



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	1



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.R.C

PROYECTO FINAL INTEGRADOR:

“Identificación por Proximidad con Tecnología RFID”



Materias:

Medidas Electrónicas II
Electrónica Aplicada III
Técnicas Digitales III

Grupo:

Almada, Omar	Leg: 46558
Cesarin, Damián	Leg: 46636
Debernardi, Marcelo	Leg: 46476
Kowalski Emilio	Leg: 47864



Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	2

INTRODUCCIÓN

El objeto de la realización de este proyecto es el conocimiento de la tecnología RFID (Radio Frequency IDentification), así como el diseño de un prototipo de sistema de identificación .

La tecnología RFID no está muy asentada en la sociedad actual, pero poco a poco ha ido ganando terreno entre los sistemas de identificación automáticos. Pensado en un origen como sustituto del código de barras, ahora mismo se aplica en numerosos campos y sectores de la industria. Además hay multitud de investigaciones orientadas al uso de esta tecnología en un futuro no muy lejano. Por estos motivos nos hemos interesado en los sistemas de RFID y hemos seleccionado esta tecnología para su estudio en profundidad en este proyecto.

La tecnología RFID no tiene ni una historia ni un descubridor claro, ha surgido por la aportación de numerosos investigadores y gracias a la aplicación de avances en otros campos tecnológicos. Los sistemas de RFID se han ido transformando, en pocas decenas de años, de simples apariciones en artículos de revistas científicas a toda una realidad.

OBJETIVO

En nuestro caso nos enfocaremos en la aplicación de la identificación y posterior Conteo de animales por ejemplo, en los bovinos en el momento de su vacunación, en el ingreso a la sala de ordeño, en el ingreso al corral, o para cualquier otro tipo de control.

Cada animal poseerá un dispositivo con tecnología RFID (TAG) capaz de enviar su identificación.

El mismo en cercanía del lector enviara su código de identificación el cual será transmitido a través de un Microcontrolador por el puerto de comunicación USB hacia la PC en la cual por medio de un entorno en LabView se tomaran las decisiones pertinentes y en base a los datos cargados en el programa se generará un archivo en Excel (en forma de Base de Datos) en el cual se encontraran los datos de cada animal. El chip encargado de la recepción de datos desde el tag es el TMS3705A de Texas Instruments.

CARACTERIZACIÓN DE UN SISTEMA RFID

Tecnologías de Auto identificación:

Desde hace años están disponibles en el mercado distintas tecnologías para la identificación de productos, personas e incluso animales. En ese sentido, uno de los principales exponentes ha sido el código de barras, el cual, ha logrado penetrar prácticamente en todas las cadenas de distribución, almacenes y sistemas de control de acceso, por citar algunos ejemplos. Sin embargo, en los últimos 10 años, se ha dado un *boom* de nuevas tecnologías, o más bien de aquellas que ya existían, pero que hasta ahora pudieron entrar al mercado masivo. La razón principal son todas las ventajas tecnológicas que ofrecen frente a los esquemas tradicionales, conjuntamente con la baja en los precios.



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	3

Comparación de Tecnologías de Auto identificación:

Dentro del ámbito de la tecnología de identificación, aplicado al control de acceso, se pueden encontrar diversas tecnologías como: sistemas biométricos, tarjetas magnéticas, código de barras, RFID y memorias de contacto que son descriptos a continuación.

1. Acceso con Sistemas Biométricos

Este tipo de identificación se realiza a través del análisis y/o medición de características físicas. Algunas de las técnicas biométricas que existen son:

- # Reconocimiento de iris
- # Reflexión retinal
- # Geometría de la mano
- # Geometría facial
- # Termografía mano, facial
- # Huellas dactilares
- # Patrón de la voz

La identificación biométrica ofrece una ventaja significativa, dado que bajo este sistema, se identifica explícitamente a la persona, no así a alguna credencial u otro objeto.

La razón por la cual no es aplicable para ciertos problemas una tecnología de este tipo es porque no existen sistemas que ofrezcan una confiabilidad cercana al 100 por ciento.

La mayoría de los sistemas de este tipo tienen una eficiencia menor a lo deseable. Otra desventaja de este tipo de sistemas es que son más costosos.

2. Acceso con Tarjetas magnéticas

Estos sistemas se basan en la lectura de una banda magnética. Utilizan señales electromagnéticas para registrar y codificar información en una banda que puede ser leída por una máquina para identificación instantánea. La aplicación más difundida es la de las tarjetas de crédito.

Sus ventajas son proporcionar agilidad en el acceso, dar identificación única al poseedor, bajo costo, además de que no son fácilmente falsificables. Sin embargo, su uso continuo las deteriora físicamente como consecuencia de la fricción al momento de la lectura. Además si alguna tarjeta es acercada a alguna fuente electromagnética, relativamente fuerte, puede modificar la información que contiene, perdiendo con ello su utilidad.

3. Acceso con Tarjetas de Código de Barras

El código de barras se inventó hace más de 25 años y durante este tiempo, ha sido la tecnología más utilizada por los comercios para identificar los productos en venta. Este tipo de identificación se realiza codificando datos en una imagen formada por combinaciones de barras y espacios. Las imágenes son leídas por equipos especiales de lectura óptica a través de los cuales se pueden comunicar datos a la computadora.



Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	4

Proporciona las mismas ventajas que las tarjetas magnéticas y no es necesario el contacto físico entre la tarjeta y el lector, no obstante debe de existir una línea de vista entre ellos. Este tipo de sistema es barato, sin embargo, estas tarjetas son fácilmente falsificables o alterables siendo esto una gran debilidad para un sistema estricto de control de acceso, por lo que esta desventaja es significativa para descartar el uso de tarjetas por código de barras para esta aplicación.



4. Acceso con Tarjetas de RFID (Identificación por Radio Frecuencia)

La tecnología de radiofrecuencia se desarrolló en 1940, como medio para la identificación de los aviones aliados y enemigos durante la Segunda Guerra Mundial.

Años más tarde evolucionó, logrando así ser utilizada en la industria ferroviaria para el seguimiento de los coches del ferrocarril y para los años 60 y 70, su uso se enfocó en la seguridad de materiales nucleares.

En la actualidad RFID se utiliza principalmente en el rubro de seguridad, como es el caso de los cruces fronterizos, credenciales de identidad, en el control vehicular, identificación de ganado, envío de paquetes, control de equipaje en los aeropuertos y de artículos para renta o préstamo (películas y libros) en videoclubes y bibliotecas, en la industria automotriz, para los procesos de automatización y seguimiento, en el sector agrícola y en el de administración de flora y fauna, para rastrear al ganado y a los animales, así como en el mercado minorista como dispositivo antirrobo.

La Tecnología de Identificación por Radiofrecuencia es un método electrónico que consiste en asignar un código de información a un producto, proceso o persona y usar esta información para identificar o acceder a información adicional al respecto. Los sistemas de identificación por radiofrecuencia consisten generalmente de dos componentes:

El "transponder", pequeña etiqueta electrónica (tag) que contiene un minúsculo microprocesador y una antena de radio. Esta etiqueta contiene un identificador único que puede ser asociado a una persona o producto.

El "lector", que obtiene el identificador del "transponder".

La tecnología del transponder se basa en la aplicación de un transmisor/receptor encapsulado.

El receptor se puede activar por medio de una batería incorporada (transponder activo) o puede ser alimentado por la señal enviada por el lector (transponder pasivo). El lector genera un campo magnético cuya señal de RF es captada por el receptor del chip. Éste, a



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	5

su vez activará al transmisor, el cual enviará un mensaje codificado único. Este mensaje es decodificado por el lector y procesado por la computadora.

5. Acceso con Memorias de Contacto

Los botones de memoria de contacto son un tipo específico de tecnología de auto identificación que requiere un contacto físico con el botón para leer los datos de la etiqueta. La adopción ha sido muy limitada, comparada con la pequeña inversión a realizar y las innovaciones que ha habido en esta área.

La memoria de contacto no ha tenido una amplia adopción como solución de auto identificación. Una de las principales preocupaciones al respecto es que los tres mayores sistemas conocidos de esta tecnología en la actualidad son propietarios. Y si cualquiera de estos es descontinuado, será complicado encontrar un sustituto.

Pero entre sus ventajas están la de ser dispositivos de múltiples lecturas y escrituras, además de ser muy resistentes, ya que pueden ser empleados en entornos hostiles y con vibraciones propias de aplicaciones de manufactura.



Ventajas de la Identificación por radiofrecuencia

A continuación se describen las principales ventajas de la tecnología de RFID en cuanto a seguridad, línea de vista, velocidad de lectura, mantenimiento, reescritura, entre otras.

Seguridad. Es una tarjeta que por su diseño tecnológico, no puede duplicarse fácilmente. Cada una posee un código distinto y no permite que varios usuarios puedan tener una tarjeta duplicada. Es una diferencia fundamental cuando se le compara con los sistemas de banda magnética o código de barras, donde la duplicación de tarjetas es bastante frecuente. Son ideales para situaciones de máxima seguridad y alta tecnología.

Sin necesidad de alineación o línea vista. De todos es el sistema más ágil y práctico, por varias razones. Una de ellas es que no necesita que la tarjeta sea pasada por una ranura o en el sentido correcto, lo que le da una mayor agilidad y practicidad de uso. Esto garantiza el éxito de la implementación de un sistema nuevo, donde, en general, los usuarios se resisten a ser controlados, pero al ser tan cómodo su uso, brinda una aceptación muy grande por parte de los usuarios.

Inventarios de alta velocidad. Múltiples dispositivos pueden ser leídos simultáneamente, esto puede ahorrar tiempo si se compara con otras tecnologías, en las que es necesario alinear los dispositivos para leerlos uno por uno.

Lectores sin mantenimiento. Los lectores son unidades sin partes móviles, lo que garantiza un correcto funcionamiento sin límite de uso y sin que haya que hacerles algún



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	6

tipo de mantenimiento. También se pueden instalar a la intemperie sin que las inclemencias del tiempo, como altas y bajas temperaturas ambientales, los dañen. La distancia de lectura, dependerá del tipo de lector. Los hay con distintos alcances dependiendo de su aplicación. Pueden ir desde 7 cm. a 2 m., siempre hablando de proximidad pasiva.

Tarjetas sin desgaste. La tarjeta no tiene fricción alguna con el lector, por lo cual no se desgasta y su vida útil es prolongada. Esto permite su reutilización tras asignarlas, al personal de nuevo ingreso. El resultado es la optimización de recursos. Las tarjetas de proximidad vienen de varias formas. La más difundida y estándar es una de plástico bastante rígido, que está preparado para que se le pueda personalizar por medio de una impresión.

Reescribible. Algunos tipos de etiquetas RFID, pueden ser leídas y escritas en múltiples ocasiones. En caso de que se aplique a componentes reutilizables, puede ser una gran ventaja.

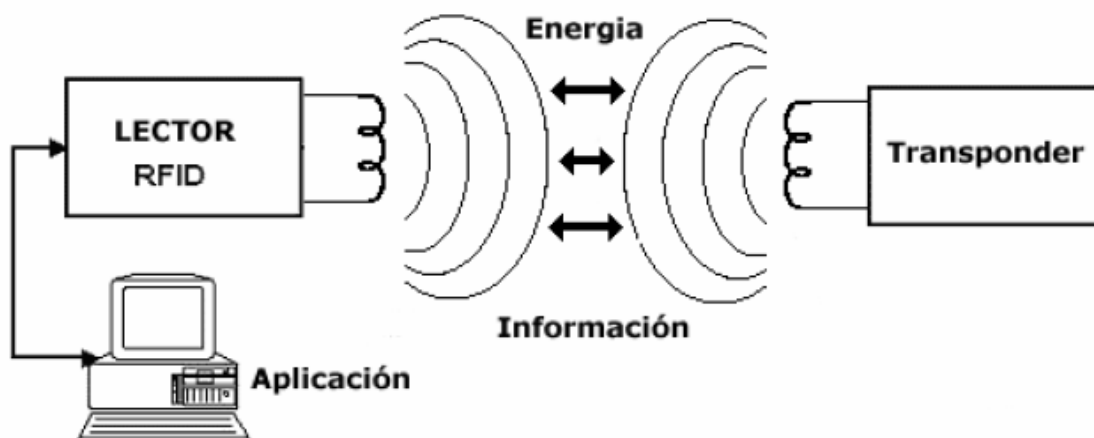
Factibilidad. El área de aplicación de la tecnología de RFID es muy amplia.

