

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1978

09.78.63

NT 17/78

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA
DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

GERENCIA DE PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD
SECCION INSTRUMENTACION ESPECIAL

SISTEMA AUTOMATICO DE ADQUISICION DE DATOS
MICRO-METEOROLOGICOS

BONINO, A.D.
HAEHNEL, C.
MANCHADO, M.E.
ROCHETTI, L.
SAJAROFF, P.
WICHER, C.

BUENOS AIRES
1978

SISTEMA AUTOMATICO DE ADQUISICION DE DATOS MICROMETEOROLOGICOS.

1.- INTRODUCCION.

Se describe un sistema automático de adquisición de datos destinado a estudios sobre el aprovechamiento de la energía eólica. El sistema permite recibir hasta seis sensores, iguales o no, y consta fundamentalmente de dos unidades:

- La unidad de adquisición y registro de datos en cassette convencional, con alimentación a baterías.
- La unidad de lectura de la información.

Las dos unidades son física y electrónicamente independientes entre sí a fin de permitir su empleo en zonas aisladas o inhóspitas. A su vez se previó un control de buen funcionamiento de la unidad de adquisición y escritura para una verificación rutinaria por parte del operador.

La unidad de lectura permite la presentación de la información a:

- un indicador digital (internamente incorporado a la unidad)
- una teleimpresora tipo "Teletype", la cual provee almacenamiento en papel impreso y/o cinta perforada.
- computadora (por medio de salida paralela en 16 bits).

El sistema ha sido desarrollado y construido en la Sección Instrumentación Especial, Gerencia de Protección Radiológica y Seguridad, con el aporte económico de la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología (Programa de Energía Eólica) a través de la Dirección de Investigación y Desarrollo de esta Comisión Nacional.

Su concepción modular le confiere flexibilidad y rapidez en un eventual mantenimiento o reparación.

El sistema completo se halla ya en período de pruebas y evaluación de confiabilidad en el Centro Atómico Ezeiza.

Se han empleado circuitos integrados de la familia "C-MOS" para reducir el consumo a un mínimo, en particular en la unidad de adquisición y registro.

2.- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

2.1. UNIDAD DE ADQUISICION Y REGISTRO

Su diagrama sinóptico se adjunta en la figura 1.

Los pulsos por unidad de tiempo que entregan los transductores (con una frecuencia proporcional a la magnitud analógica a medir) son acumulados en un registro adecuado, ACUMULADOR.

El contenido de cada acumulador (uno por transductor) es serializado mediante un circuito SERIALADOR a fin de poder almacenar dicha información en un cassette.

Mediante una UNIDAD DE CONTROL se van transfiriendo las magnitudes seriadas, con una secuencia prefijada por un RELOJ, a un CODIFICADOR BIFASE a fin de adecuar el código binario serie a los requerimientos de grabación magnética en el cassette.

A su vez, la unidad de control efectúa un barrido de los seriadores a fin de "identificar" cada transductor, y sólo se serializa y se codifica en bifase aquellos seriadores que tienen información siempre y cuando el reloj así lo autorice. En la versión que se describe, el período de muestreo es de 5 minutos.

Un Amplificador de Grabación convierte a corriente los niveles de tensión bifase y simultáneamente, la unidad de control comanda el arranque y la parada del motor del grabador en forma adecuada con los requerimientos del sistema.

Dos seriadores, de los ocho empleados, se utilizan para acumular la fecha; su grabación se ha previsto cada 10 palabras a fin de aumentar la densidad de información en el cassette.

La fecha (mes, día, hora y minutos) es presentada en un indicador digital, DISPLAY, a fin de permitir el ajuste y puesta a día y hora correspondiente.

En estas condiciones se dispone de una autonomía del orden de 45 días considerando el formato de cada palabra empleado en la grabación.

2.2. UNIDAD DE LECTURA

2.2.1. POR COMPUTADORA

El diagrama sinóptico correspondiente se detalla en la figura 2.

El objeto de esta unidad es proveer la información grabada previa-

mente en el cassette a una computadora tipo "IBM sistema 7" en 16 bits paralelos.

Insertado el cassette en la unidad lectora, y suministrada por programa una orden inicial de "PEDIR DATO", el primer bloque o palabra de información es leída por la cabeza lectora con posterior amplificación y conformación.

Los niveles binarios codificados así obtenidos son decodificados, recuperándose el dato de la codificación bifase.

Dicha información, serie, es convertida a paralela en un registro de desplazamiento (SHIFT) y presentados el tiempo necesario a la salida mediante un registro adecuado (LATCH).

Una vez leído o procesado el dato por la computadora se genera por soft-ware una nueva orden de pedir dato que reinicia el ciclo. La presentación de la información a la computadora se da simultáneamente con una orden de toma de datos, DATO PRESENTADO; a fin de que la máquina inicie la toma correspondiente.

Una adecuada sincronización del arranque y detención del motor con las órdenes mencionadas es manejada por una unidad de control.

2.2.2. POR TELEIMPRESORA.

El diagrama sinóptico correspondiente se detalla en la figura 3.

El objeto de esta unidad es, a partir del dato paralelo de 16 bits, comandar una teleimpresora a fin de obtener la información impresa en papel y/o en cinta perforada.

La información en 16 bits, entregada por la unidad de lectura por computadora, es seleccionada en grupos (de 1, 3 ó 4 bits para el caso del signo, sensor y dato respectivamente) a fin de poder convertir el código BCD en ASC II requerido por la teleimpresora.

El dato así obtenido es acumulado en un registro de desplazamiento a fin de permitir su transferencia a la teleimpresora; la secuencia de la misma es manejada por una unidad de control adecuada y en función de las señales "dato presentado" y "pedir dato" similares a las de la unidad anterior pero en "hard-ware".

La excitación de la bobina de la teleimpresora se logra por un generador de corriente constante controlado.

El formato elegido para la impresión se indica en la figura 3.

3.- DESCRIPCION TECNICA

3.1. SENSORES Y ELECTRONICA ASOCIADA

3.1.1. ANEMOMETRO

El transductor empleado es uno "a copelas", comercial (*).

Para disponer de un bajo umbral, del orden de 0.5 m/seg, se ha reducido a un mínimo la carga mecánica sobre el eje mediante el empleo de un acoplador óptico. De esta manera, y por interrupción adecuada del haz radiado por un diodo emisor infra-rojo, se detecta en un diodo opto-acoplado un número de pulsos proporcional a la rotación del anemómetro o sea, a la velocidad del viento.

Dado que el pulso de tensión a la salida del acoplador óptico es de tiempo de crecimiento y de ancho variables, se dispara con su flanco un monoestable conformador; además, para poder enviar correctamente dichos pulsos a gran distancia, se previó un amplificador operacional en conexión seguidor. Motiva ello la carga capacitiva presentada por la línea coaxil de unión entre el sensor (del orden de 100 metros) y la unidad de adquisición de datos.

La calibración del anemómetro se realizó en un tunel de viento, obteniéndose la relación entre velocidad en KM/h o m/s, y velocidad angular de las copelas. A su vez se relacionó el giro mecánico en la transducción digital ya mencionada, obtenida por medio del acoplador óptico y una rueda de 6 dientes arrastrada por el eje. La correlación de ambas variables se presenta en la curva de calibración que se da en la figura N°4.

Los pulsos de tensión así obtenidos son enviados por línea coaxil a la unidad de adquisición de datos y acumulados en un "ACUMULADOR" adecuado cuya función es dividir por un número "N" prefijable de 1 a 999. Ello tiene por objeto adecuar el factor de escala al período de muestreo y a la curva de calibración del sensor. Es decir, la cantidad de pulsos acumulados en una dada unidad de tiempo dividida por

(*) Marca SIAP o Similar.

un número "n" debe indicar el valor promedio de la velocidad del viento en el período de muestreo.

Posteriormente, los pulsos a la salida del divisor por "n" se acumulan en tres décadas contadoras y dicha información se presenta en código BCD paralelo.

Una vez finalizado un período de muestreo, el dato acumulado en las décadas contadoras es transferido, en paralelo y en código BCD, a un SERIADOR.

Una vez transferida dicha información, el seriador genera una orden lógica "TRANS" que pone a cero el acumulador y comienza un nuevo ciclo de adquisición y acumulación.

3.1.2. VELETA Y ELECTRONICA ASOCIADA

El transductor empleado es convencional (*). Para disponer de un bajo umbral de posicionamiento para velocidades de viento del orden de 0,5 m/seg, se ha reducido la carga mecánica sobre el eje mediante el empleo de un potenciómetro de bajo torque.

De esta manera, y por medio del divisor formado por el potenciómetro, se obtiene una tensión proporcional al ángulo girado por el eje, o sea, a la dirección de viento.

La tensión analógica obtenida en el cursor del potenciómetro es convertida a una magnitud digital (pulsos conformados de frecuencia proporcional a dicha tensión) mediante un circuito adecuado.

El convertidor tensión-frecuencia empleado es un circuito integrado tipo Raytheon R M 4151 de alta linealidad y estabilidad.

La calibración se fijó adoptando una pendiente de conversión de 1,44 Hz/uV, lo cual se traduce en 0Hz para 0V de entrada y 7200 Hz para 5V.

Los pulsos de tensión generados por el conversor tensión-frecuencia son acumulados en un "Acumulador" adecuado. La función del acumulador es convertir el dato serie a paralelo y adecuar el factor de escala de acuerdo al período de muestreo fijado. Consiste en un divisor fijo de módulo 100 y otro prefijable entre 1 y 999 lo cual permite utilizar esta unidad para períodos de muestreo comprendidos entre 5 segundos a 10 minutos. Se puede ampliar más el módulo de división

reemplazando los circuitos integrados CD 14522 (del divisor prefijable) por los CD 14520; dichos circuitos son totalmente compatibles con lo cual el módulo de división puede llegar a 4096. La salida del divisor prefijable es acumulada en décadas contadoras tal como ya se describió en el caso del anemómetro.

(*) PROTOTIPO CNEA/GPRS detallado en publicación RS 20/39 o modelo comercial tipo SIAP.

3.1.3. SERIADOR

La función de este circuito es convertir el dato de 12 Bits paralelo a 16 bits serie (incluyendo el número de sensor y el bit de paridad). Cumplido un período de muestreo, el reloj calendario genera la orden "1 pp/ut". El dato presentado por el acumulador y las tres llaves que permiten prefijar el número de sensor es cargado en dos registros de desplazamiento, si dicha orden así lo habilita. Además produce la puesta a cero de dos multivibradores biestables a fin de dejar al sistema habilitado para la próxima lectura.

La orden 1 pp/ut es enviada además a la unidad de control grabación cassette y fija el barrido secuencial de los sensores comenzando desde cero por medio de las líneas de identificación 1,2,3,.

Si existe el sensor cero (prefijado por las tres llaves ya mencionadas) se cumple la condición lógica de una compuerta "Y" que genera la orden $\overline{\text{INFC}}$, la cual habilita en la unidad de control la generación de LBM y comienza la extracción del dato en serie.

Cada bit extraído que valga "1" cambiará de estado al biestable tal que, si existe paridad de "1" en la palabra, el estado final será el mismo que el inicial (ó sea, cero), ya que fue puesto a cero mediante 1 pp/ut al iniciarse el ciclo.

Extraídos los 15 primeros bits, el décimo-sexto vale siempre "0" en el registro de desplazamiento si en la palabra así extraída existe imparidad de "1". El biestable permite el paso del bit de paridad "CBP" generado oportunamente por la unidad de control y se forma así una palabra con paridad de "1". En caso de tener paridad con 15 bits el monoestable no permite el paso de "CBP" y el dato extraído es el original.

Finalizada la extracción del bit 16 la unidad de control genera la orden "reset", la cual inhabilita a "INFC" (por vuelco de un biestable), y comienza la identificación de los sensores siguientes mediante las líneas de identificación 1,2,3. Si existe el sensor 1 se reinicia el proceso de extracción de datos del seriador correspondiente. La señal "DATO" se obtiene de un transistor a colector abierto que, con los de los demás seriadores, implementa una conexión "or-wired".

3.1.4. CODIFICADOR BIFASE

A fin de permitir la correcta grabación de señales digitales en cinta magnética se impone una codificación de las mismas en forma tal que cada bit quede perfectamente definido en tiempo:

En este caso se utiliza una señal base (portadora) la cual es modulada por desplazamiento de fase, correspondiendo cero lógico a fase cero y uno lógico a 180°.

El codificador consiste en un oscilador de frecuencia fija (600 Hz) cuya señal debe ser perfectamente simétrica. Mediante un circuito lógico combinacional se logra el desplazamiento de fase de la onda portadora comandado por ceros ó unos lógicos; las señales a combinar son 600 Hz, 300 Hz y sus complementos (si los niveles de habilitación "DATO" y "RETS" lo permiten).

La señal de 300 Hz ("CLOCK GRAB") se envía además a la unidad de control grabación cassette para sincronizar la entrada de datos al codificador bifase.

Prevía a la grabación del dato en sí, la unidad de control genera la señal "ARRETS" que dispara un monoestable cuya duración debe ajustarse a un valor compatible con el ancho de 1 bit y con el del retardo previsto (ver diagrama de tiempos).

Ello permite obtener un pulso de sincronismo de 1 m-seg a fin de encabezar el dato.

La misma unidad de control genera además la señal "RETS" en el período siguiente de reloj a fin de habilitar la entrada del dato y la salida del dato codificado. Su función es inhabilitar la salida del codificador en ausencia de dato para evitar grabación simultánea de varias señales.

3.1.5. AMPLIFICADOR DE GRABACION

Este circuito tiene por objeto adecuar los niveles de señal digital a los requeridos por la cabeza grabadora para un correcto funcionamiento y generar además una señal de 2 KHz para encabezar cada palabra. Al cumplirse el tiempo de muestreo, el primer seriador conectado e identificado genera la orden "INFC" que habilita la grabación del comienzo de la palabra (tono de 2000 Hz).

Cumplido el tiempo fijado por la Unidad de Control para la duración de dicha señal se genera "ARRETS", que mediante un retardo de 5 mseg. detiene la grabación del tono y habilita la del "DATO CODIFICADO".

El retardo de 5 mseg. tiene por objeto no detener la grabación del tono de 2 KHz hasta la habilitación de la operación del CODIFICADOR BIFASE.

La salida del generador de 2 KHz es combinada con DATO CODIFICADO en una compuerta $\bar{Y}$ tal que en su salida se obtendrá la palabra a grabar formada por la señal de 2 KHz y el dato codificado.

Dado que es conveniente excitar la cabeza grabadora en corriente y con una señal bipolar simétrica, se provee un amplificador operacional conectado como generador de corriente constante controlado.

3.1.6. CONTROL DEL MOTOR DEL GRABADOR

Su objeto es permitir el control electrónico del arranque y de la detención del motor del grabador.

A fin de disminuir el tiempo empleado en llevar la velocidad de la cinta, o sea del motor, a su valor nominal (4,75 cm/seg), se aplica al mismo una tensión de + 24 V durante 100 mseg. Luego de esta sobreten- sión se mantiene la alimentación del motor en + 12 V hasta la orden de detención. Para reducir el tiempo de detención se lleva la tensión de alimentación a - 12 V.

La orden de arranque, normalmente a cero lógico, mantiene saturados a los transistores de entrada y por lo tanto es nula la tensión a la entrada del operacional y en consecuencia es nula la ddp sobre el motor. Si la orden de arranque vale "1", durante 100 mseg se mantiene disparado un monoestable que lleva a - 12 V la entrada del operacional; con ello, su salida será de + 24 V y ésta será la tensión aplicada sobre

el motor pasados los 100 mseg. La entrada del operacional está gobernada por la tensión de referencia de un diodo zener y el lazo de realimentación.

Al finalizar la orden de arranque se dispara un segundo monoestable y durante 100 mseg. la tensión de entrada del operacional será + 6 V con lo cual aparecen - 12 V a su salida y también sobre el motor. Pasados los 100 mseg, la tensión de entrada a dicho amplificador se hace 0V, manteniendo detenido al motor.

3.1.7. RELOJ CALENDARIO (grabación)

Este circuito provee la base de tiempo para prefijar el período de muestreo así como la fecha y hora correspondiente a cada medición (que se incluyen también en el registro de datos).

La base de tiempo consiste en un oscilador de 1 MHz controlado por cristal; mediante décadas contadoras se efectúa la división hasta obtener 1 pulso/minuto. Mediante una llave adecuada se habilitan compuertas lógicas que proveen señales de 1 pp/min ó 1 pp/seg a fin de permitir la puesta en hora.

La información "minutos" y "días" se obtiene a partir de contadores de módulos 60 y 12 respectivamente, en código BCD. Finalizada la cuenta total se produce el retorno a "1" de ambos contadores y el cambio de estado de un biestable da indicación ante-meridiano ó pasado-meridiano. A la salida de este biestable se obtiene un pulso cada 24 horas. La información mes y día se obtiene de un contador de módulo 12 y de uno de módulo variable 28, 30 ó 31, (controlado por el número de mes fijado por el contador de módulo 12), y sus salidas se proveen también en código BCD.

La salida del biestable que provee un pulso cada 24 horas se conecta a la entrada del contador de módulo variable formando de este modo la sección calendario; para la puesta en fecha y mediante una llave, se habilitan compuertas que permiten el paso de 1 pulso cada 24 horas ó 1 pulso por segundo.

Dada la estabilidad del oscilador a cristal y considerando las características del contador de módulo variable, se asegura un correcto funcionamiento del reloj durante períodos prolongados sin ningún tipo de atención. Además, y para evitar tener que poner en hora el re-

loj cada vez que se cambian las baterías de alimentación del rack, se proveen 4 pilas recargables que permiten el funcionamiento del mismo en forma independiente de dichas baterías.

3.1.8. DISPLAY RELOJ CALENDARIO (grabación)

Su función es permitir visualizar la información del reloj calendario sin necesidad de registrarla en cassette.

La visualización es necesaria en el caso de la puesta en hora y puesta en fecha, además de un control periódico de buen funcionamiento.

El display de presentación está compuesto por 4 indicadores LED de 7 segmentos cuya conexión se efectúa en forma multiplexada para reducir la complejidad del cableado.

La selección del dato entregado por el reloj se efectúa por medio de cuatro multiplexores de 8 entradas; las cuatro primeras se utilizan para seleccionar "hora-minuto" y las cuatro restantes, conmutables por medio de una llave, para "día-mes".

El circuito incluye además el oscilador de multiplexado lo cual permite disponer de una unidad integral.

Dado que el consumo del display es elevado, su visualización se limita a sólo 10 segundos cuando el operador así lo desea mediante un pulsador en el panel frontal.

3.1.9. UNIDAD DE CONTROL GRABACION CASSETTE

Su función es el control lógico y el sincronismo de las diferentes etapas en el proceso de grabación. El barrido de seriadores se produce en forma permanente pero su identificación sólo se produce una vez cumplido el período de muestreo. En estas condiciones, la orden lógica "1 pp/ut" pone a cero todas las líneas de identificación; si el seriador cero está conectado se produce su identificación y se genera "INFC" que da la orden de arranque al motor y comienza el ciclo de grabación del tono de 2 KHz. La orden "INFC" inicia el período de un monoestable de 300 mseg y finalizado el mismo, se vuelca un biestable D (implementado a partir de uno J-K) fijando un "1" en su entrada J. Dicho "1" lógico es transferido a la salida del biestable sincrónicamente con el reloj generado en el codificador bifase ("CLOCK GRAB"). Transferido este nivel "1" a la salida de dicho biestable se genera

la señal "ARRETS" que inhabilita la grabación del tono de 2 KHz y en un tiempo menor que un período de reloj genera el pulso de sincronismo. La orden "ARRETS" genera "RETS" (un período de reloj después), la cual habilita la línea de barrido de módulo "LBM" para extraer los bits del seriador. Extraídos los 15 bits, se genera la habilitación para cargar el bit de paridad "CBP. Cargado el bit de paridad, se inicia el período de un monoestable de 0,5 mseg que produce la puesta a cero de la cadena de multivibradores y del seriador identificado. Con la puesta a cero del seriador se inhabilita la orden $\overline{\text{INFC}}$ la cual permite nuevamente la generación de las líneas de identificación de seriadores. Además, junto con la inhabilitación de $\overline{\text{INFC}}$, se inicia el período de un monoestable que permite no detener al motor hasta la identificación del siguiente seriador (si esto no se produce, se detiene el motor). Las líneas de identificación de seriadores se generan a partir de un contador binario.

3.1.10 PREAMPLIFICADOR Y CONFORMADOR (lectura)

La función de este circuito es amplificar la señal obtenida de la cabeza reproductora y compensarla en frecuencia, obteniendo una señal conformada.

La reproducción de cinta magnética provee un nivel de salida función de la frecuencia (mayor en A.F., menor en B.F.), por lo tanto la señal a amplificar debe tener además una respuesta plana en frecuencia. El preamplificador consiste en dos operacionales conectados en cascada realimentados negativamente con redes RC a fin de obtener la respuesta deseada.

Para poder discriminar el ruido de la señal útil, un tercer operacional conectado como comparador permite prefijar un nivel de discriminación adecuado.

3.1.11. DECODIFICADOR Y CONTROL MOTOR (lectura)

Este circuito tiene como función identificar y decodificar el dato grabado en cinta magnética. Además, controla el desplazamiento de la cinta mediante el comando del motor de arrastre.

La orden que debe llegar a esta unidad es la de arranque, provista por la computadora ó por la teleimpresora (a través de una interfase

adecuada). Su flanco positivo habilita el funcionamiento del motor y al desplazarse la cinta, aparecerá la señal grabada y conformada a la entrada de un circuito lazo por enclavamiento de fase (PLL).

El PLL entrega a su salida un "1" para toda frecuencia de entrada mayor que 1500 Hz y un "0" para toda frecuencia menor que 600 hz, (la salida del circuito puede tomar valores entre "0" y "1" para frecuencias intermedias, lo cual causa problemas en la decodificación). Para evitar ello, y por lo tanto para no incurrir en errores en la detección del dato, la salida del PLL se conecta a un comparador con un nivel de discriminación ajustable.

Al detectarse una señal de 2000 Hz, la salida del comparador toma el valor "1" y prepara el circuito para la correspondiente decodificación; cuando el tono de 2000 Hz desaparece, se habilita el proceso de decodificación generando la señal "HB".

Comparando la señal "DCR" (dato codificado recuperado) con "HB" (habilitación), se obtiene en la salida la señal de sincronismo y el dato sin el tono. La señal así obtenida dispara, con sus flancos positivos y negativo, dos monoestables generando una señal de período sincrónico con el dato codificado. A su vez, combinando la salida de los dos monoestables con una compuerta $\bar{Y}$ se dispara con el flanco negativo un tercer monoestable que permite la acumulación del dato mediante el pulso "MC" en un registro de desplazamiento.

Con cada pulso MC se carga un nuevo bit y con un biestable J-K se compara la paridad con el dato leído.

Cada pulso MC incrementa en "1" un contador y cuando este llega a 16, se produce un pulso que pone a cero el biestable de habilitación, detiene al motor y vuelca la información cargada en el registro de desplazamiento a la salida mediante "ST". Esta señal también se toma como salida para indicar a la computadora ó a la interfase de teleimpresora que el dato leído pueda ya ser tomado.

Si no existiera paridad en el dato leído, el estado final del biestable de paridad será diferente del inicial y junto con la señal "ST", la señal "MR" (de mayor duración mediante otro monoestable adecuado) llega a SHIFT y LATCH. Ello produce la puesta a cero de todas las salidas indicando que el dato leído es incorrecto.

Un nuevo pulso de arranque inicia nuevamente el proceso de decodificación, con lo cual recommienza el ciclo.

3.1.12. SHIFT y LATCH

Su objeto es acumular el dato decodificado en serie y presentarlo en paralelo.

Los bits del dato recuperado codificado se presentan en la entrada "DCR" y sincrónicamente con este dato se genera "MC" en la unidad de control; se habilita de esta manera la entrada serie de los bits correspondientes en cuatro registros y en el momento preciso.

Completados los 16 bits, la orden "ST" habilita el pasaje del dato a las salidas, el cual queda presentado y retenido hasta un nuevo dato. En el caso de no existir paridad, junto con "ST" se genera la señal "MR" que pone a cero todas las salidas.

3.1.13. SELECTOR DE DATOS (lectura TTY)

Dado que la teleimpresora efectúa la impresión en serie, se debe seleccionar cada dígito a imprimir así como el formato de escritura.

La selección se efectúa mediante cuatro multiplexores de 8 entradas, obteniéndose en sus salidas los números en código BCD y los caracteres auxiliares (como las combinaciones prohibidas de dicho código).

Como cada multiplexor dispone de 8 entradas se tiene así un código de 8 dígitos a imprimir pero como el dato recuperado del cassette está estructurado en 5 dígitos (1 de sensor, 1 de signo y 3 de dato), quedan 3 libres para adecuar el formato de escritura.

El formato elegido consiste en anteponer a cada paquete de información (palabra) un asterisco. Ello tiene por objeto disponer de un caracter de inicialización para el caso de lectura del cassette por computadora, ya que en este caso se avisa a la máquina del arribo de datos y por programa se autoriza la transferencia a memoria de los 5 dígitos (binitis).

Los canales correspondientes a los sensores 0 y 1 se normalizaron en reloj (hora-minuto; mes-día) y, dado que su información involucra 4 dígitos, se ha implementado la impresión del cuarto mediante una lógica combinacional utilizando el signo (tercer caracter a imprimir). Para ello, el caracter correspondiente a imprimir será un 0 ó un 1

(en vez de signo + ó -).

Como el máximo dato a registrar en el cassette es 799 en código BCD (puesto que sólo hay 11 bits disponibles) y en el registro de minutos ó días se tiene hasta 59 ó 31 como máximo (disponiendo de 99 como cota superior), se usa el bit mas pesado del quinto dígito a imprimir para completar el cuarto en código BCD. De esta manera se puede imprimir mes y hora, que son los primeros dígitos; la decodificación correspondiente se obtiene mediante una lógica adecuada. Los dos últimos dígitos se identifican normalmente como dos espacios para encolumnar los datos; llegada la novena columna, la unidad de control interfase para teleimpresora genera una orden "EE" ó "RCCL" que cambia la codificación de doble espacio por cambio de línea retorno de carro a fin de recomenzar la impresión de una nueva fila de "paquetes" de datos.

Las señales "SA, SB, SC" son también generadas en la unidad de control y permiten la selección del caracter a imprimir en forma sincrónica con el funcionamiento de la teleimpresora.

3.1.14. CONVERSION DE CODIGO (lectura TTY)

Esta etapa permite la adaptación del código BCD 4 bits entregado por la lógica ya descripta al código ASCII 8 bits requerido por la teleimpresora (TELETYPE ASR 33).

La conversión se implementa con una lógica combinacional en base a compuertas $\bar{Y}$ y se modifican todas las combinaciones posibles del código BCD (incluidas las prohibidas, para generar caracteres auxiliares de impresión).

A fin de poder trabajar con otro tipo de teleimpresora, ó sea con un código diferente del ASCII-8, este circuito se ha construido en una plaqueta en circuito impreso independiente a fin de facilitar su reemplazo.

3.1.15. RELOJ Y REGISTRO DE DESPLAZAMIENTO (lectura TTY)

Su finalidad es convertir el dato paralelo a serie y adecuar los niveles de corriente de excitación de la bobina de la teleimpresora. El dato paralelo en código ASCII se carga en dos registros de desplazamiento; en los mismos se incluye el bit de arranque y los dos

de detención de la teleimpresora, constituyendo de esta manera un total de 11 bits de información.

La carga del registro se realiza con la orden "P/S" generada por la unidad de control. La extracción de los 11 bits se obtiene con la señal "PI", los cuales modulan un generador de corriente constante controlado. De esta manera, la teleimpresora va recibiendo la información bit a bit hasta que se completa la impresión de una palabra (8 dígitos).

El comando del proceso y su sincronización se efectúa con un reloj de alta estabilidad y forma de onda simétrica. Para la correcta adaptación de la forma de onda a cada tipo de teleimpresora se han previsto ajustes independientes de cada semiperíodo.

3.1.16. UNIDAD DE CONTROL (lectura TTY)

Controla el proceso de comando de la teleimpresora siendo su señal de entrada el dato presentado en 15 bits paralelos.

