



UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN

Resolución 4974 del 29 de Diciembre de 2004 Min. Educación

NIT: 860.517.647-5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-134949- -00005-0000

Fecha: 2013-04-29 09:48:00 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 12

Bogotá D.C. 29 abril de 2013.

Doctor

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ

Director de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

La ciudad

Ref : Radicación 11-134949

Patente de modelo de utilidad

FABIO ALBERTO OTALORA MORENO, actuando como apoderado de la de la Universidad Manuela Beltrán, dentro del radicado de la referencia, encontrándome en término, muy amablemente me permito dar respuesta a su Oficio No. 4741 notificado el 12 de marzo de 2013.

Cordialmente

FABIO ALBERTO OTALORA MORENO

T.P. No. 37.628 C.S. de la J.

C.C. No. 4.191.061 de Paipa

Anexo 11 folios

Bogotá D.C. – Campus Universitario: Av. Circunvalar No. 60 - 00 – Tel.: 546 06 00 / 56 / 58 – Fax: 546 06 38

Sede Bucaramanga: Cra. 27 No. 33 - 106 – Tel.: (7) 634 34 40 – 657 06 07 / 632 26 50

Dirección Internet: www.umb.edu.co – Email: rector@umb.edu.co

TITULO:**DISPOSITIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LA LECTO-
ESCRITURA DEL BRAILLE****SECTOR TECNOLÓGICO:**

Esta invención está relacionada con la inclusión social de personas en situación de discapacidad visual y el aprendizaje del sistema Braille por parte de los mismos.

RESUMEN:

El sistema Electrónico Mecánico para el aprendizaje de la lecto-escritura del Braille comprende fundamentalmente 3 módulos: Entrada, control, y voz. El módulo de Entrada consta de tres teclados Braille cada uno con un número distinto de signos generadores como de tamaños del mismo, siendo el más pequeño de estos de dimensiones 5.8% más grandes que las especificadas por el código Braille, cada uno de estos tres teclados son modulares y permiten la lectura y la escritura del código Braille de forma reversible; Adicionalmente cuenta con tres botones de reproducción en la tarjeta central, cada uno con la función particular de reproducir letras, sílabas, y palabras. El módulo de control comprende básicamente un microcontrolador Motorola MC68HC908GP32 el cual permite la comunicación entre los módulos de Entrada y Voz, a través de la lectura del código de Braille escrito en el teclado y la generación de los códigos de direccionamiento hacia el circuito integrado ISD4004. El módulo de Voz comprende principalmente el circuito integrado ISD4004 y una etapa de salida monofónica, compuesta por un amplificador de audio y 2 parlantes de 8 ohmios; en este módulo se reproduce auditivamente las letras, sílabas o palabras de acuerdo a lo escrito en el teclado Braille y al botón de reproducción seleccionado por el usuario. Ver figura 1.

ABSTRACT:

The Mechanical Electronic System for the learning of the reading-writing of the Braille comprises 3 modules fundamentally: Entrance, Control and Voice. The entrance module consists of three Braille keyboards each one with a number different from generating signs like of sizes of the same one, being the more small of these of dimensions 5.8% more big that specified by the code Braille each one of these keyboards are modular and allow to the reading and the writing of the code Braille of reversible form; Additionally it has three keys of reproduction in the central card, each one with particular function to reproduce letters, syllables and words. The control module basically comprises a microcontroller Motorola MC68HC908GP32 who allows to the communication between the modules of the Entrance and Voice, through the reading of the code Braille written in the keyboard and the generation of the address codes towards integrated circuit ISD4004.

Modulo de voz mainly comprises integrated circuit ISD4004 and stage of output, compused by audio amplifier and 2 loudspeakers of 8 ohms; in this modules auditorily reproduces the letters, syllables or words according to the writing in the keyboard Braille and to the key of reproduction selected by the user.