Otras Tareas. Además de almacenar y transmitir datos, una etiqueta de RFID, puede ser diseñada para desempeñar otras funciones como medir condiciones de humedad o temperatura en el ambiente.

¿Qué es un sistema RFID?

Un sistema de RFID (Radio Frequency IDentification) es la tecnología inalámbrica que nos permite, básicamente, la comunicación entre un lector y una etiqueta. Estos sistemas permiten almacenar información en sus etiquetas mediante comunicaciones de radiofrecuencia. Esta información puede ir desde un Bit hasta KBytes, dependiendo principalmente del sistema de almacenamiento que posea el transponder.

Los sistemas de RFID no son del todo nuevos, aparecen en los años 80 en sistemas de identificación, pero sí es cierto que actualmente están recibiendo una especial atención en muchos campos de la industria, lo que permite grandes avances en esta tecnología. Por ese motivo aparecen continuos estándares, aplicaciones e innovaciones.



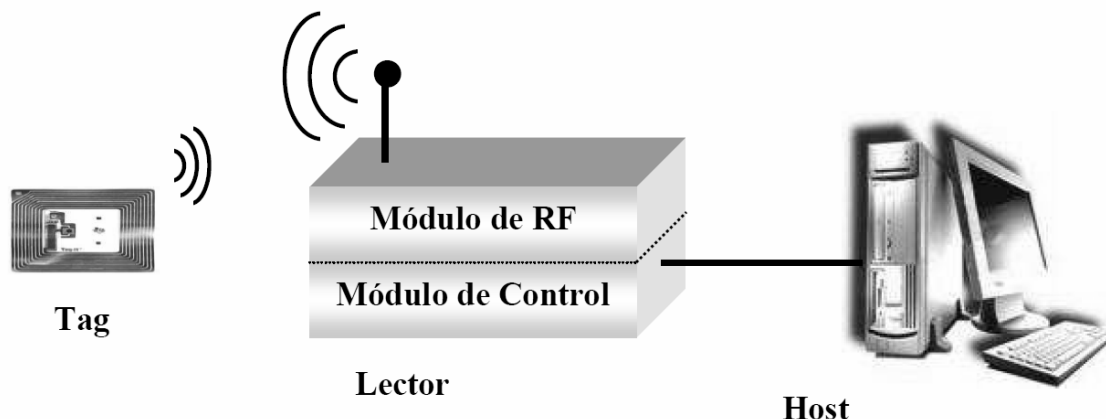


GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	7

Tecnología RFID

Existen 3 componentes básicos en un sistema de RFID:

1. El tag, etiqueta o transponder de RFID consiste en un pequeño circuito, integrado con una pequeña antena, capaz de transmitir un número de serie único hacia un dispositivo de lectura, como respuesta a una petición. Algunas veces puede incluir una batería.
2. El lector, (el cual puede ser de lectura o lectura/escritura) está compuesto por una antena, un módulo electrónico de radiofrecuencia y un módulo electrónico de control.
3. Un controlador o un equipo anfitrión, comúnmente una PC o Workstation, en la cual corre una base de datos y algún software de control.



La tecnología de identificación por radiofrecuencia puede ser dividida principalmente en 3 categorías:

1. *Sistemas pasivos*, en los cuales las etiquetas de RFID no cuentan con una fuente de poder. Su antena recibe la señal de radiofrecuencia enviada por el lector y almacena esta energía en un capacitor. La etiqueta utiliza esta energía para habilitar su circuito lógico y para regresar una señal al lector. Estas etiquetas pueden llegar a ser muy económicas y pequeñas, pero su rango de lectura es muy limitado.
2. *Sistemas activos*. Utilizan etiquetas con fuentes de poder integradas, como baterías. Este tipo de etiquetas integra una electrónica más sofisticada, lo que incrementa su capacidad de almacenamiento de datos, interfaces con sensores, funciones especializadas, además de que permiten que exista una mayor distancia entre lector y etiqueta (20m a 100m). Este tipo de etiquetas son más costosas y tienen un mayor tamaño. Pueden permanecer dormidas hasta que se encuentran dentro del rango de algún lector, o pueden estar haciendo broadcast constantemente.
3. *Sistemas Semi-Activos*. Emplean etiquetas que tienen una fuente de poder integrada, la cual energiza al tag para su operación, sin embargo, para transmitir datos, una etiqueta semi-activa utiliza la potencia emitida por el lector. En este tipo de sistemas, el lector



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	8

siempre inicia la comunicación. La ventaja de estas etiquetas es que al no necesitar la señal del lector para energizarse (a diferencia de las etiquetas pasivas), pueden ser leídas a mayores distancias, y como no necesita tiempo para energizarse, estas etiquetas pueden estar en el rango de lectura del lector por un tiempo substancialmente menor para una apropiada lectura. Esto permite obtener lecturas positivas de objetos moviéndose a altas velocidades.

Tanto los tags activos como los pasivos pueden adicionalmente ser clasificados de la siguiente forma:

Solo Lectura (RO)

En estos dispositivos, los datos son grabados en el tag durante su fabricación, para esto, los fusibles en el microchip del tag son quemados permanentemente utilizando un haz láser muy fino. Después de esto, los datos no podrán ser reescritos.

Una Escritura, Muchas Lecturas (WORM).

Un tag WORM, puede ser programado sólo una vez, pero esta escritura generalmente no es realizada por el fabricante sino por el usuario justo en el momento que el tag es creado. Este tipo de etiquetas puede utilizarse en conjunto con las impresoras de RFID, las cuales escriben la información requerida en el tag.

Lectura y Escritura (RW)

Estas etiquetas, pueden ser reprogramadas muchas veces, típicamente este número varía entre 10,000 y 100,000 veces, incluso mayores. Esta opción de reescritura ofrece muchas ventajas, ya que el tag puede ser escrito por el lector, e inclusive por sí mismo en el caso de los tags activos. Estas etiquetas regularmente contienen una memoria Flash o FRAM para almacenar los datos.

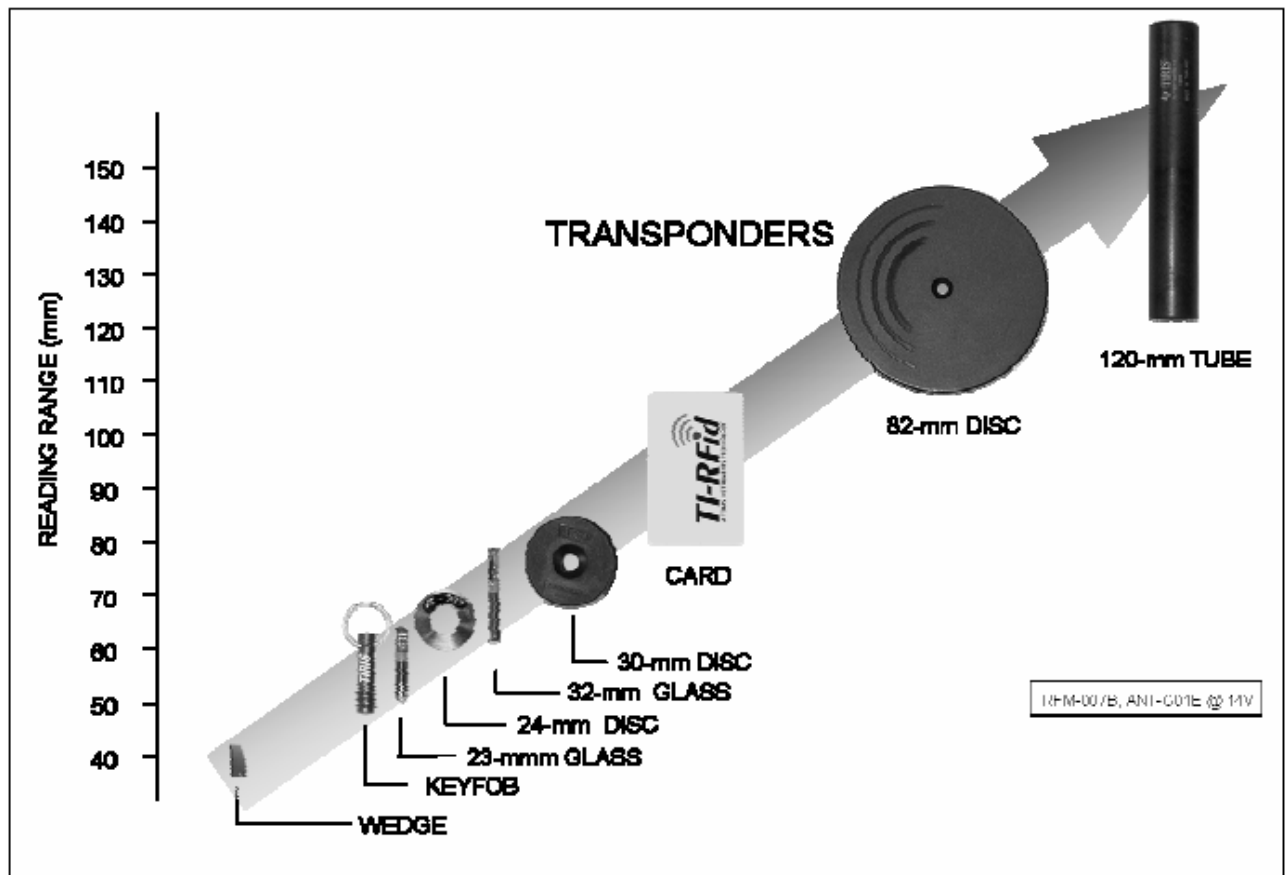
Tipos de TAGs

En nuestro caso fueron utilizados los TAGs de baja frecuencia, los cuales están disponibles en distintos formatos y con 80 a 1360 bits de memoria (hay 25 posibles modelos), en donde existe una relación directa entre el tamaño del transponder (tamaño que está definido por la antena) y el rango de lectura (también función de la potencia y antena del lector). Los encapsulados disponibles son:

- *Wedge*: pequeños bloques plásticos de 12x6x3mm
- Encapsulados en vidrio, de 23mm y 32mm de longitud, usualmente para aplicaciones biológicas que requieren encapsulados estériles
- *Inlays* circulares de 24 mm de diámetro, que pueden ser incorporados dentro de un encapsulado plástico desarrollado a medida de una aplicación (Por ejemplo, para ser incorporado en caravanas de ganado como lo es en nuestro caso)
- Discos plásticos de 30mm y 85 mm de diámetro, y menos de 10mm de espesor
- Tarjetas plásticas (del tamaño de una tarjeta de crédito)
- Tubos cilíndricos de 120mm de longitud



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	9



Lectores de RFID

El lector de RFID es un dispositivo que puede leer y escribir datos hacia tags RFID compatibles.

El lector es el componente central del hardware en un sistema de RFID y tiene los siguientes componentes:

Transmisor

El transmisor emite potencia y envía el ciclo de reloj a través de su antena hacia los tags que se encuentran dentro de su rango de lectura.

Receptor

Este componente recibe las señales analógicas provenientes del tag a través de la antena y envía estos datos al microprocesador, donde esta información es convertida en su equivalente digital.

Antena

Esta antena va conectada directamente al transmisor y al receptor. Existen lectores con múltiples puertos para antenas, lo que les permite tener múltiples antenas y extender su cobertura.



Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	10

Microprocesador

Este componente es responsable de implementar el protocolo de lectura empleado para comunicarse con tags compatibles. Decodifica y realiza verificación de errores a las señales recibidas. Adicionalmente, puede contener cierta lógica para realizar filtrado y procesamiento de bajo nivel de los datos leídos, esto es, eliminar lecturas duplicadas o erróneas.

Memoria

La memoria es utilizada para almacenar información como los parámetros de configuración del lector, además de una lista de las últimas lecturas realizadas, de modo tal que si se pierde la comunicación con la PC, no se pierdan todos los datos.

Canales de Entrada/Salida

Estos canales permiten al lector interactuar con sensores y actuadores externos. Estrictamente hablando, es un componente opcional, pero incluido en la mayoría de los lectores comerciales de la actualidad.

