrada por: imágenes de video, sismogramas, CD's con información sísmica, información geodésica y visual, etc. Se pretende que ésta pueda próximamente ser consultada en tiempo real a través de Internet para mejorar considerablemente el tiempo de respuesta ante la presencia de un evento y consecuentemente la oportuna toma de decisiones por parte de las autoridades correspondientes.

4.1 RED DE COMPUTADORAS PARA EL MONITOREO Y PROCESAMIENTO

El Puesto Central de Registro tiene 12 computadoras dedicadas exclusivamente a la recepción, procesamiento, análisis, visualización y almacenamiento de las señales provenientes del monitoreo del volcán (figura 4.4). Dichas señales son recibidas y analizadas en forma continua las 24 hrs. del día los 365 días del año.

A continuación se describe brevemente el funcionamiento de cada una de las computadoras que componen la red de Monitoreo y Alertamiento del Volcán Popocatepetl.

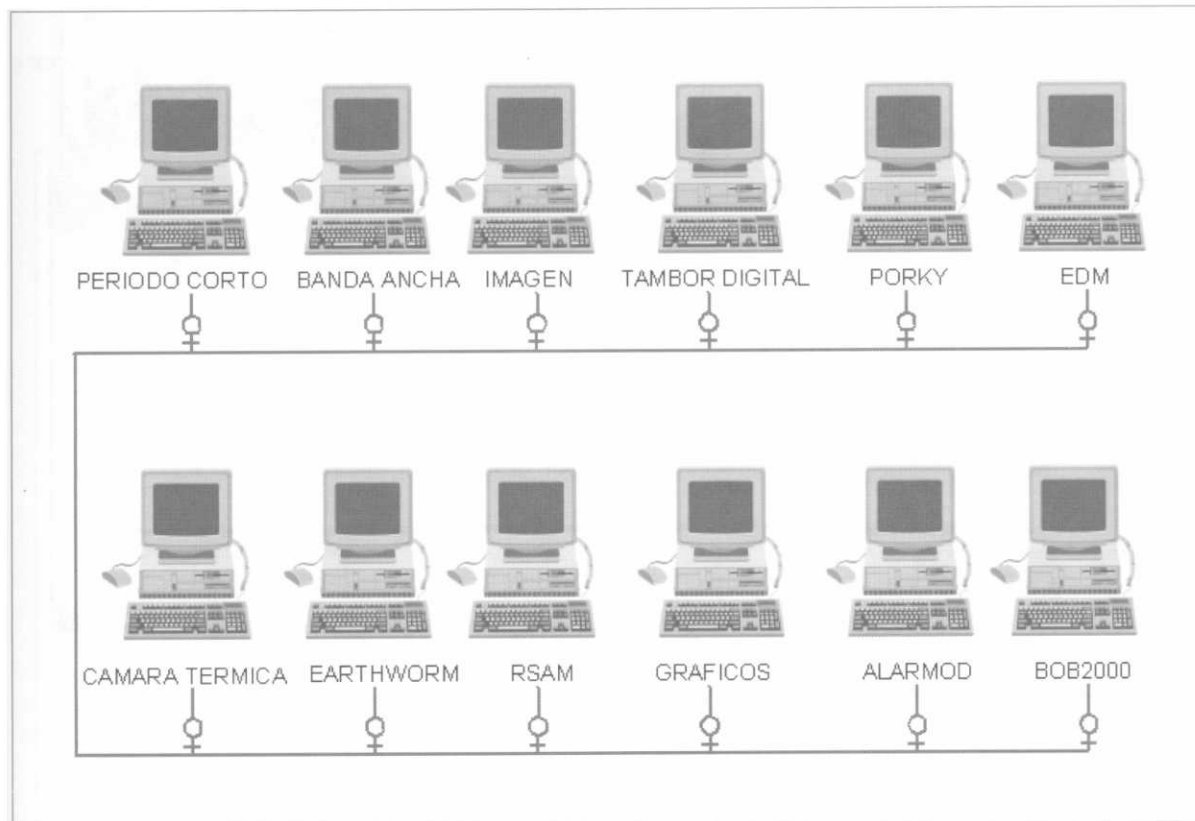


Figura 4.4 Diagrama de la red de cómputo en el PCR

4.1.1 PERIODO CORTO