ESTADO DE LA TECNICA

La presente invención describe un dispositivo portátil, el cual permite a los usuarios aprender a desarrollar la lecto-escritura del código Braille a través de una retroalimentación auditiva de lo escrito en el teclado Braille.

El primer objeto de la invención es facilitar el proceso de iniciación en el aprendizaje de la lectura y escritura del Braille, en donde no sea imprescindible el uso del PC, y así mismo ofrezca un alto grado de funcionalidad comparado con el método tradicional de enseñanza, logrando satisfacer enteramente al usuario, incluyendo el bajo costo.

El segundo objeto de la invención es establecer tres tamaños de signos generadores que permitan un afianzamiento en el proceso de reconocimiento táctil y habilidad motora del usuario y que puedan ser implementados en tres fases del aprendizaje (vocálico, silábico-alfabético y alfabético).

El tercer objeto de la invención es desarrollar un sistema de síntesis de voz para el dispositivo de aprendizaje de la lecto-escritura del Braille, de forma que la voz producida sea lo más clara posible.

El cuarto objeto de la invención es implementar una estructura fisico-mecánica adecuada en los aspectos de: tamaño, ergonomía, material, distribución espacial de sus componentes, alimentación y portabilidad.

Los estudiantes o personas que están aprendiendo el código Braille dependen en gran medida de una persona que los asesore durante su aprendizaje y difícilmente se acoplan al desarrollo de sus primeras clases. Las herramientas con las que cuenta una persona invidente para la iniciación de su aprendizaje son realmente escasas y de ellas muy pocas motivan al estudiante a aprender y realizar ejercicios de lecto-escritura durante su iniciación, aquellas que existen son de difícil traslado y elevados precios; Ante esta necesidad se ha desarrollado el prototipo "Sistema Electrónico Mecánico para el aprendizaje de la lecto-escritura del Braille.

En la actualidad el mercado nacional no maneja un tipo de dispositivo que permita optimizar el tiempo de lectoescritura del lenguaje braille y que sea asequible a personas con limitación visual. Existen recursos tecnológicos importados de elevado costo que no son utilizados en su totalidad por la tardanza en la capacitación básica del lenguaje braille a personas con esta limitación específicamente en las comunidades más vulnerables. El proceso inicial de lectoescritura convencional se realiza con una tabla manual de braille, haciéndose necesario la supervisión de un experto en este lenguaje, lo cual limita a la

personas en situación de discapacidad visual llegar a ser autodidactas y autónomas en determinadas áreas de aprendizaje.

De acuerdo a la investigación de tecnologías para personas en situación de discapacidad se toma como referencia proyectos enfocados en ayudas tecnológicas de centros especializados como el INCI, patentes registradas y/o algunos desarrollos de diferentes universidades afines con objetivo esperado, teniendo en cuenta que ninguno de los cuales se relacionan a continuación muestran las aplicaciones y herramientas del dispositivo que se va a implementar por parte nuestra:

➤ **Dispositivo para escritura en alfabeto braille.**

Dispositivo para escritura en alfabeto braille, caracterizado por estar constituido por una carcasa de pequeñas dimensiones con una ranura de entrada de papel y otra de salida en cuyo interior se ubica un sistema de arrastre del papel formado por uno o más rodillos tractores y de presión y un sistema de escritura constituido por un cabezal de punzonado fijo o móvil, y una placa de asiento y soporte del papel mientras que en su exterior, se disponen una pluralidad de botones destinados a la escritura, espaciado e interlineado propio de este tipo de escritura. El dispositivo dispone de medios para adaptar el ancho de escritura al ancho de papel cuando éste es superior al ancho de la carcasa.

