

SISTEMA DIGITALIZADOR DE SEÑALES DE VIDEO

VIDEO SIGNAL DIGITALIZER SYSTEM

P. Recabarren^{1,2}; J. Calderón^{1,2}; G. Giovanola¹;
J. Sanchez^{1,2}; L. Espinosa^{1,2,3}

1 Observatorio Astronómico de Córdoba

2 CONICET

3 Instituto de Biología Celular, FMC, UNCba

RESUMEN: Se ha desarrollado un equipo que tiene por función adquirir y almacenar imágenes producidas por cámaras de TV standard, para su posterior tratamiento con computadoras personales. El equipamiento está orientado a satisfacer a un amplio sector de usuarios que necesitan adquirir información gráfica, en forma eficiente y económica. La unidad desarrollada permite adquirir imágenes a partir de una cámara de video de 384 x 485 pixeles en 40 milisegundos. Se discuten brevemente las aplicaciones astronómicas del sistema.

ABSTRACT: We have developed an equipment designed to acquire and store standard TV camera images in order to be processed with personal computers. The equipment is oriented to a wide range of users to satisfy their necessities of acquiring graphic information cheap and efficiently. The unit permit the acquisition of 384 x 485 pixel video camera images in 40 miliseconds. The astronomical applications of the system are briefly discussed.

INTRODUCCION

En los sistemas de adquisición digital de información se debe optar, frecuentemente, entre velocidad y resolución, dependiendo el resultado de la elección del tipo de trabajo a realizar.

El instrumento implementado digitaliza la señal de video compuesta obtenida de una cámara de toma convencional, a velocidades compatibles con los standards para TV comercial, disponiéndose de una imagen de 384 x 485 con una frecuencia igual a la frecuencia de cuadro de video.

Se puede comparar esta prestación con una imagen similar tomada con el microdensitómetro digital en alrededor de 3 horas. La relación señal/ruido es muy superior con este último, imponiéndose el uso del equipo presentado, en aquellos casos en que sea necesario adquirir un gran volumen de información en poco tiempo.

La limitación mencionada depende del sistema detector a emplear, pudiendo solucionarse mediante el empleo de una cámara de video de buena calidad, diseñada para aplicaciones científicas, o mediante el uso de una cámara desarrollada específicamente, basada en un sensor del tipo CCD o CID. Esta última posibilidad es lo usual en astronomía y el desarrollo presentado está orientado a su aplicación en un sistema de este tipo.