Mediante un pulsador ubicado en el panel frontal se inicia la lectura poniendo a cero los contadores y generando la orden "PEDIR DATO". Ello habilita el arranque del motor y la lectura del cassette; cuando el dato se presenta a la salida de "SHIFT y LATCH", se genera la orden "ST" y se inicia el ciclo de impresión.

La orden "ST" cambia de estado un biestable que prepara un segundo biestable para su transición sincrónicamente con la señal "CLOCK TTY". Con este cambio de estado se habilita el pasaje de paralelo a serie del primer caracter mediante la orden "P/S" y comienza además la generación de "PI". Ello permite la extracción de los 11 bits efectuando la impresión del primer caracter. Con el bit N°11 se incrementa un contador de selección que habilita el pasaje del segundo dígito, el cual se carga en el registro de desplazamiento mediante "P/S". Simultáneamente recomienza la extracción de los 11 bits produciéndose la impresión del segundo caracter.

La impresión continúa del mismo modo hasta el octavo caracter. Una vez terminado el mismo, se genera la orden "PEDIR DATO" y recomienza la lectura de un nuevo dato y su correspondiente impresión.

Impresa la novena columna, mediante un contador se genera la orden "EE"o"ROCL" (que cambia los dos últimos espacios por retorno de carro-cambio de línea).

3.1.17. PRESENTACION DIGITAL

Este circuito permite la visualización del dato decodificado mediante un display de 7 segmentos y que puede usarse como unidad auxiliar de lectura y/o de buen funcionamiento "in-situ".

Los 16 bits decodificados presentados en la salida de "SHIFT y LATCH" se introducen en conversores BCD-Siete segmentos y mediante una lógica combinatorial se provee la decodificación de la fecha y hora, permitiendo la lectura directa en el DISPLAY.

La presentación del signo se produce mediante el encendido de los segmentos bc en el 2º dígito (a partir del M S B), formando el nuevo "1" para signo negativo y permaneciendo todos los segmentos apagados para signo positivo.

3.1.18. CONTROL DE BUEN FUNCIONAMIENTO

Se prevee la implementación de una sub-unidad portable destinada al control y verificación de buen funcionamiento de la unidad de registro.

Consistiría en un motor para transporte de cinta con la unidad de decodificación y la presentación digital. De esta forma se puede extraer el cassette durante el transcurso del período de muestreo y efectuar su lectura mediante esta unidad, verificando el buen funcionamiento de sistema de registro.

La alimentación para esta unidad se puede efectuar mediante baterías recargables permitiendo funcionamiento portátil y el control de varias unidades de registro con un solo elemento.

Se puede también alimentar eléctricamente esta unidad por medio de las baterías del sistema de registro, incluyendo además un voltímetro digital para verificar el estado de las mismas para su eventual recambio.

La realización de la unidad en cuestión no ofrece mayores dificultades puesto que se trata sólo de ensamblar los módulos "Unidad de Transporte de cinta", "Unidad de control reproducción" y "Presentación Digital".

3.2. ALIMENTACIONES ELECTRICAS

3.2.1. SUBSISTEMA DE GRABACION

A fin de permitir su operación en regiones inhóspitas y aisladas de centros poblados se previó alimentación a baterías..

En función de la autonomía deseada para el cassette a grabar (función del número de sensores y del período de muestreo) y de la secuencia de atención por un operador, se fija la capacidad de las baterías a usar. Si las condiciones climáticas son rigurosas, se destaca la conveniencia de no usar baterías plomo-ácido.

Además, y dado que se dispone de un módulo doble no empleado en el segundo rack de grabación, se contempla la posibilidad de alojar en el mismo un conjunto de pilas recargables de Ni-Cd.

3.2.2. SUBSISTEMA REPRODUCTOR

Se dispone de tensiones estabilizadas + 5V; + 12V; + 24V; obtenidas por medio de reguladores integrados convencionales, tal como se detalla en el plano N°10.

4.- CONCLUSIONES

El sistema automático de adquisición de datos descrito ha sido ensayado durante un período de dos meses en el Centro Atómico Ezeiza (C.N.E.A.). Su funcionamiento ha sido satisfactorio no habiéndose producido ningún tipo de fallas hasta la fecha, lo cual es índice de su confiabilidad.

Su concepción modular y el empleo de técnicas digitales le confiere flexibilidad en cuanto al número y tipo de transductores a emplear. Por lo tanto el sistema puede fácilmente adaptarse a la medición de cualquier magnitud física compatible con las características del mismo. En base a ello se ha desarrollado un transductor de temperatura del aire y se ha encarado un sensor de radiación solar, contemplándose además la aplicación del sistema al registro de ondas de choque sísmicas para estudios de sitios de instalaciones nucleares.

AGRADECIMIENTO: Los autores agradecen la colaboración prestada por el Sr. José C. GRANATA en la elaboración de los diagramas circuitales de la presente publicación.

ANEXO 1: NOMENCLATURA-LOGICA

Sub-Sistema De Grabación

<u>ORDEN</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>GENERADA POR</u>	<u>PLANO</u>
<u>TRANS:</u>	Información transferida; produce la puesta a cero del acumulador correspondiente.	Seriador	2
1 pp/ut:	Un pulso por unidad de tiempo; produce el inicio de la grabación cumplido el período de muestreo.	Selector de tiempo entre nuestra (*)	7
1 pp/min:	Un pulso por minuto, frecuencia base para el selector de tiempo entre muestras.	Reloj Calendario	6
L B M:	Línea de barrido de módulos; extrae 15 bits del Seriador	U.C. Grabación	9
C B P:	Carga bit de paridad; permite el bit de paridad	U.C. Grabación	9
RESET:	Inhabilita el seriador ya leído	U.C. Grabación	9
LI-1:	Línea de identificación de módulo	U.C. Grabación	9
LI-2:	" " " " "	U.C. Grabación	9
LI-3:	" " " " "	U.C. Grabación	9
<u>DATO:</u>	Señal a grabar de 16 bits serie	Seriador	2
<u>INFC:</u>	Información identificada; ordena a la Unidad de Control que comience la grabación de una palabra.	Seriador	2
ARRETS:	Señal que genera el bit de sincronismo en la palabra	U.C. Grabación	9

<u>ORDEN</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>GENERADA POR</u>	<u>PLANO</u>
CLOCK GRAB:	Reloj que sincroniza el proceso de grabación	Codificador bifase	3
RETS:	Señal que habilita la codificación del dato	U.C. Grabación	9
<u>DATO CODIF:</u>	Señal a grabar de 16 bits en serie codificados	Codificador bifase	3
Orden de Arranque:	Pone en funcionamiento el motor para transporte de cinta.	U.C. Grabación	9
P M:	Señal que vale cerológico para ante-meridiano y uno lógico en pasado-meridiano.	Reloj Calendario	6
<u>SUB SISTEMA REPRODUCTOR</u>			
Señal Rep:	Palabra recuperada de la cinta (Señal bipolar)	Preamplificador y conformador	10
DCR:	Dato codificado recuperado; señal recuperada de la cinta (señal monopolar).	Decodificador	11
ST o DATO PRESENTADO:	Habilita el pasaje a la salida de los 16 bits decodificados.	Decodificador	11
MR:	Master reset; pone a cero todas las salidas	Decodificador	11
Arranque o Pedir dato:	Pone en funcionamiento el proceso de lectura	Computadora o U.C. Interface para Teletipo	16
MC:	Monoestable de carga; habilita la entrada del dato en el registro de desplazamiento	Decodificador	11
Orden de Arranque:	Pone en funcionamiento el motor para transporte de cinta.	Decodificador	11

INTERFASE TELEIMPRESORA

<u>ORDEN</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>GENERADA POR</u>	<u>PLANO</u>
EE o RCCL:	Espacio, espacio o Retorno de Carro, cambio de línea	U.C. Teleimpre- sora.	16
S A, B, C:	Seleccionan el dato a imprimir	U.C. Teleimpre- sora.	16
ABCD:	Dígito a imprimir en código BCD	Selector de da- tos.	2
abcdef:	Dígito a imprimir en código ASCII	Conversor de código	13
CLOCK TTY:	Señal que sincroniza el proceso de impresión.	Reloj y Registro de desplazamiento	15
P/S:	Señal de carga al registro de desplazamiento.	U.C. Interfase Teleimpresora	16
P I:	Señal de 11 pulsos que extrae del registro del dígito a imprimir en código ASC II serie.	U.C. Interfase Teleimpresora	16
S T:	Señal que inicia el proceso de impresión	Decodificador	11
(*):	En este caso el período de muestreo se fijó en 5 minutos y la grabación de la fecha cada 10 muestras (según el circuito de la figura 7); para una mayor versatilidad, se puede colocar un divi- sor prefijable por "n" afin de permitir un período entre muestras ajustables en minutos y de acuerdo al numero "n".		

ANEXO 2: LISTA DE COMPONENTES

P L A N O 1

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
1	Resistencia	270 x 1/4 w 5%
1	"	47K x 1/8 w 5%
1	"	1M x 1/8 w 5%
1	"	5M6 x 1/4 w 5%
1	"	22K x 1/4 w 5%
1	Acoplador óptico	Monsanto MCA 81 6 FPA - 103
2	Condensadores	.01 uF x 50 V
1	C.I.	MM 14528
1	C.I.	LM 4250
3	C.I.	MM 14522
2	C.I.	MM 14518
1	C.I.	MM 14009
1	C.I.	MM 14011
9	Zócalos para C/I	
12	Llaves Inversoras para código impreso.	
2	Plaquetas de circuito impreso.	
1	Conector para circuito impreso.	N A Z A x 44

P L A N O 2

1	Resistencia	47K x 1/8 w 5%
1	"	47 x 1/8 w 5%
1	"	22K x 1/8 w 5%
1	Condensador	.02 uF x 50 V
1	"	1000 pF
1	Condensador electro- lítico.	220 uF x 16 V
2	C.I.	MM 14021
2	C.I.	MM 14009
2	C.I.	MM 14023
1	C.I.	MM 14011
1	C.I.	MM 14027
14	Díodos	1N 914
2	Transistores	2N 2925
1	Código Impreso	
1	Conector	N A Z A x 44
6	Llaves inversoras para código impreso.	

P L A N O 3

2	Resistencias	100K x 1/8 w 5%
2	"	22K x 1/8 w 5%
1	"	1K x 1/8 w 5%
1	"	47 x 1/8 w 5%
1	"	470K x 1/8 w 5%

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
1	Circuito Impreso	
3	Condensadores	.01 uF x 50 V
1	Conector para circuito Impreso.	N A Z A x 44
1	Díodo	1N 914
1	Condensador electrolítico	220 uF x 16 V
2	Preajuste 270°	47K
1	" 270°	100K
1	C.I.	MM 14011
2	C.I.	MM 14023
1	C.I.	MM 14012
1	C.I.	MM 14027
1	C.I.	MM 14528
1	C.I.	MM 14009

P L A N O 4

2	Resistencias	47K x 1/8 w 5%
1	"	22K x 1/8 w 5%
1	"	1K x 1/8 w 5%
1	"	1,2K x 1/8 w 5%
1	"	390K x 1/8 w 5%
1	Preajuste 270°	47K
1	"	100K
1	"	470
1	Condensador	1000 pF
1	"	.01 uF x 50 V
1	"	.1 uF x 50 V
2	C.I.	CD 4011
1	C.I.	IM 4250
1	Cabeza Grabadora para Cassette Monoaural	
1	Circuito Impreso	
1	Conector para circuito Impreso	N A Z A x 44

P L A N O 5

Se deben armar dos circuitos de "control motor", uno para el reproductor y otro para el grabador (por lo tanto hay que duplicar estos elementos).

4	Resistencias	22K x 1/8 w 5%
2	"	1K x 1/8 w 5%
4	"	10K x 1/8 w 5%
1	"	4K7 x 1/8 w 5%
1	"	100K x 1/8 w 5%
2	"	1M x 1/8 w 5%
1	"	4M7 x 1/4 w 5%
1	Preajuste	50K
2	Capacitores	.1 uF x 50 V
1	"	.01 uF x 50 V
1	"	.33 uF x 35 V

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
1	Díodo	1N 753
1	C.I.	MM 14528
1	C.I.	LM 4250
3	Transistores	2N 3702
2	"	2N 3704
1	"	BD 135
1	"	BD 136
1	Circuito impreso	

P L A N O 6

2	Resistencia	100K x 1/8 w 5%
1	"	50K x 1/8 w 5%
1	"	2K x 1/8 w 5%
4	"	47K x 1/8 w 5%
1	"	47 x 1/8 w 5%
2	Condensadores	10 pF
4	"	1000 pF
1	Condensador Electro- lítico	220 uF x 16 V
1	C.I.	LM 311
3	C.I.	MM 14518
5	C.I.	MM 14566
2	C.I.	MM 14528
1	C.I.	MM 14027
5	C.I.	MM 14011
2	C.I.	MM 14012
2	C.I.	MM 14023
1	C.I.	MM 14009
1	Cristal encapsulado al vacío.	1 MHZ
2	Llaves a palanca para panel.	
1	Circuito Impreso.	
1	Conector para circuito Im- preso.	N A Z A x 44

P L A N O 7

1	Circuito Impreso.	
1	Conector para circuito Impreso.	N A Z A x 44
7	Resistencias	4K7 x 1/4 w 5%
7	"	27 x 1/2 w 5%
1	"	22K x 1/8 w 5%
1	"	47K x 1/8 w 5%
1	"	1M x 1/8 w 5%
1	Condensador electrolí- tico.	10 uF x 10 V
4	C.I.	MM 14512
1	C.I.	MM 4543
1	C.I.	MM 14028
1	C.I.	MM 14027

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
1	C.I.	MM 14009
11	Transistores	2N 3704
1	Llave a palanca para panel.	Inversora
1	Pulsador	n. a.
4	Leds	HP 7730

P L A N O 8

1	Resistencia	5M1 x 1/4 w 5%
1	"	100K x 1/8 w 5%
1	"	22K x 1/8 w 5%
1	"	1K x 1/2 w 5%
1	"	6K8 x 1/8 w 5%
3	"	47 x 1/8 w 5%
1	"	4K7 x 1/8 w 5%
2	"	10K x 1/8 w 5%
1	Preajuste 270°	100K
1	Resistencia (alta estabilidad)	18K x 1/8 w 5%
1	Preajuste 15 vueltas	5K
1	Condensador	.01 uF x 50 V
1	"	.02 uF x 50 V
1	"	.002 uF x 50 V
3	Condensador electrolíticos.	220 uF x 16 V
1	C.I.	LM 309
1	C.I.	LM 4250
1	C.I.	RM 4151
3	C.I.	MM 14518
3	C.I.	MM 14522
1	C.I.	MM 14528
4	Díodos	1N 914
12	Llaves para circuito Impreso.	
1	Potenciometro Lineal de Alambre tipo AMPHENOL 24925 672-37 0,5 % de Linealidad, una sola pista.	10 K ± 5%

P L A N O 9

2	Resistencias	47K x 1/8 w 5%
1	"	2M x 1/8 w 5%
1	"	2M7 x 1/4 w 5%
6	"	2K2 x 1/8 w 5%
5	"	22K x 1/8 w 5%
1	Condensadores	.01 uF x 50 V
1	"	.022 uF x 50 V
1	"	.06 uF x 50 V
1	"	.15 uF x 50 V
4	Díodos	1N 914
2	C.I.	MM 14009

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
2	C.I.	MM 14520
2	C.I.	MM 14528
2	C.I.	MM 14027
1	C.I.	MM 14012
1	C.I.	MM 14011
5	Transistores	2N 2925
1	C/impreso	
1	Conector	N A Z A x 44
<u>P L A N O 10</u>		
2	Resistencias	1K x 1/8 5%
2	"	10K x 1/8 w 5%
3	"	4M7 x 1/4 w 5%
2	"	220K x 1/8 w 5%
1	"	2M2 x 1/8 w 5%
1	"	1M x 1/8 w 5%
2	"	1K x 1/8 w 5%
1	Preajuste	100K
2	Condensadores	.001 uF x 50 V
1	"	.027 uF x 50 V
2	"	10 uF x 16 V
2	Condensadores electro- líticos.	470 uF x 25 V
6	Condensadores electro- líticos.	220 uF x 16 V
2	Condensadores electro- líticos.	470 uF x 16 V
10	Díodos	1N 4002
1	Transf. de alim.	24 V x 1 A, 15V + 15V x 1/2 A 7,5V + 7,5V x 1/2 A
1	C.I.	LM 340, 24 V
1	C.I.	LM 340, 12 V
1	C.I.	LM 320, - 12 V
1	C.I.	LM 309, 5V
3	C.I.	LM 4250
2	Circuitos impresos	
1	Conector para circuito impreso.	N A Z A x 44
4	Disipadores	
<u>P L A N O 11</u>		
2	Preajuste (270°)	100K
1	" (15 vueltas)	100K
6	Resistencias	47K x 1/8 w 5%
1	"	470K x 1/8 w 5%
1	"	120K x 1/8 w 5%
2	"	100K x 1/8 w 5%
2	"	1M x 1/8 w 5%
2	"	560K x 1/8 w 5%
3	"	47 x 1/8 w 5%
1	Condensadores	1000 pF
1	"	2000 pF

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
7	Condensadores	.01 uF x 50 V
3	Condensadores electro- líticos.	200 uF x 16 V
4	Diodos	1N 914
2	C.I.	MM 14027
2	C.I.	MM 14028
1	C.I.	MM 14520
1	C.I.	LM 4250
1	C.I.	MM 4046
2	C.I.	MM 14009
1	C.I.	MM 14012
2	C.I.	MM 14011
1	Circuito impreso	
1	Conector para circui- to impreso	N A Z A x 44
<u>P L A N O 12</u>		
4	C.I.	MM 14035
2	C.I.	MM 14508
1	Circuito Impreso	
1	Conector para circui- to impreso	N A Z A x 44
<u>P L A N O 13</u>		
4	C.I.	MM 14512
2	C.I.	MM 14011
1	C.I.	MM 14023
2	C.I.	MM 14009
1	Circuito impreso	
1	Conector para circui- to impreso.	N A Z A x 44
<u>P L A N O 14</u>		
1	C.I.	MM 14009
2	C.I.	MM 14023
1	C.I.	MM 14012
3	C.I.	MM 14011
1	Circuito impreso	
1	Conector para circui- to impreso	NAZA x 44
<u>P L A N O 15</u>		
1	Resistencias	47K x 1/8 w 5%
1	"	22K x 1/8 w 5%
1	"	1K2 x 1/8 w 5%
1	"	2K7 x 1/8 w 5%
1	"	47 1 w 5%
1	"	68 x 1/8 w 5%
2	"	15K x 1/8 w 5%
3	Preajuste	10K
1	Capacitores	.01 uF x 50 V

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
1	Capacitores	.47 uF x 50 V
1	Capacitor Electro- lítico.	100 uF x 16 V
2	Díodos	1N 914
1	"	1N 4007
1	Diodo Zener	5,1 V
3	Transistores	BC 338
1	"	BC 328
1	"	TIP 32
2	C.I.	MM 14021
1	C.I.	LM 555
1	Circuito impreso	
1	Conector para cir- cuito impreso.	N A Z A x 44
1	Conector para cir- cuito impreso.	N A Z A MA-612
<u>P L A N O 16</u>		
3	Resistencias	47K x 1/8 w 5%
1	"	12K x 1/8 w 5%
1	"	100K x 1/8 w 5%
5	Capacitores	.01 uF x 50 V
1	C.I.	MM 14027
2	C.I.	MM 14520
2	C.I.	MM 14012
3	C.I.	MM 14009
3	C.I.	MM 14011
1	Circuito impreso	
1	Conector para cir- cuito impreso.	N A Z A x 44
<u>P L A N O 17</u>		
8	Resistencias	4K7 x 1/8 w 5%
7	"	27 x 1/2 w 5%
1	"	220 x 1/2 w 5%
1	"	47K x 1/8 w 5%
1	"	22K x 1/8 w 5%
1	Capacitor	.01 uF x 50 V
1	C.I.	MM 14027
1	C.I.	MM 14028
1	C.I.	MM 14543
4	C.I.	MM 14512
1	C.I.	MM 14011
2	C.I.	MM 14009
12	Transistores	2N 3704
5	Led	HP 7730
<u>P L A N O 18</u>		
1	Resistencia	100 0,1% coeficiente ± 5 ppm /°C entre 0 y 100°C, marca Onda tipo B 1

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MODELO</u>
2	Resistencias	10 K 0,1% coeficien te térmico + 5 ppm/°C entre 0 y 100°C, marca Onda tipo B 1
1	Sensor de pla- tino	100 ohms + 0,1 a 0°C con un coeficiente de 0,01395.
1	Amplificador Operacional	TELEDYNE PHILBRICK modelo 1701 con zócalo.
2	Resistencias	100 K x 1/4 W 5%
2	"	5,1 K x 1/4 W 5%
1	"	100 x 1/4 W 5%
1	"	10 K x 1/4 W 5%
1	"	6,8 K x 1/4 W 5%
1	"	12 K x 1/2 W 1%
1	Preajuste	5K 10 vueltas
1	C.I.	RM 4151
1	C.I.	LM 4250
3	C.I.	MC 14522
2	C.I.	MC 14518
1	C.I.	LM 309
1	Circuito impreso	
1	Conector para cir- cuito impreso.	
1	Condensador	0,005 uF x 50 V
1	"	0,01 uF x 50 V
1	Diodo	1N 914

BASTIDOR GRABACION:

- 2 Gabinetes portamódulos (compuestos por un módulo doble y diez módulos simples).
 - 1 Auto estereo tipo "Kenia KT 514"
 - 4 Portafusibles
 - 4 Fusibles 1A
 - 7 Juegos de conectores Militares (Tipo AMPHENOL MS 3102 Al45-6P y MS 3106 Al45-6s (C)) * para entrada de alimentación y señales de los sensores.
 - 11 Conectores NAZA (Tipo NAZA H-24 contactos).
 - 2 Juegos de conectores Tipo AMPHENOL 57-30240 y 57-40240 para conexión entre gabinetes.
 - Pilas recargables de Ni-Cd tipo SANYO N-500A A 1,2 V 500 mAh (para el reloj calendario) con portapilas adecuado para cuatro unidades.
 - Packs de pilas recargables de Ni-Cd tipo NIFE RC40A JUNGNER 1,25 V 4 A h (para la unidad de adquisición y registro en módulo doble opcional).
 - Cargadores adecuados compatibles con el tipo de pilas y/o baterías.
 - Cables de interconexión entre sensores y el sistema de adquisición y registro:
 - * Anemómetro: coaxil flexible de seis conductores, aislados entre sí, con malla metálica envainado exteriormente en plástico adecuado para intemperie.
 - * Veleta: ídem
 - * Temperatura: Coaxil flexible de seis conductores, aislados entre sí, con malla metálica envainada exteriormente en plástico adecuado para intemperie.
- NOTA: Cada conductor interno deberá poder ser identificado de los demás del mismo cable por el color de su envuelta aislante.

BASTIDOR REPRODUCCION:

- 1 Gabinete portamódulos (compuesto por un módulo doble y cuatro módulos simples).
 - 1 Auto estereo Kenia D T 514
 - 1 Portafusible
 - 1 Fusible 1A
 - 1 Luz piloto 220V
 - 1 Llave encendido a palanca para panel
 - 1 Conector tipo NAZA MA-612 para salida teleimpresora
 - 1 Conector Tipo AMPHENOL 57-30240 y 57-40240 (para salida computadora).
 - * Cada sensor utiliza el mismo tipo de conector para enviar la información de la torre al sistema. Para lo cual por cada sensor a conectar se debe incrementar en uno el juego de conectores.
- CASSETTES: TDK SA- C 90 1 - 7/8 ips, Cr O2 ó TDK SA - C 60 1 - 7/8 ips, Cr O2 (los cassettes deberán ser vírgenes o borrados previamente, dado que en el sistema no se prevee unidad de borrado).

1.- LISTA DE FIGURAS

<u>NUMERO</u>	<u>TITULO</u>
1	Unidad de Adquisición y Registro.
2	Unidad de Lectura.
3	Impresión por Teleimpresora.
4	Curva de Calibración Anemómetro.
5 A	Diagrama de codificación de un bit.
5 B	Diagrama de Codificación de una palabra.
6	Formato de Impresión.
7	Prefijación de tiempo Entre Muestras

2.- LISTA DE PLANOS.

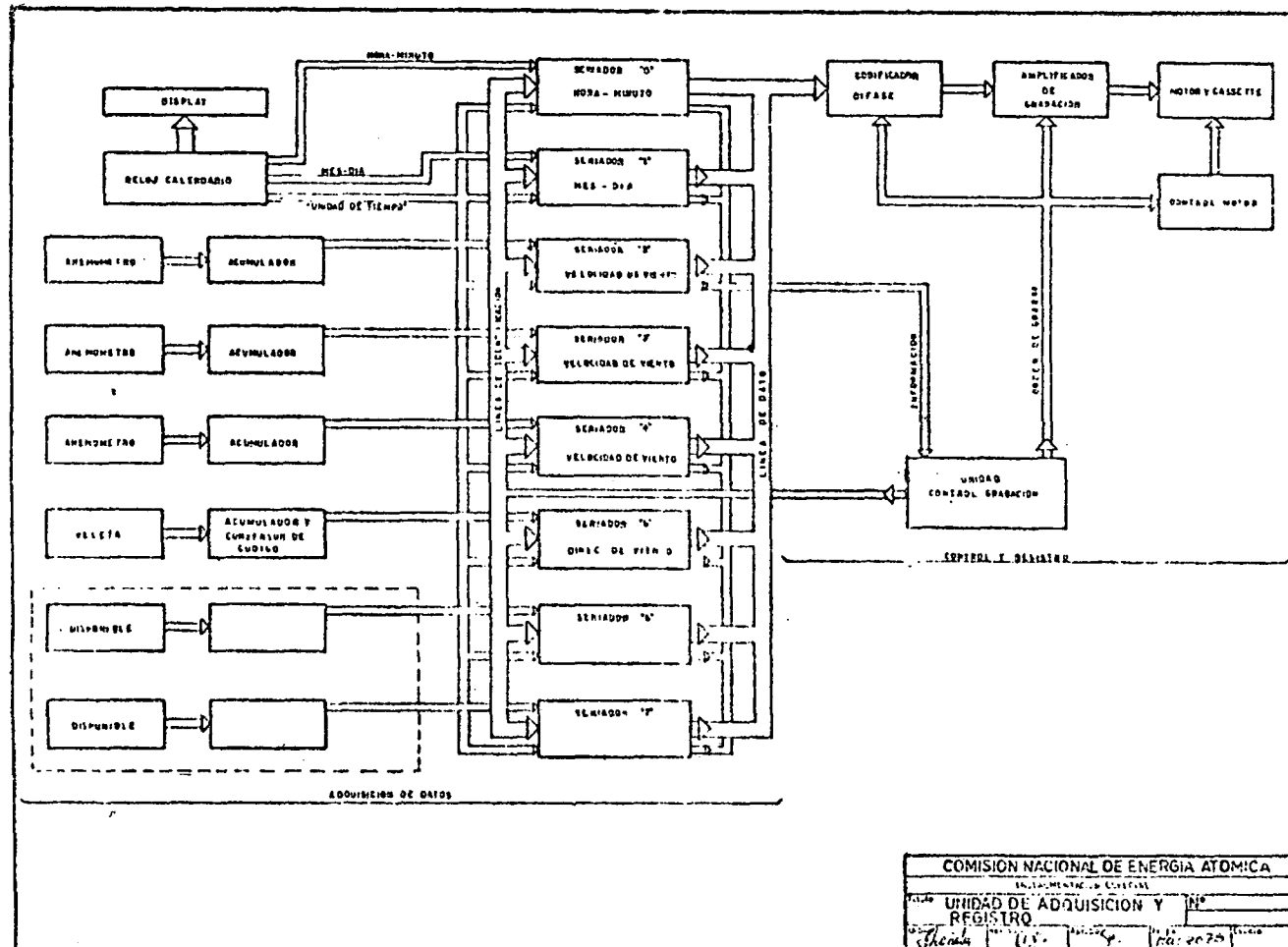
2.1. Diagramas Circuitales Electrónicos.