El equipo de registro y procesamiento sísmico denominado **PERIODO CORTO** consta de un digitalizador externo dedicado al procesamiento de 12 señales analógicas provenientes de la red de monitoreo sísmico del volcán. Con esta computadora se realiza la visualización y almacenamiento de las señales a través de dos programas independientes. El primero de ellos, denominado SCREAM, sirve para la adquisición y monitoreo en tiempo real de las señales de los sismómetros (Seismometer Configuration, Real time Acquisition and Monitoring), figura 4.5. Esta aplicación es usada para descomprimir, visualizar, imprimir y almacenar todas las señales sísmicas. El segundo programa es una utilidad del paquete PCSUDS, llamada SUDSMAN, cuyo propósito es almacenar los datos sísmicos en un formato especial que es compatible con las diferentes aplicaciones de análisis y procesamiento que los investigadores del Centro y del Instituto de Geofísica emplean.

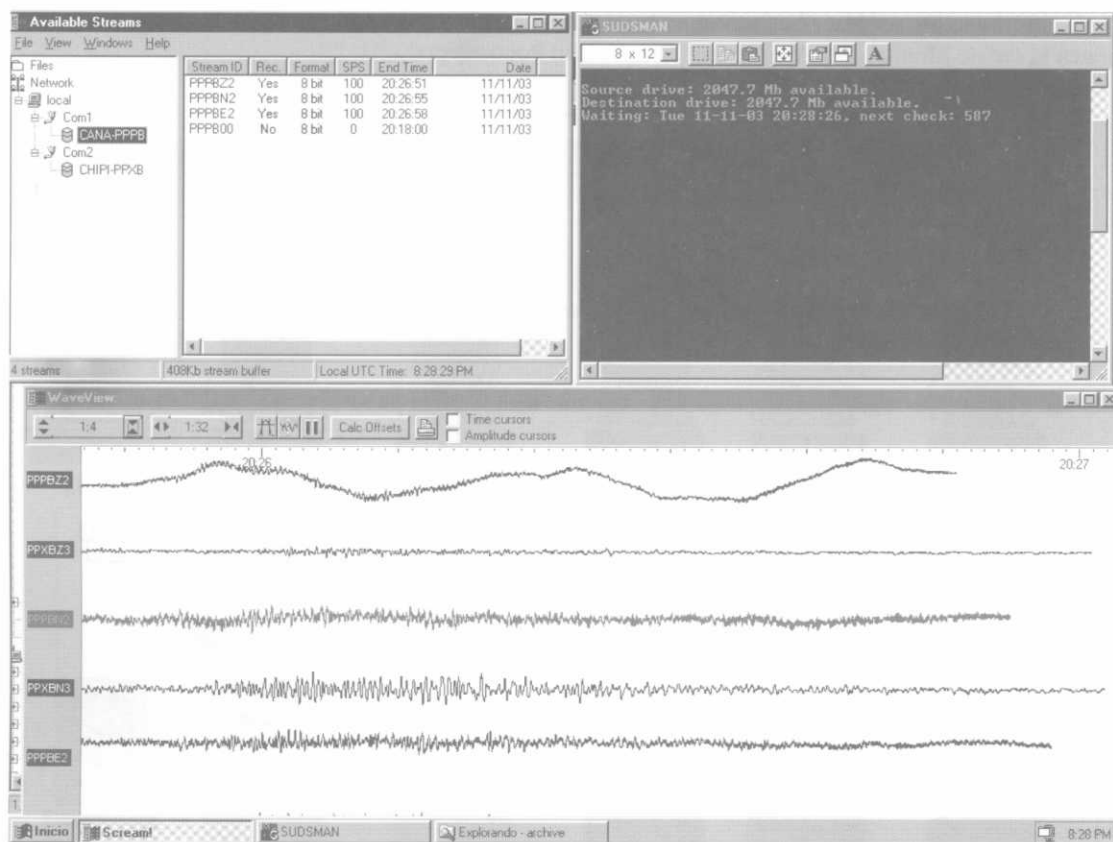


Figura 4.5 Aplicación SCREAM

4.1.2 BANDA ANCHA

Este equipo, nombrado como **BANDA ANCHA**, adquiere la información sísmica proveniente de los sensores sísmicos triaxiales del mismo nombre, llamados así por el rango de operación con el cual trabajan (30 seg. a 50 Hz). Los programas para visualizar, imprimir y almacenar esta información son los mismos que utiliza **PERIODO CORTO** (SCREAM y SUDSMAN).

