

# **INTRODUCCION A LOS SISTEMAS R.F.I.D.**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>SOLUCIÓN</b> .....	3
<b>¿QUÉ ES RFID?</b> .....	3
<b>COMPONENTES DE UN SISTEMA RFID</b> .....	3
<b>Transponder</b> .....	4
<b>Antena</b> .....	5
<b>Transceptor RF</b> .....	5
<b>Lector, Modulo digital</b> .....	5
<b>¿CÓMO FUNCIONA RFID?</b> .....	6

## INTRODUCCIÓN

Un problema común a la mayoría de las competiciones deportivas es el de identificar y asignar un tiempo de carrera a los participantes de una prueba en la salida, en la llegada y en puntos intermedios. En la actualidad en la mayoría de los casos esta identificación y asignación de tiempos es realizada por jueces que identifican el dorsal de cada participante y anotan el tiempo empleado en la prueba, este método presenta deficiencias claramente palpables tales como la subjetividad inherente a las decisiones humanas y la imposibilidad de cuantificar la precisión de la asignación de tiempos ya que esta depende de cada persona e incluso la apreciación de una misma persona puede ser fuertemente dependiente de multitud de factores externos.

## SOLUCIÓN

El sistema K-SPEED/ KIROLTEK permite la identificación remota basada en radio frecuencia (**RFID**) capaz de identificar a cada participante y asignarle un tiempo preciso a su paso por un punto de detección.

## ¿QUÉ ES RFID?

RFID (Radio Frequency Identification - Identificación por radiofrecuencia) es una tecnología de identificación automática similar, en cuanto a su aplicación, a la tecnología de código de barras. La diferencia es que RFID utiliza una señal de radiofrecuencia en lugar de una señal óptica.

Los sistemas de código de barras utilizan un lector y etiquetas impresas. En cambio RFID utiliza un lector y una tarjeta especial. En lugar de utilizar el reflejo de un rayo láser sobre la etiqueta de código de barras, RFID utiliza una señal de radiofrecuencia de baja potencia. Esta señal de radio transmitida no requiere que la tarjeta esté dentro de la línea visual del lector, ya que las señales de radio pueden propagarse fácilmente a través de materiales no metálicos. Por esto, la tarjeta de RFID ( Transponder) no tiene porque estar en contacto directo con el lector.

## COMPONENTES DE UN SISTEMA RFID

Un sistema RFID incluye los siguientes componentes:

- **Transponder** que contiene un código identificativo.
- **Antena** usada para transmitir las señales de RF entre el lector y el dispositivo RFID.
- **Módulo de radio frecuencia** o **transceptor** el cual genera las señales de RF.
- **Lector o módulo digital** el cual recibe las transmisiones RF desde el dispositivo RFID y proporciona los datos al sistema servidor para su procesado.

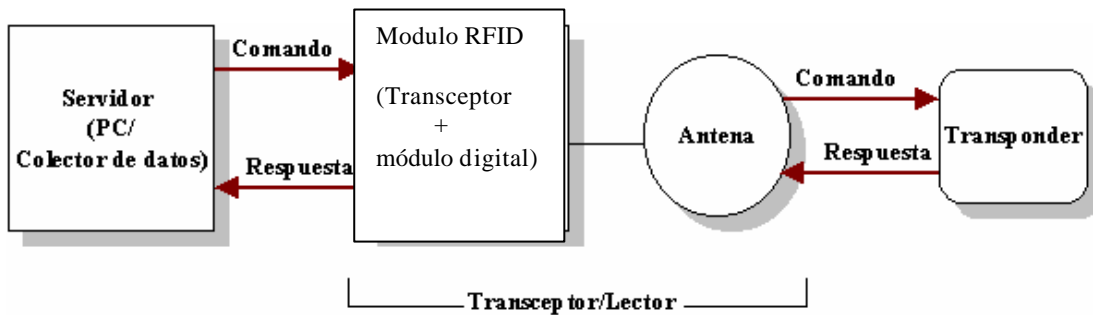


Fig. 1: Componentes de un sistema RFID.



En el caso que nos ocupa el sistema de identificación por radiofrecuencia cuenta con 4 módulos RFID conectados a un módulo digital específicamente diseñado e implementado en una FPGA altera 10k70, dicho módulo se encarga de: sincronizar los 4 módulos de RFID, decodificar la información recibida, asignar el tiempo de paso a cada transponder y enviar toda esta información al PDA vía serie.