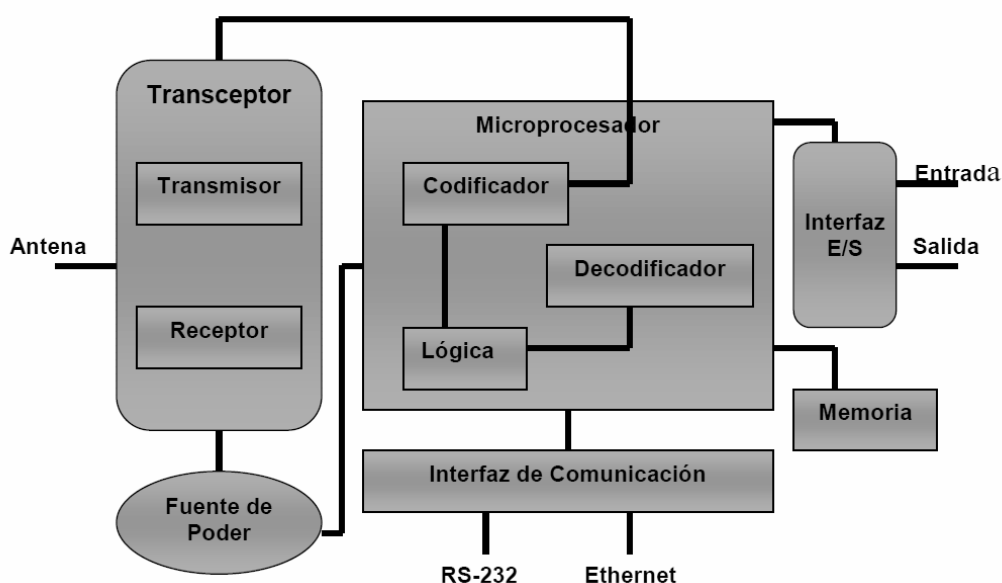
Controlador

El controlador es el componente que permite a una entidad externa, sea un humano o un software de computadora, comunicarse y controlar las funciones del lector. Comúnmente los fabricantes integran este componente como un firmware.

Interfaz de Comunicación

Esta interfaz provee las instrucciones de comunicación, que permiten la interacción con entidades externas, mediante el controlador, para transferir datos y recibir comandos. Un lector puede tener distintos tipos de interfaz por ejemplo: RS-232, RS-485, interfaz de red, entre otras.

Componentes de un lector RFID:





GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	11

Rangos de frecuencia

El hecho de que los sistemas de RFID generen y radien ondas electromagnéticas implica que éstos sean clasificados como sistemas de radio.

El funcionamiento de otros sistemas de radio no debe verse interrumpido o perjudicado, bajo ninguna circunstancia, por las ondas emitidas por un sistema de identificación por radiofrecuencia. Es particularmente importante asegurarse de que los sistemas RFID no interfieren con la televisión y la radio, los servicios de radio móviles (policía, seguridad, industria), las comunicaciones marinas y aeronáuticas y los teléfonos móviles.

La necesidad de acomodar otros servicios de radio disminuye significativamente la variedad de frecuencias disponibles en las que podemos trabajar a la hora de implementar un sistema de RFID. Por este motivo, normalmente sólo es posible usar rangos de frecuencia que han sido reservados específicamente para aplicaciones industriales, científicas o médicas. Estas son las frecuencias clasificadas mundialmente como rangos ISM (Industrial-Scientific-Medical) o SRD y pueden también ser usadas para aplicaciones de identificación por radiofrecuencia.

En la siguiente tabla vemos algunos rangos de frecuencia usados en sistemas de RFID y sus principales características:

Rangos de frecuencia para sistemas de RFID		
Rango de frecuencia	Observaciones	Intensidad de campo / Potencia de TX.
< 135 kHz	Baja potencia. Acoplamiento inductivo.	72 dBµA/m
6.765 ... 6.795 MHz	Media frecuencia (ISM), acoplamiento inductivo.	42 dBµA/m
7.400 ... 8.800 MHz	Media frecuencia, usado sólo para EAS (electronic article surveillance).	9 dBµA/m
13.553 ... 13.567 MHz	Media frecuencia (13.56 MHz, ISM), acoplamiento inductivo, ISO 14443, MIFARE, LEGIC..., smart labels (ISO 15693, Tag-It, I-Code,...) y control de artículos (ISO 18000-3).	42 dBµA/m
26.957 ... 27.283 MHz	Media frecuencia (ISM), acoplamiento inductivo, sólo aplicaciones especiales.	42 dBµA/m
433 MHz	UHF (ISM), acoplamiento por backscatter, raramente usado para RFID.	10 ... 100 mW
868 ... 870 MHz	UHF (SRD), acoplamiento por backscatter, nueva frecuencia, sistemas bajo desarrollo.	500 mW, sólo Europa
902 ... 928 MHz	UHF (SRD), acoplamiento por backscatter, varios sistemas.	4 W – espectro ensanchado, sólo USA/Canadá.
2.400 ... 2.483 GHz	SHF (ISM), acoplamiento por backscatter, varios sistemas, (identificación de vehículos: 2.446 .. 2.454 GHz)	4 W – espectro ensanchado, sólo USA/Canadá, 500 mW. Europe
5.725 ... 5.875 GHz	SHF (ISM), acoplamiento por backscatter, raramente usado para RFID.	4 W USA/Canadá, 500 mW Europa



Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	12

Las frecuencias de RFID pueden ser divididas en 4 rangos:

1) Baja Frecuencia (9-135 KHz). Los sistemas que utilizan este rango de frecuencia tienen la desventaja de una distancia de lectura de sólo unos cuantos centímetros. Sólo pueden leer un elemento a la vez.

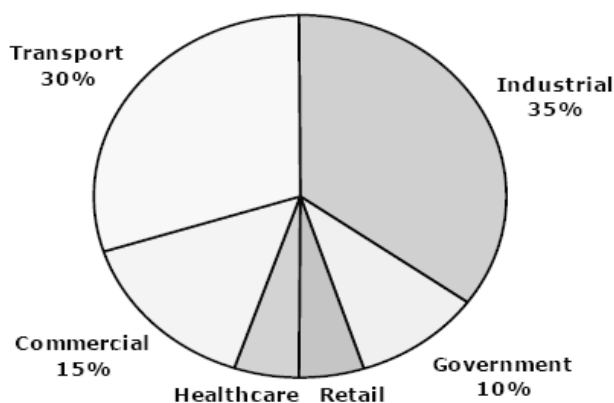
2) Alta Frecuencia (13.56 MHz). Esta frecuencia es muy popular y cubre distancias de 1cm a 1.5 m. Típicamente las etiquetas que trabajan en esta frecuencia son de tipo pasivo.

3) Ultra High Frequency (0.3-1.2GHz). Este rango se utiliza para tener una mayor distancia entre la etiqueta y el lector (de hasta 4 metros, dependiendo del fabricante y del ambiente). Estas frecuencias no pueden penetrar el metal ni los líquidos a diferencia de las bajas frecuencias pero pueden transmitir a mayor velocidad y por lo tanto son buenos para leer más de una etiqueta a la vez.

4) Microondas (2.45-5.8GHz). La ventaja de utilizar un intervalo tan amplio de frecuencias es su resistencia a los fuertes campos electromagnéticos, producidos por motores eléctricos, por lo tanto, estos sistemas son utilizados en líneas de producción de automóviles. Sin embargo, estas etiquetas requieren de mayor potencia y son más costosas, pero es posible lograr lecturas a distancias de hasta 6 metros. Una posible aplicación es el cargo automático en autopistas, en donde se coloca un tag en los automóviles que funciona como tarjeta de prepago. En las casetas de cobro existen lectores, antenas y sistemas que permiten realizar el cargo correspondiente, sin la necesidad de que el auto se detenga.

Aplicaciones de los sistemas RFID

La tecnología RFID se ha ido haciendo un hueco en el mercado, con un progreso espectacular en los últimos años. Muchos son los sectores que se han visto beneficiados con la incursión de nuevos sistemas de identificación basados en la tecnología RFID, como los transportes, las tarjetas inteligentes, expedición de tickets, control de acceso, identificación de animales, identificación de contenedores, medicina o la industria del automóvil.



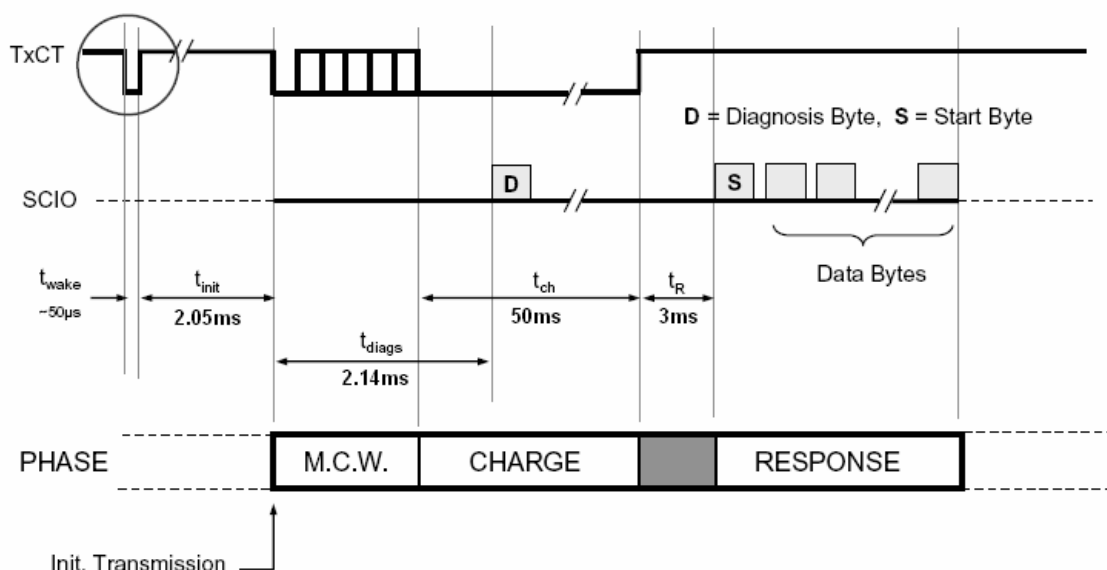


GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	13

IMPLEMENTACIÓN

Diagrama de tiempos

Para la inicialización del módulo de control (TMS 3705A) es necesario enviarle una trama específica, la cual hace que el chip pase del modo Sleep (dormido) al modo Idle (inactivo). Dicha trama se muestra en la siguiente figura:



En la figura precedente vemos que el tiempo T_{wake} (50 μs) es el que debe aplicarse en bajo en la línea TxCT para despertar al chip. Luego de dicho tiempo se realizan los cambios en bajo y alto pertinentes de mencionada línea para la configuración del modo en el que va a trabajar el chip, posterior a esta escritura recibimos el byte de diagnóstico, el cual nos informa el estado de la antena.

En caso que la antena este dentro de los parámetros especificados (440 @ 770 uHy, un $Q < 10$ y dimensiones correctas) el Byte de diagnóstico recibido será 0xAF, lo que nos indica que la antena funciona satisfactoriamente, caso contrario, el Byte de diagnóstico recibido será 0xFF, indicando que la antena no funciona correctamente.

Cabe aclarar que el chip nos envía el Byte de diagnóstico negado e invertido, es decir, que el bit más significativo (MSb) que nos envía es el bit menos significativo del código (LSB), y viceversa.

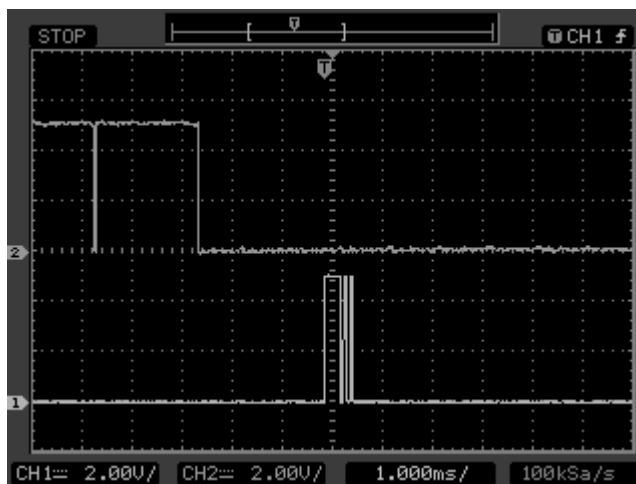
A posterior de recibir el byte de diagnóstico y finalizando la fase de CHARGE, poniendo a 1 el TxCT el chip entra en la fase de RESPONSE y nos envía el código del TAG a 15625 Baudios, el cual consta de 13 bytes.