4.1.3 IMAGEN

Para la observación visual del volcán Popocatepetl, desde 1995 se opera una cámara de video que muestra en forma continua la cara norte del mismo. Hacia finales de 1997 se instaló una computadora dedicada para la adquisición y almacenamiento de dicha imagen llamada **IMAGEN**. Esta es capturada aproximadamente cada 7 segundos con la finalidad de contar con un acervo digital de los eventos más importantes ocurridos (figura 4.6)

Además, esta aplicación permite mostrar a través de Internet una imagen que es actualizada minuto a minuto misma que puede ser consultada por autoridades, investigadores y público en general a través de la página del CENAPRED: <http://www.cenapred.unam.mx>.

Adicionalmente se realiza el almacenamiento y visualización continuo en el laboratorio de monitoreo, a través de una videogradora y un monitor de despliegue.



Figura 4.6 Esquema para la captura de imágenes del volcán

4.1.4 TAMBOR DIGITAL

El sistema **TAMBOR DIGITAL** fue donado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas perteneciente al Museo Nacional de Ciencias Naturales de España en 1998. Este sistema de adquisición de señales sísmicas tiene como objetivo visualizar de forma digital las señales sísmicas en tiempo real y graficar las trazas acumuladas en 24 horas.

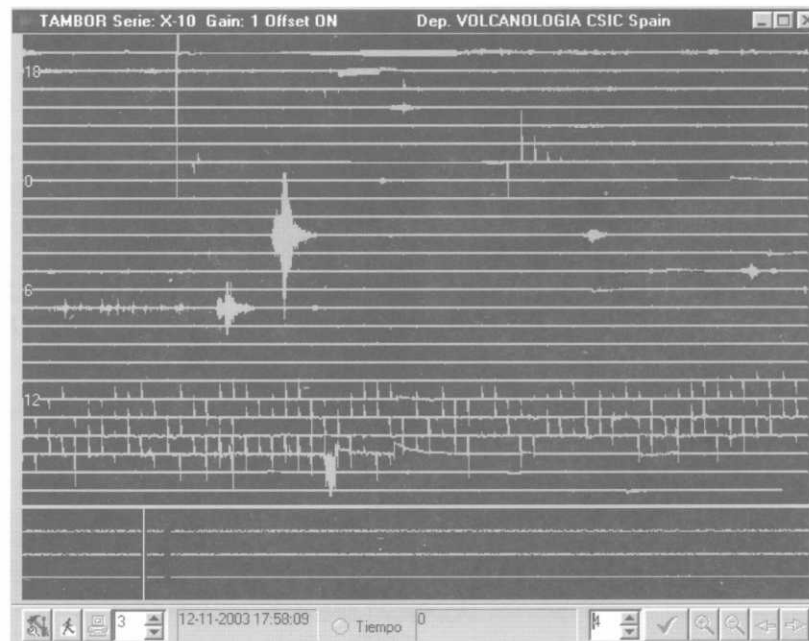


Figura 4.7 Pantalla del TAMBOR DIGITAL

4.1.5 PORKY

La computadora designada como **PORKY** está dedicada a la adquisición, visualización y almacenamiento de los datos digitales provenientes de los inclinómetros y de los sensores de flujos. El programa utilizado fue donado por el Servicio Geológico de los EE.UU. (USGS). **PORKY** recibe datos a través de los puertos serie de la computadora y los despliega automáticamente en la pantalla. Los datos corresponden a tres señales: TILT (datos de inclinómetros), AFM (sensores acústicos de flujos) y SSAM (señales sísmicas espectrales).

Los datos recibidos en TILT son integrados por el número de estación, canal de muestreo y valor del dato, figura 4.8. Los canales de muestreo de este sistema pertenecen a los ejes X y Y del inclinómetro y el voltaje de la batería en la estación. Los datos de AFM proporcionan el número de estación, datos del geófono en alta y baja frecuencia, valores de batería y datos del pluviómetro. Este programa también permite mediante un algoritmo determinar alarmas con base en los valores registrados.