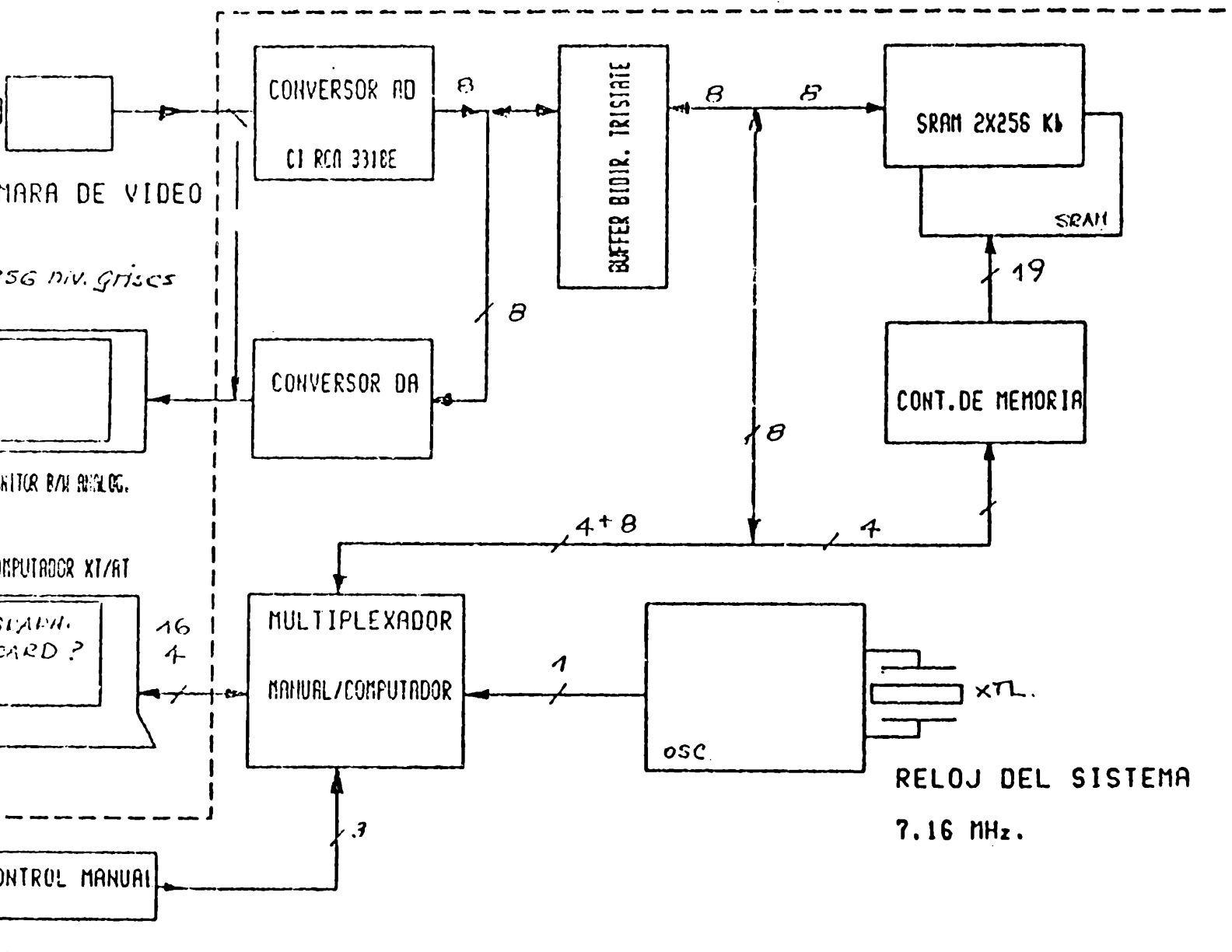
DESARROLLO

El instrumento comprende una etapa de conversión AD y DA en 8 bits, un banco de memoria de 256 Kb, ampliable a 512 Kb, una interfase a computador tipo PC compatible y fuente de alimentación, incluyendo la alimentación de la cámara de toma y un sistema de despliegue gráfico. El despliegue de las imágenes se hace en el

monitor del PC y en un monitor analógico B/W en 256 niveles de grises. También es posible modular la señal para utilizar un receptor de TV. La frecuencia de muestreo empleada de 7,16 MHz permite recuperar el burst de video y ver la imagen en color.

El conjunto está ensamblado como placas enchufables a un bus principal, alojado en un gabinete de aluminio, con llaves externas de operación y conectores a cámara, monitor, computador y a la línea.

Puede verse el diagrama en bloques en la Figura 1.



SISTEMA ADQUISIDOR DE IMAGENES DE VIDEO

Cámara de toma:

Si bien el proyecto prevee la utilización de un captador basado en un sensor CCD o similar, desarrollado específicamente para este sistema, la dificultad original en conseguir un sensor obligó a la utilización de una cámara de tipo comercial, sin embargo recordemos que la implementación que se presenta es aplicable a imágenes adquiridas a través de un sistema detector como el mencionado.