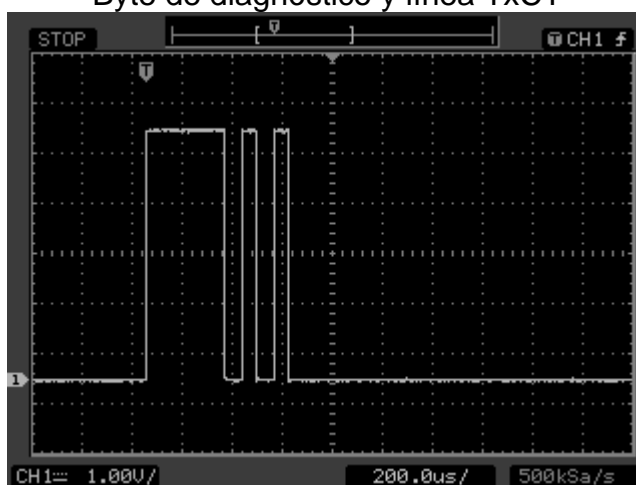
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	14

Formas de ondas obtenidas

En el siguiente oscilograma se puede observar la trama de inicialización y el Byte de diagnostico recibido.



Byte de diagnóstico y línea TxCT



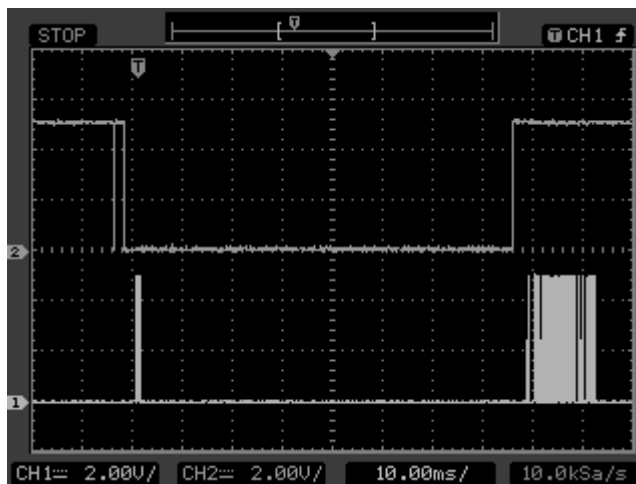
Byte de diagnóstico recibido (0xAF)

A continuación se observa el diagrama de tiempos completo

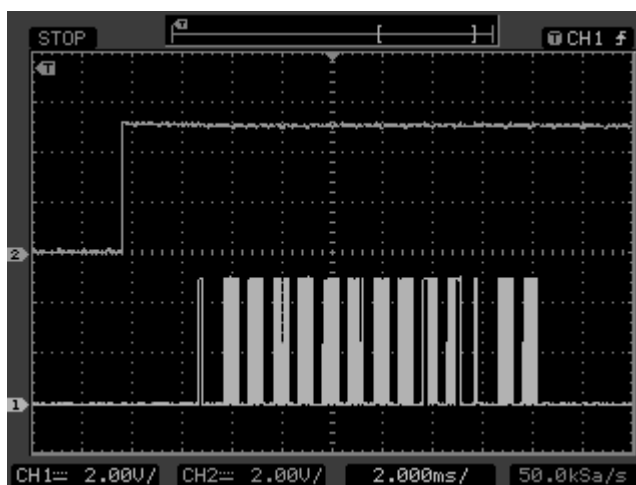


Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	15

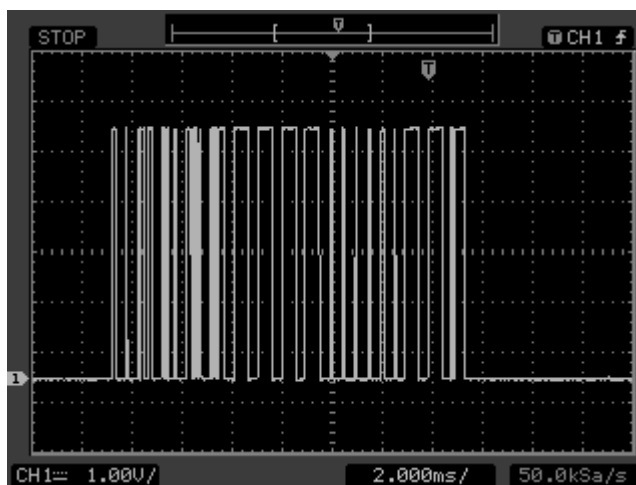


Trama completa de TxCT y SCIO



Código de un TAG y línea TxCT

A continuación se puede observar los oscilogramas correspondientes al código de identificación para distintos tipos de transponder.

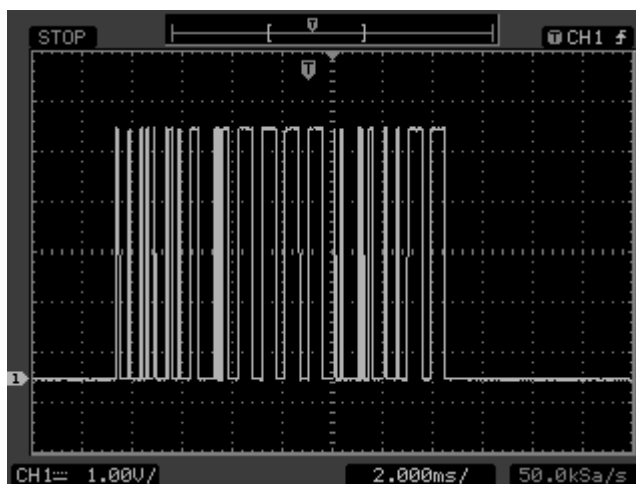


Código recibido por el TAG-cilíndrico de 120mm

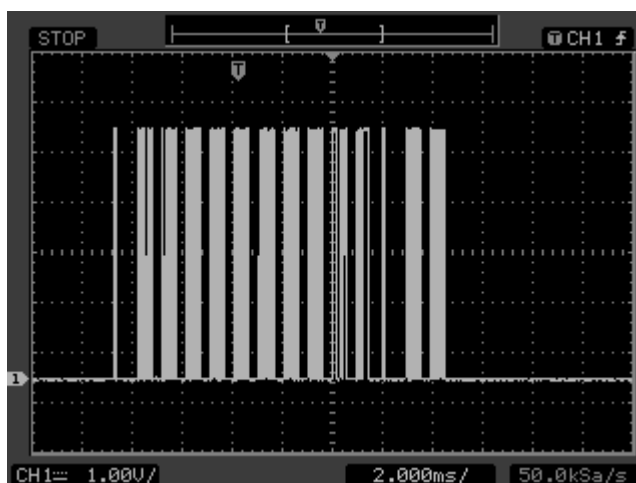


Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

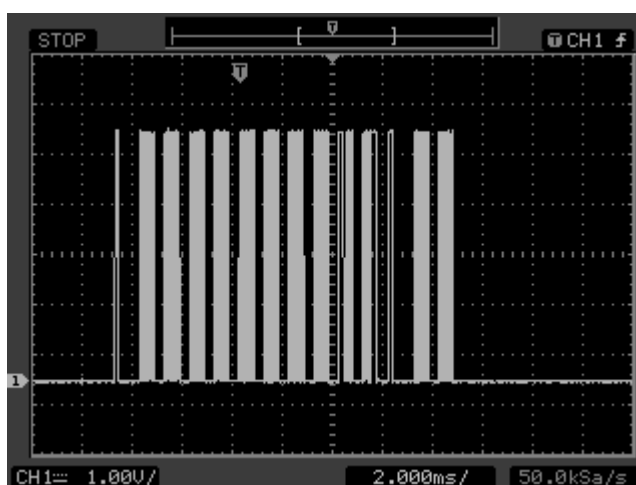
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	16



Código recibido por el TAG-llavero



Código recibido por el TAG-tarjeta



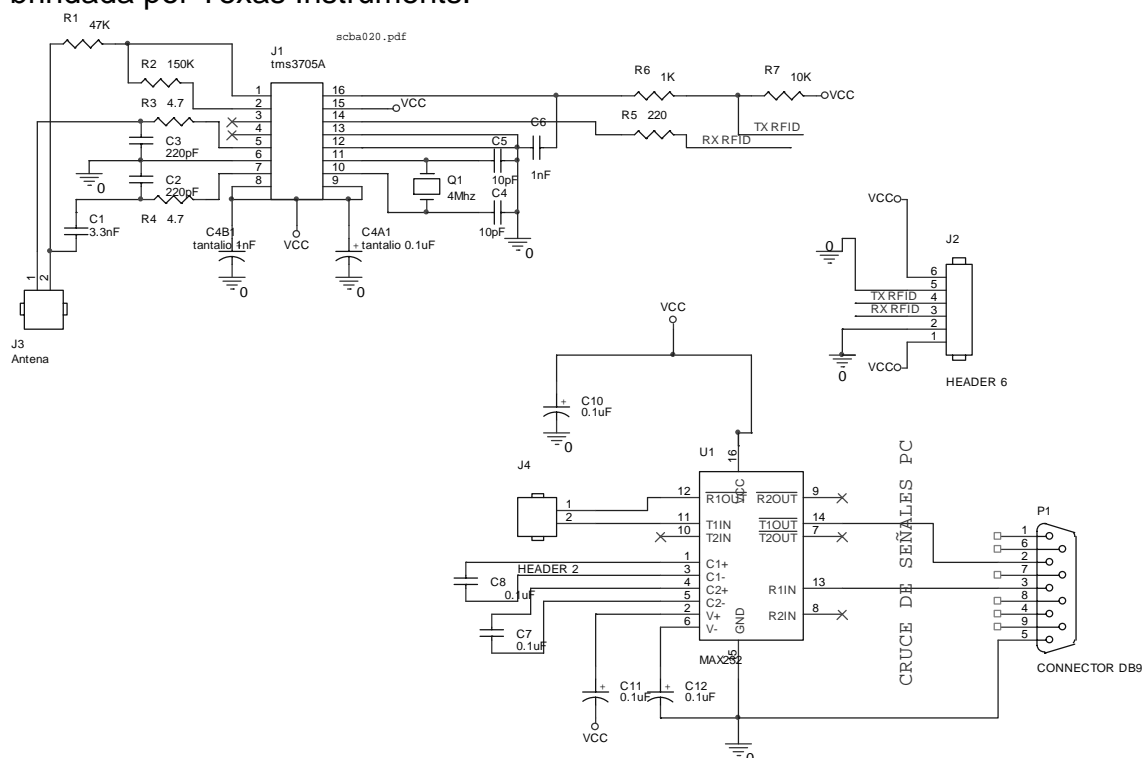
Código recibido por el TAG-inlay circular



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo - Kowalski Emilio	2009	5R1	17

Circuito esquemático

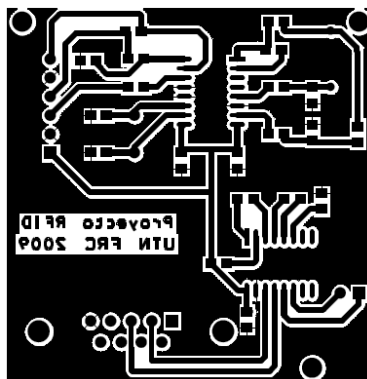
La interface del módulo de control fue realizada en base a la nota de aplicación SCBA020 brindada por Texas Instruments.



PCB del módulo de control



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	18



Firmware

La implementación del programa se realizó en lenguaje C y el compilador utilizado fue el PIC C-Compiler (CCS).

Debido a que trabajamos con el puerto USB para enviar datos hacia la PC utilizamos el microcontrolador 18F4550 de Microchip.

A continuación se adjunta el programa con el cual controlamos el módulo RFID y enviamos los datos tanto por USB a la PC. También se realizó un debug Serial (RS232) para ver el estado del programa para poder llevar un control extra.

El Firmware básicamente lo que realiza es generar las señales que hacen pasar de modo SLEEP a modo INACTIVO al chip de RFID, estas señales son simuladas por un pin cualquiera del micro (pin B5), ya que teníamos el problema de que para leer el byte de diagnostico se debía tener el TX en bajo (según diagramas de la hoja de datos del TMS3705) y por protocolo, el RS232 al activarse la comunicación dicho pin pasaba a alto. Luego de la inicialización y lectura del byte de diagnostico, se pasa a alto el TX simulado con lo que se le indica al TMS3705 que termino la fase de CARGA y se pasa a la lectura del Código del TAG (en el caso de que se pase algún TAG por el lector).