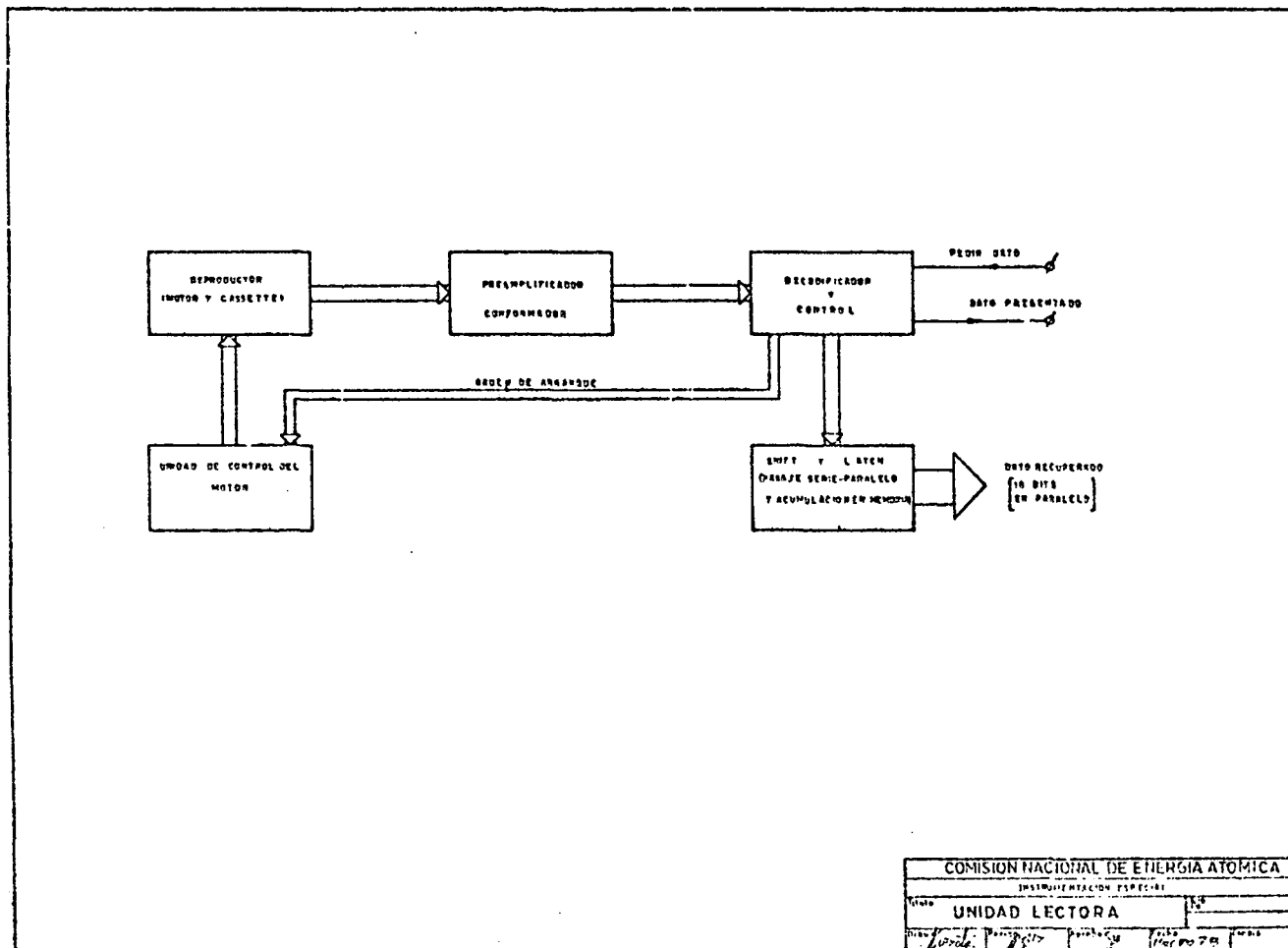
1	Anemómetro y Acumulador.
2	Seriador.
3	Codificador Bifase.
4	Amplificador de Grabación.
5	Control del Motor del Grabador.
6	Reloj Calendario.
7	Display Reloj Calendario.
8	Dirección de viento promedio.
9	Unidad de control Grabación Cassette.
10	Preamplificador y conformador, Fuente de Alimentación.
11	Decodificador Control Motor.
12	Shift y Latch .
13	Selector de Datos TTY.
14	Conversor de código TTY.
15	Reloj y Registro de Desplazamiento Teleimpresora.
16	Unidad de Control (teletipo).
17	Presentación Digital.
18	Termómetro.

2.2. Diagramas Mecánicos

19	Conjunto Porta Módulos .
20	Perfil Angulo Derecho .

<u>NUMERO</u>	<u>TITULO</u>
21	Perfil Gufa.
22	Lateral.
23	Manija.
24	Perfil.
25	Parte Posterior.
26	Planchuela Gufa - Soporte - Remache.
27	Perfil.
28	Perfil.
28	Perfil U
30	Perfil Angulo Izquierdo
31	Chapa Posterior - Barra Cuadrada.
32	Módulo Simple.
33	Chapa de Frente - Tornillo.
34	Chapa de fondo.
35	Refuerzo Delantero.
36	Perfil U - Angulo.
37	Separador - Soporte T - Manija.
38	Separador Conector.
39	Separador de Circuitos.
40	Chapa de Fondo del Módulo Doble.
41	Chapa Delantera del Módulo Doble.
42	Chapas Portaconectores.
43	Chapas de Frentes con Caladuras.
44	Bastidor grabación principal.
45	Bastidor grabación auxiliar.
46	Bastidor.
<u>2.3 Sensores.</u>	
47	Anemómetro.
48	Veleta.
49	Termoveleta.





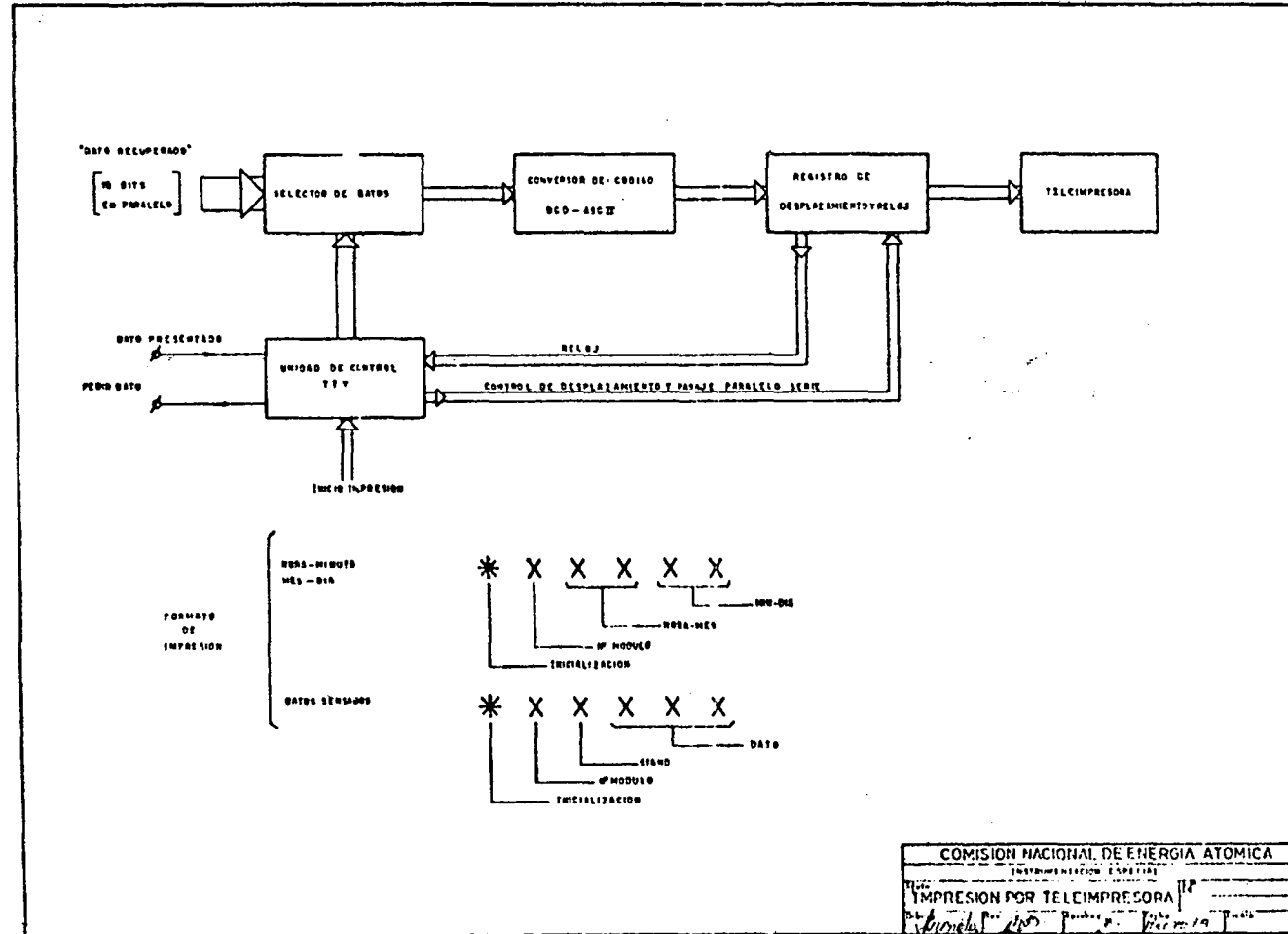
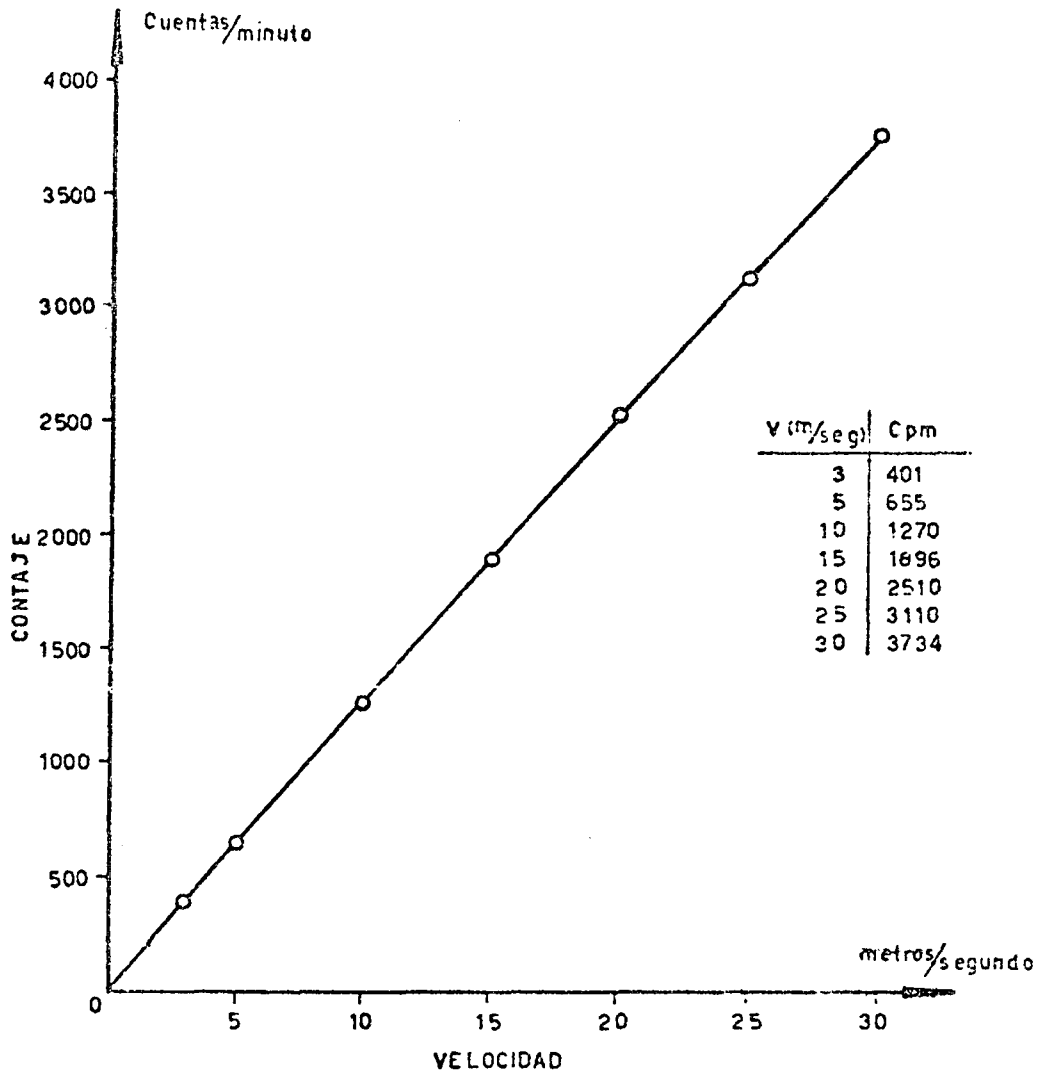


Fig. 4



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA				
INSTRUMENTACION ESPECIAL				
Titulo CURVA DE CALIBRACION ANEMOMETRO			Nº	
Dibujo <i>Bronatus</i>	Reviso	Aprobo <i>Sm</i>	Fecha <i>NOV 75</i>	Escala

DIAGRAMA DE CODIFICACION DE UN "BIT"

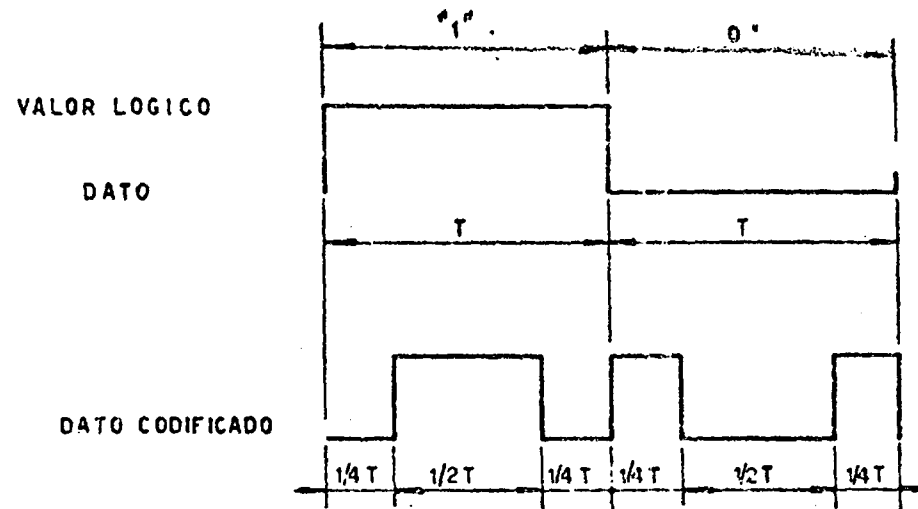


Fig 5A

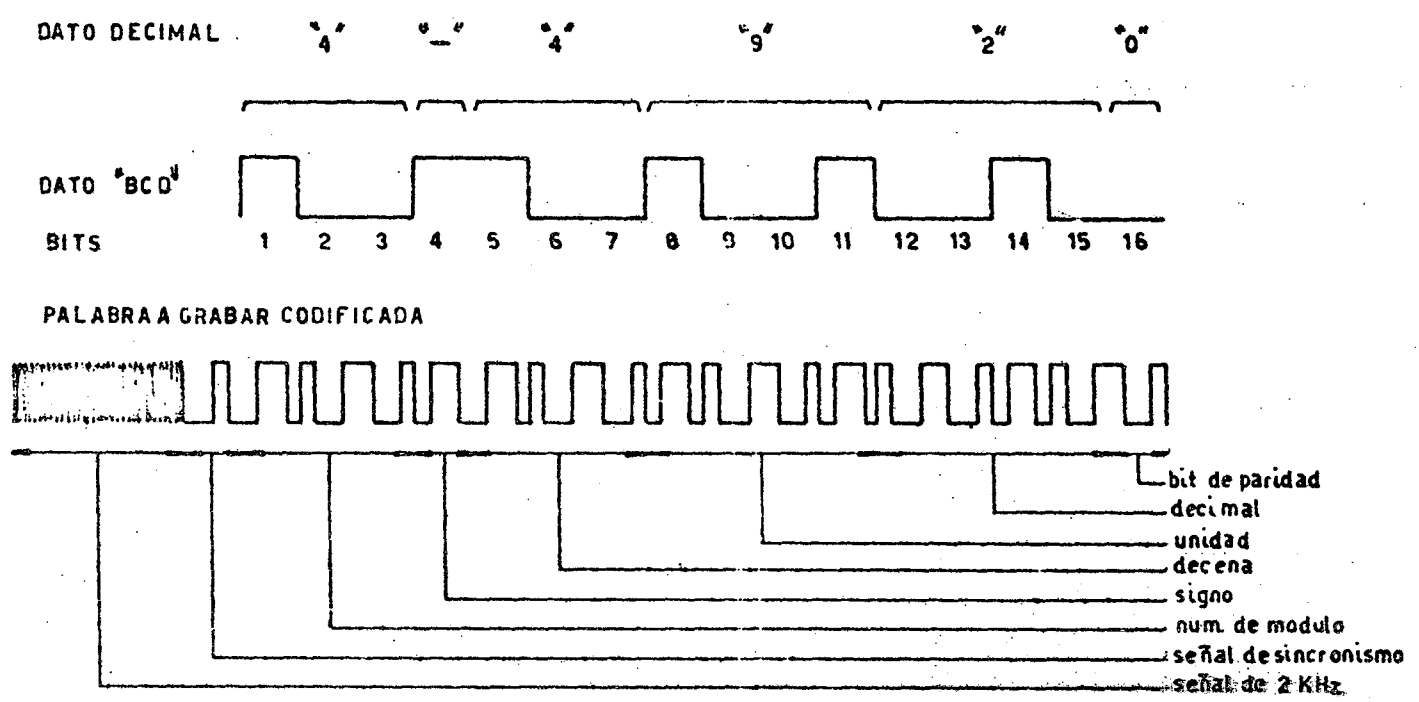


Fig. 58

FORMATO DE IMPRESION

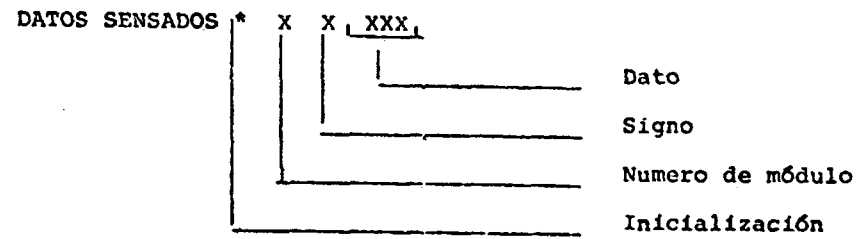
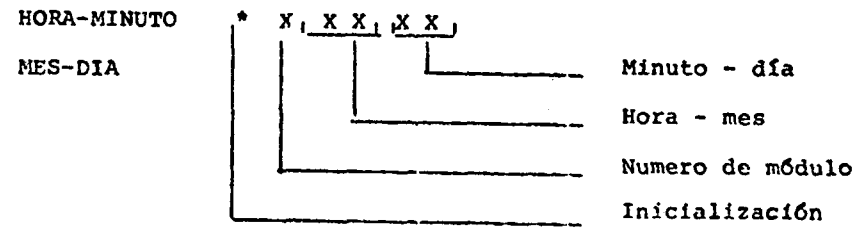


Fig. 6

PREFIJACION DE TIEMPO ENTRE MUESTRAS

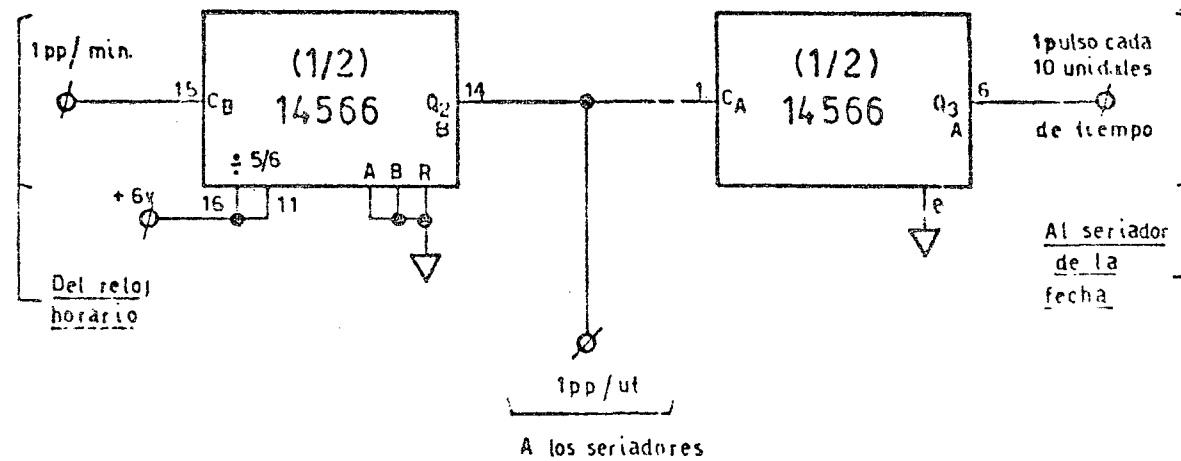
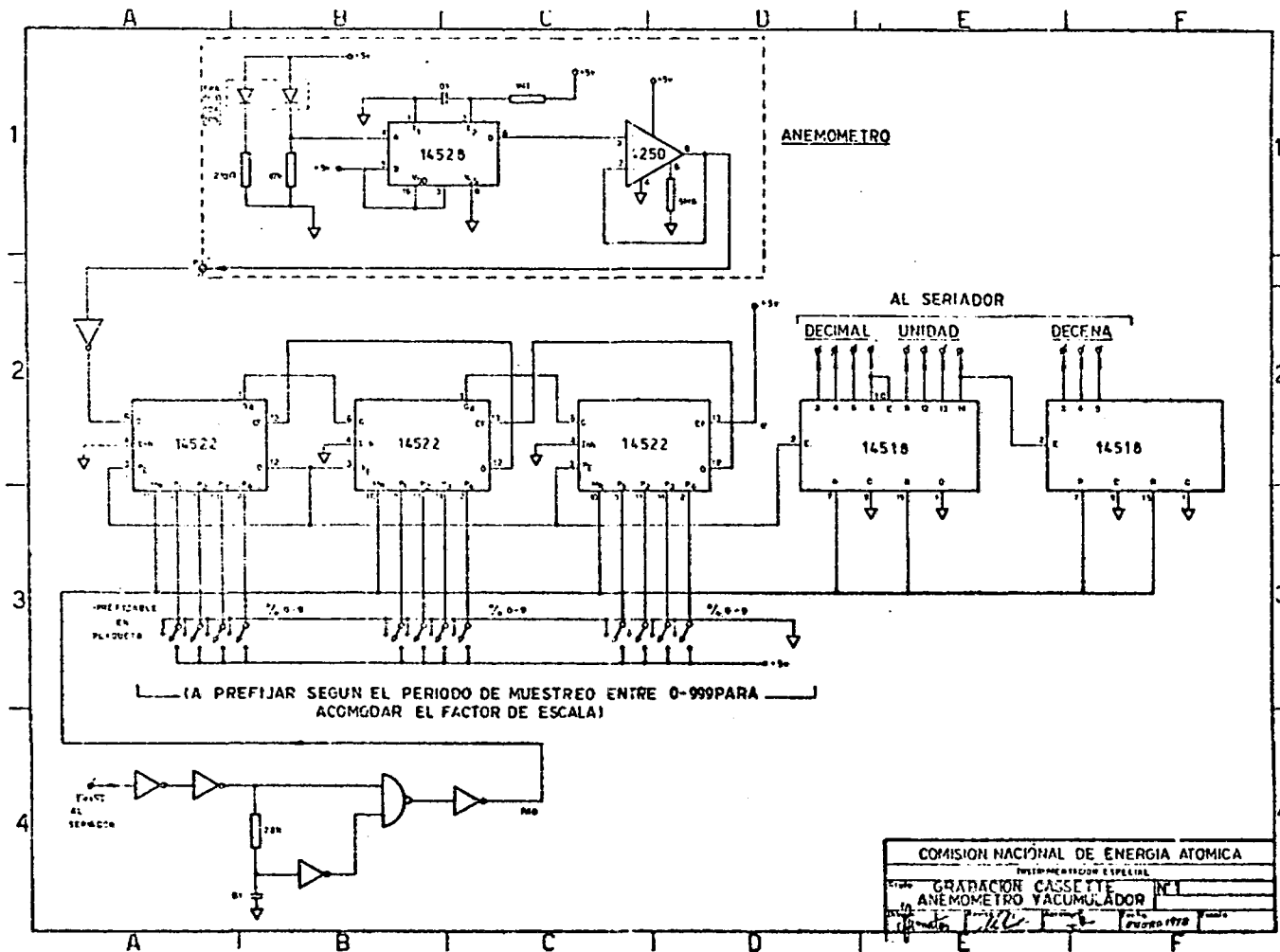
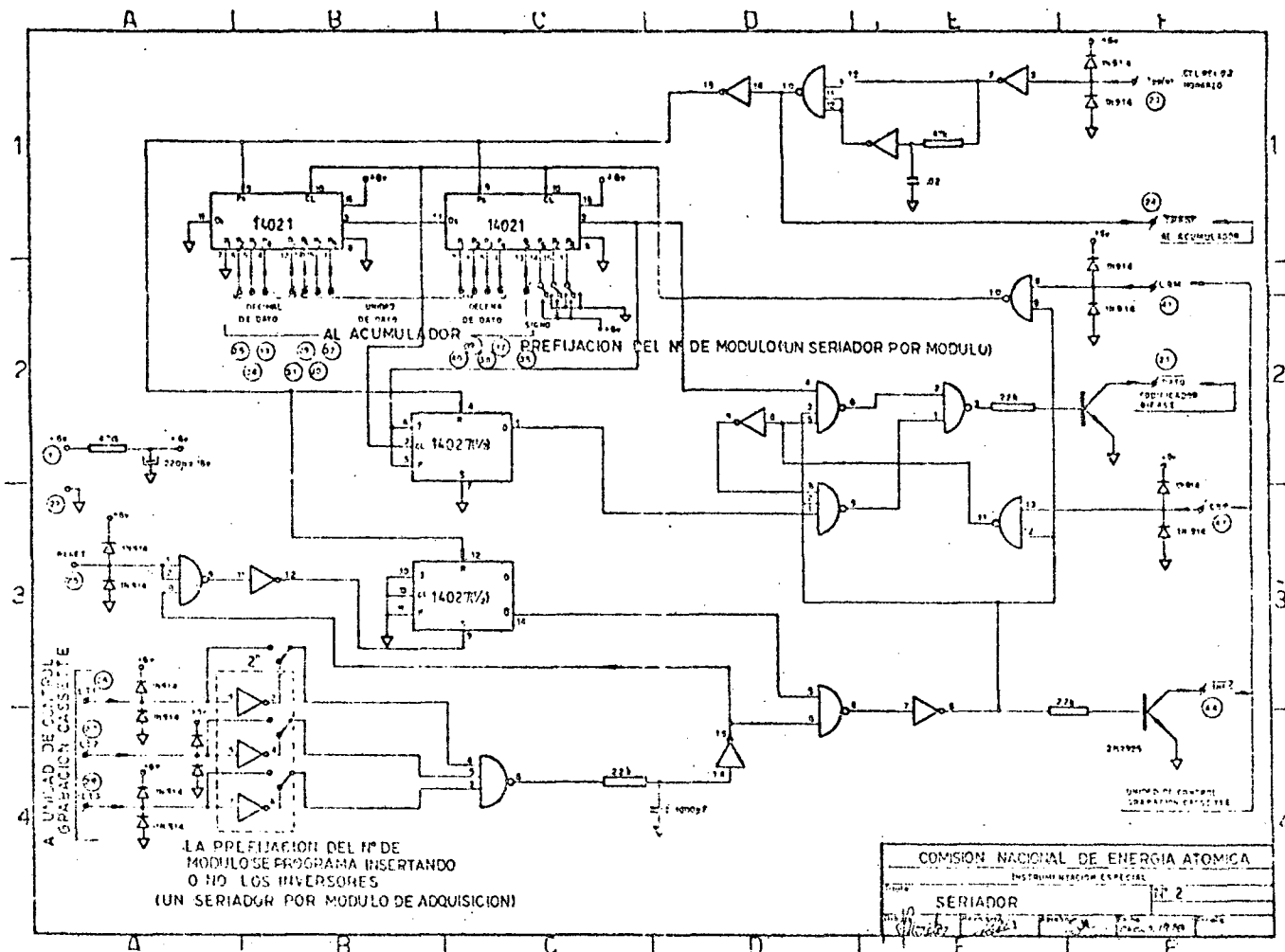
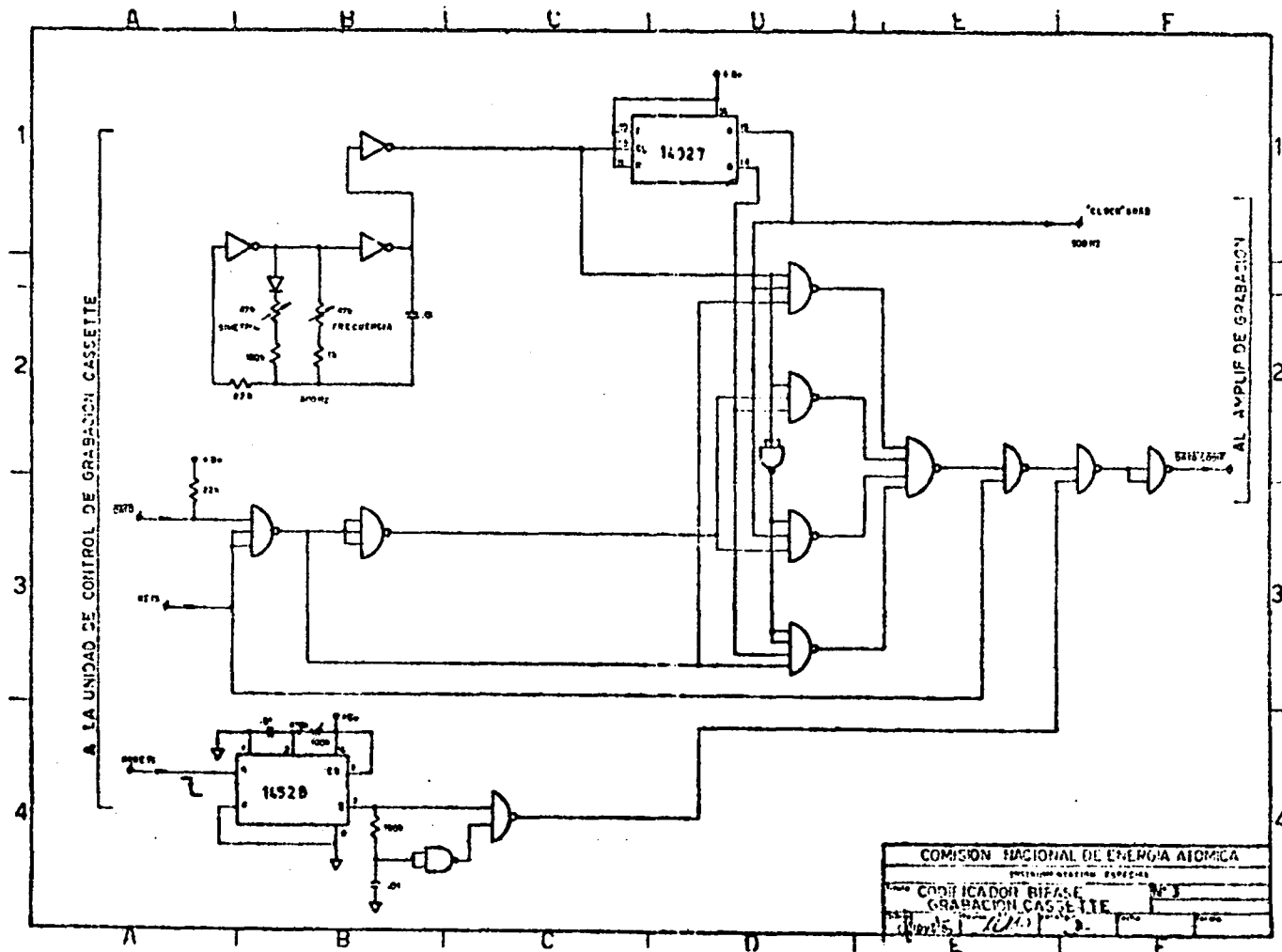