## Transponder

Existen distintos tipos de transponders, inicialmente se puede hacer una clasificación en transponders activos y pasivos:

**Transponders activos:** necesitan una fuente de alimentación externa (batería), presentan la ventaja de un mayor alcance de emisión pero presentan la desventaja de la dependencia de la batería, de su complejidad y de su elevado coste.

**Transponders pasivos:** No necesitan una fuente de alimentación externa se alimentan del campo generado por el módulo RFID, son sencillos y de bajo coste pero en comparación con los transponders activos proporcionan una distancia de lectura menor.

Otra posible clasificación sería en función de la frecuencia de emisión que utilizan, así se podrían clasificar en baja frecuencia, alta frecuencia y micro ondas.

Nosotros hemos elegido para nuestro sistema los transponders pasivos de baja frecuencia (134,2 kHz) de 120 mm de la marca Texas Instruments (TIRIS 2000). Estos transponders en el momento en el que se introducen en el campo eléctrico generado por el módulo de RFID se cargan con la suficiente energía para emitir a una distancia de unos 2m un código binario de 128 bits que lo identifica.



### Antena



Cada sistema RFID incluye como mínimo una antena para transmitir y recibir las señales de radio frecuencia. En algunos sistemas una única antena transmite y recibe las señales. En otros sistemas una antena transmite y otra recibe las señales. La cantidad y el tipo de las antenas depende de la aplicación( velocidad de paso, nº de transponders a detectar etc).

En nuestro caso cada modulo de identificación contiene 4 módulos RFID y cada uno de ellos tiene asociada una antena emisora/receptora de 1m de lado de forma que se cubre un ancho de paso de 4m.

### Transceptor RF



El transceptor de radio frecuencia es la fuente de la energía RF usada para activar y alimentar los transponders RFID pasivos. El transceptor de radio frecuencia controla y modula las frecuencias de radio que transmite y recibe la antena.

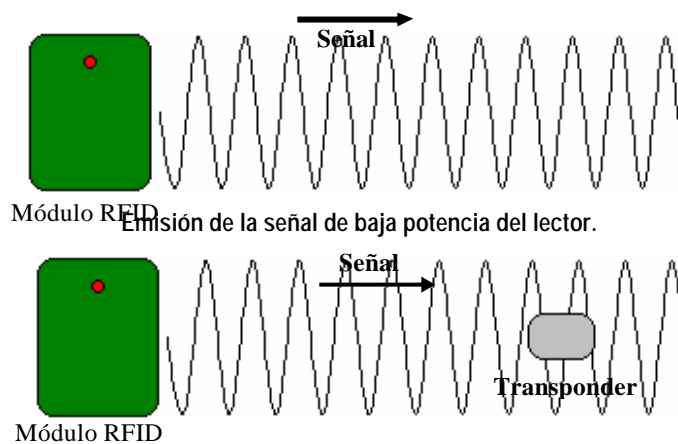
### Lector, Modulo digital



El lector RFID o modulo digital consiste en un modulo basado en logica reconfigurable específicamente diseñado para esta aplicación, dicho módulo direcciona al transceptor para transmitir señales RF, recibe la señal codificada del transponder a través del transceptor de RF, decodifica la identificación del transponder, y transmite la identificación con el tiempo de paso del participante a un PDA que a su vez esta conectado via GPRS o Wlan (en función de la distancia a cubrir) con un servidor.

## ¿CÓMO FUNCIONA RFID?

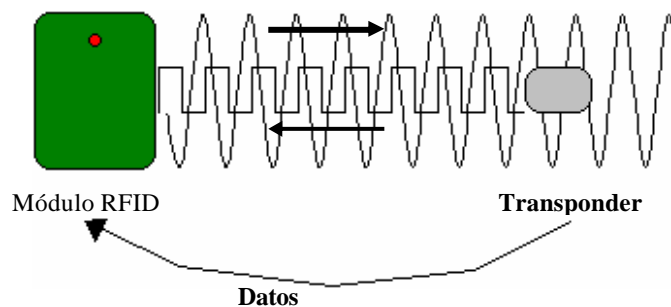
El transponder y el módulo RFID (transpondedor + lector) trabajan juntos para proporcionar al usuario una solución que no requiere de contacto o línea visual para identificar personas, animales u objetos.