A continuación se visualiza el FIRMWARE del microcontrolador:

```
#include <18F4550.h>
#fuses HSPLL,NOWDT,NOPROTECT,NOLVP,NODEBUG,USBDIV,PLL5,CPUDIV1,VREGEN
#use delay(clock=48000000)
#USE RS232( BAUD=15625 , XMIT=PIN_C6, RCV=PIN_C7,STREAM=RFID) // Lectura del RFID
#USE RS232( BAUD=19200, XMIT=PIN_B7, RCV=PIN_B6,STREAM=PC) // Debug serial
#define USB_HID_DEVICE FALSE //deshabilitamos el uso de las directivas HID
#define USB_EP1_TX_ENABLE USB_ENABLE_BULK //turn on EP1(EndPoint1) for IN bulk/interrupt transfers
#define USB_EP1_RX_ENABLE USB_ENABLE_BULK //turn on EP1(EndPoint1) for OUT bulk/interrupt transfers
#define USB_EP1_TX_SIZE 13 //size to allocate for the tx endpoint 1 buffer
#define USB_EP1_RX_SIZE 13 //size to allocate for the rx endpoint 1 buffer
```

**Identificación por Proximidad con Tecnología RFID**

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	19

```
#include <pic18_usb.h>    //Microchip PIC18Fxx5x Hardware layer for CCS's PIC USB driver
#include <PicUSB.h>       //Configuración del USB y los descriptores para este dispositivo
#include <usb.c>          //handles usb setup tokens and get descriptor reports

charCodigo[20];
char Dato=0;
int cont,i;

#int_RDA // interrupcion de lectura del codigo del tag
RDA_isr(){
    Codigo[cont]=getchar();
    cont++;
}

main() {
    enable_interrupts(GLOBAL);

    usb_init();    // inicializa el modo USB //
    usb_task();    //habilita periferico USB e interrupciones//
    usb_wait_for_enumeration(); //esperamos hasta que el PicUSB sea configurado por el host//

    delay_ms(1000);
    SET_TRIS_C(0xBF);
    SET_TRIS_B(0x57);
    setup_uart(true,RFID);
    output_bit( PIN_B5, 1);

repite:
    fprintf(PC,"Iniciando...\n"); // mensaje al Debug por RS232
    delay_ms(40);
    ////////////////////////////////// INICIA CONFIGURACION DEL TMS3705 //////////////////////////////////
    output_bit( PIN_B5, 0);    // baja linea TX
    delay_us(50);             // 50us pasa al modo IDLE
    output_bit( PIN_B5, 1);    // levanta linea TX
    delay_us(2050);            // espera el Tinit = 2.05ms o 2050uS
    output_bit( PIN_B5, 0);
    delay_us(2140);

    //----- Lectura Byte de Diagnostico -----//
    Dato=getchar();

    if (Dato==0x05) // leeriamos el 0xAF, se niega y invierte los nibbles
    {
        fprintf(PC,"Byte de DIAGNOSTICO leido Correctamente!!!!...\n");
    }
    else {
        output_bit( PIN_B5, 1);
        goto repite;
    }

    cont=0;
    delay_ms(50);

    //----- Finalizamos tiempo de Carga -----//

    //----- Lectura del Codigo del TAG -----//
    output_bit( PIN_B5, 1);

    enable_interrupts(INT_RDA);
```

**Identificación por Proximidad con Tecnología RFID**

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	20

```
delay_ms(400);

If(cont>=13)
{
    fprintf(PC,"Codigo del Tag:\n");
    for(i=0;i<13;i++){
        fprintf(PC,"%x\n",Codigo[i]); // envia codigo de la tarjeta por RS232 (Debug)
    }

    usb_put_packet(1,(int8) Codigo,13,USB_DTS_TOGGLE); //Enviamos el codigo por USB//

    output_bit( PIN_B3, 1); // Inicia sonido del Buzzer
    delay_ms(200);
    output_bit( PIN_B3, 0);
    delay_ms(100);
    output_bit( PIN_B3, 1);
    delay_ms(200);
    output_bit( PIN_B3, 0); // Fin sonido del Buzzer
}

disable_interrupts(INT_RDA);

goto repite;
}
```

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA EN LABVIEW**Programa de control**

La visualización del sistema de control vacuno se realizó mediante LABVIEW (versión 8.5). Éste básicamente funciona como un instrumento Virtual, el cual se encarga de leer el número de ID de cada transponder o tag, los cuales ingresan a la PC mediante el puerto USB. Una vez obtenido el ID, el programa se encarga de presentarnos las características del animal asociadas a cada número de ID. Para ello se lleva un registro de datos en una planilla Excel, la cual puede ser consultada en cualquier momento y de forma independiente. En la primera columna de la hoja se almacenan los números de ID y en las otras columnas el resto de la información relevante.

Entorno visual



Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	21

El entorno del programa se divide básicamente en dos, una zona a la izquierda de lectura y otra a la derecha de escritura. La zona de lectura la componen los campos ID, sexo del animal, fecha de nacimiento, peso, observaciones de control sanitario y finalmente los indicadores de vacunas colocadas y el indicador preñada. La zona de escritura permite dar de alta a un nuevo animal ingresando su fecha de nacimiento y sexo, y luego pulsando el botón “VALIDAR”. También es posible ingresar el resto de la información que luego es mostrada en la zona de lectura al ser reconocido el número de ID pulsando “ACTUALIZAR CONTROL SANITARIO”

Para dar de baja a un animal existente basta con ingresar el ID del mismo y pulsar en el botón “DAR DE BAJA”.

Los path que aparecen en la parte inferior del programa, le indican al mismo la dirección en que se encuentra el archivo de Excel (base de datos) y el archivo DLL encargado junto a LABVIEW de manejar el puerto USB.

Para saber si el programa está en condiciones de recibir datos, existe un led indicador, el mismo es rojo al estar desconectado el sistema y se tornará a verde cuando se conecte al hardware del dispositivo.

Diagrama del programa

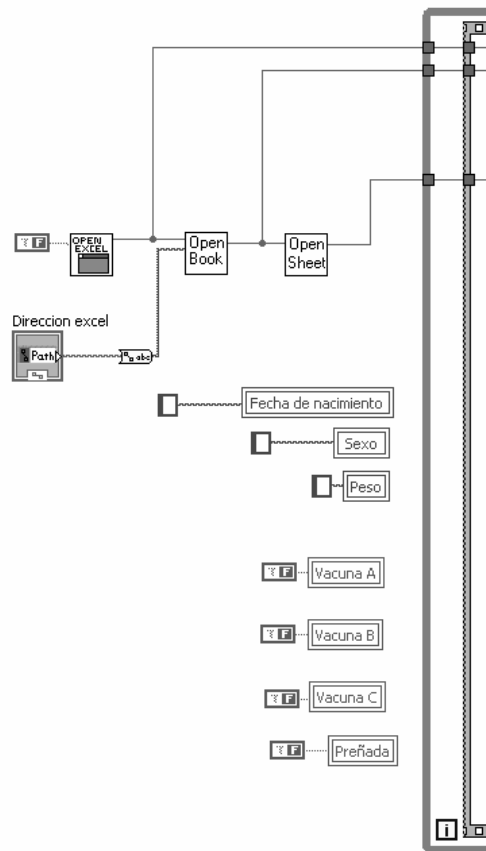
El programa se compone de un bucle While principal y dentro de este existe una estructura sequence, pero antes de ingresar al mismo se da la orden de abrir el programa Excel, abrir



Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

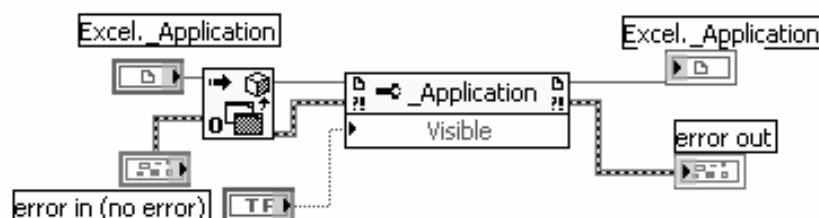
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	22

un libro y luego abrir una hoja. Además se limpian todos los campos de lectura por si llegasen a estar presentando información.



LABVIEW se encarga de manejar Excel mediante Active X. Active X es un conjunto de herramientas de Microsoft que permite el uso de capacidades y propiedades de diferentes aplicaciones al mismo tiempo. Para trabajar con Active X, LABVIEW dispone de herramientas para ello tales como abrir o cerrar referencias, convertir dato de una aplicación remota a dato tipo LABVIEW y viceversa, escribir o leer una propiedad e invocar un método en un objeto Active X.

El sub vi encargado de abrir la aplicación Excel es el siguiente:



En este sub vi se da la orden de abrir la referencia Excel y se le da la propiedad False al campo Visible para que no muestra en pantalla al programa una vez abierto.

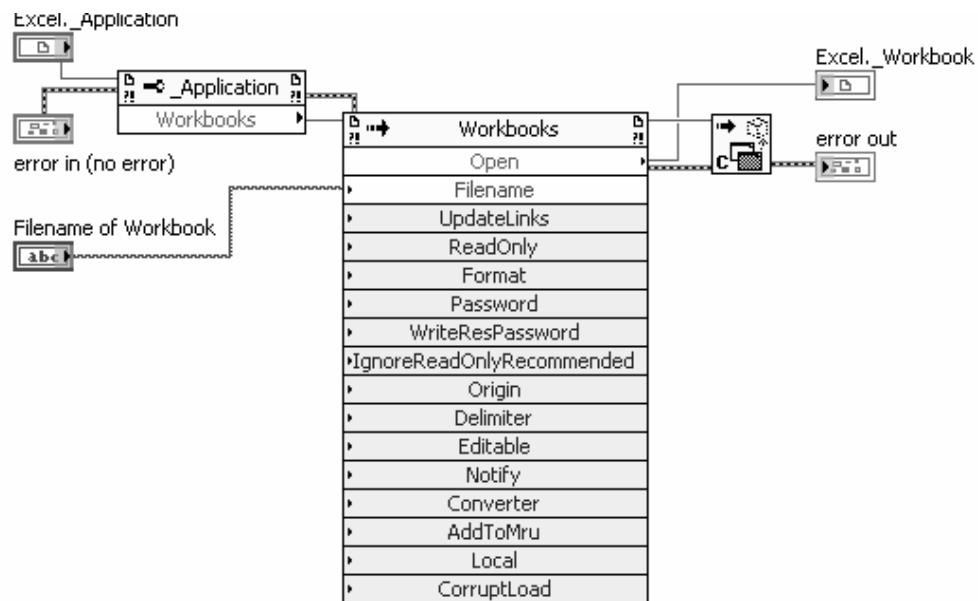
Para abrir un libro se utiliza el sub vi:



Internamente es como se muestra:



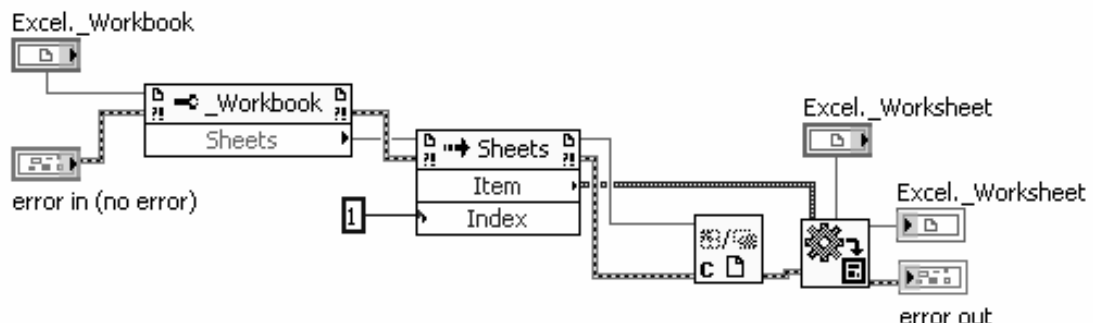
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	23



Aquí se invoca el método open y filename a la referencia Workbooks. Filename está compuesto por el nombre del archivo y su dirección. Finalmente se cierra la referencia del viejo Workbook y se conserva la referencia del Workbook que acabamos de crear. Para abrir una hoja se utiliza el sub vi:

Open
Sheet

Internamente:



Este sub vi es similar al anterior solo que ahora se deberá abrir una hoja de Excel. Finalmente hay que convertir la hoja Excel en una variable comprensible para LABVIEW. La lectura del puerto USB se realiza a través del Call Library Function Node, el cual es el encargado de llamar la librería MPUSBAPI provista por Microchip, para facilitar el desarrollo de aplicaciones basadas en el bus USB, Microchip brinda un archivo DLL en el cual proporciona las funciones de acceso al puerto USB de un microcontrolador de la familia PIC18Fxx5x.