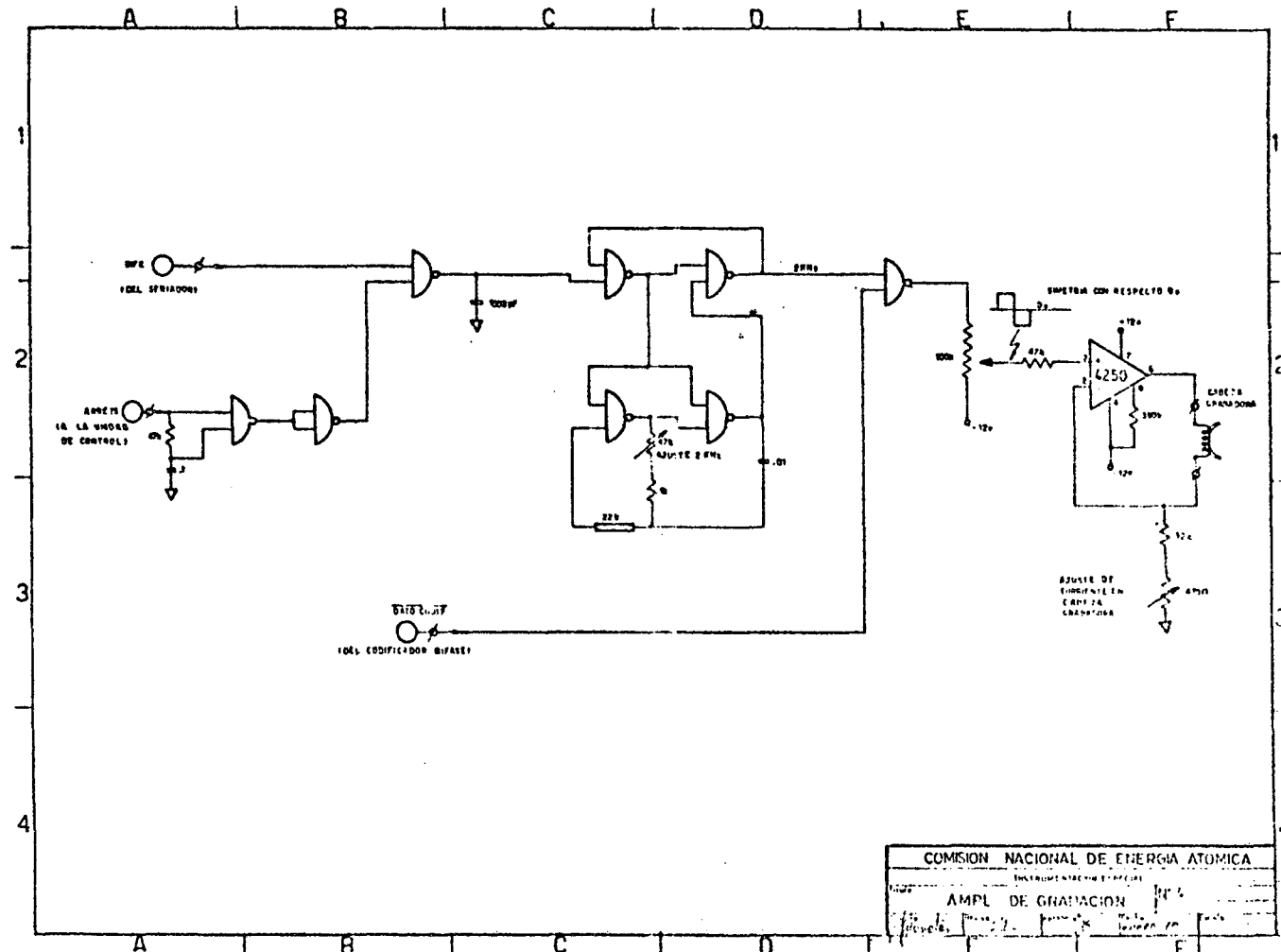
Fig: 7

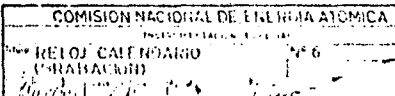


COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA			
INSTRUMENTACION ESPECIAL			
Modelo	GRABACION CASSETTE	INSTRUMENTO	101
Modelo	ANEMOMETRO VACUULADOR	INSTRUMENTO	101
Modelo	101	Modelo	101
Modelo	101	Modelo	101