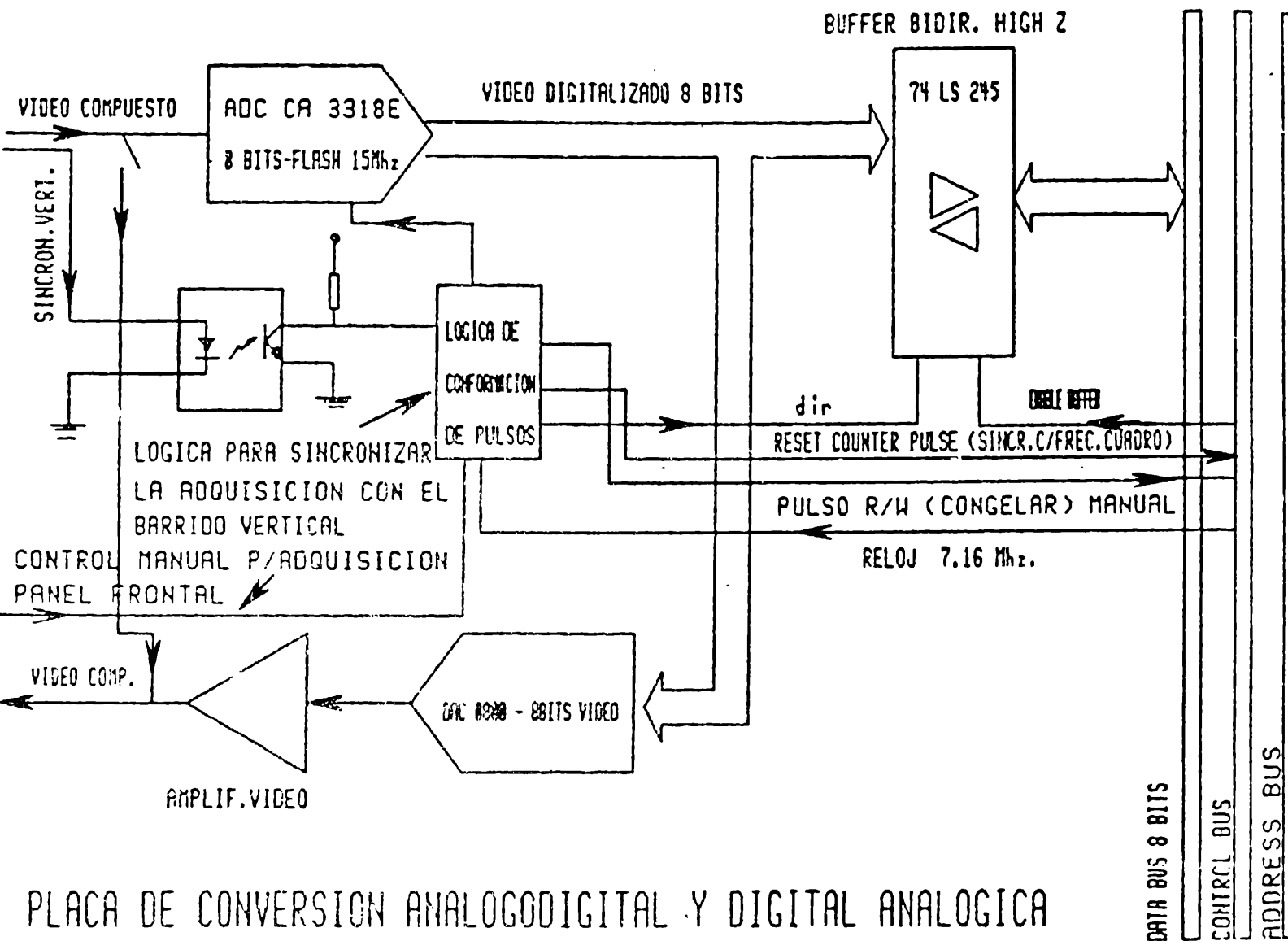
En este caso se ha empleado una cámara RCA CMC 020, provista con un sensor desarrollado por la firma y denominado MOS, de 485 x 384 pixeles de resolución. Un sistema de filtros dicróicos permite descomponer el frente de luz, haciendo incidir cada elemento del flujo en un pixel de una triada de pixeles. A partir de esta descomposición se realiza un matrizado para obtener las componentes de color para la señal de crominancia, sin tener que utilizar tres sensores como en otras cámaras comerciales. El digitalizado de la señal de video compuesta que entrega la cámara impone las especificaciones de frecuencia de muestreo y niveles de tensión a las etapas sucesivas.