La librería esta compuesta por varias funciones que son detalladas a continuación.

FUNCIONES:

1)MPUSBGETDLLVERSION(VOID):

Lee el nivel de revisión del MPUSAPI.dll. Es un nivel de revisión de 32bits. Esta función no devuelve la versión del código, no realiza nada con el USB. Devuelve la versión de la dll en formato hexadecimal de 32bits.

MPUSBGetDLLVersion()



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	24

2) MPUSBGETDEVICECOUNT(PVID PID) :

Devuelve el número de dispositivo con VID_PID asignado.

pVID_PID: Input: cadena de caracteres del número de identificación asignado.

MPUSBGetDeviceCount(vid_pid)

3) MPUSBOPEN(INSTANCE, PVID PID, PEP, DWDIR, DWRESERVED):

Devuelve el acceso al pipe del Endpoint con el VID_PID asignado. Todas las pipes se abren con el atributo FILE_FLAG_OVERLAPPED. Esto permite que MPUSBRead, MPUSBWrite y MPUSBReadInt tengan un valor de time-out.

Nota: el valor del time-out no tiene sentido en una pipe síncrona.

instance: Input: Un número de dispositivo para abrir. Normalmente, se utiliza primero la llamada de MPUSBGetDeviceCount para saber cuantos dispositivos hay. Es importante entender que el driver lo comparten distintos dispositivos. El número devuelto por el MPUSBGetDeviceCount tiene que ser igual o menor que el número de todos los dispositivos actualmente conectados y usando el driver genérico.

Ejemplo:

Si hay tres dispositivos con los siguientes PID_VID conectados:

- Dispositivo tipo 0, VID 0x04d8, PID 0x0001
- Dispositivo tipo 1, VID 0x04d8, PID 0x0002
- Dispositivo tipo 2, VID 0x04d8, PID 0x0003

Si el dispositivo que nos interesa tiene VID=0x04d8 y PID=0x0002 el MPUSBGetDeviceCount devolverá un '1'.

Al llamar la función tiene que haber un mecanismo que intente llamar MPUSOpen() desde 0 hasta MAX_NUM_MPUSB_DEV. Se tiene que contar el número de llamadas exitosas. Cuando este número sea igual al número devuelto por MPUSBGetDeviceCount, hay que dejar de hacer las llamadas porque no puede haber más dispositivos con el mismo VID_PID.

pVID_PID: Input: String que contiene el PID&VID del dispositivo objetivo. El formato es "vid_xxxx&pid_yyyy". Donde xxxx es el valor del VID y el yyyy el del PID, los dos en hexadecimal.

Ejemplo:

Si un dispositivo tiene un VID=0x04d8 y un PID=0x000b, el string de entrada es: "vid_0x04d8&pid_0x000b".

pEP: Input: String con el número del Endpoint que se va a abrir. El formato es "\\MCHP_EPz" o "\\MCHP_EPz" dependiendo del lenguaje de programación. Donde z es el número del Endpoint en decimal.

Ejemplo:

"\\MCHP_EP1" o "\\MCHP_EP1"

Este argumento puede ser NULL (nulo) para crear lazos con Endpoints de funciones no específicas. Las funciones específicas son: MPUSBRead, MPUSBWrite, MPUSBReadInt.

Nota: Para utilizar MPUSBReadInt(), el formato de pEP tiene que ser "\\MCHP_EPz_ASYNC". Esta opción sólo está disponible para un Endpoint interrupción IN. La pipe de datos abierta con "_ASYNC" debe almacenar datos con el intervalo especificado



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	25

en el Endpoint descriptor con un máximo de 100 recepciones. Cualquier otro dato recibido después de llenar el buffer del driver se ignora. La aplicación del usuario tiene que llamar MPUSBReadInt() a menudo sin superar el máximo de 100.

dwDir: Especifica la dirección del Endpoint:

- MP_READ: para MPUSBRead y MPUSBReadInt
- MP_Write: para MPUSBWrite

dwReserved: por ahora nada.

MPUSBOpen(0, vid_pid, out_pipe, MP_WRITE, 0)

4) **MPUSBREAD(HANDLE, PDATA, DWLEN, PLENGTH, DWMILLISECONDS):**

handle: Input: Identifica la pipe del Endpoint que se va a leer. La pipe unida tiene que crearse con el atributo de acceso MP_READ.

pData: Output: Puntero al buffer que recibe el dato leído de la pipe.

dwLen: Input: Especifica el número de bytes que hay que leer de la pipe.

pLenght: Output: Puntero al número de bytes leídos. MPUSBRead pone este valor a cero antes de cualquier lectura o de chequear un error.

dwMilliseconds: Input: Especifica el intervalo de time-out en milisegundos. La función vuelve si transcurre el intervalo aunque no se complete la operación. Si dwMilliseconds=0, la función comprueba los datos de la pipe y vuelve inmediatamente. Si dwMilliseconds es infinito, el intervalo de time-out nunca termina.

MPUSBRead(myInPipe, VarPtr(s(0)), DatosDeseados, Datos, 1000)

4) **MPUSBWRITE(HANDLE, PDATA, DWLEN, PLENGTH, DWMILLISECONDS):**

handle: Input: Identifica la pipe del Endpoint que se va a escribir. La pipe unida tiene que crearse con el atributo de acceso MP_WRITE.

pData: Output: Puntero al buffer que contiene los datos que se van a escribir en la pipe.

dwLen: Input: Especifica el número de bytes que se van a escribir en la pipe.

pLenght: Output: Puntero al número de bytes que se escriben al llamar esta función.

MPUSBWrite pone este valor a cero antes de cualquier lectura o de chequear un error.

dwMilliseconds: Input: Especifica el intervalo de time-out en milisegundos. La función vuelve si transcurre el intervalo aunque no se complete la operación. Si dwMilliseconds=0, la función comprueba los datos de la pipe y vuelve inmediatamente. Si dwMilliseconds es infinito, el intervalo de time-out nunca termina.

MPUSBWrite(myOutPipe, VarPtr(SendData(0)), bytes, VarPtr(bytes), 1000)

5) **MPUSBREADINT(HANDLE, PDATA, DWLEN, PLENGTH, DWMILLISECONDS):**

handle: Input: Identifica la pipe del Endpoint que se va a leer. La pipe unida tiene que crearse con el atributo de acceso MP_READ.

pData: Output: Puntero al buffer que recibe el dato leído de la pipe.

dwLen: Input: Especifica el número de bytes que hay que leer de la pipe.

pLenght: Output: Puntero al número de bytes leídos. MPUSBRead pone este valor a cero antes de cualquier lectura o de chequear un error.

dwMilliseconds: Input: Especifica el intervalo de time-out en milisegundos. La función vuelve si transcurre el intervalo aunque no se complete la operación. Si dwMilliseconds=0,



GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	26

la función comprueba los datos de la pipe y vuelve inmediatamente. Si dwMilliseconds es infinito, el intervalo de time-out nunca termina.

MPUSBReadInt(myOutPipe, VarPtr(SendData(0)), bytes, VarPtr(bytes), 1000)

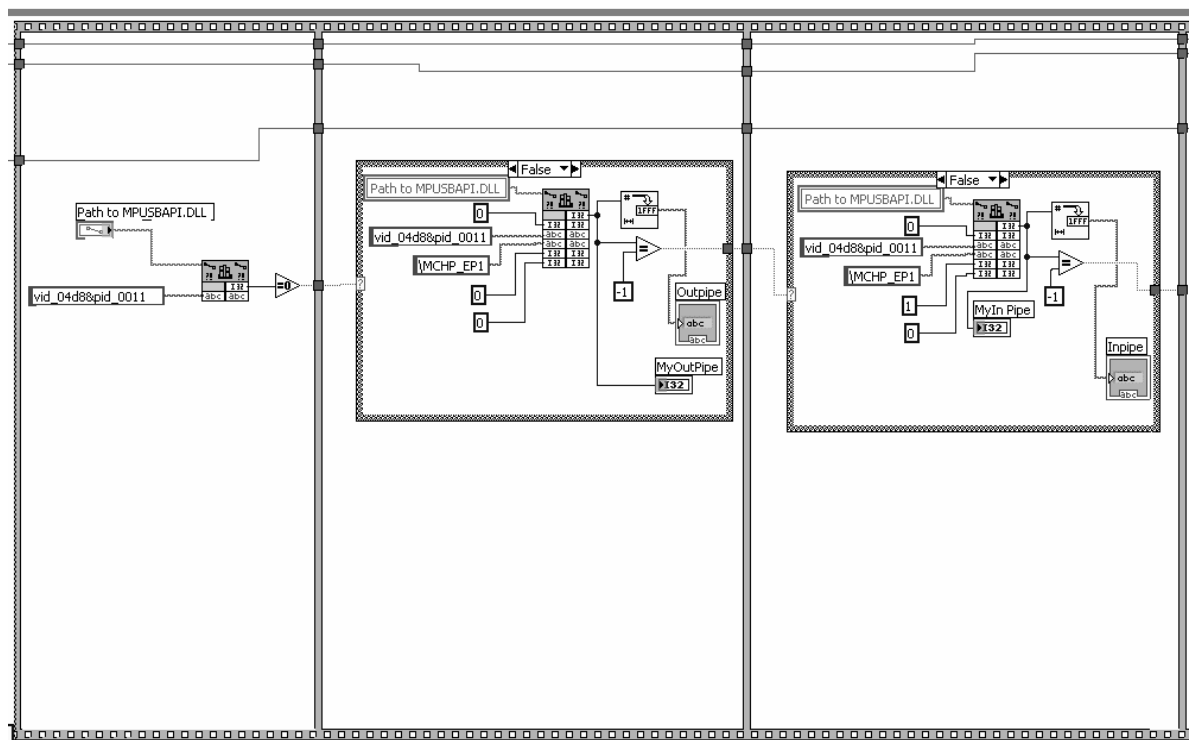
6) **MPUSBCLOSE(HANDLE):**

Cierra una determinada unión.

handle: Input: Identifica la pipe del Endpoint que se va a cerrar.

MPUSBClose (myOutPipe)

El primero, segundo y tercer cuadro del sequence son los siguientes:

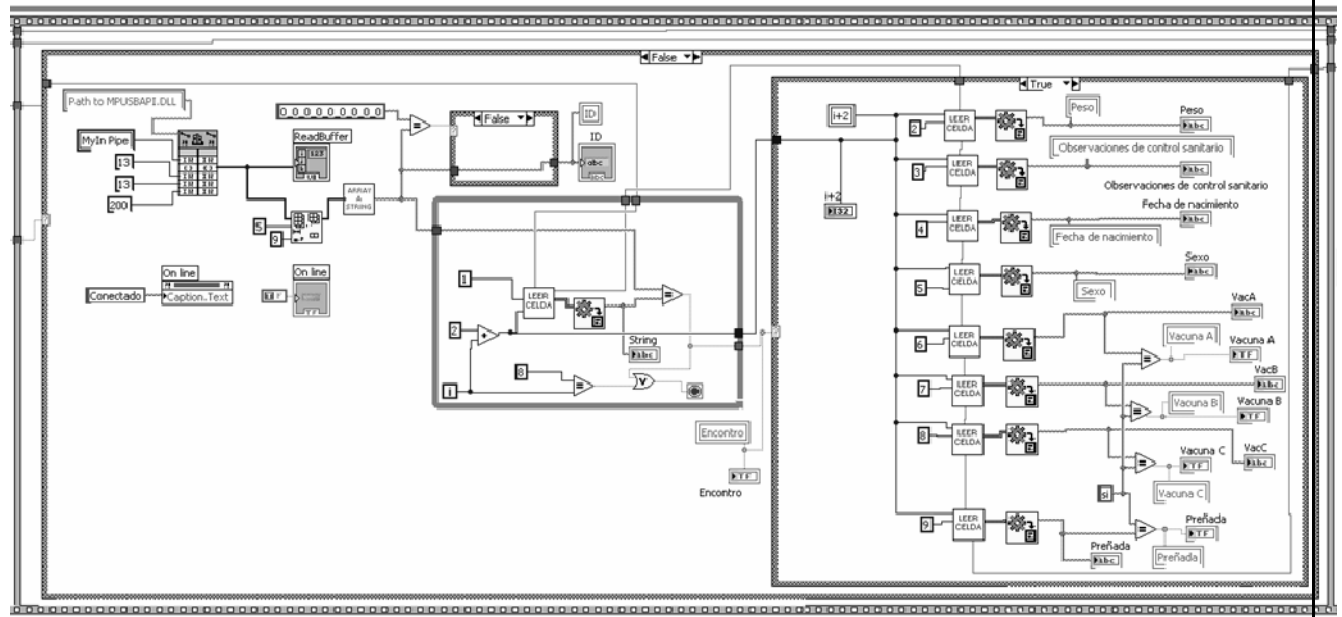


El primer frame llama a la función MPUSBGETDEVICECOUNT y los otros dos a la función MPUSBOPEN.