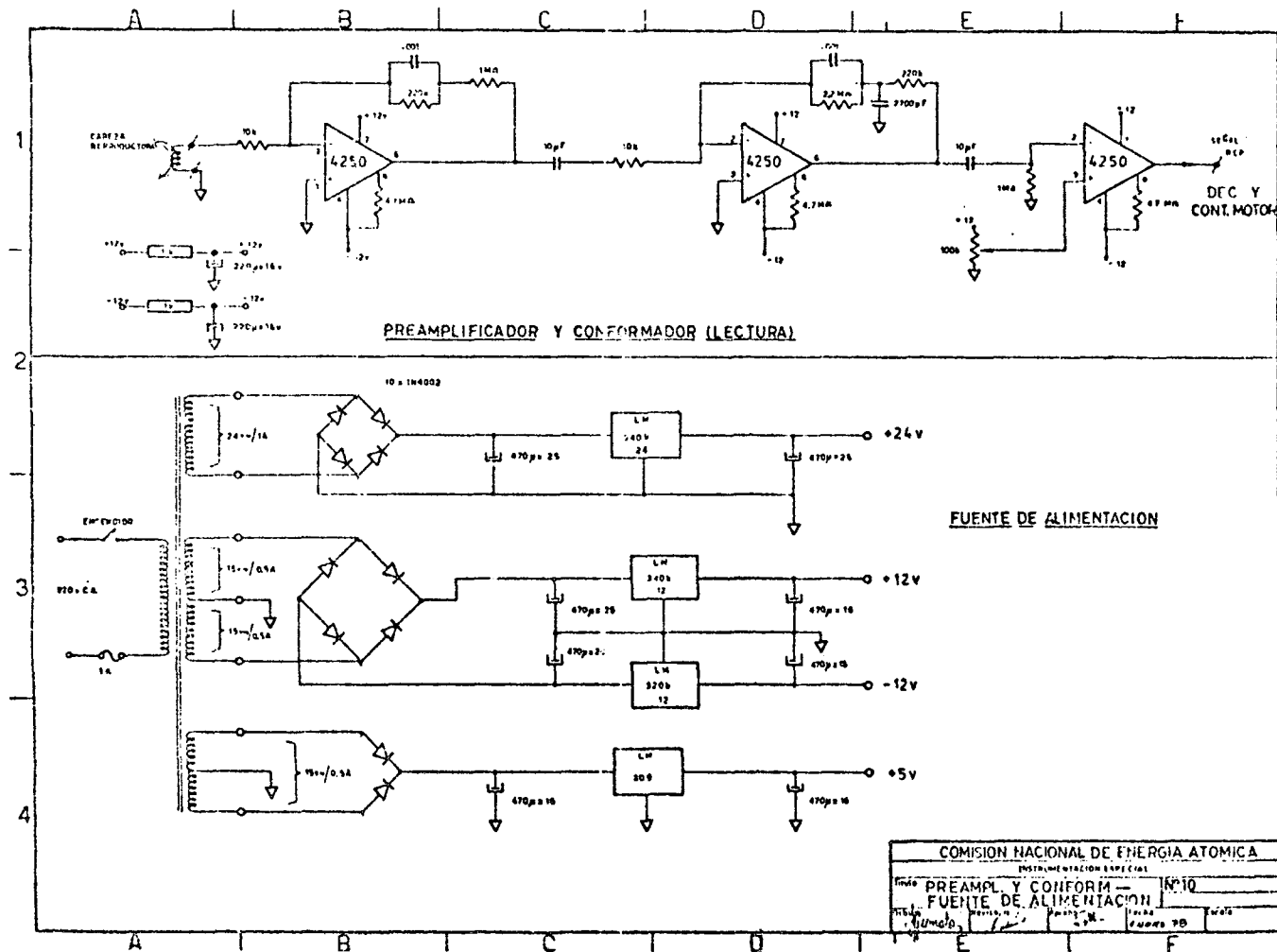




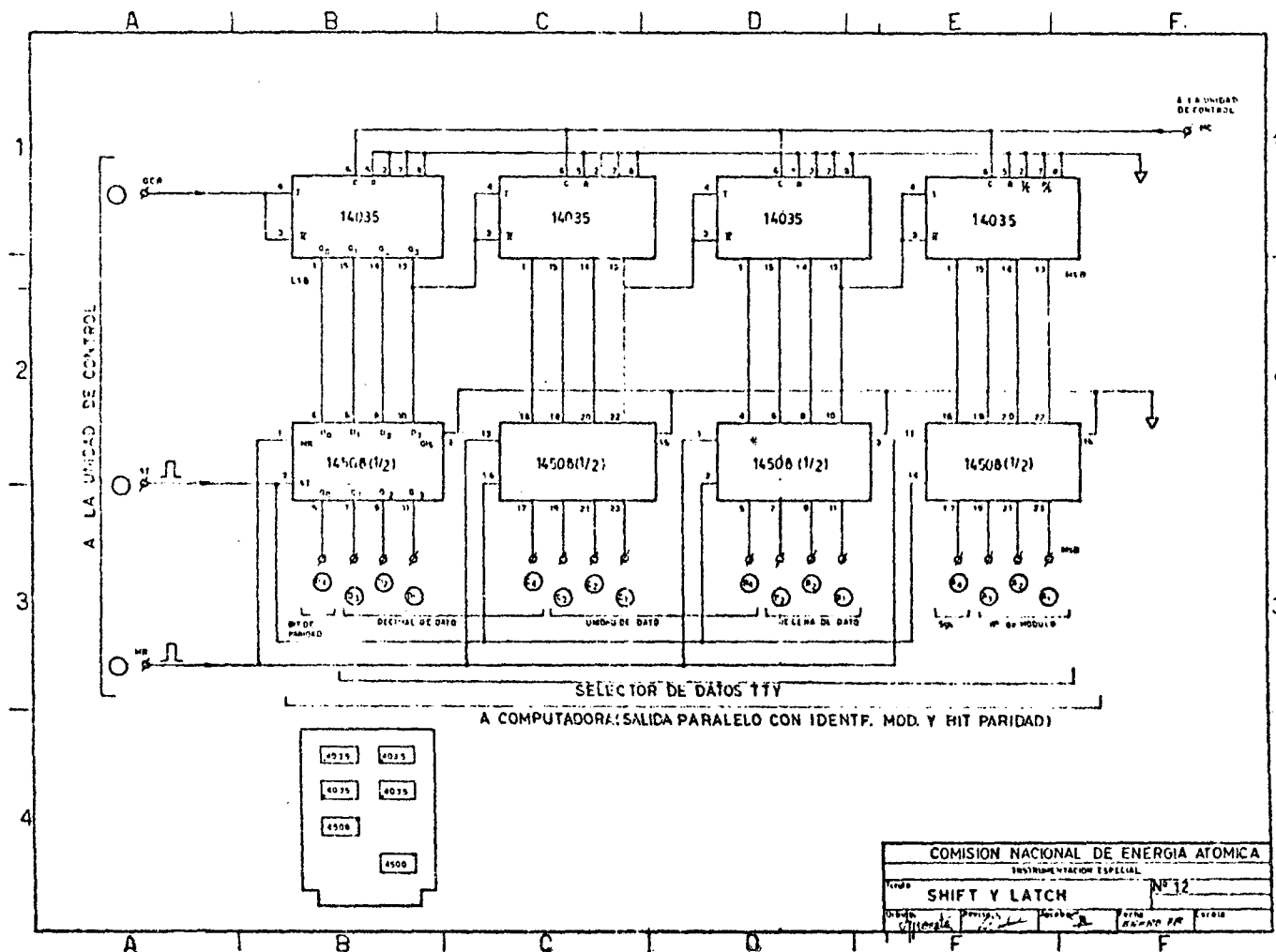


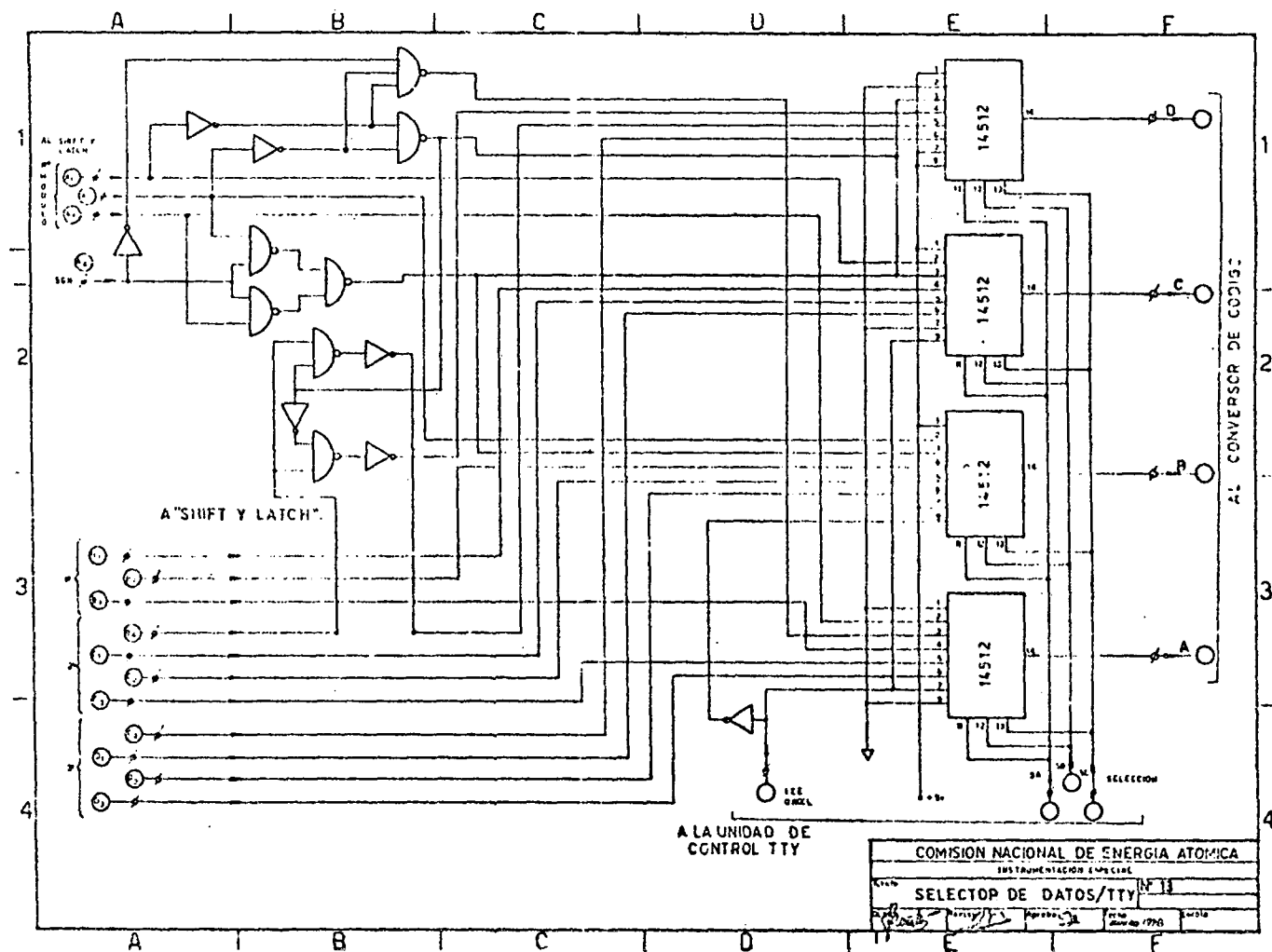


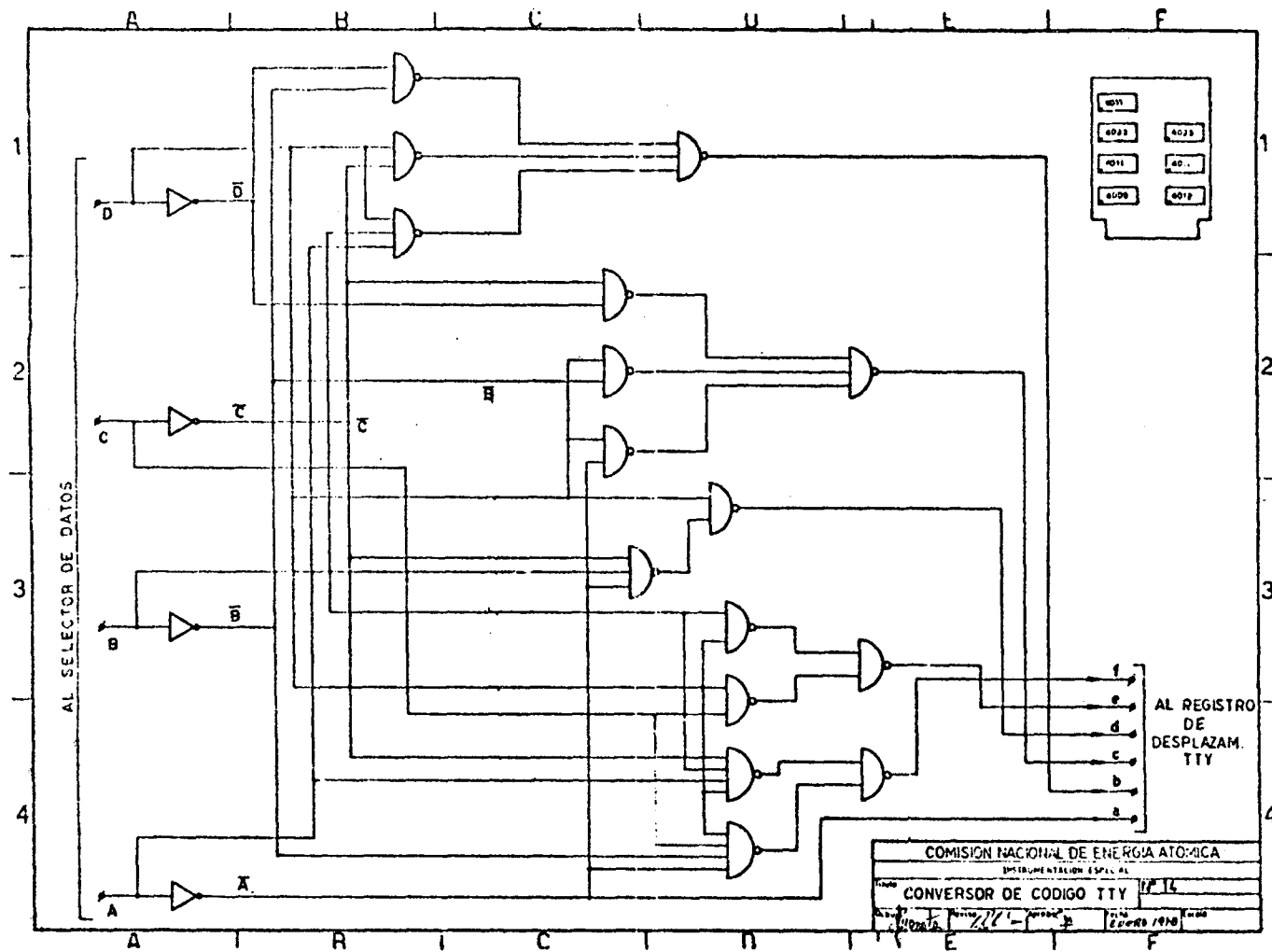


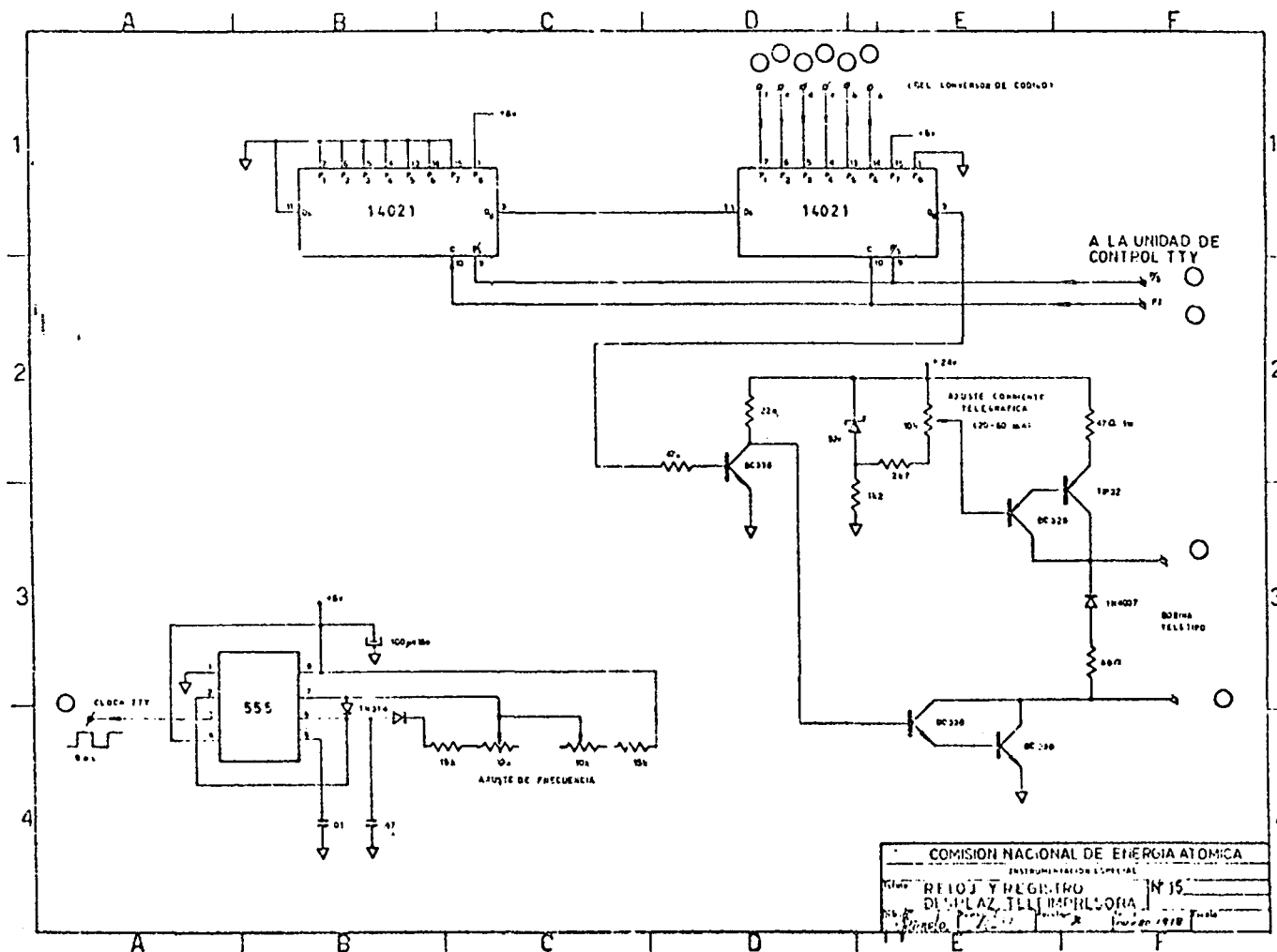




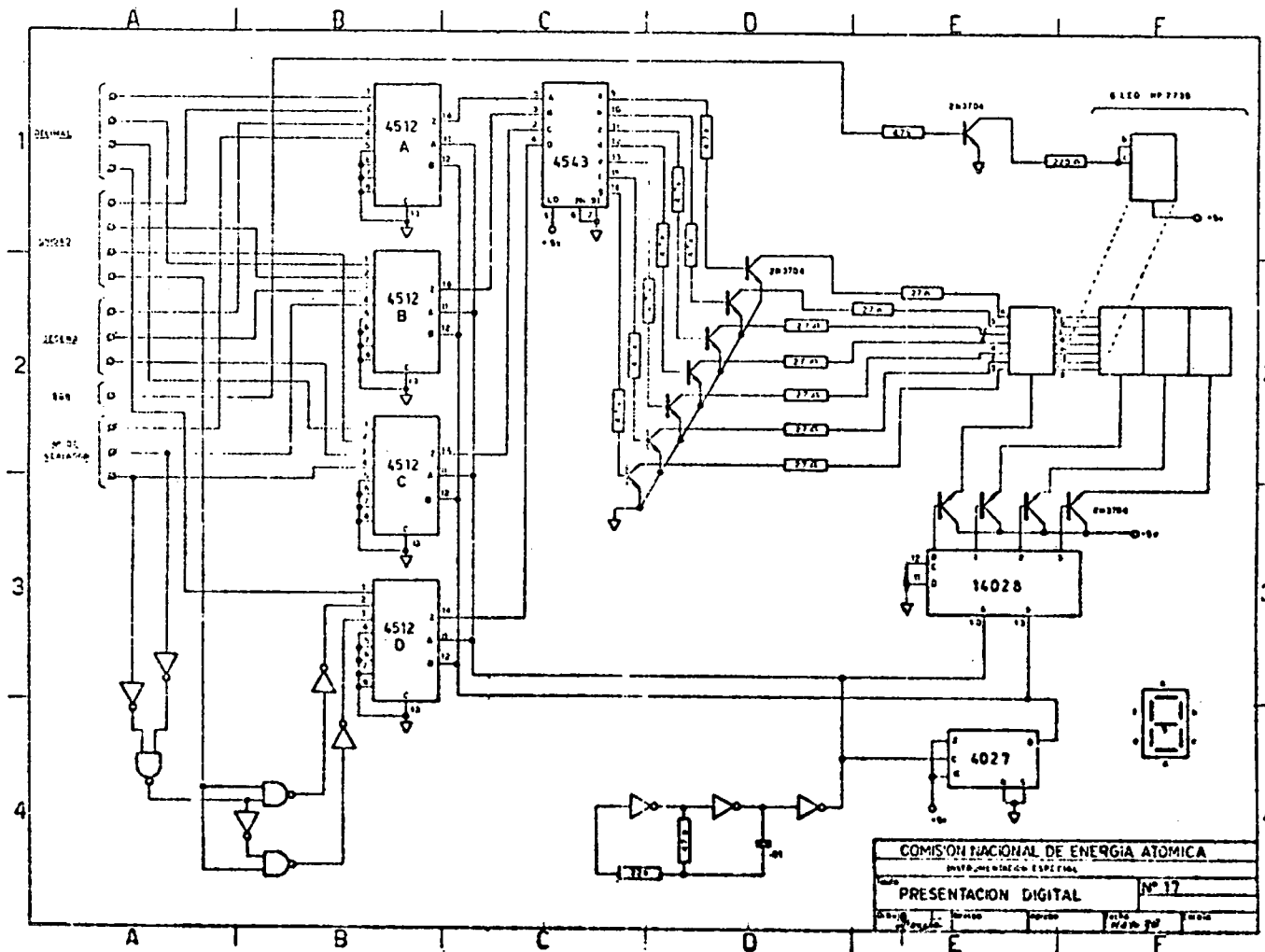


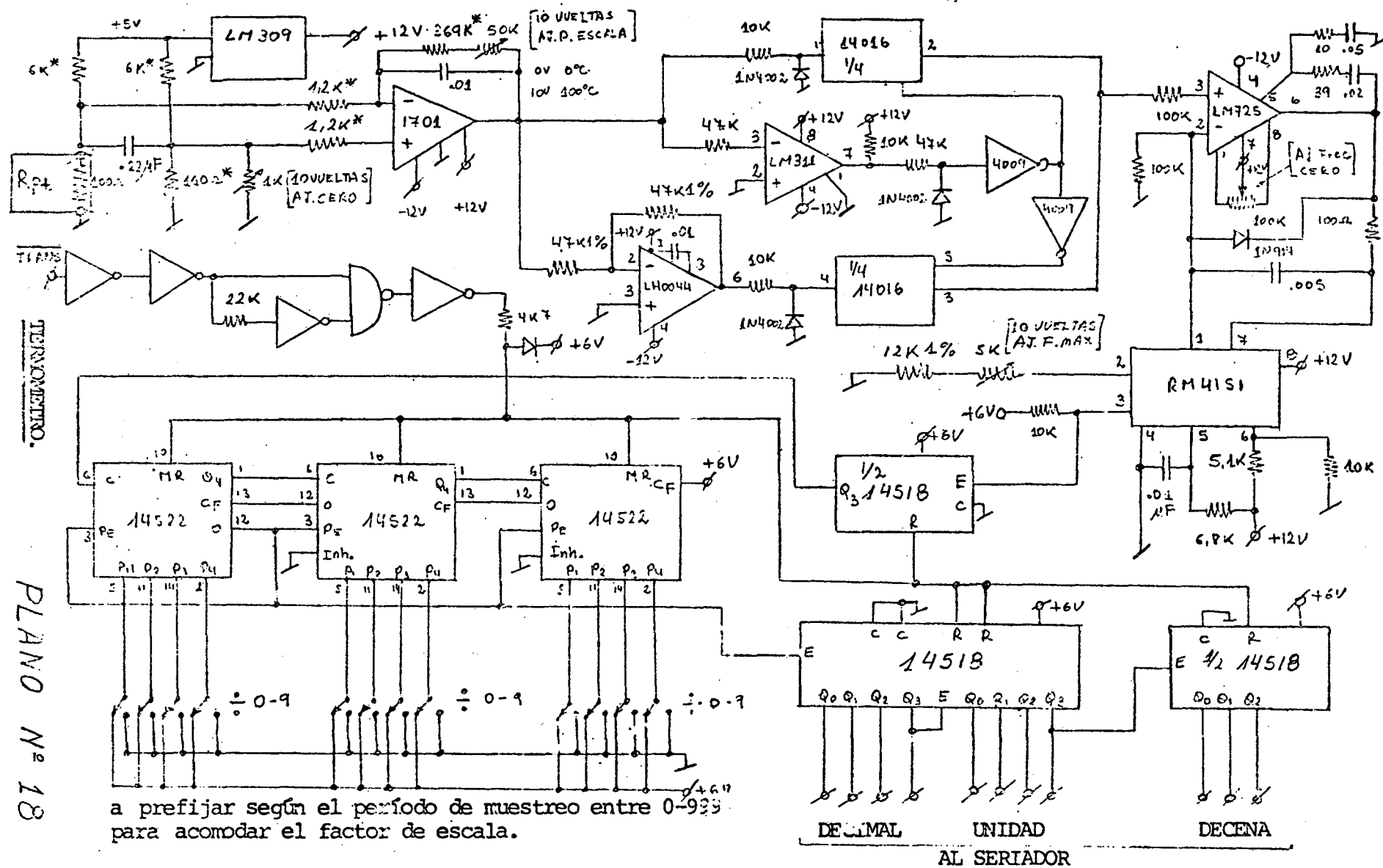




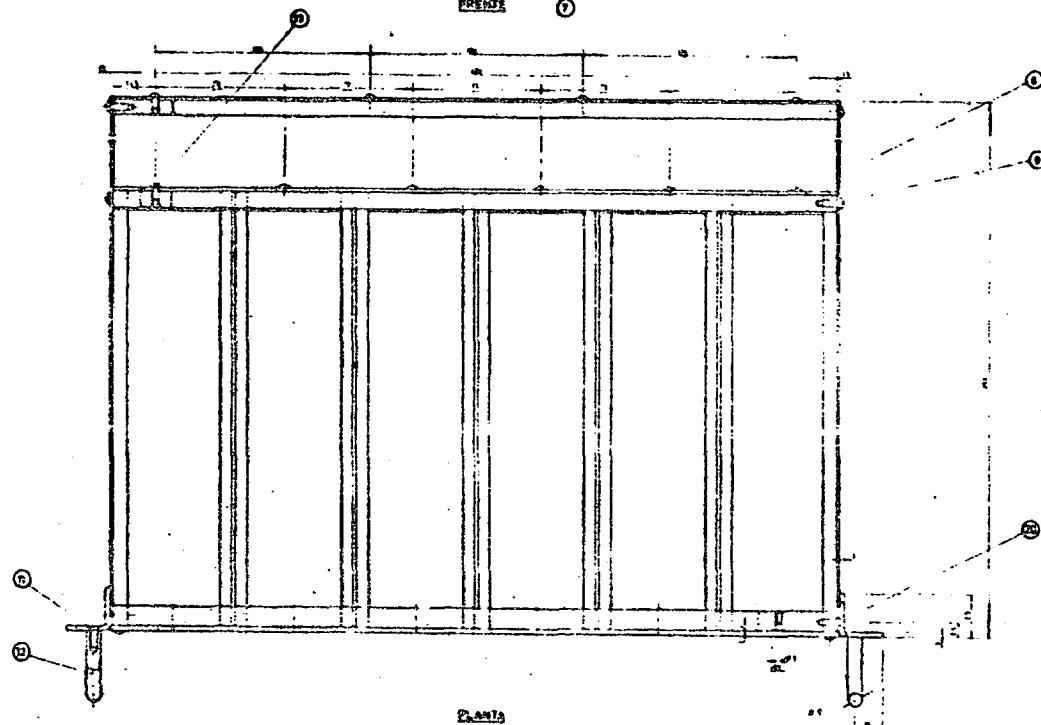
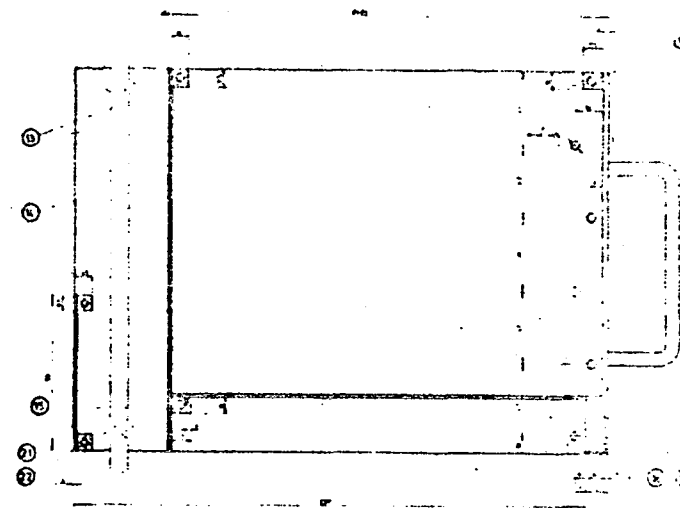
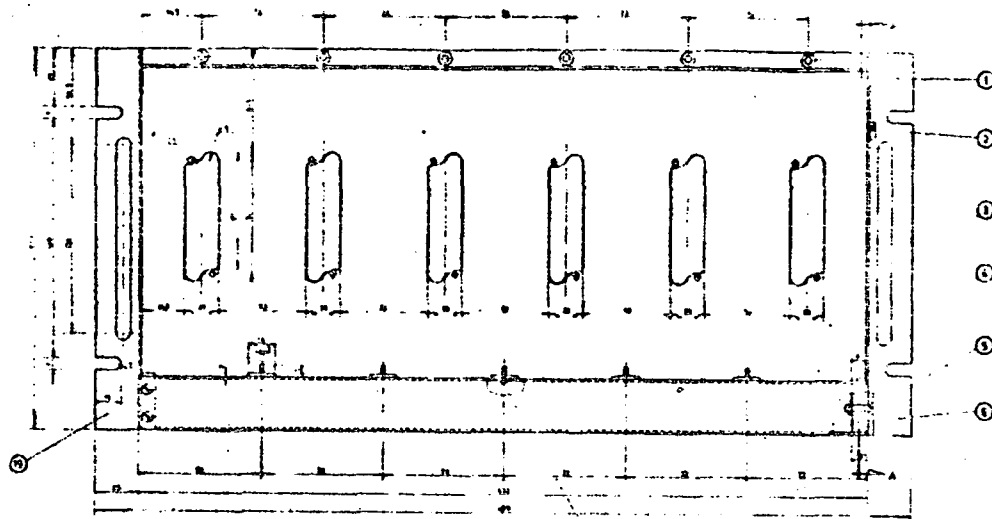




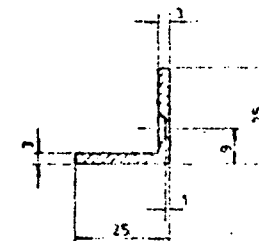




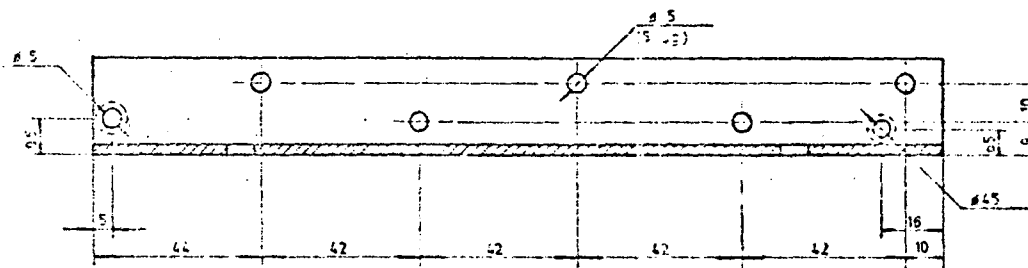
PLANO N° 18



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA	
CONJUNTO PORTA-MODULOS	
15	15



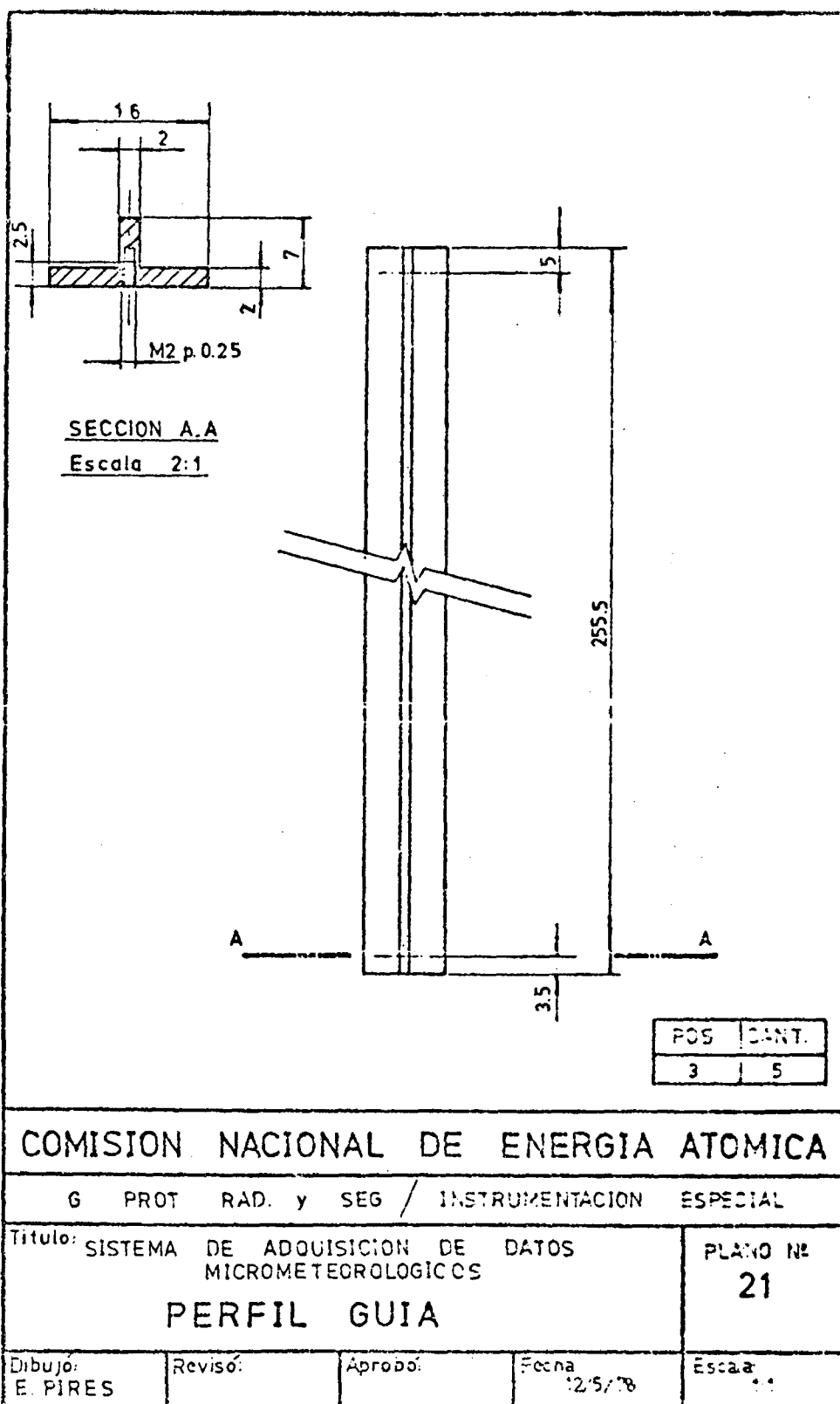
CORTE B.B



CORTE A.A

POS	CANI
1	1

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA				
G PROJ RAD y SEG / INSTRUMENTACION ESPECIAL				
SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS MICROMETEOROLOGICOS				PLANO Nº 20
PERFIL ANGULO DERECHO				
Elaborado PIRES	Revisó	Aprobó	Fecha 12-5-79	Hoja 11



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

G PROT RAD. y SEG / INSTRUMENTACION ESPECIAL

Título: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS
MICROMETEOROLOGICOS

PLANO Nº
21

PERFIL GUIA

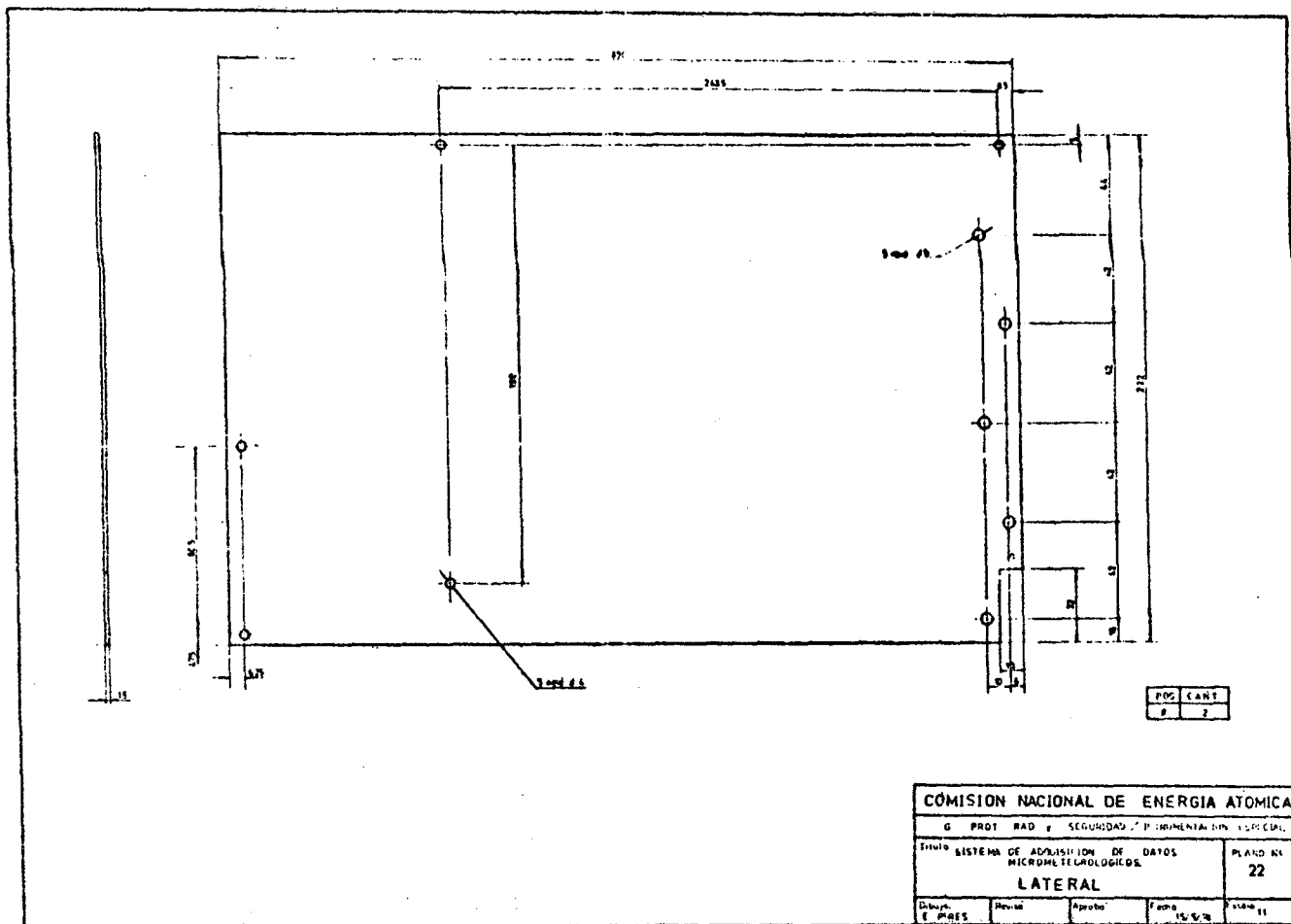
Dibujó:
E. PIRES

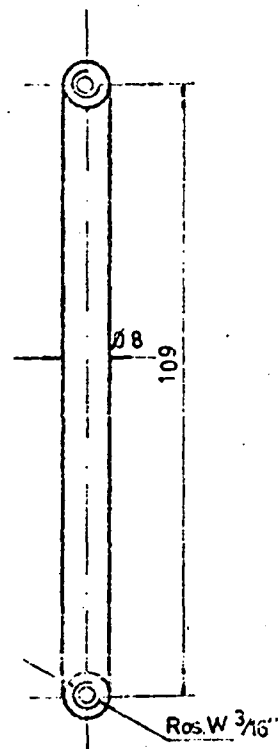
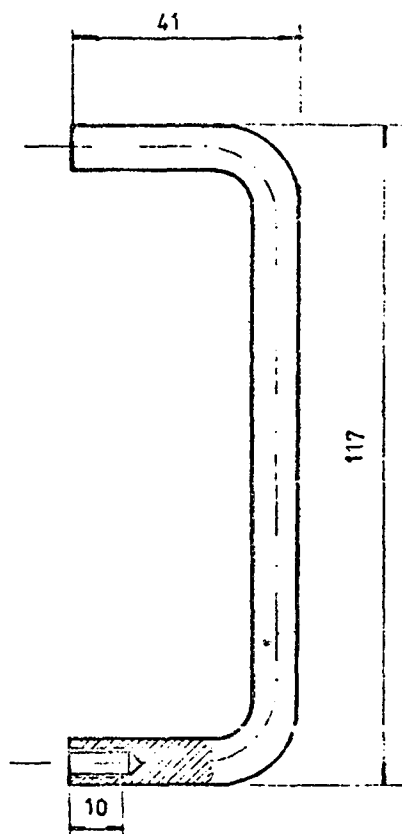
Revisó:

Aprobó:

Fecha
12/5/78

Escala
1:1





POS.	CANT.
12	2

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

G. PROT. RAD. y SEG. / INSTRUMENTACION ESPECIAL

Título: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS
MICROMETEOROLOGICOS

PLANO Nº
23

MANIJA

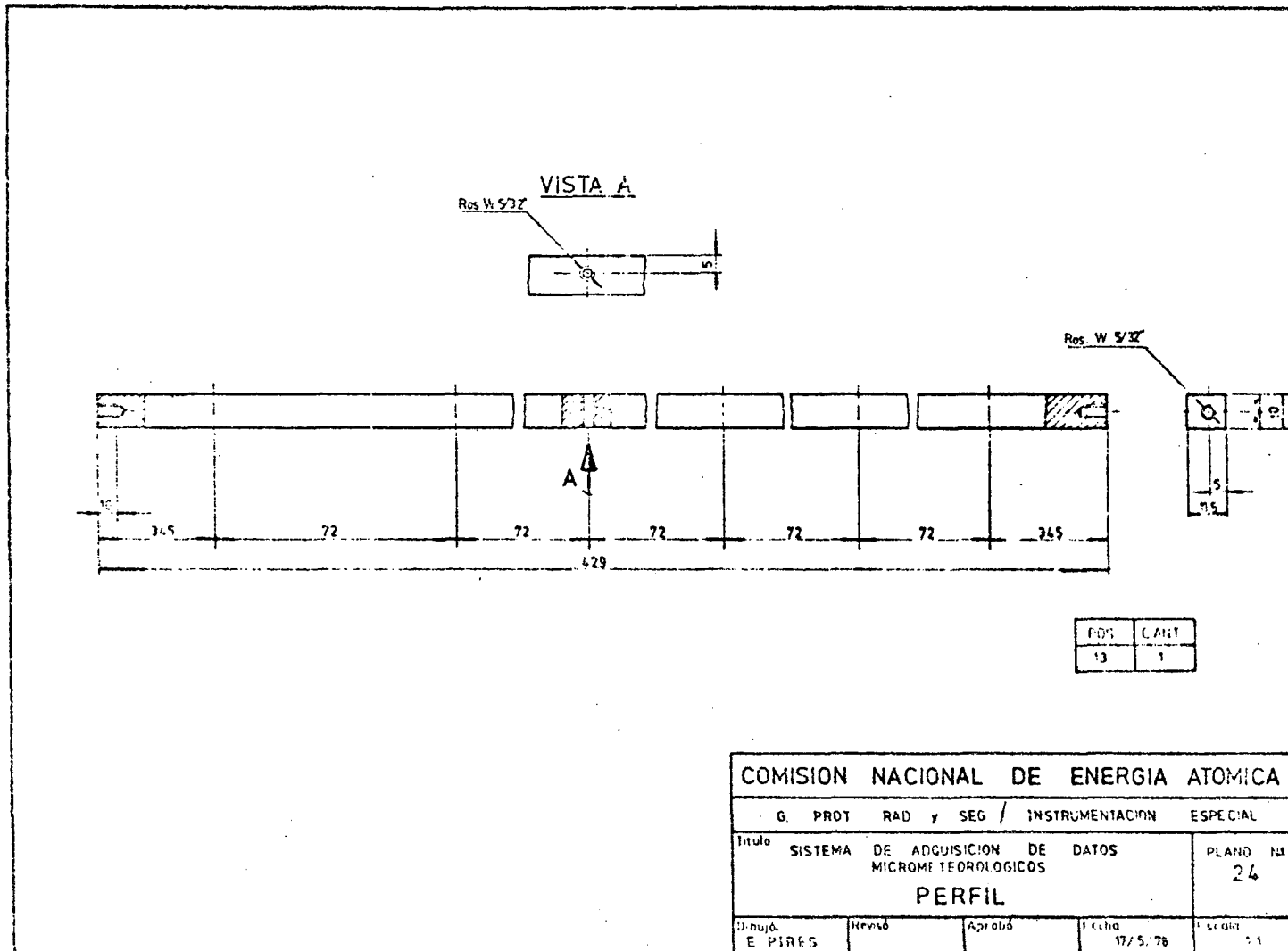
Dibujó:
E. PIRES

Revisó:

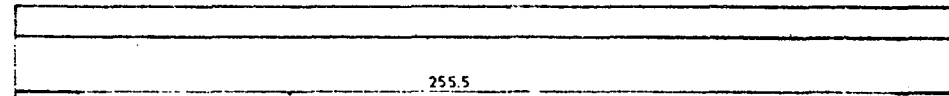
Aprobó:

Fecha:
11/5/78

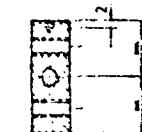
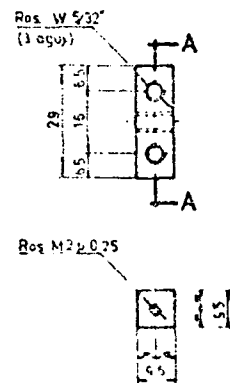
Escala: 1:1



PLANCHUELA GUIA (4)



REFUERZO (6)