Entrada del transponder en el campo electromagnético.

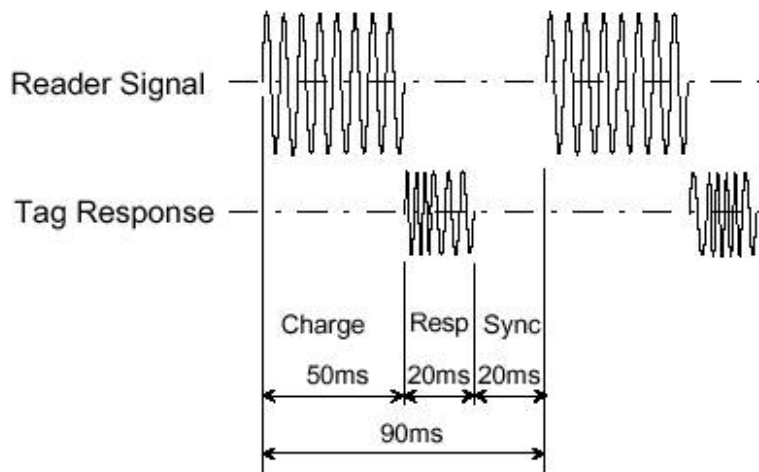
El módulo RFID realiza varias funciones, una de ellas es el emitir una señal de radio frecuencia de baja potencia para crear un campo electromagnético. El campo electromagnético es emitido por el transceptor a través de una antena transmisora, típicamente en forma de bobina. Este campo electromagnético funciona como una señal "portadora" de potencia del lector hacia el transponder.

Un transponder contiene una antena, también en forma de bobina, y un circuito integrado. El circuito integrado requiere de una pequeña cantidad de energía eléctrica para poder funcionar. La antena contenida en el transponder funciona como un medio para tomar la energía presente en el campo magnético producido por el módulo de RFID y la convierte en energía eléctrica para ser usada por el circuito integrado.

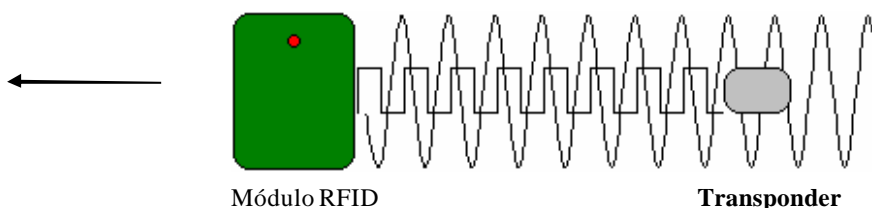


Envío de datos por parte del transponder.

En el funcionamiento del módulo de RFID se pueden identificar claramente dos procesos, uno primero de carga en el que los transponders almacenan energía y otro de emisión en el que cada transponder envía su código utilizando la energía almacenada en el proceso anterior. Mientras el transponder se encuentran en el proceso de carga no emiten su código, y empezarán a emitirlo en el momento en que desaparece el campo de carga. El funcionamiento de este modulo de radio frecuencia es controlado por el modulo digital y permite programar o configurar los procesos de carga y lectura dentro de ciertos márgenes.



Cuando un transponder se introduce en el campo electromagnético producido por módulo de RFID, la energía captada permite que el circuito integrado del transponder funcione, por lo que los datos contenidos en su memoria son transmitidos .



Procesado de los datos por parte del lector.

La señal electromagnética que proviene del transponder es recuperada por la antena receptora del módulo RFID y convertida a una señal eléctrica. El transceptor tiene un sistema de recepción que está diseñado para detectar y procesar esta "débil" señal proveniente del transponder, demodulando los datos originales almacenados en la memoria del circuito integrado contenido dentro del transponder. Una vez que los datos del transponder han sido demodulados, el módulo

digital comprueba que los datos recibidos son correctos. El lector utiliza información redundante contenida en el código transmitido por el transponder para ejecutar el proceso de validación (BCC). Una vez que el lector verifica que no hay errores y valida la información recibida, los datos son decodificados y reestructurados para su transmisión como información en el formato requerido por el sistema al cual este conectado el lector.

El rango de lectura, es decir la distancia a la que un lector puede leer un transponder, depende por lo general del tamaño de la antena del lector y del transponder utilizado.