El cuarto frame se muestra a continuación, el mismo llama a la función MPUSBREAD y obtiene los datos leídos del USB en formato de arreglo de una dimensión de números enteros.



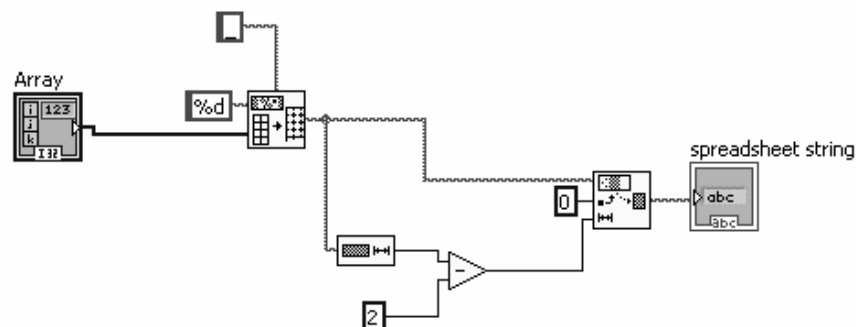
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	27



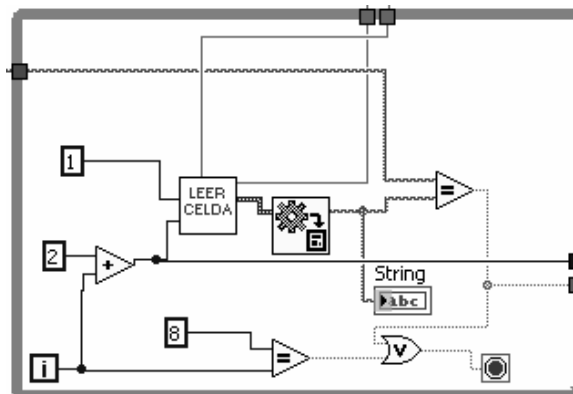
Luego se convierte este arreglo en una cadena de caracteres mediante el siguiente sub vi:



El mismo consta de:



Una vez obtenido el ID en formato de string se procede a buscar el mismo en la columna 1 de la hoja de Excel. Se realiza una comparación de lo leído por el USB con lo leído en la celda del Excel. El bloque mostrado hace lo mencionado:



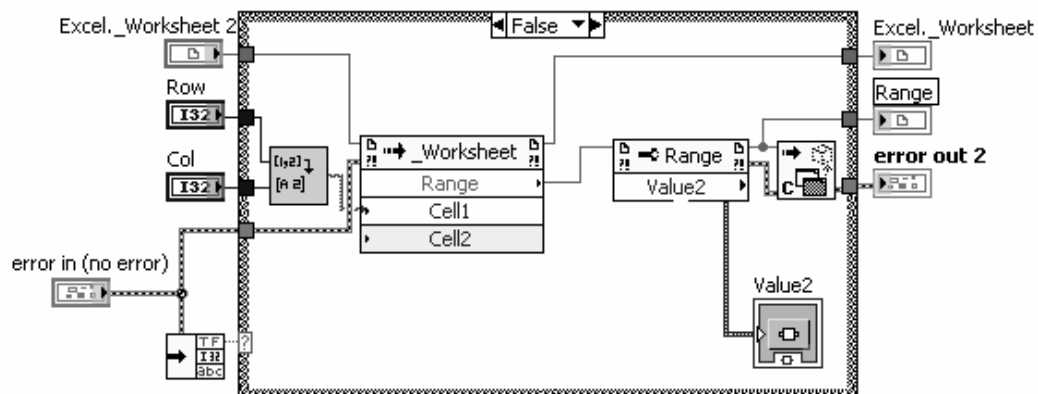
El sub vi leer celda es el siguiente:





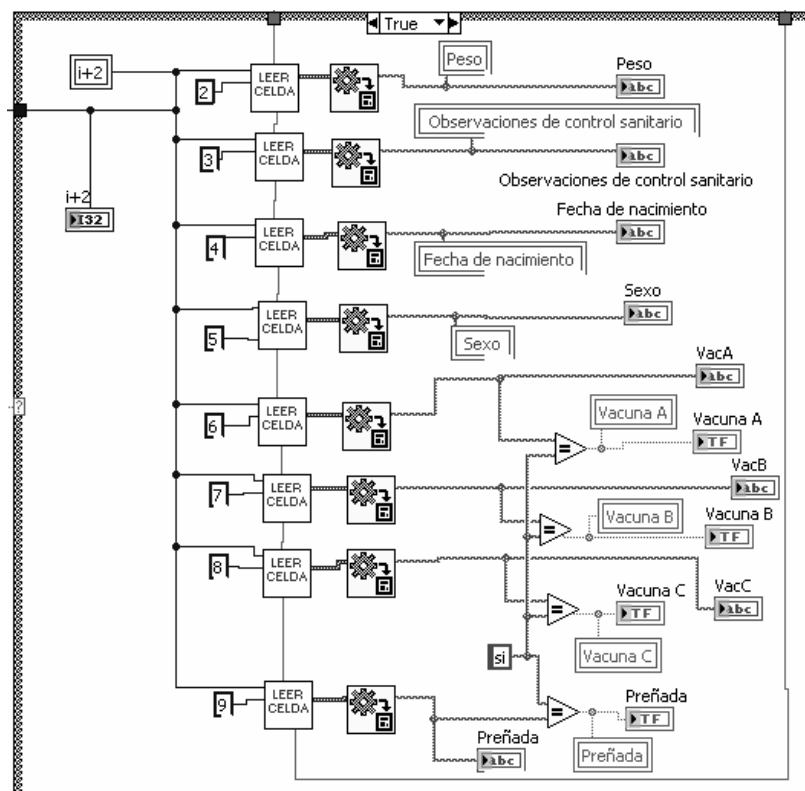
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	28

Internamente:



Este sub vi requiere el numero de fila y columna a leer en la hoja Excel devolviendo el valor en formato string.

Volviendo al programa principal, en el caso de haber encontrado coincidencia entre el ID leído por USB y el leído en Excel, se obtiene el número de fila en la que se produjo y se envía una señal booleana afirmativa. Luego de esto se procede a leer todas las columnas de dicha fila:



El formato de almacenamiento de datos en la hoja de Excel es el siguiente:

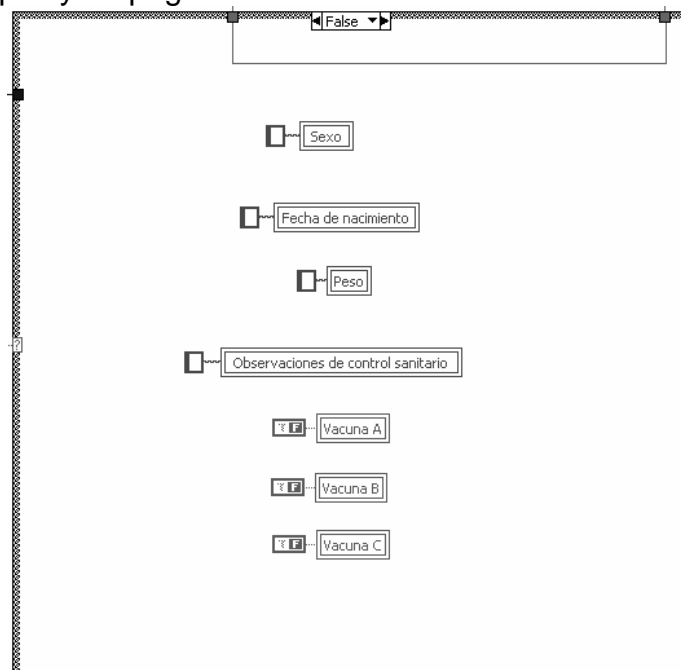


Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

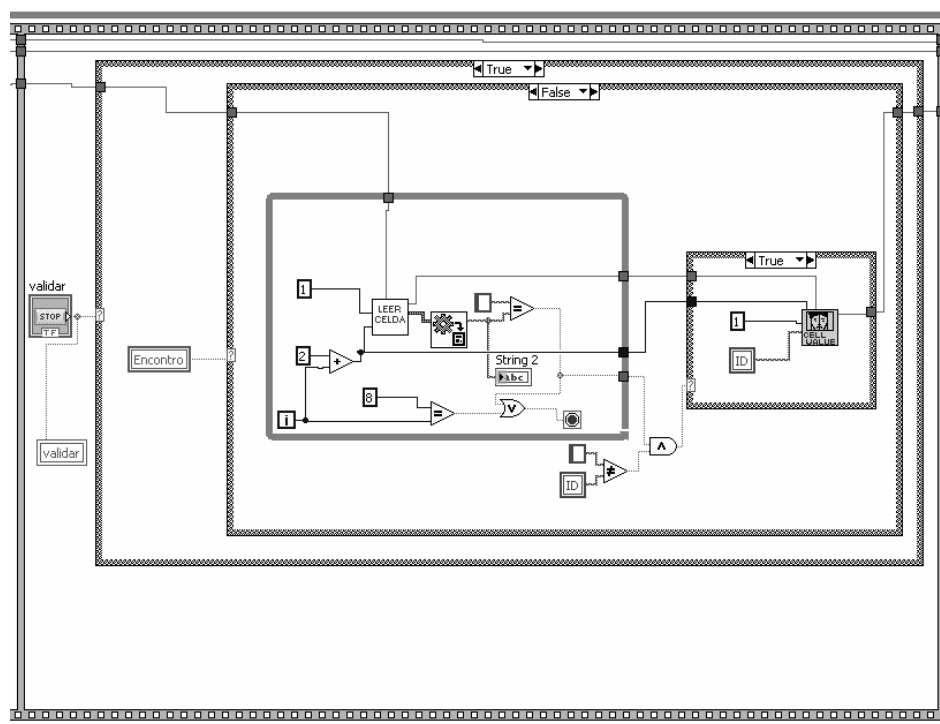
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	29

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID	Peso	Obs, control sanitario	Fecha nacimiento	Sexo	Vacuna A	Vacuna B	Vacuna C	Preniada
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Para el caso de no haber encontrado el ID en la hoja de Excel, se procede a dejar en blanco todos los campos y a apagar los indicadores:



El frame que sigue en la estructura sequence principal que trabaja con el botón “VALIDAR” es ésta:





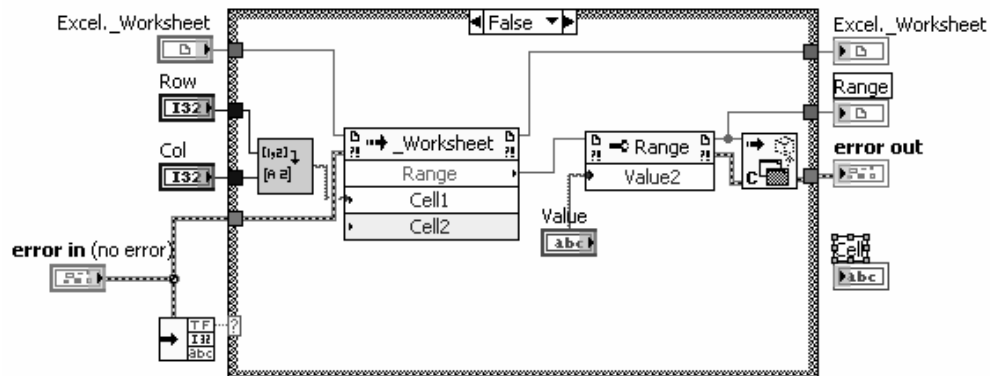
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	30

Esta etapa se encarga de asignarle una ubicación en la hoja Excel al ID que no a sido identificado y deseamos ingresarlo al sistema. Se buscará la primera fila en blanco de la primera columna y luego se escribirá sobre dicha celda.