Etapas de conversión AD/DA:

La señal de video es tomada por un ADC RCA 3318 E, tipo flash, con una frecuencia máxima de operación de 15 MHz a 8 bits de resolución. La información ya digitalizada es presentada a un bus que comunica con el banco de memoria y con un DAC 0800. Este último se encarga de presentar la señal a una etapa amplificadora, la cual la adapta y entrega a un monitor analógico para su despliegue en 256 tonos de gris.

La frecuencia de muestreo es de 7,16 MHz,

tomada de un clock patrón a cristal (ver Figura 2).



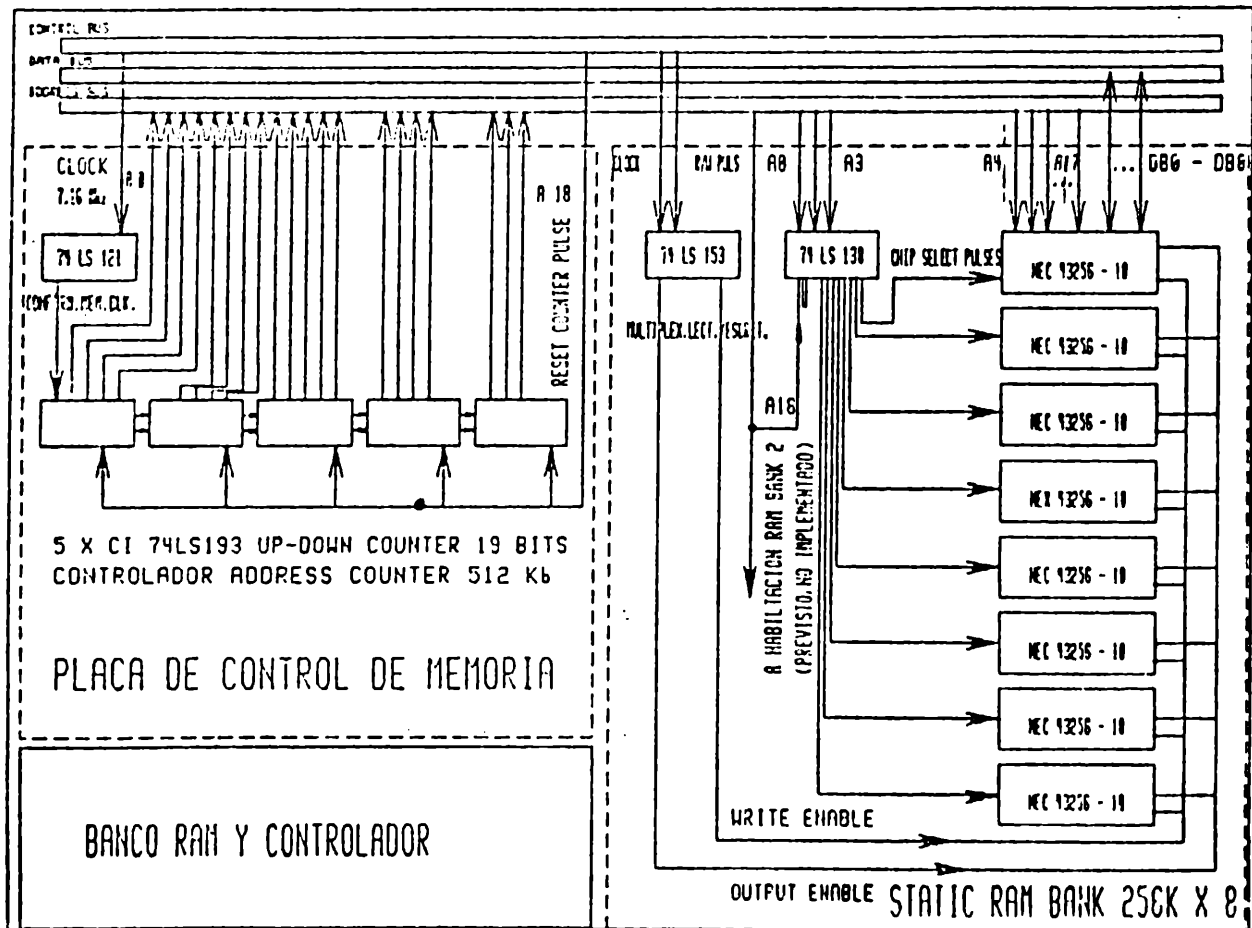
Etapa de almacenamiento:

Se dispone de un banco de memoria de 256 Kb, organizada en 8 chip's SRAM NEC 43256 de 32K x 8, controlado por una etapa contadora de direcciones, con su clock a 7,16 MHz. Es posible utilizar un segundo banco para totalizar 512 Kb en RAM.

La etapa controladora consiste en un contador del tipo up/down, de 18bits, preseteable, para permitir un acceso directo a cada dirección de memoria, aunque en el estado actual del desarrollo se la opera en forma

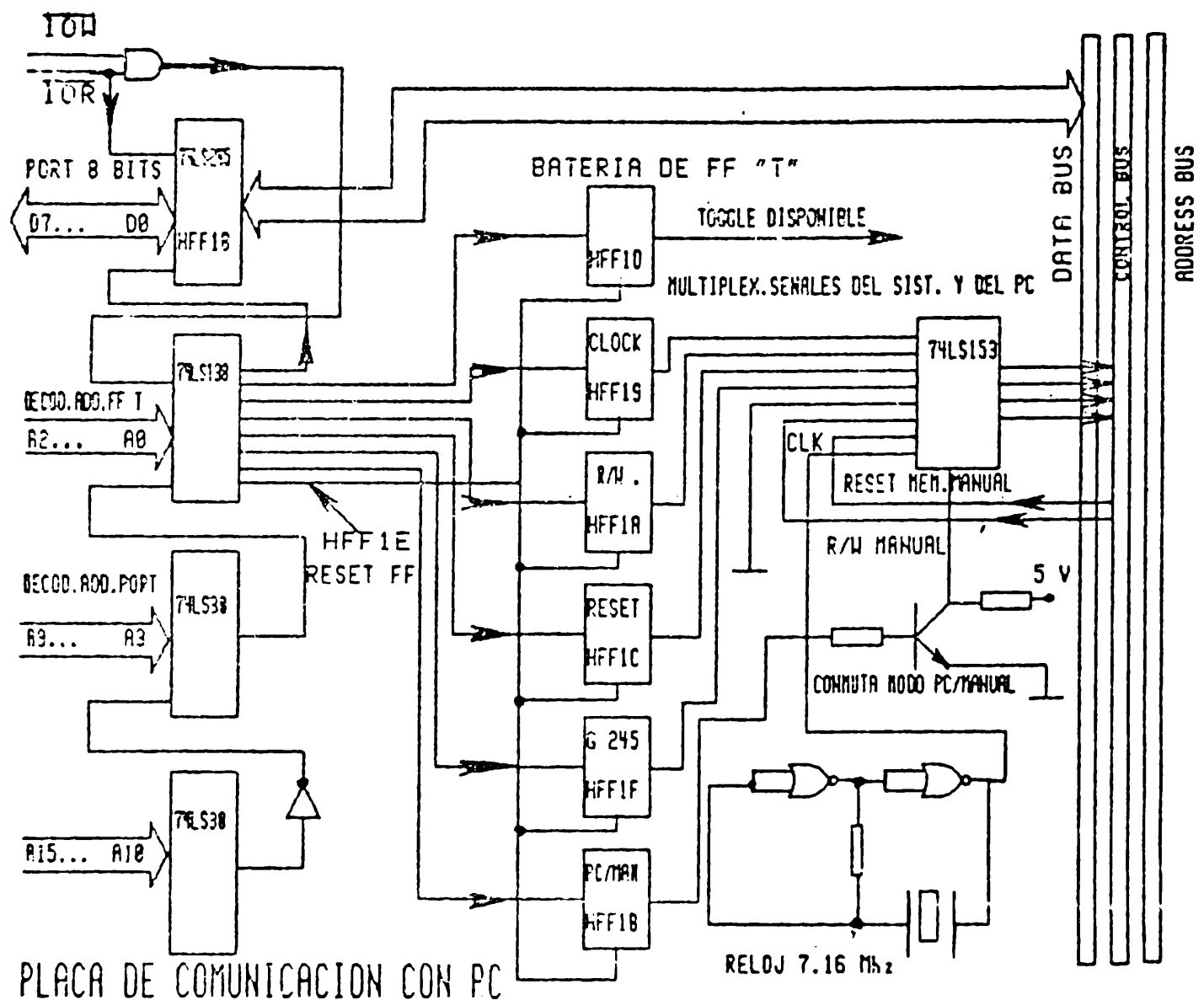
secuencial y un circuito de decodificación para selección de chip's y multiplexado de señales de lectura/escritura.