➤ **Escritor de etiquetas en braille.**

Escritor De Etiquetas en braille para inscribir el sistema braille en una cinta de etiquetado, según la invención, comprende una sección operativa dotada de teclas de manejo que incluyen una tecla de entrada, una memoria para almacenar información referente a los códigos de letras y los códigos braille, una sección de pantalla para mostrar la información incluidas letras, medios de conversión para convertir un código de letras en un código braille, y una sección de inscripción para inscribir el sistema braille correspondiente al código braille convertido. La sección de inscripción incluye una serie de solenoides que tienen émbolos palancas dispuestas para que los solenoides respectivos transmitan las fuerzas impulsoras de los émbolos de los solenoides, y pasadores de empuje para formar caracteres braille en relieve sobre la cinta de etiquetado. Los émbolos están dispuesto en paralelo con los pasadores de empuje cada una de las palancas tiene un extremo sustentado de forma movable por una parte superior de un embolo tiene también una parte intermedia sustentada de forma giratoria alrededor de un fulcro fijo y otro extremo que sujeta, con una determinada libertad de movimiento, un extremo inferior de uno de los correspondientes pasadores de empuje.

➤ **Ayuda de Navegación, para línea braille modificable y otros productos de texto para incapacitados visuales.**

Una línea braille modificable que incluye una pluralidad de celdas braille modificables, montadas en una fila que está en un alojamiento para su lectura mediante mover, un usuario, un dedo a lo largo de la mencionada fila de celdas, entre extremos opuestos de la mencionada fila, caracterizada porque la línea incluye, además, un codificador montado en el mencionado alojamiento junto a cada extremo de la referida fila teniendo cada codificador, asociada consigo una rueda giratoria para provocar que el mencionado codificador genere, por lo menos un impulso cada vez que la mencionada rueda es girada en una medida predeterminada, y un controlador programable, adaptado para manejar las mencionadas celdas braille, al efecto de mostrar texto.

➤ **Sistema de lectura electrónica para invidentes.**

Sistema de lectura electrónica para invidentes. Consiste en una clavija con disposiciones y medidas predeterminadas que lo conecte a un ordenador que recibe la señal e impulsos eléctricos para interpretarlos posteriormente; un cable que transmite las señales; un circuito eléctrico que decodificara la señal eléctrica que le llegue por el cable; y un mecanismo electromecánico que convertirá la señal del ordenador en impulsos mecánicos ejercidos sobre unos vástagos que a la vez mueve y que habrán de emerger en la parte superior de la pieza para ser reconocidos al tacto de igual forma que los caracteres braille impresos en relieve.

➤ **Impresora táctil de braille.**

Impresora táctil de braille. comprende: una carcasa en la que se incorporan unos electroimanes así como varillas que se introducen en seis orificios practicados en un resalte un conector para conexión de la impresora a un ordenador convencional, en el cual aparecerá la información proporcionada por el ordenador; y un circuito magnético que es cerrado mediante la armadura con lo que el extremo del rele se aproxima al núcleo, haciendo que el punto y con el citado punto también ascenderá la platina la cual empujara los flejes elásticos que a su vez harán que la varilla suba, pudiéndose detectar de manera táctil en activa miento y así conocer el contenido de la información. Tiene utilidad para personas invidentes.

➤ **Puesto de trabajo con una línea en lectura braille.**

Una estación de trabajo que comprende un teclado para la introducción de datos, una línea de lectura braille que tiene diversas células braille situadas adyacentes y un primer dispositivo de conmutación compuesto por diversos elementos de conmutación situados

adyacentes, donde el primer dispositivo de conmutación está dispuesto en o paralelo a la línea de lectura braille y donde la estación de trabajo comprende además un segundo dispositivo de conmutación que consta de diversos elementos de conmutación situados adyacentes, donde el segundo dispositivo de conmutación está dispuesto en o paralelo a la línea de lectura braille, de forma que el primer y el segundo dispositivo de conmutación puede ser operado cada uno por una persona visualmente incapacitada sin que se pierda la orientación de la mano en relación a una célula braille de la línea de lectura braille.

DESCRIPCION DETALLADA:

El prototipo "Sistema Electrónico mecánico para el aprendizaje de la Lecto-escritura del Braille" se describe a partir de los 3 módulos fundamentales que lo conforman: módulo de entrada, módulo de control y modulo de voz.