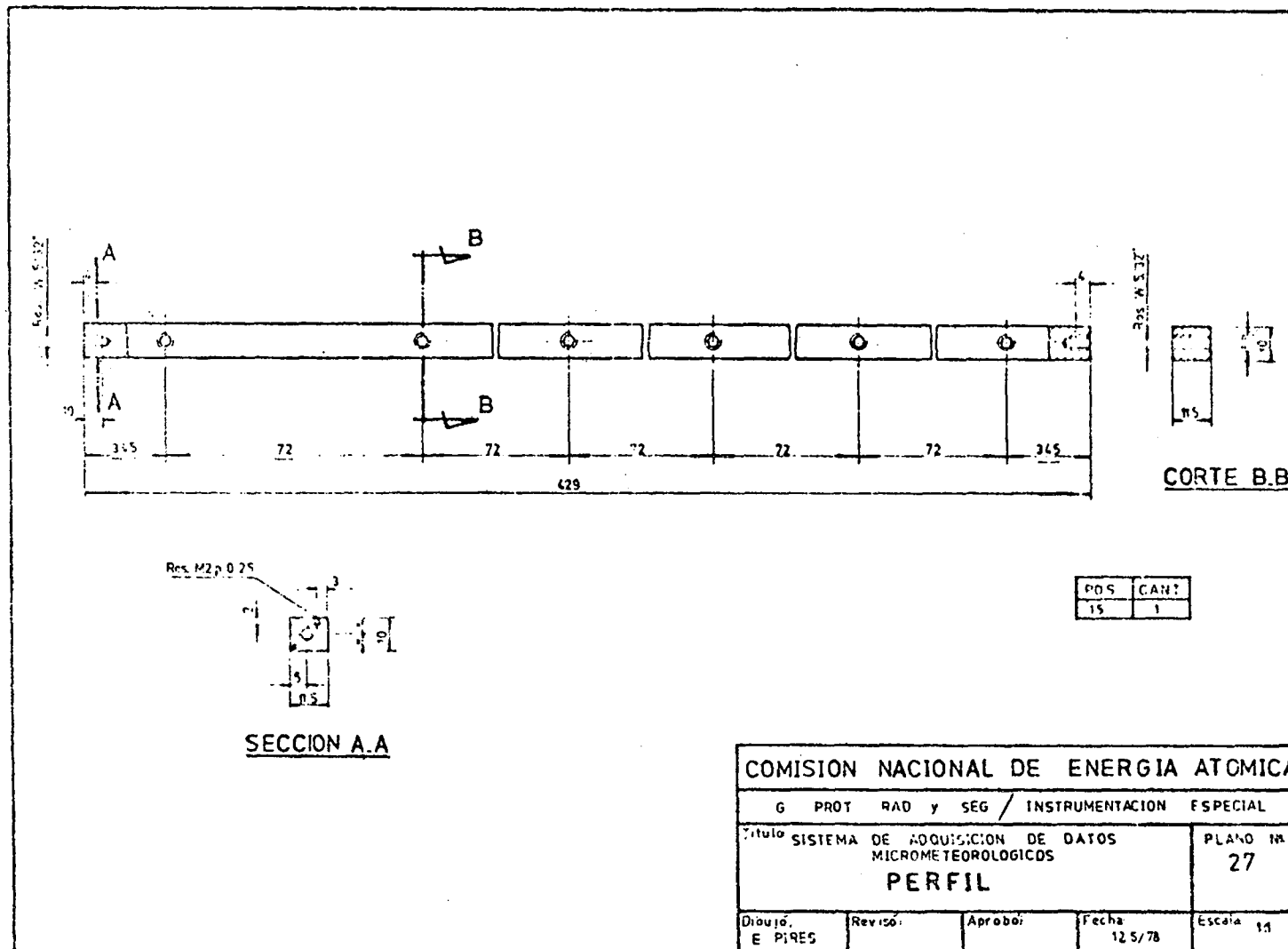
CORTE A.A

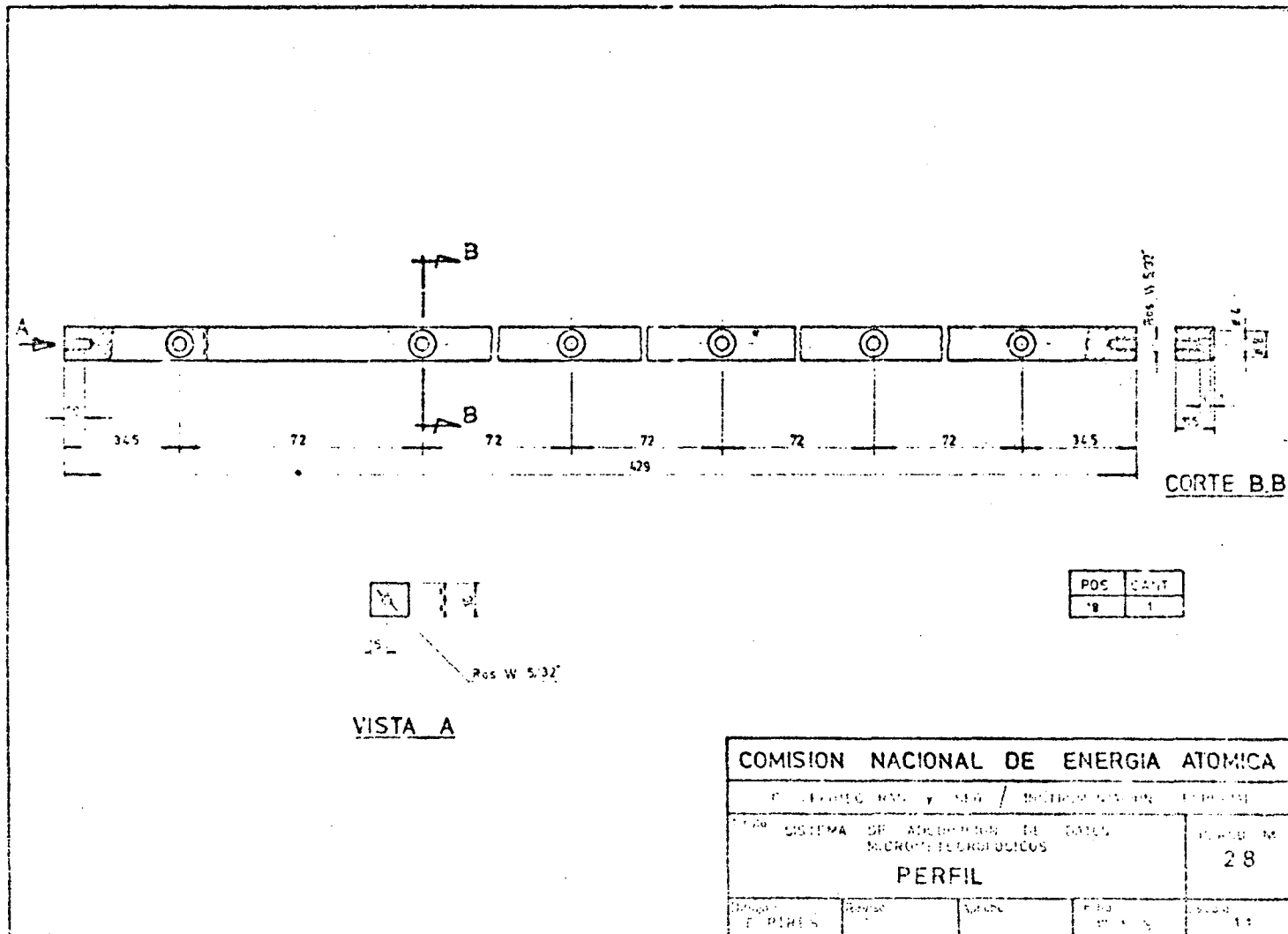
REMACHE (2)

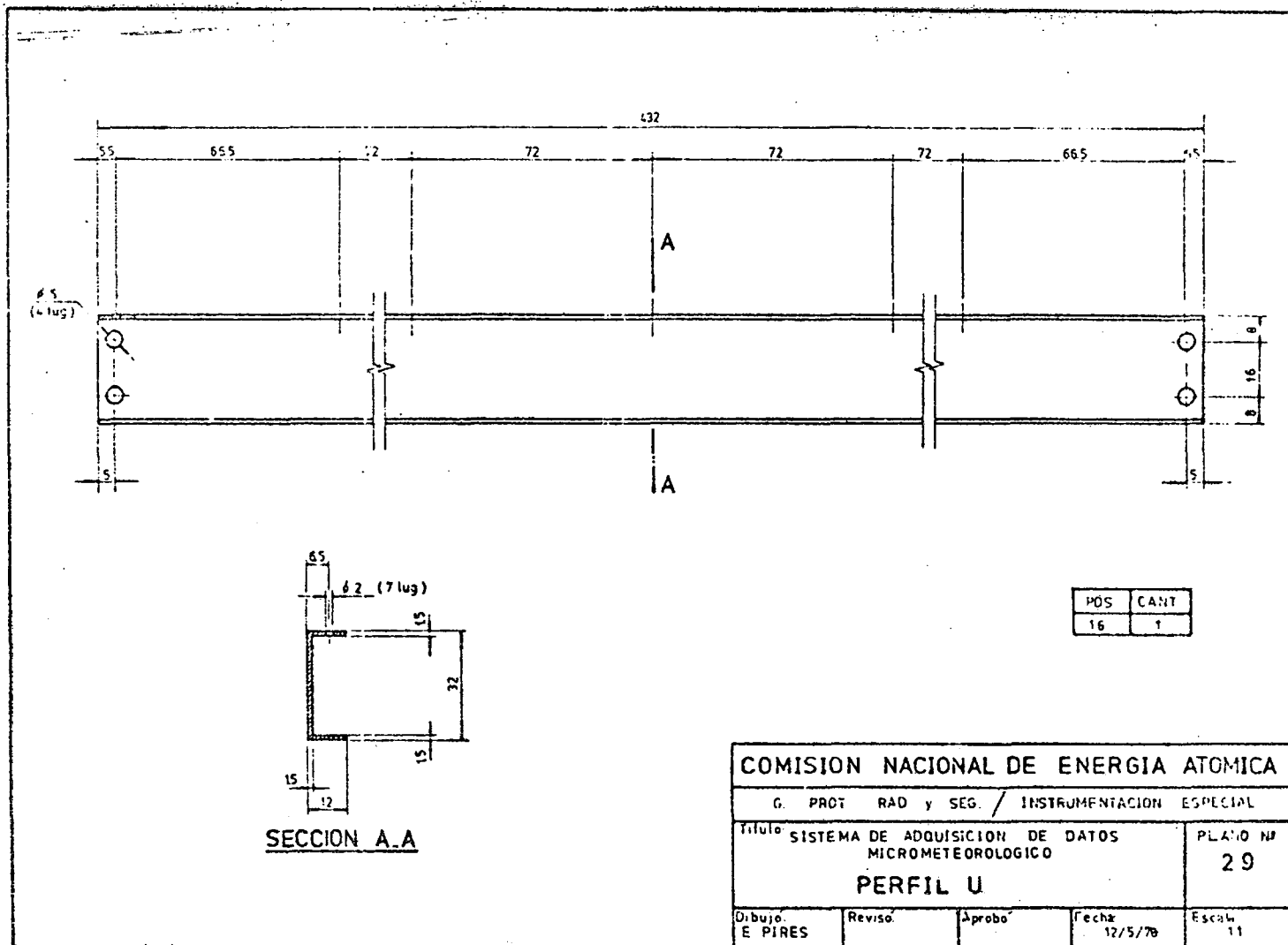


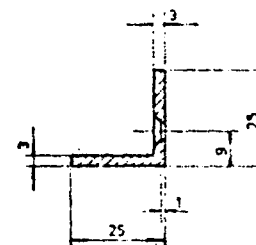
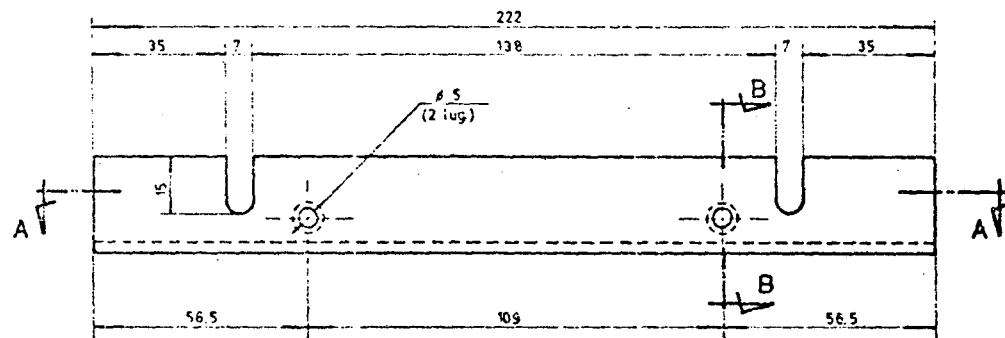
POS	CANT
2	10
4	2
6	2

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA				
G	PROT	RAD	SEG	INSTRUMENTACION ESPECIAL
Titulo SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS MICROMETEOROLOGICOS				PLANO N° 26
PLANCHUELA GUIA - SOPORTE - REMACHE				
Unidad E PIRES	Revisó	Aprobó	Fecha 17/5/78	Escala 1:1

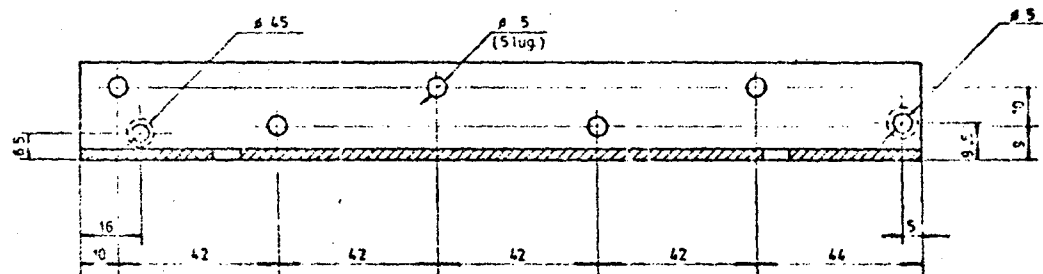








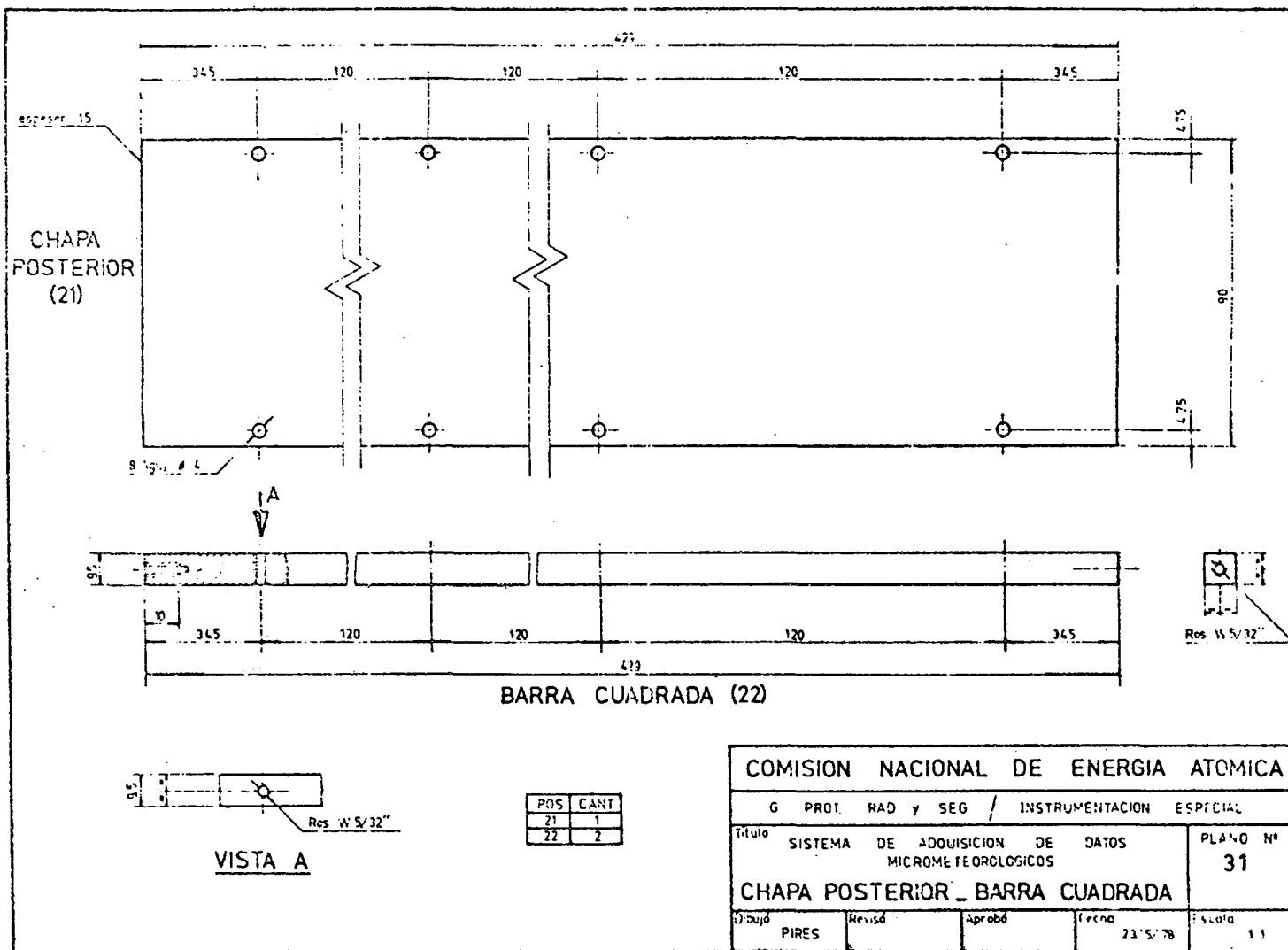
CORTE B-B

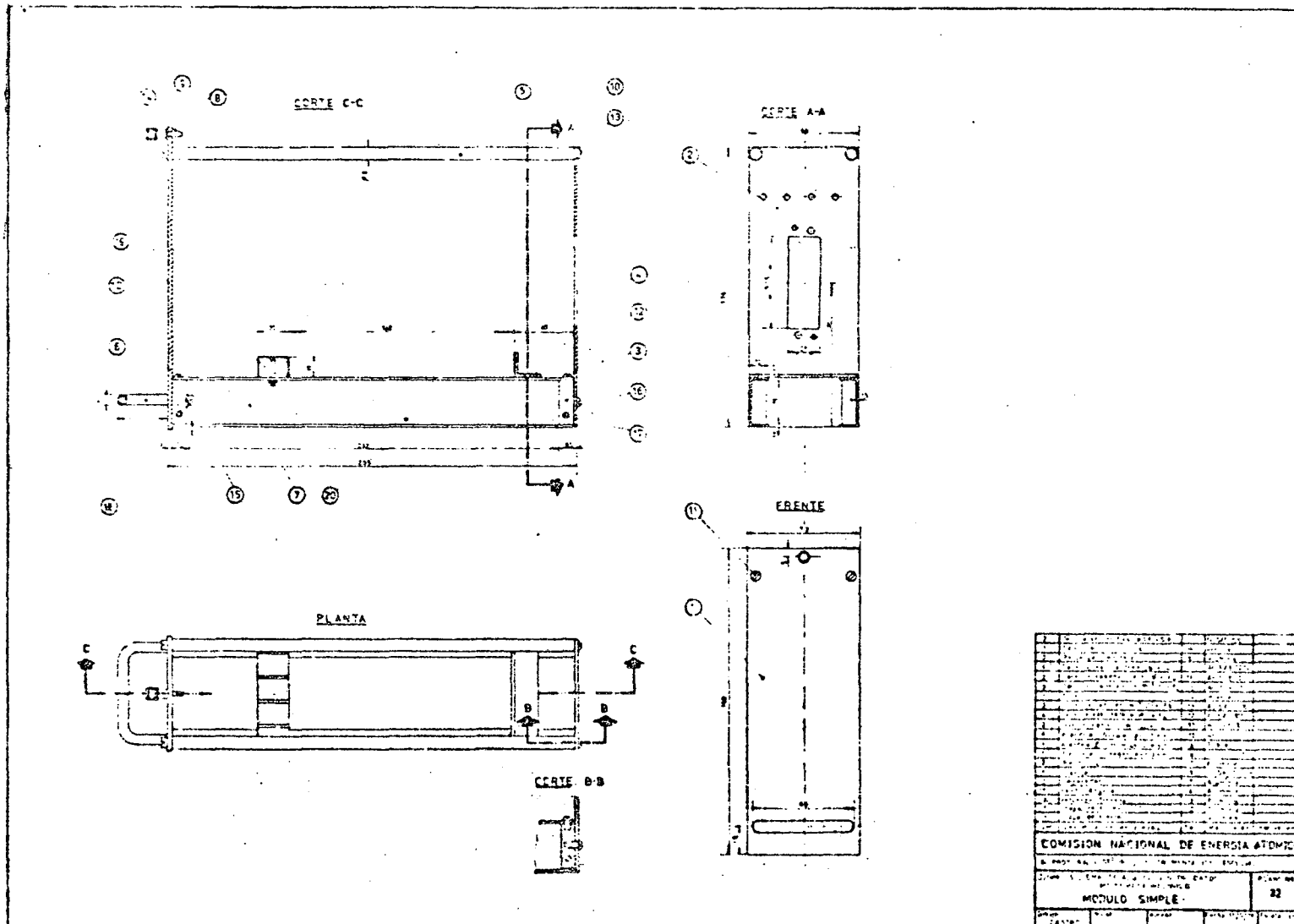


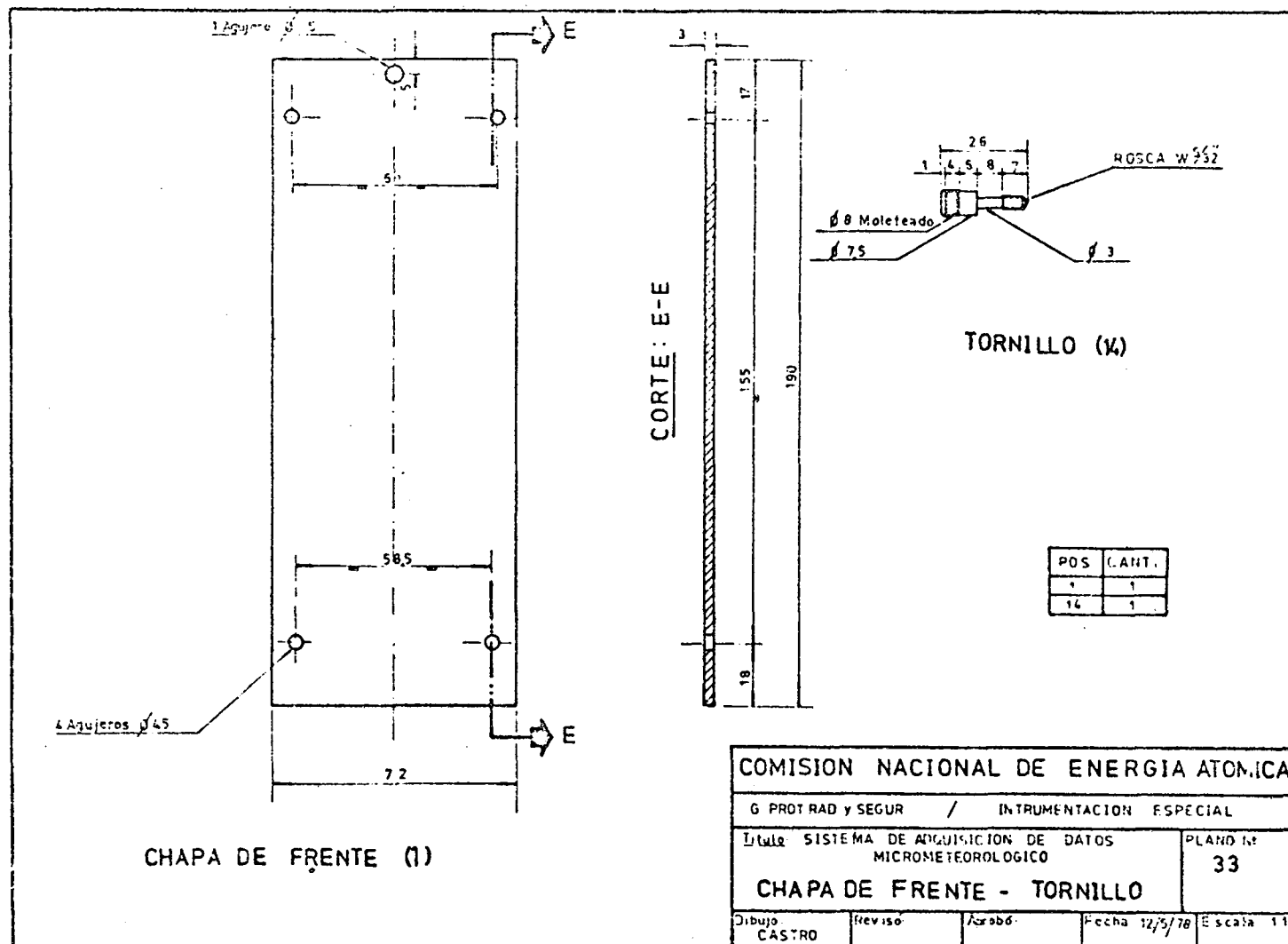
CORTE A-A

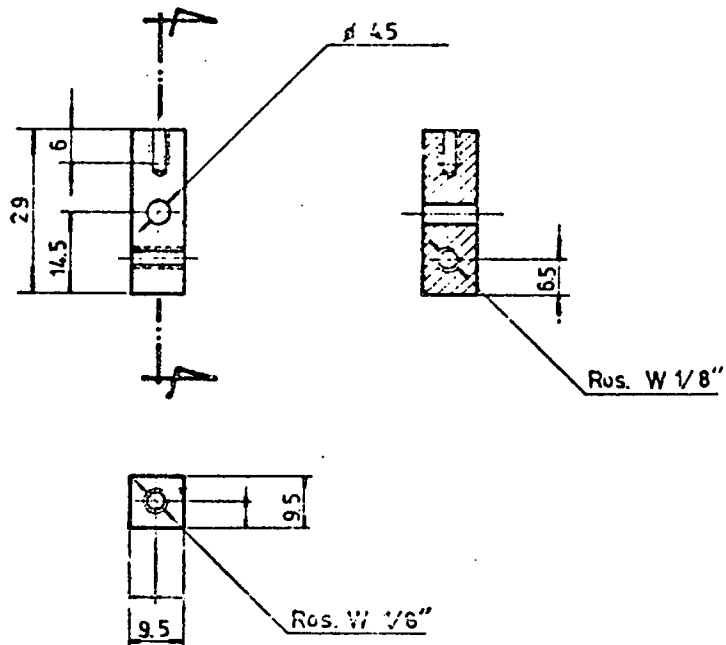
POS	CANT
19	1

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA				
G PROT RAD y SEG / INSTRUMENTACION ESPECIAL				
Titulo SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS MICROMETEOROLOGICOS				PLANO No 30
PERFIL ANGULO IZQUIERDO				
Dibujó E PIRCS	Revisó	Aprobó	Fecha 12/5/78	Folio 11









POS.	CANT.
18	2

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

G. PROT. RAD. y SEG. / INSTRUMENTACION ESPECIAL

Título

SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS
MICROMETEOROLOGICOS

REFUERZO DELANTERO

PLANO Nº

35

Dibujó

PIRES J.