En su operación normal, la RAM está permanentemente en modo escritura. Cuando se desea tomar una imagen (congelar), se conmuta a modo lectura, de manera tal que la última imagen almacenada, comienza a refrescar el bus de datos. De allí, la información es tomada por la interfase y enviada al computador o se despliega en el monitor analógico a través del DAC. La toma de la imagen puede ser realizada manualmente, por medio de llaves en el panel frontal de la unidad o a través del computador, mediante un programa de control (ver el diagrama en la Figura 3).



Interfase al computador:

Consiste en un puerto paralelo bidireccional de 8 bits, y una serie de flip-flop's, en modo toggle, conformadores de pulsos y de niveles de control. Un multiplexor 'LS157 permite conmutar los modos de operación manual, a través del panel de llaves en el frente de la unidad o programable, mediante las señales de control comandadas por el computador o viceversa (ver Figura 4).



La organización del puerto permite realizar tomas de imágenes programadas y además cargar el banco RAM de la unidad con datos de imágenes desde el computador, independientemente de como fueron obtenidos, para

su despliegue posterior en 256 niveles de gris, para mejor interpretación, o simplemente para su almacenamiento, tratando al banco como una expansión RAM de la memoria del PC.

Las posibilidades de despliegue de la imagen en el monitor del computador, dependen de la tarjeta gráfica instalada. En nuestro caso se usa una tarjeta EGA con un software de procesado de imágenes desarrollado en el OAC.

CONCLUSIONES

El equipo permite disponer en forma ágil y rápida de imágenes en un computador personal, aunque la calidad de éstas para algunas aplicaciones científicas es limitada debido a la pobre relación señal-ruido de los standards de video comercial. No obstante ello, es una buena alternativa cuando se debe procesar un volumen importante de información gráfica en poco tiempo. Un software de tratamiento adecuado mejora notablemente las falencias mencionadas.

También es importante la posibilidad de operar el sistema a modo manual o desde un computador. La adaptación de la interfase a cualquier otro tipo de computador, aunque no sea PC compatible, es bastante simple.

REFERENCIAS

Ballard, D.H.; Brown, C.M. 1982. Computer Vision.
Prentice. Hall Inc.

Pratt, W.K. 1978. Digital Image Processing. John Wiley &
Sons Inc.

Byte. 1987. Vol. 12 N° 3.

Manuales Técnicos RCA, Motorola (TTL LS) y NEC.