El módulo de entrada radica en la utilización de un pulsador de enclavamiento y un bastoncillo. El pulsador de enclavamiento cumple con tres funciones, la primera es la de sostener el bastoncillo (mas no de darle estabilidad, esta función la cumplen dos guías que se colocan en la posición superior e inferior de la carcasa del módulo de entrada), la segunda es la de mantener enclavado el bastoncillo que simula el punto del signo generador para la posterior lectura por parte del usuario y la tercera y última función es la de indicar un estado de alto o bajo en el microcontrolador que determine si se presionó o no, un punto dado del signo generador. El bastoncillo por su lado cumple con la función de simular los puntos del signo generador tanto para la escritura como para la lectura.

De la realización de un análisis de metales según sus propiedades físicas y mecánicas, se determinó la elaboración de los bastoncillos en bronce, de los cuales se realizaron 4 clases diferentes con dimensiones específicas como lo muestra la figura 2, con una textura lisa y esférica.

La figura 3 muestra un diagrama del bloques del módulo de entrada el cual indica que la lógica a utilizar el diseño del esquema general del módulo de entrada es similar al de un teclado matricial, haciendo un barrido de energización por cada una de la líneas de cada matriz (1) para la posterior captura y lectura de los datos por parte del microcontrolador (3). Cada dato (2) de un mismo punto en cada matriz o signo generador tiene un punto de conexión en común con los demás puntos de su misma posición dentro del signo generador, es decir el punto 1 del primer signo generador tiene un punto de conexión en común con el primer punto del segundo signo generador y todos los primeros puntos de cada signo generador. Cada punto de cada signo generador está representado a través de un interruptor (2) de la misma forma los seis puntos de cada matriz tienen un punto en común (1) por el cual son energizados, debido a estos dos aspectos anteriormente mencionados, es necesario introducir diodos para evitar que cualquier otra línea de matriz se energice produciendo así errores en la lectura de datos. Como lo indica la figura (2), el microcontrolador energiza cada una de las líneas que alimentan cada matriz de forma secuencial y rápida, una vez el microcontrolador ha detectado un estado de alto por

el pin que sensa el switch de reproducción parcial, se detiene en dicha línea y : captura y lee los datos de dicha matriz, pero si por el contrario el estado de alto lo detectó por el pin que sensa un switch de reproducción continua comienza a energizar desde la primera línea de matriz hasta la última capturando y leyendo los datos allí encontrados y prosiguiendo de acuerdo a su algoritmo con otra instrucción.

El módulo de control está descrito por el diagrama de bloques de la figura 4, fundamentalmente responde al algoritmo de identificación de letras, sílabas y palabras del Microcontrolador descrito por la figura 5. En la Interfaz con el Módulo de Entrada, el Módulo de Control recibe los datos binarios de cada una de las matrices generadoras Braille (dieciséis para el teclado real) y las almacena en registros. Además reconoce la pulsación de los botones de operación de lectura de letras, sílabas o palabras. En la Interfaz con el Módulo de voz, el Módulo de Control envía las direcciones de memoria e instrucciones al VOCODER del Módulo de voz de manera serial y éste reproduce el correspondiente sonido según la acción de leer letras, sílabas o palabras.

El desarrollo del algoritmo del Microcontrolador realiza las siguientes funciones:

- Almacena el árbol de datos de las letras, sílabas y palabras correspondientes a los sonidos codificados y almacenados en la memoria no volátil del VOCODER del módulo de voz.
- Reconoce la validez del dato de entrada para reproducir el sonido de la letra, sílaba o palabra, o la descarta empleando un sonido equivalente de error.
- Por medio del árbol de datos, se identifica los datos ingresados por el teclado de matrices Braille y se reproduce el respectivo sonido enviando la información al VOCODER.
- Se comunica con el VOCODER empleando la Interfaz Periférica Serial (SPI) para enviarle las órdenes de reproducción.