Para ello el sub vi "cell value" es el encargado de:

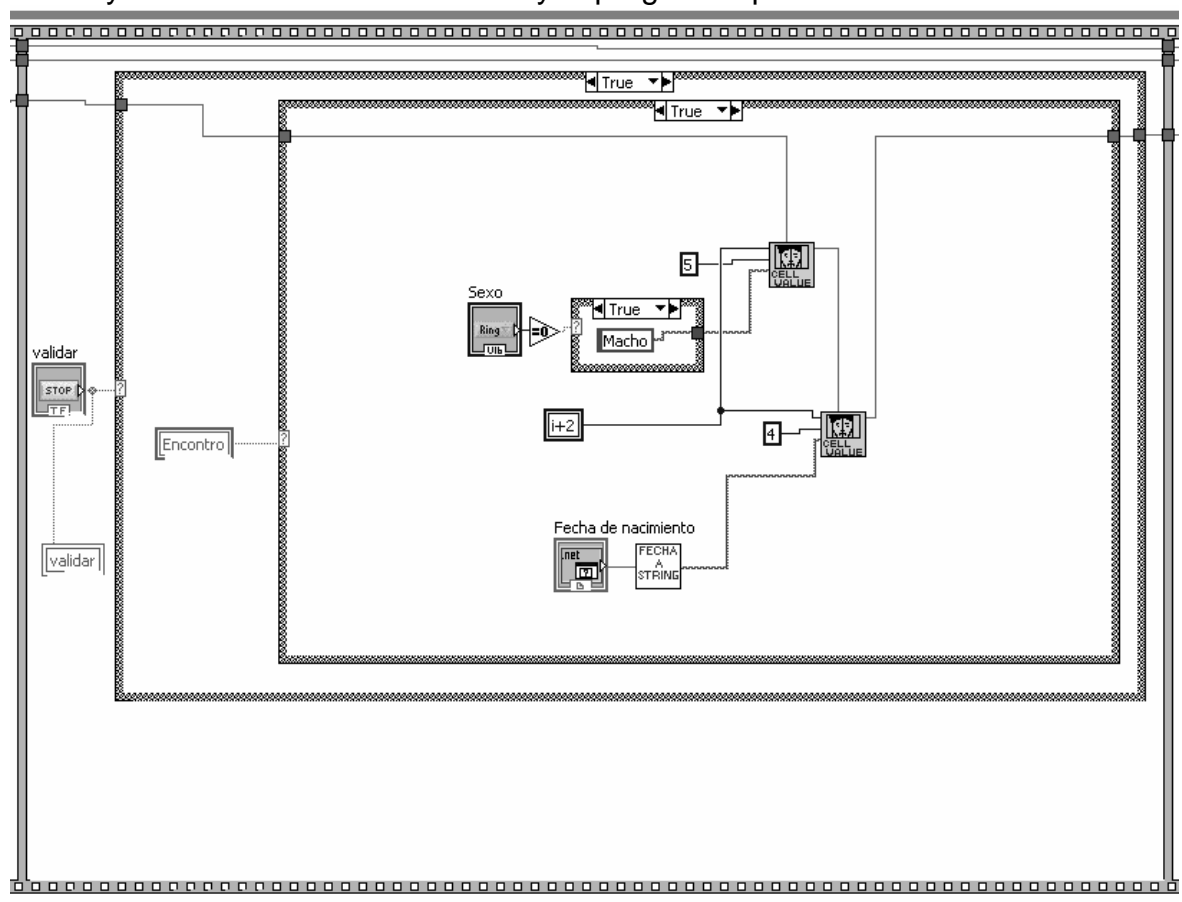


Por dentro:



Para escribir será necesario pasarle el número de fila y columna y el valor en formato string.

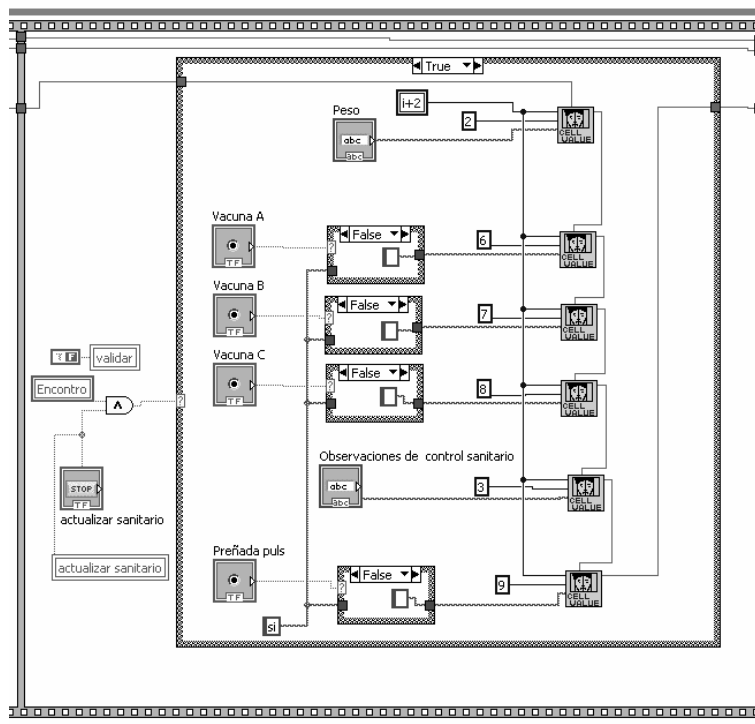
Si el número ID fue encontrado en la base de datos y deseamos corregir la fecha de nacimiento y el sexo el case se hace true y el programa queda como se muestra:





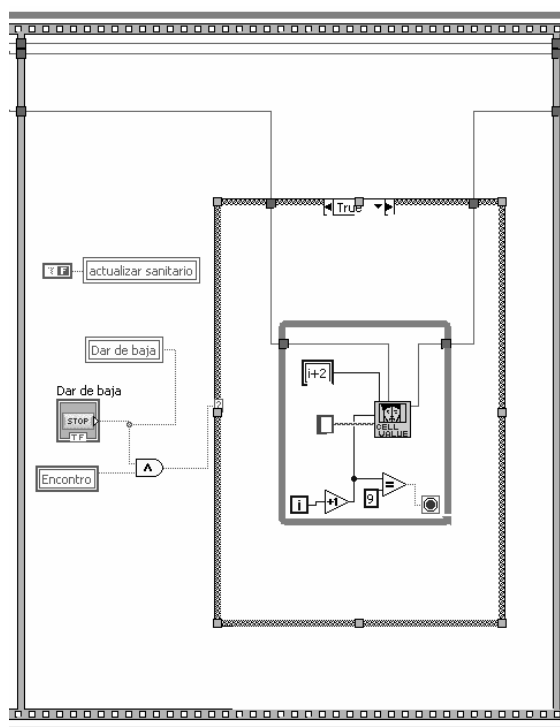
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	31

El siguiente frame trabaja con el botón “ACTUALIZAR CONTROL SANITARIO” y es el siguiente:



Aquí se realiza la carga en la base de datos de toda la información ingresada en la parte derecha del panel frontal.

A continuación sigue el frame que actúa con el botón “DAR DE BAJA” y es el siguiente:



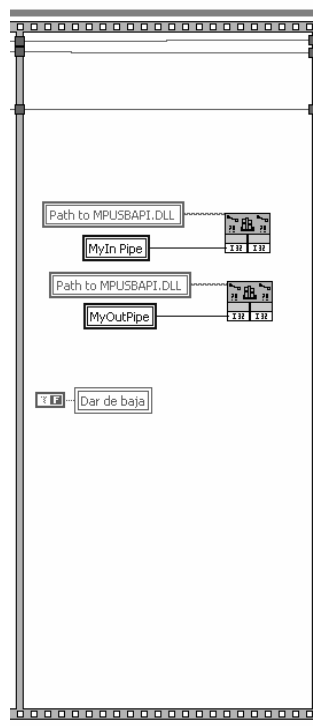


Identificación por Proximidad con Tecnología RFID

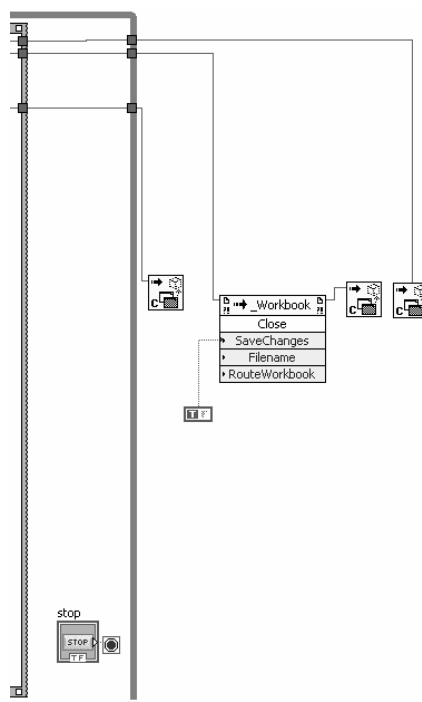
GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	32

Este último recibe el número de ID y se encarga de borrar los campos de todas las columnas correspondientes a dicha fila del número de ID.

El último frame se encarga de llamar a la función MPUSBCLOSE para terminar la comunicación por USB:



Una vez llegado a este frame se vuelve a iniciar el ciclo debido a que toda la estructura sequence se encuentra dentro del bucle while. De este bucle el programa no sale, salvo que sea presionado el botón “STOP”. Si esto sucede finalmente se produce el cierre de las referencias abiertas al inicio y se procede a guardar los cambios antes de cerrar el programa Excel:





GRUPO	Año	CURSO	HOJA Nº
Almada, Omar - Cesarin, Damián - Debernardi, Marcelo – Kowalski Emilio	2009	5R1	33

CONCLUSIONES

RFID es una tecnología que presenta atractivas ventajas contra otras tecnologías de auto identificación, en la actualidad todavía no llega a una madurez total, ya que falta terminar de definir estándares. Además existen retos y limitantes propias de RFID en donde todavía hay mucho por investigar, como es el caso de limitantes de lectura en líquidos o metales. Las regulaciones en cuanto al impacto que existirá en la sociedad, en cuestiones de privacidad y seguridad todavía no han sido definidas. En un corto plazo, no se espera que RFID sustituya a otras tecnologías más bien están surgiendo nuevas áreas de aplicación para esta tecnología, se piensa que en un principio RFID complemente a otras tecnologías, que en algunos otros caso ni siquiera sea considerada y que en un futuro tal vez reemplace algunas tecnologías de auto identificación.

El interés por la tecnología de RFID se ha incrementando con rapidez. Muchas empresas y gobiernos están buscando aumentar la eficiencia de sus operaciones y reducir costos a través de esta tecnología. La oferta de este tipo de soluciones cada vez es mayor, en el mercado existen diversos fabricantes del hardware de RFID, y están empezando a desarrollarse empresas dedicadas a la implementación de RFID, con aplicaciones empaquetadas o con desarrollos a la medida.

Se espera que en aproximadamente 10 ó 15 años la tecnología RFID sea mas utilizada, ya que el costo de uno de sus componentes, el tag, ha venido bajando en los últimos años, se espera que el costo de las etiquetas llegue a US\$0.05 cada una, lo cual permitirá el empleo masivo de esta tecnología y el surgimiento de muchas aplicaciones que aprovechen sus bondades.

El poder de RFID se encuentra principalmente en 3 cualidades: la capacidad de poder leer etiquetas a distancia y sin necesidad de línea de vista, la capacidad de lectura/escritura y el poder identificar a elementos como únicos. Estas características son claves y representan un gran diferenciador al comparar RFID con otras tecnologías de auto identificación. Hace un par de años se hablaba de RFID como el sustituto del código de barras. En la actualidad, se piensa más en una convivencia entre las distintas tecnologías, explotando las ventajas de ambas. Pero por ahora, existen aplicaciones en que RFID no resulta ser la solución más adecuada, por tema de precio o funcionalidad.

Con respecto al desarrollo podemos decir que no fue muy fácil ponerlo a punto, ya que tuvimos variados problemas, desde malas soldaduras en la placa que por trabajar en RF optamos por usar todos componentes superficiales (SMD); problemas con la comunicación entre el Micro-PC y Micro-RFID; hasta problemas con la bobina del lector la cual tuvimos que medirla en el laboratorio e ir probando varios tipos hasta que la logramos un buen desempeño de la misma colocando una resistencia en paralelo para bajar su factor de calidad (Q).

A pesar de todos estos problemas que tuvimos, estamos contentos con los objetivos alcanzados en el proyecto ya que nos da un buen comienzo de conocimiento con esta tecnología la cual tiene miles de aplicaciones y en la actualidad esta teniendo un gran auge.