Revisó

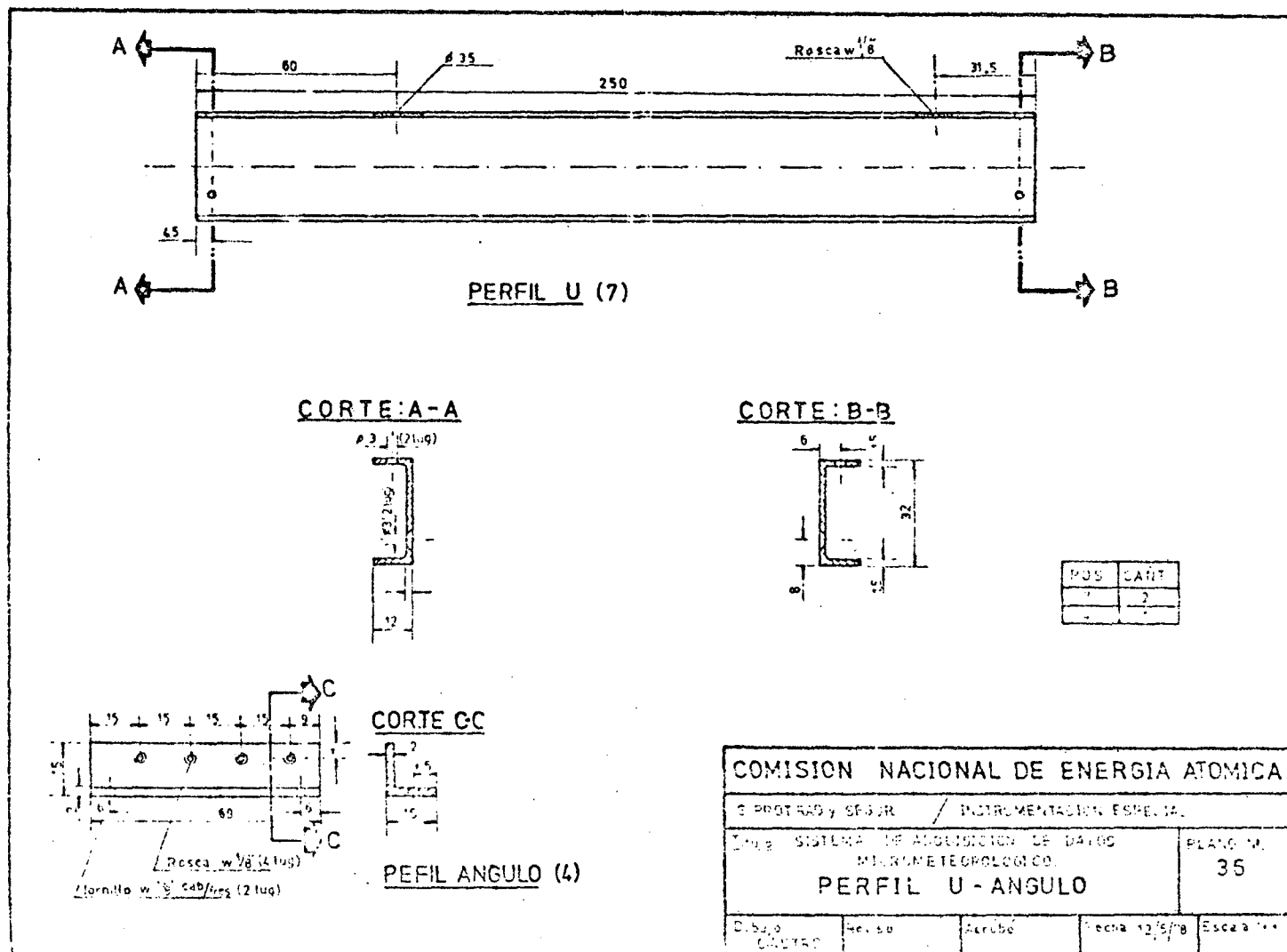
Aprobó

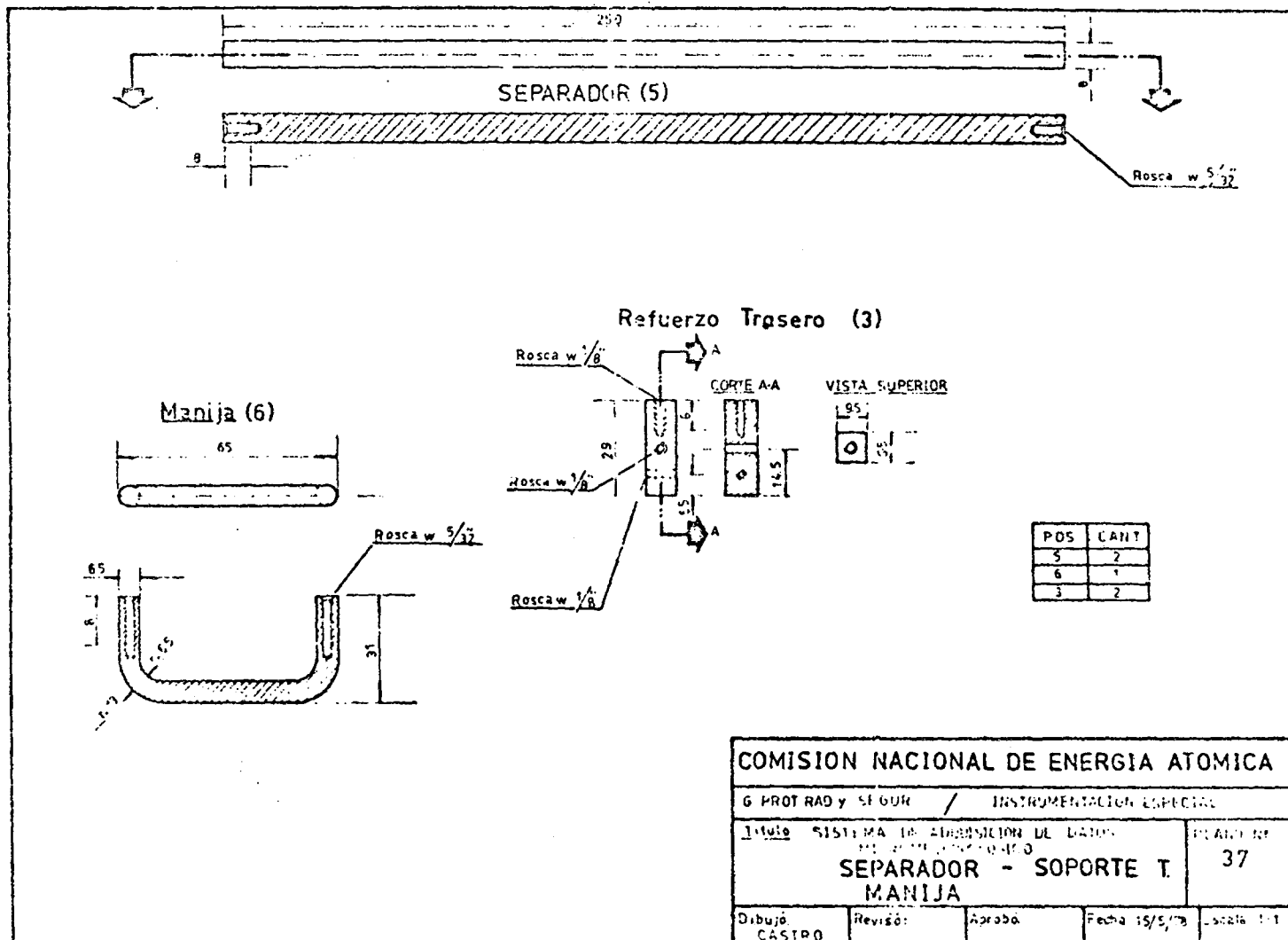
Fecha

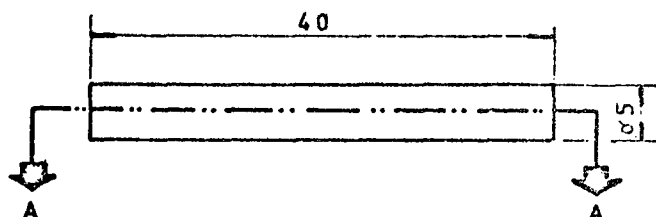
26/5/78

Escala

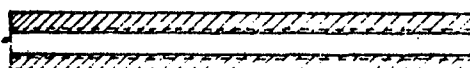
1:1







CORTE A:A



TORN. ROSCA $\frac{1}{8} \times 2''$

MATERIAL	CANT.
Aluminio	4 por módulo simple

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

G. PROT. y SEG

INSTRUMENTACION ESPECIAL

Titulo: SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS
MICROMETEOROLOGICO
SEPARADOR CONECTOR

PLANO, N°

38

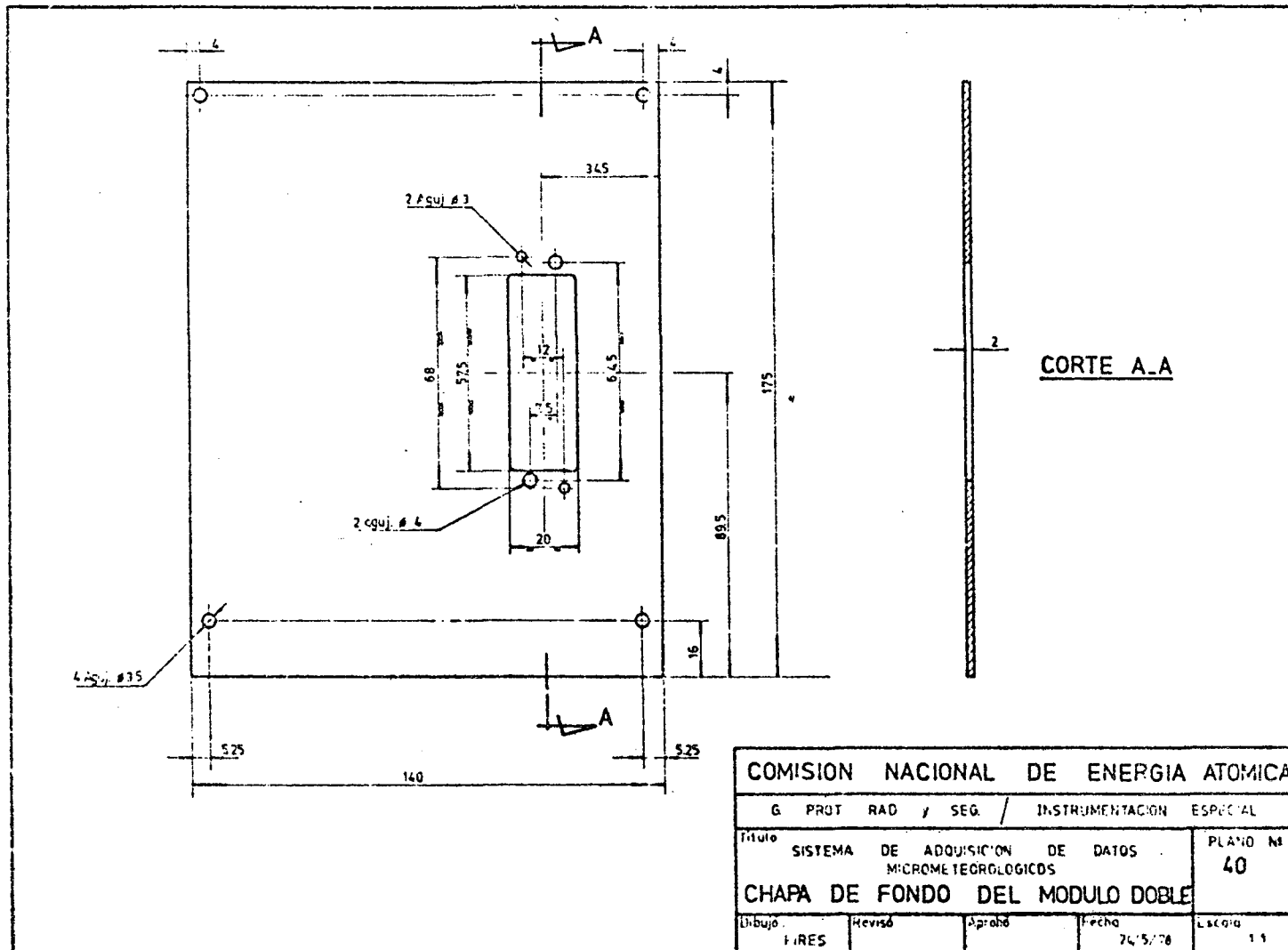
Dibujó:
D.A. CASTRO

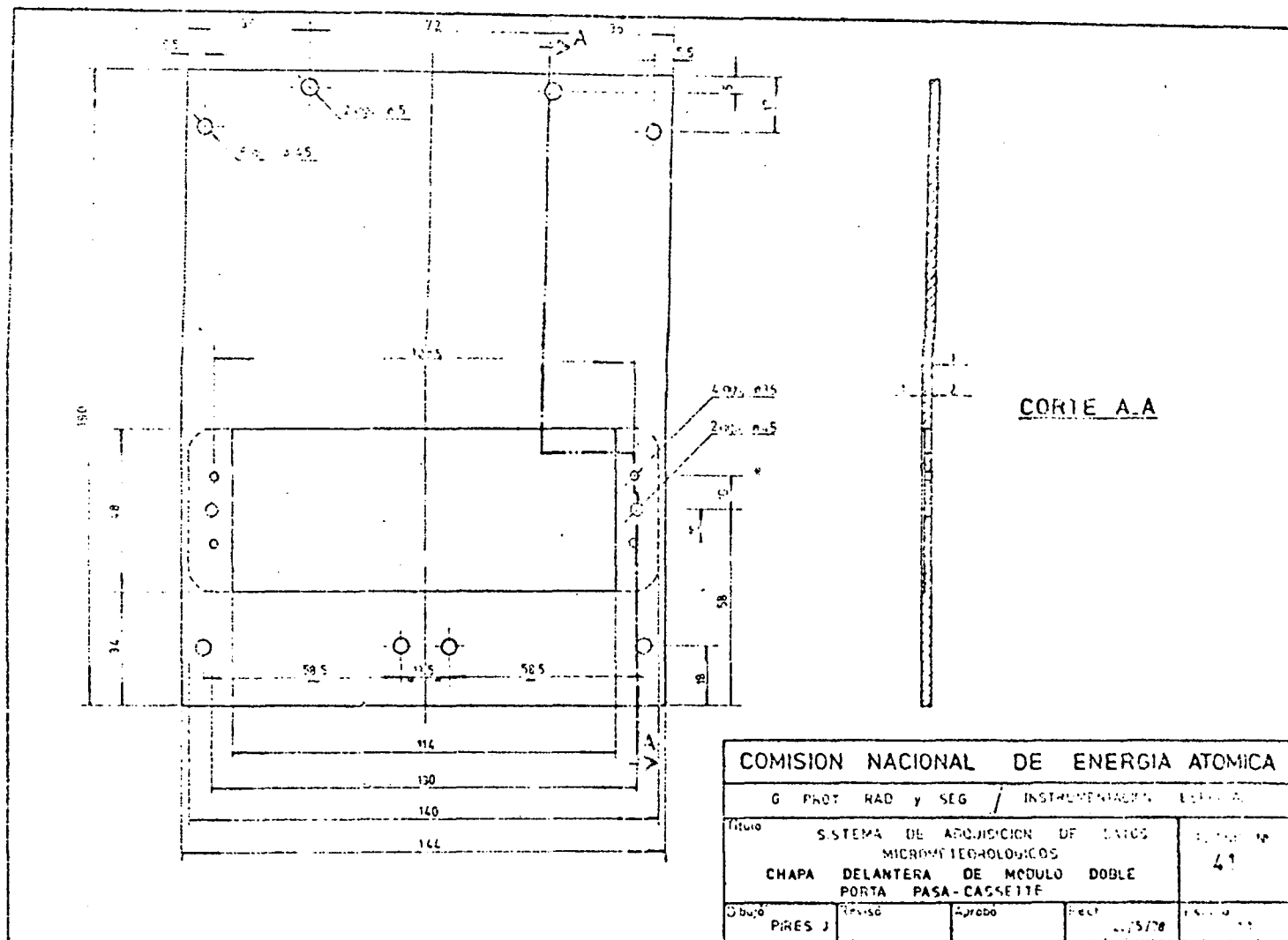
Revisó:

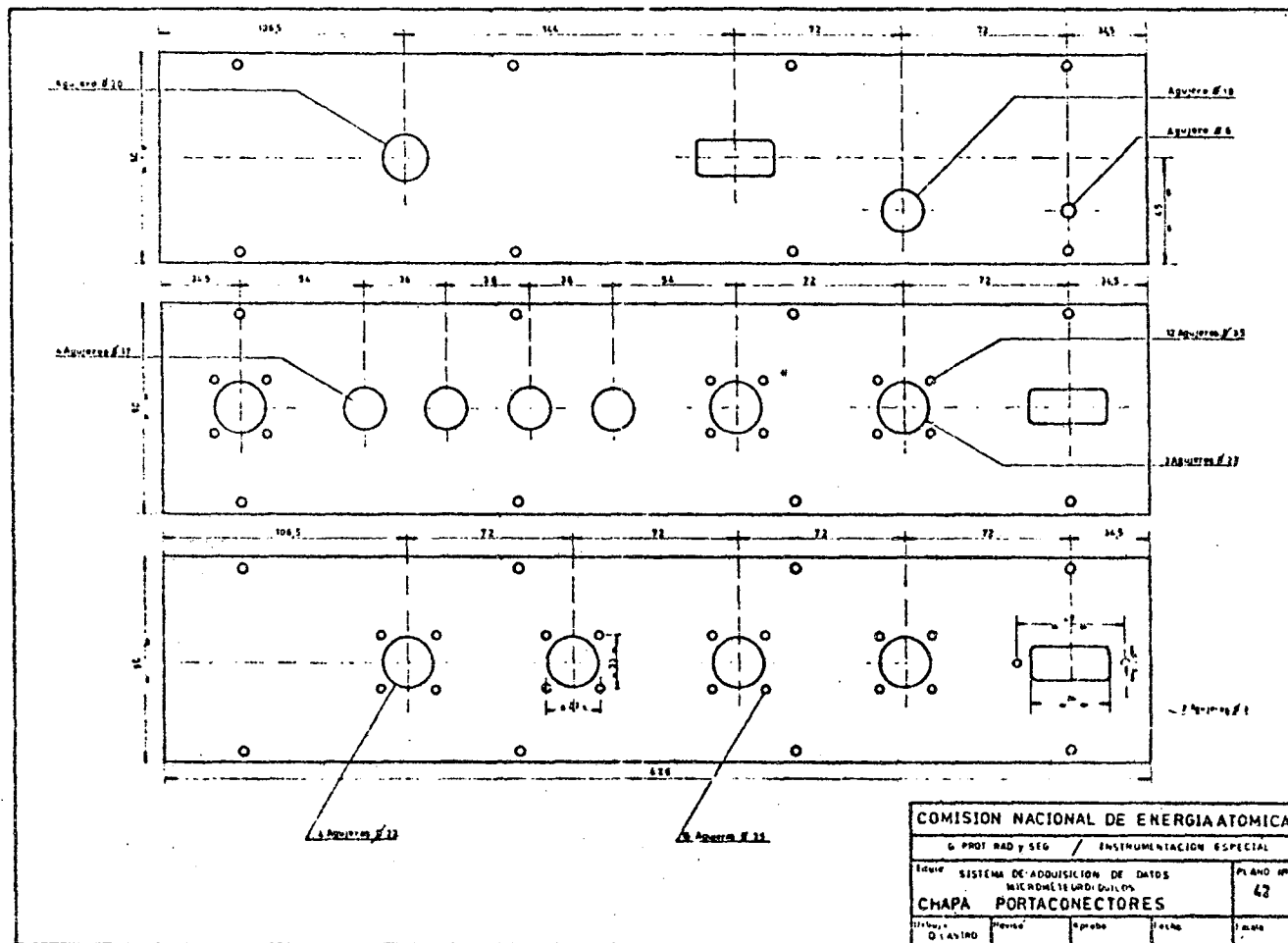
Aprobó:

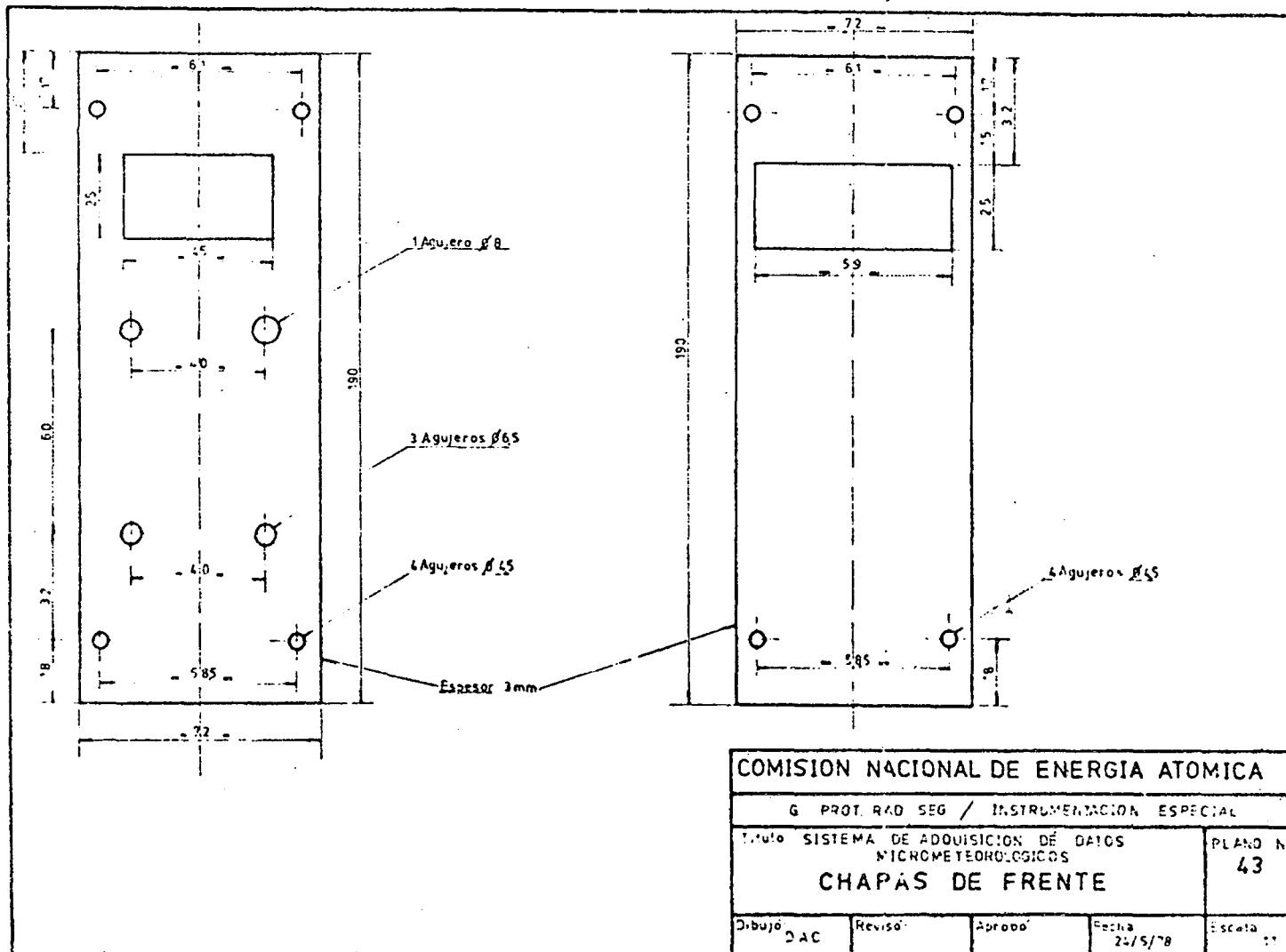
Fecha:
1/6/78

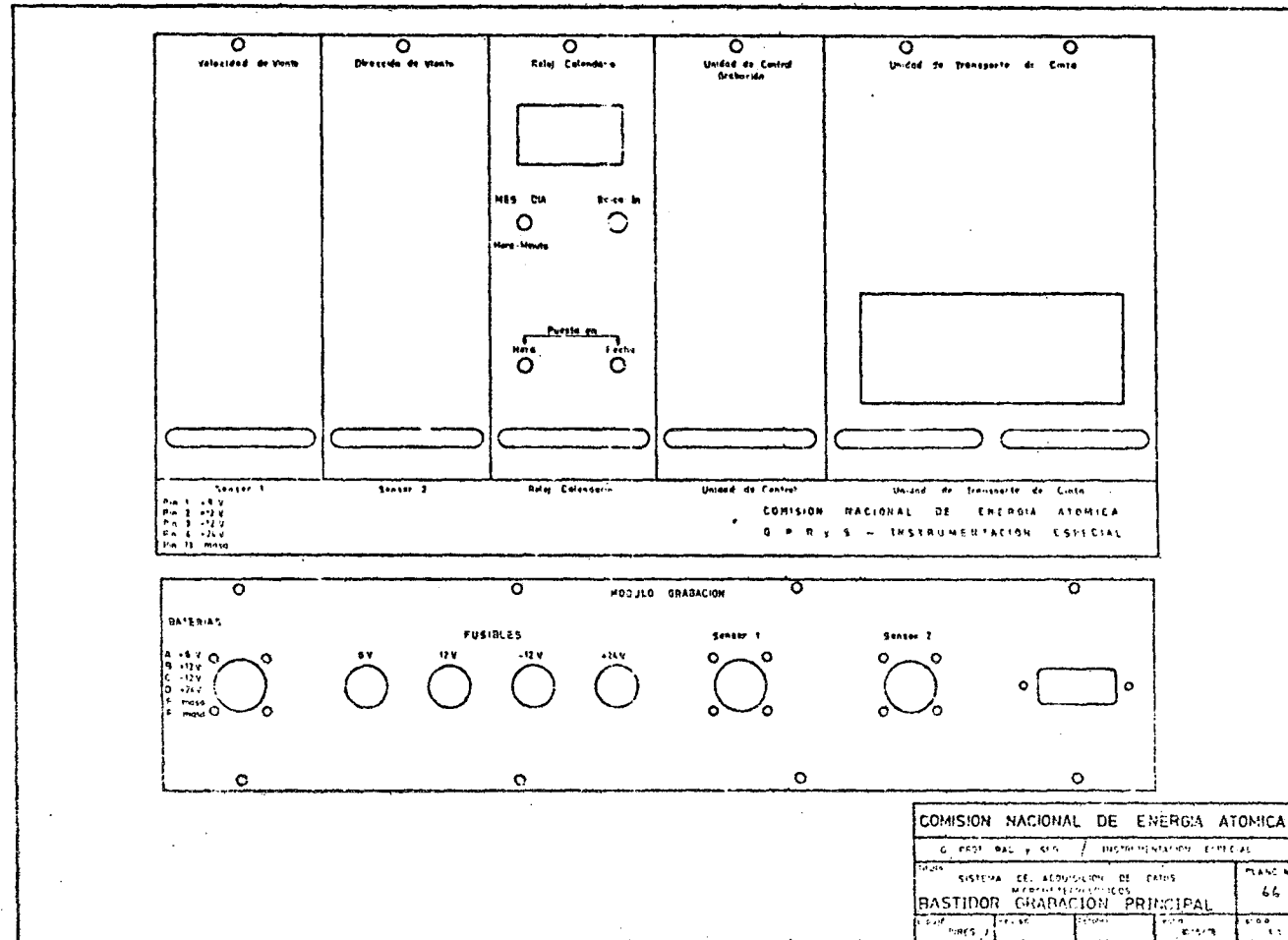
Escala:
2:1

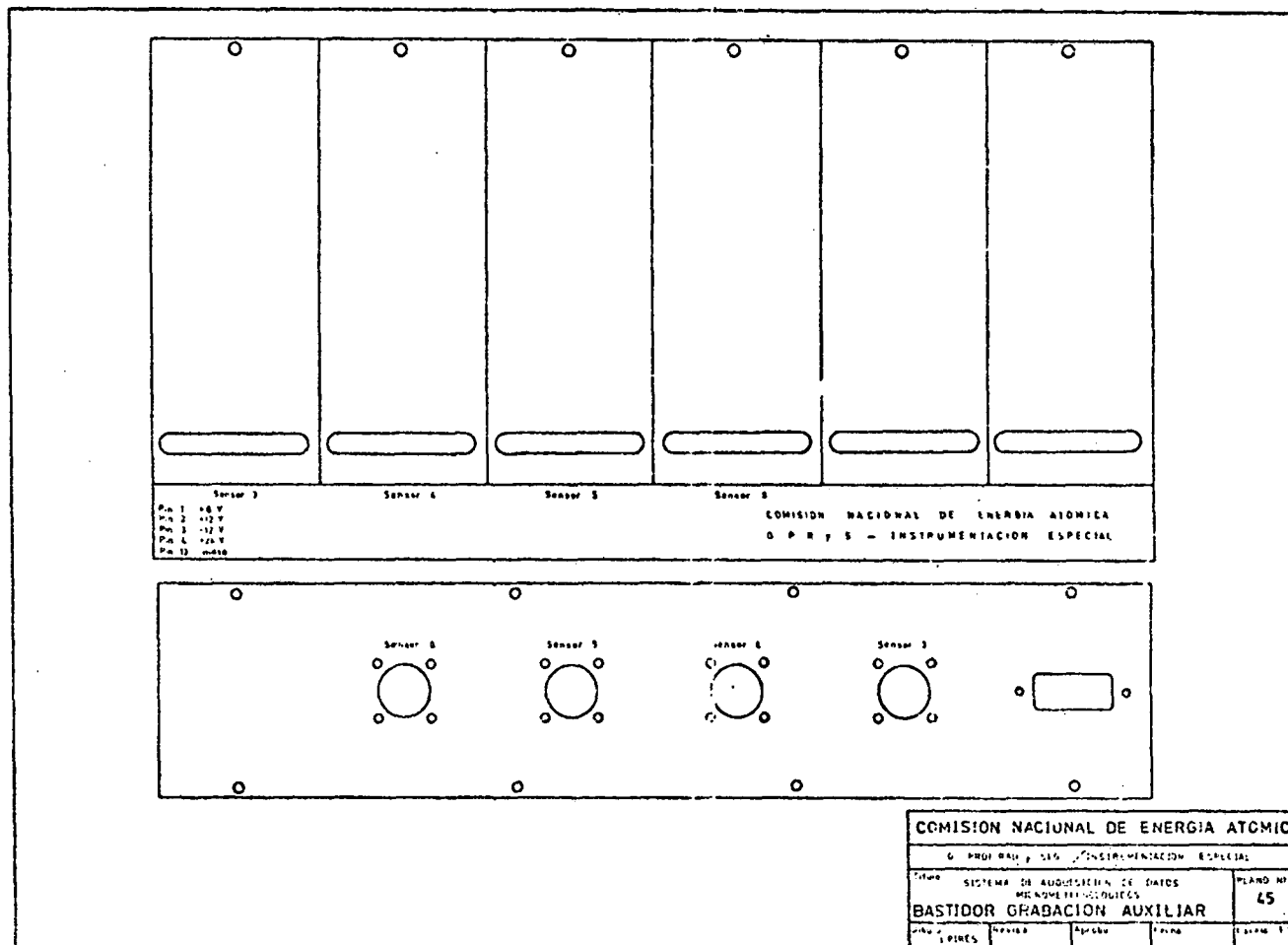


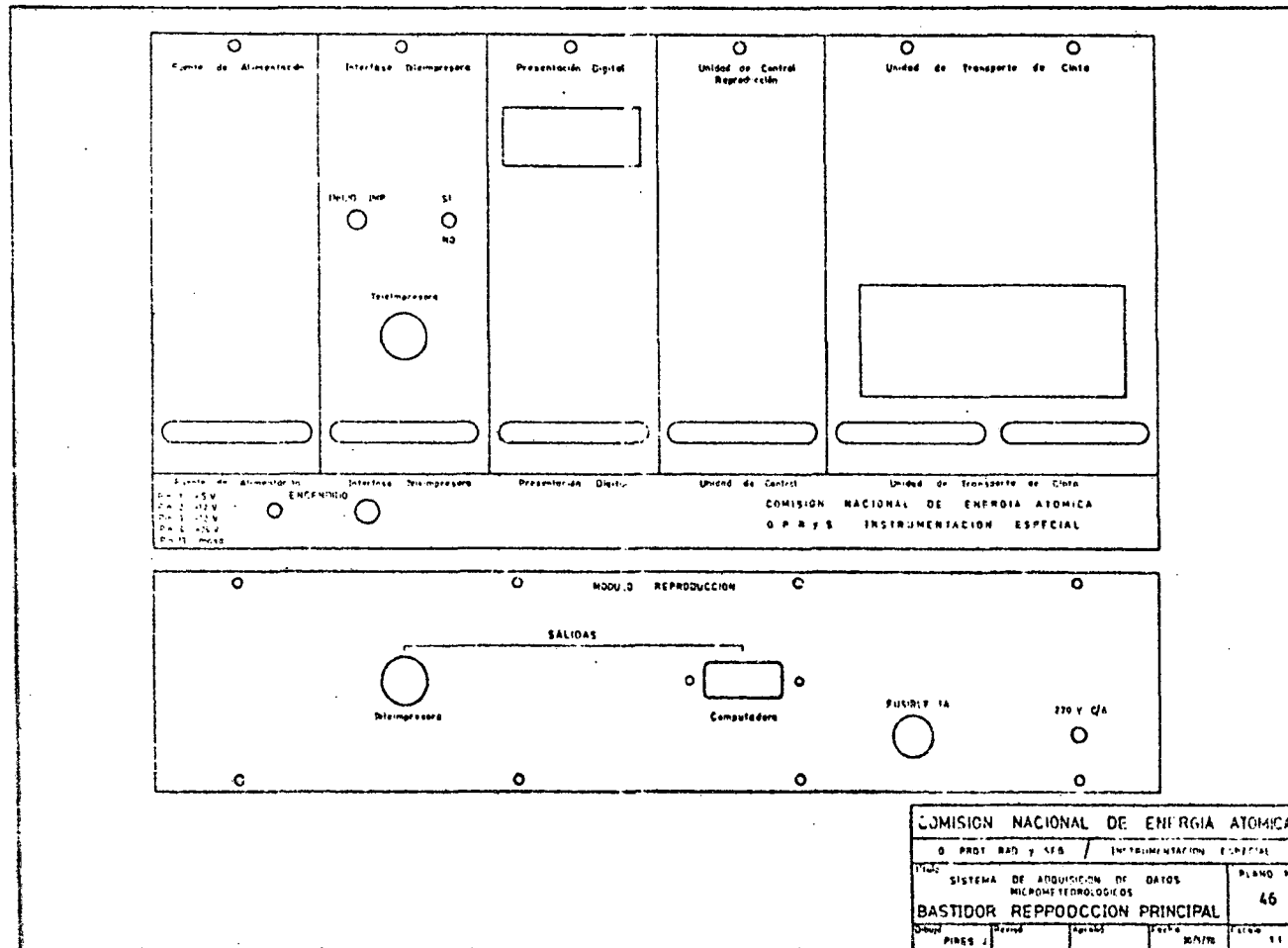




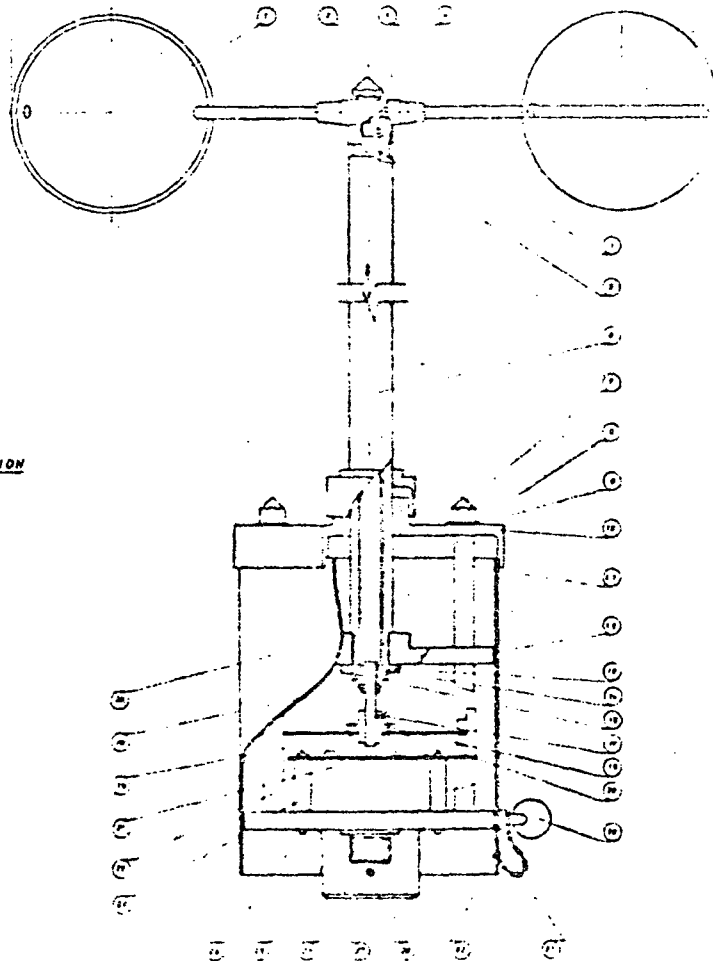




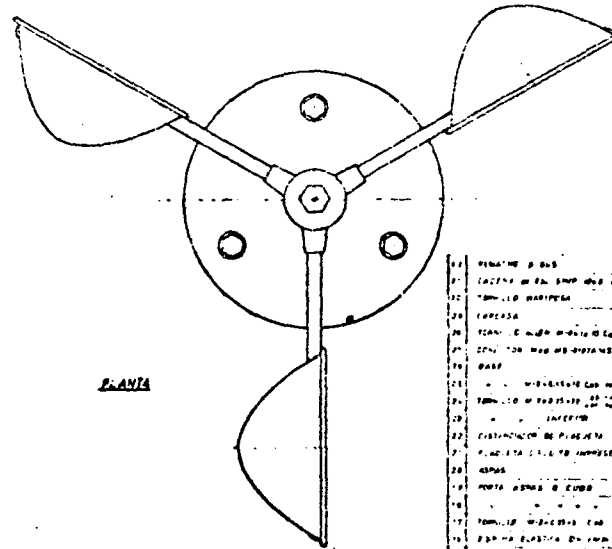




ELEVACION



PLAN



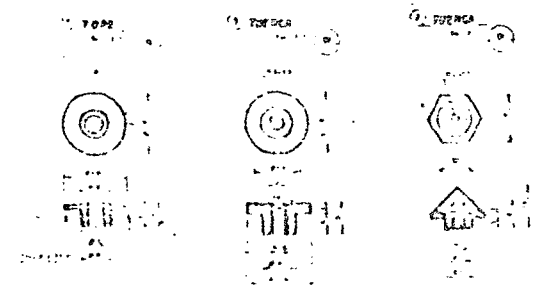
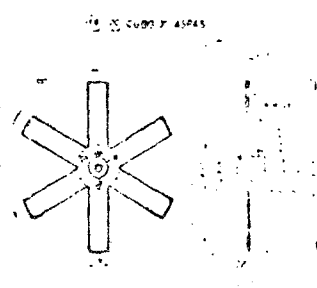
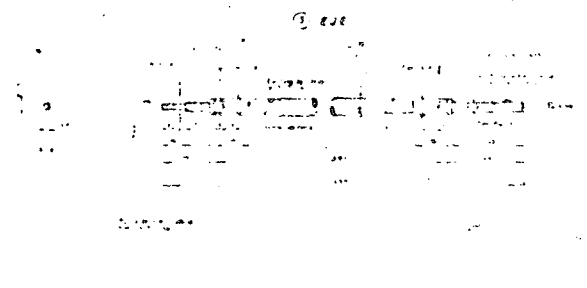
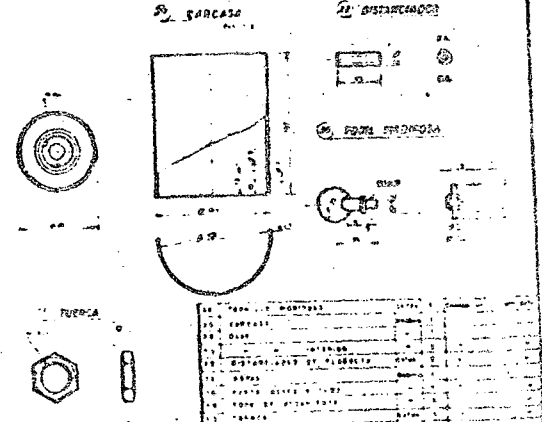
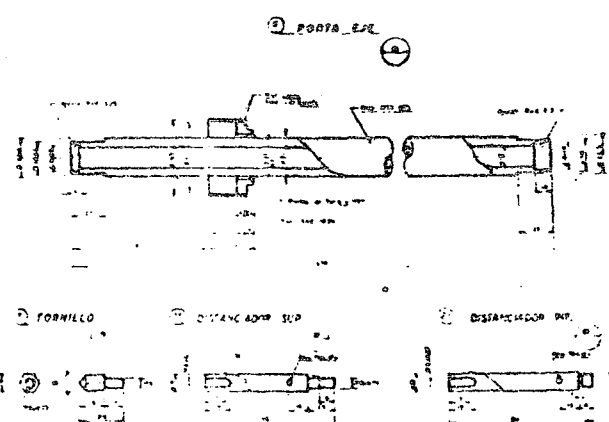
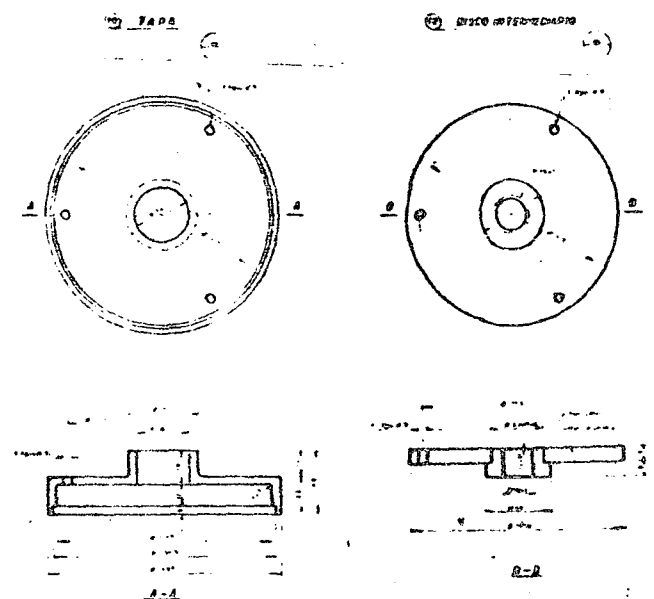
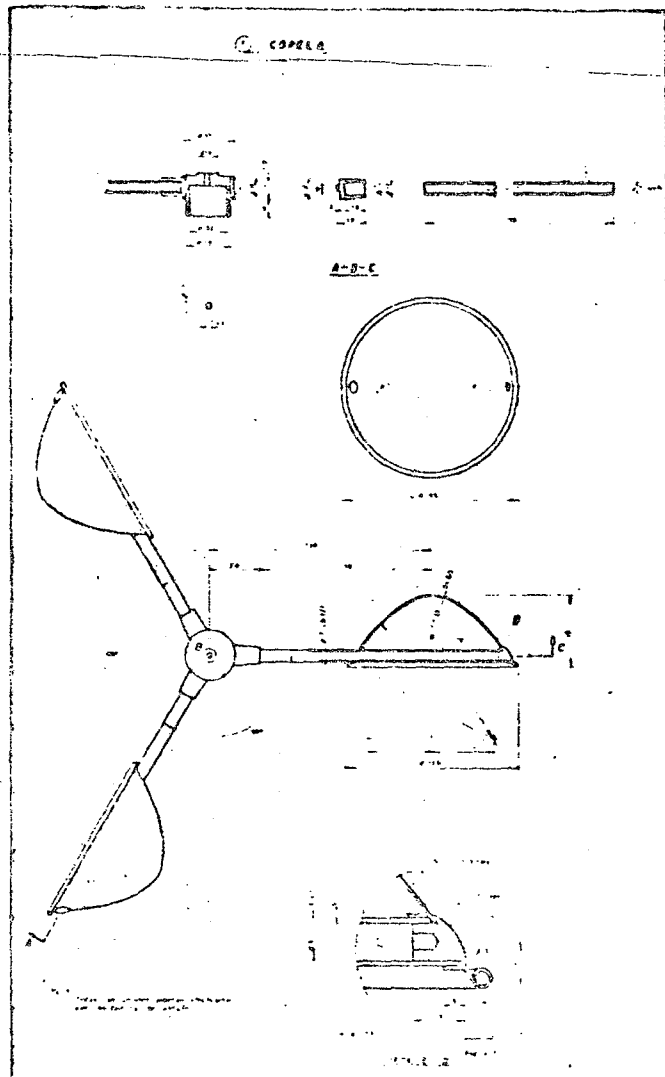
REEMPLAZAR POR PLACA DE 20x20x0.001

1	VENTILADOR	1	1
2	CAJONCILLO DE FOLIO DE 1/2"	2	1
3	TRABAJADOR	3	1
4	CAJONCILLO	4	1
5	TRABAJADOR	5	1
6	CAJONCILLO	6	1
7	TRABAJADOR	7	1
8	CAJONCILLO	8	1
9	TRABAJADOR	9	1
10	CAJONCILLO	10	1
11	TRABAJADOR	11	1
12	CAJONCILLO	12	1
13	TRABAJADOR	13	1
14	CAJONCILLO	14	1
15	TRABAJADOR	15	1
16	CAJONCILLO	16	1
17	TRABAJADOR	17	1
18	CAJONCILLO	18	1
19	TRABAJADOR	19	1
20	CAJONCILLO	20	1
21	TRABAJADOR	21	1
22	CAJONCILLO	22	1
23	TRABAJADOR	23	1
24	CAJONCILLO	24	1
25	TRABAJADOR	25	1
26	CAJONCILLO	26	1
27	TRABAJADOR	27	1
28	CAJONCILLO	28	1
29	TRABAJADOR	29	1
30	CAJONCILLO	30	1
31	TRABAJADOR	31	1
32	CAJONCILLO	32	1
33	TRABAJADOR	33	1
34	CAJONCILLO	34	1
35	TRABAJADOR	35	1
36	CAJONCILLO	36	1
37	TRABAJADOR	37	1
38	CAJONCILLO	38	1
39	TRABAJADOR	39	1
40	CAJONCILLO	40	1
41	TRABAJADOR	41	1
42	CAJONCILLO	42	1
43	TRABAJADOR	43	1
44	CAJONCILLO	44	1
45	TRABAJADOR	45	1
46	CAJONCILLO	46	1
47	TRABAJADOR	47	1
48	CAJONCILLO	48	1
49	TRABAJADOR	49	1
50	CAJONCILLO	50	1
51	TRABAJADOR	51	1
52	CAJONCILLO	52	1
53	TRABAJADOR	53	1
54	CAJONCILLO	54	1
55	TRABAJADOR	55	1
56	CAJONCILLO	56	1
57	TRABAJADOR	57	1
58	CAJONCILLO	58	1
59	TRABAJADOR	59	1
60	CAJONCILLO	60	1
61	TRABAJADOR	61	1
62	CAJONCILLO	62	1
63	TRABAJADOR	63	1
64	CAJONCILLO	64	1
65	TRABAJADOR	65	1
66	CAJONCILLO	66	1
67	TRABAJADOR	67	1
68	CAJONCILLO	68	1
69	TRABAJADOR	69	1
70	CAJONCILLO	70	1
71	TRABAJADOR	71	1
72	CAJONCILLO	72	1
73	TRABAJADOR	73	1
74	CAJONCILLO	74	1
75	TRABAJADOR	75	1
76	CAJONCILLO	76	1
77	TRABAJADOR	77	1
78	CAJONCILLO	78	1
79	TRABAJADOR	79	1
80	CAJONCILLO	80	1
81	TRABAJADOR	81	1
82	CAJONCILLO	82	1
83	TRABAJADOR	83	1
84	CAJONCILLO	84	1
85	TRABAJADOR	85	1
86	CAJONCILLO	86	1
87	TRABAJADOR	87	1
88	CAJONCILLO	88	1
89	TRABAJADOR	89	1
90	CAJONCILLO	90	1
91	TRABAJADOR	91	1
92	CAJONCILLO	92	1
93	TRABAJADOR	93	1
94	CAJONCILLO	94	1
95	TRABAJADOR	95	1
96	CAJONCILLO	96	1
97	TRABAJADOR	97	1
98	CAJONCILLO	98	1
99	TRABAJADOR	99	1
100	CAJONCILLO	100	1

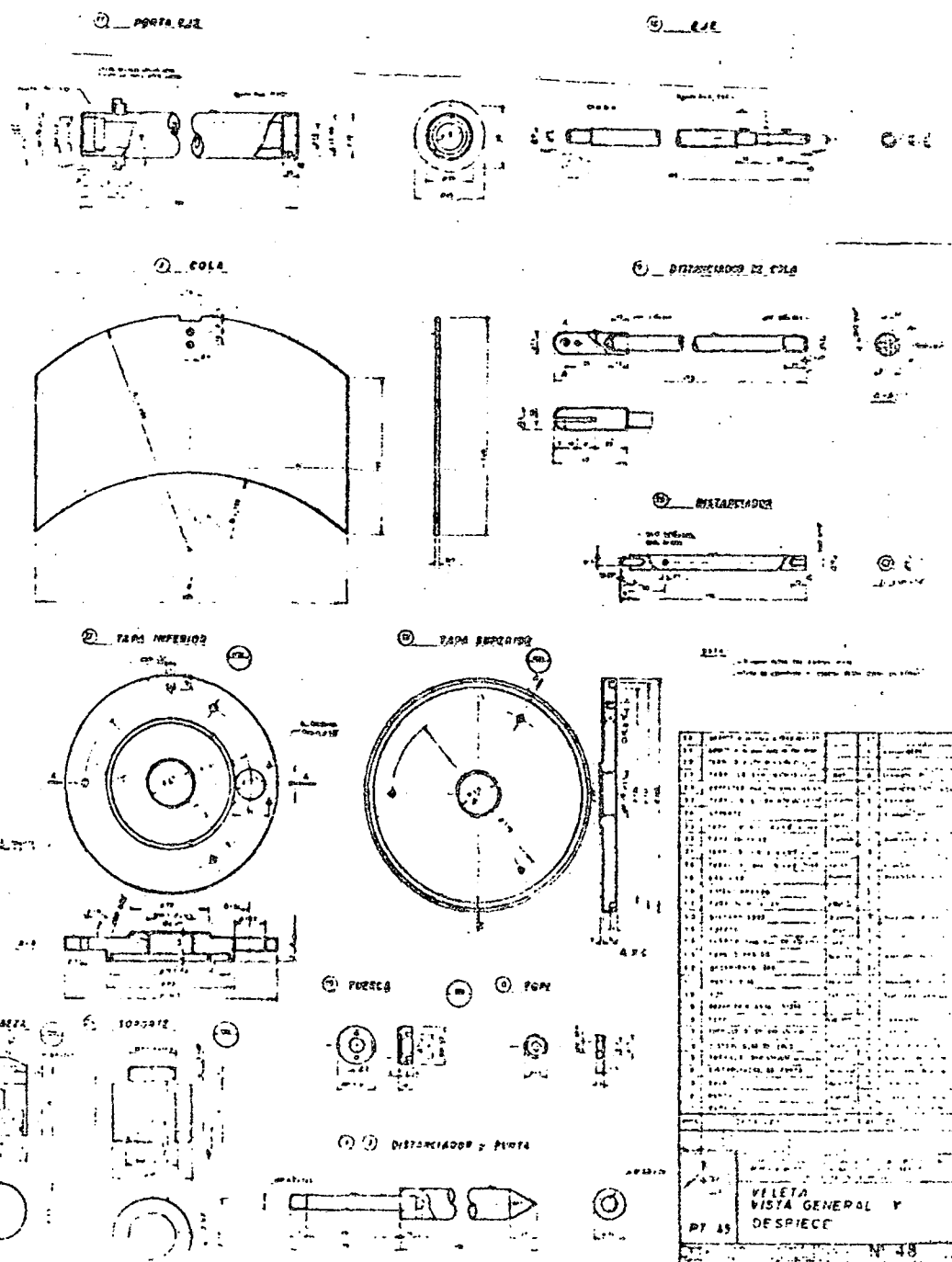
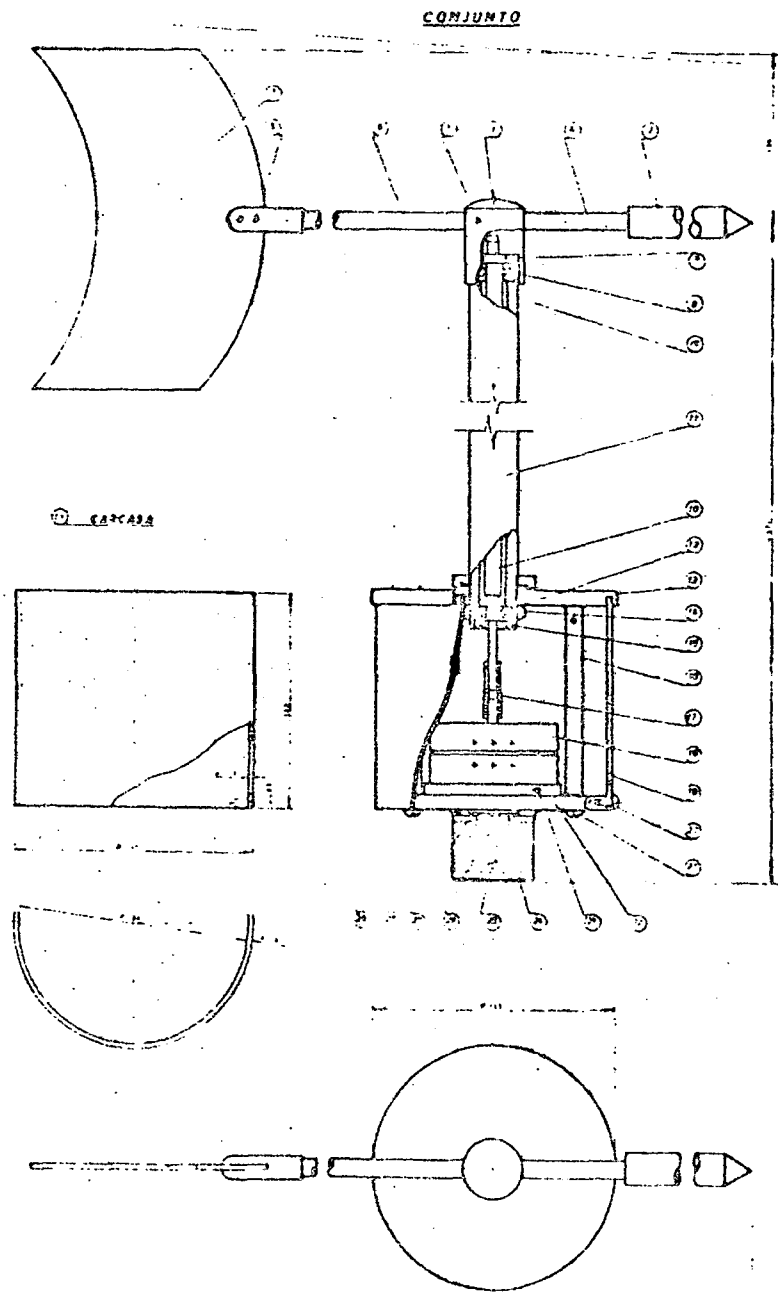
ANEMOMETRO
VISTA GENERAL

N° 47-A

045-331-220-001



DESPIECE N° 47-E	
845 17 879	



1	CARCASA	1	1/2" x 1/2" x 1/2"	1	1/2" x 1/2" x 1/2"
2	PORTA EJZ	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	2	1/2" x 1/2" x 1/2"
3	EJZ	3	1/2" x 1/2" x 1/2"	3	1/2" x 1/2" x 1/2"
4	COLA	4	1/2" x 1/2" x 1/2"	4	1/2" x 1/2" x 1/2"
5	DISTANCIADOR DE COLA	5	1/2" x 1/2" x 1/2"	5	1/2" x 1/2" x 1/2"
6	DISTANCIADOR	6	1/2" x 1/2" x 1/2"	6	1/2" x 1/2" x 1/2"
7	TAPA INFERIOR	7	1/2" x 1/2" x 1/2"	7	1/2" x 1/2" x 1/2"
8	TAPA SUPERIOR	8	1/2" x 1/2" x 1/2"	8	1/2" x 1/2" x 1/2"
9	FUERCE	9	1/2" x 1/2" x 1/2"	9	1/2" x 1/2" x 1/2"
10	PAPA	10	1/2" x 1/2" x 1/2"	10	1/2" x 1/2" x 1/2"
11	CABEZA	11	1/2" x 1/2" x 1/2"	11	1/2" x 1/2" x 1/2"
12	DISTANCIADOR y PUNTA	12	1/2" x 1/2" x 1/2"	12	1/2" x 1/2" x 1/2"

VISTA GENERAL Y DESPIECE

PT 45

N 48