El Módulo de Voz está conformado según el diagrama de bloques de la figura 6 y por el diagrama de flujo de la figura 7, después de que el microcontrolador le envía la información capturada y decodificada del teclado Braille, direcciona una porción de la memoria del vocoder para enviar el sonido de un fonema, sílaba o palabra al sistema de reproducción, compuesto por un amplificador de un vatio y un parlante de ocho ohmios.

El sistema completo se muestra en la figura 8, el cual cuenta con un interruptor de encendido y apagado, un plug para alimentación externa, dos parlantes funcionando en modo monofónico, un plug de audífonos para reproducción personal, una perilla para ajustar el volumen de reproducción, un mango que facilita el agarre y transporte del dispositivo, un interruptor de letras (circulo), sílabas (cuadrado) y palabras (triangulo), un led que indica si el dispositivo esta energizado o no y un módulo de teclado extraíble e intercambiable con otros dos de tamaños diferentes.

El sistema cuenta con tres teclados intercambiables los cuales se muestran en la figura 9, cada uno con características de tamaño y número de celdas Braille distinto, el primero de una sola celda con un tamaño de punto seis veces más grande que el real, con el cual se

pueden trabajar las letras, el segundo con cuatro celdas Braille con un tamaño de punto tres veces más grande que el real, con el cual se puede trabajar letras y sílabas, y el tercero con 16 celdas Braille con un tamaño de punto real, con el cual se pueden trabajar letras, sílabas y palabras.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo electrónico mecánico para el aprendizaje de la lecto-escritura del braille caracterizado por estar compuesto por una matriz de botones que permite la codificación de mensajes en lenguaje braille, acompañado de un circuito de reproducción de mensajes auditivos que permite verificar la frase escrita.
2. Dispositivo electrónico mecánico para el aprendizaje de la lecto-escritura del braille caracterizado por tener varios teclados braille de distintos tamaños intercambiables que permiten variar la longitud de los mensajes codificados orientados a controlar el nivel de dificultad de la actividad de aprendizaje.
3. Un aparato de acuerdo a la reivindicación 2, presenta tres teclados Braille cada uno de los cuales funciona a partir de la presión de cada uno de los puntos que conforman las matrices Braille los cuales son representados por bastoncillos en bronce acoplados cada uno a un interruptor de enclavamiento que registra un punto en relieve cuando son presionados.
4. Dispositivo electrónico mecánico para el aprendizaje de la lecto-escritura del braille caracterizado por contar con un microcontrolador que procesa los datos de las matrices Braille presentes en el teclado e identifica las palabras, sílabas o letras en él mediante un algoritmo de identificación tablas de datos y envía la información de las direcciones de los fonemas al circuito de reproducción de mensajes de voz.

FIGURAS

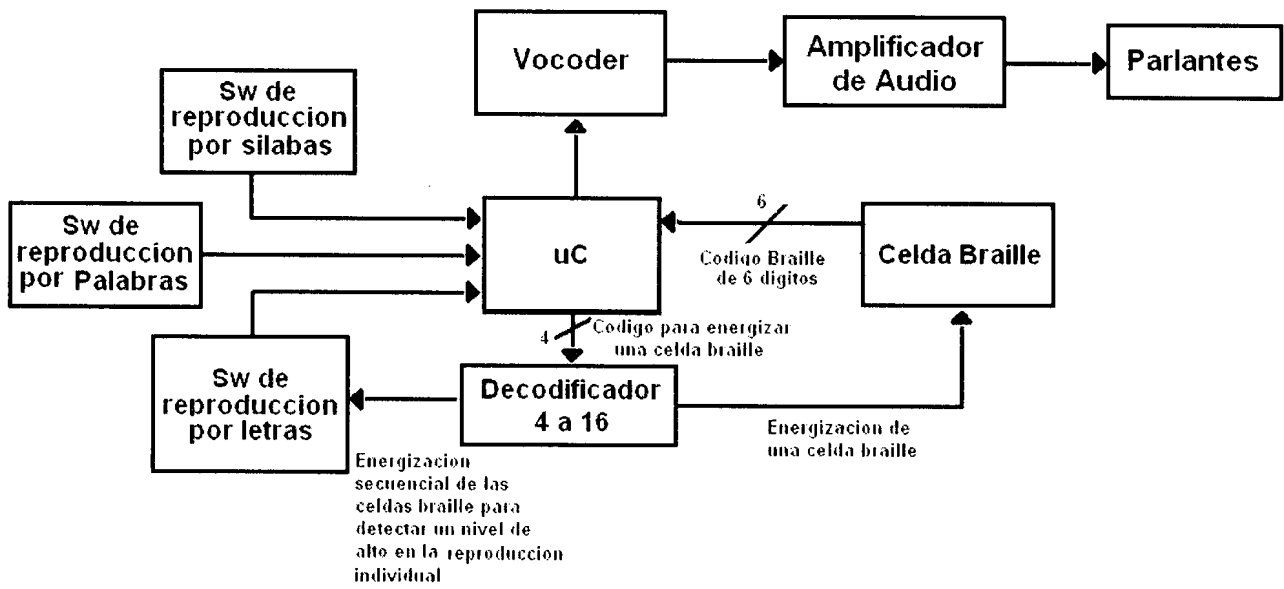
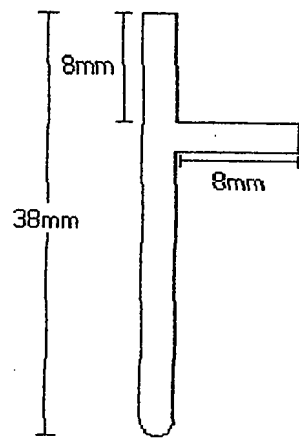


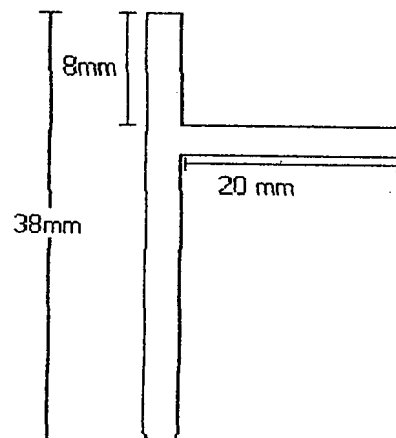
Figura 1. Diagrama de Bloques

FIGURAS:

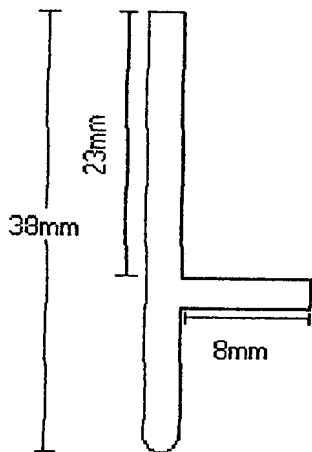
Figura 2. Bastoncillos



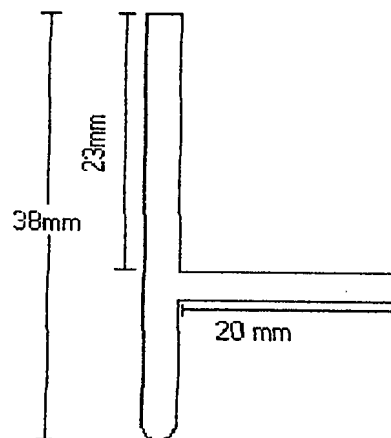
Tipo 1



Tipo 2



Tipo 3



Tipo 4

Figura 3. Diagrama de Bloques del Módulo de Entrada

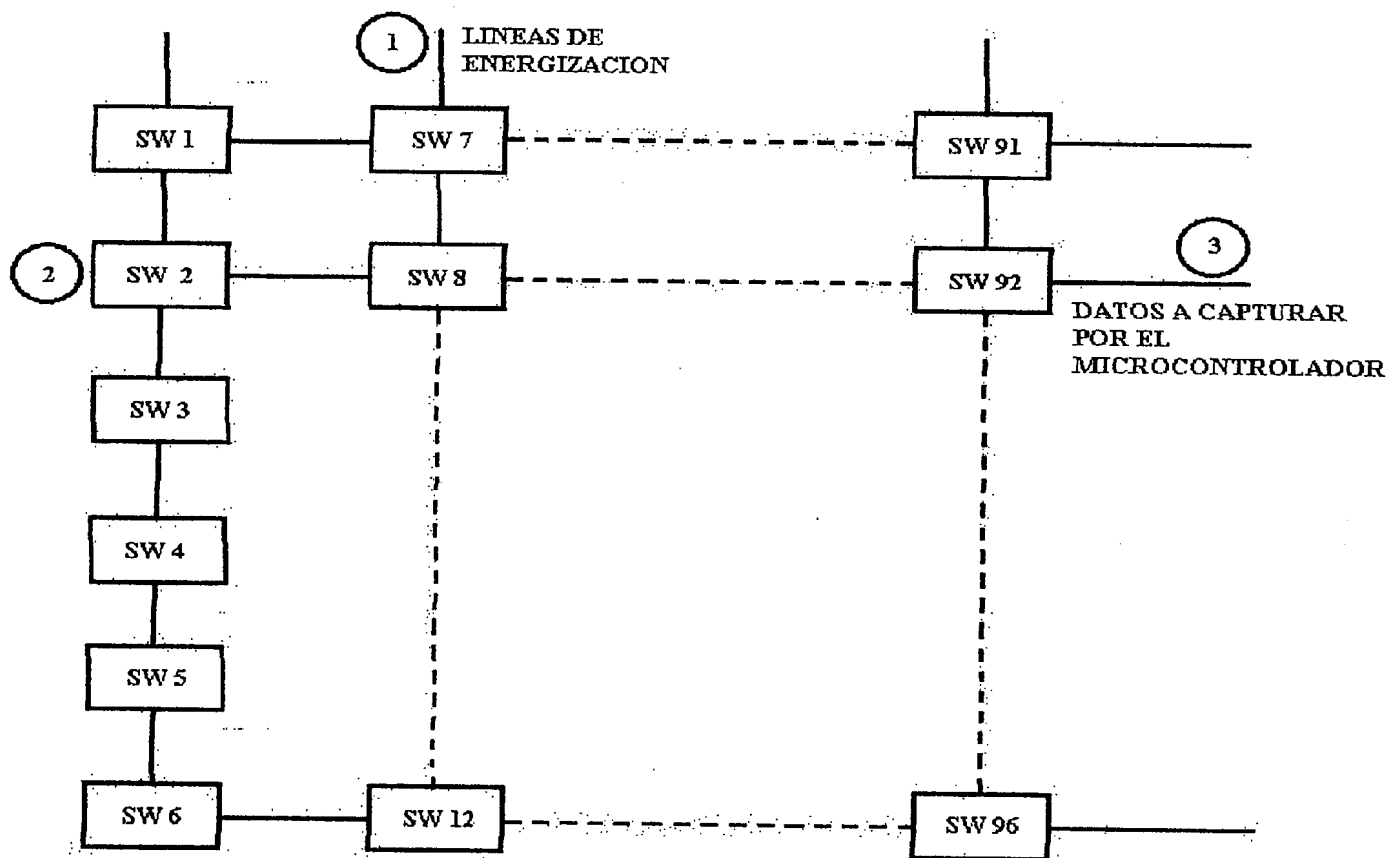


Figura 4: Diagrama de Bloques del Módulo de Control

