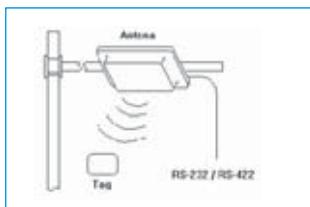


# Beneficios de la tecnología RFID

**Carlos F. Anús**

SicTransCore Latinoamerica  
canus@sictranscore.com.ar

Los sistemas de **identificación por radio frecuencia (RFID)** están compuestos básicamente de dos partes: **la antena RF**, unidad que transmite y/o recibe la señal de radio con la información del **ID** identificado y los **TAGs** (*pasivos o activos*), dispositivos con memoria que pueden ser leídos o escritos a distancia sin necesidad de línea de vista directa.



El sistema emplea un proceso conocido como "**backscatter**", mediante el cual la antena genera un campo magnético cuya señal de radio frecuencia **RF** es captada por el receptor del **TAG**, elemento que refleja la señal recibida codificándola hacia la antena con la misma frecuencia portadora que fue transmitida y a la que agrega un mensaje codificado único o **ID**.

Una vez realizada dicha operación, la unidad lógica del lector almacena la información elaborada en un buffer interno y la transmite a través de su puerto serie o **wiegand** para que sea procesada por el sistema.

El **TAG** en su versión **activo** es alimentado por medio de una batería interna (*de unos cinco años de duración promedio*) mientras que en su versión de **pasivo** (*sin baterías*), la señal enviada por el lector es reutilizada para generar la carga necesaria que activa el chip interno.



*Luego de varios años de convivir con las etiquetas de código de barras, un planteo válido sería: ¿por qué RFID? Por otra parte, si se utiliza desde hace tanto tiempo la confiable tecnología del código de barras, ¿qué beneficios puede ofrecer la RFID como para sustituir en algunas aplicaciones las tan populares etiquetas con barras?*

## Características principales

En su forma más simple -sólo lectura-, la **RFID** es utilizada como un reemplazo directo de la tecnología de código de barras y es capaz de brindar precisión en la lectura de casi el 100%.

Además, estos equipos tienen la capacidad de "**sobrevivir**" en ambientes hostiles y eliminan la necesidad de una "**línea de vista**".

A pesar de que con los lectores de código de barras se logra, en muchos casos, una precisión del 95 al 98% -muy superior a la obtenida con una operación no automatizada-, la lectura depende de las condiciones ambientales y el mantenimiento del equipo. Tanto es así que en malas condiciones, la tasa de lecturas declina a menos de 90%.

En la mayoría de los ambientes, en cambio, la **RFID**

puede lograr tasas de lectura exitosas a la primera pasada, estimadas entre el 99.5 al 100% ya que al no utilizar partes móviles o componentes ópticos, su mantenimiento no es un inconveniente.

Reafirmando la alta prestación de estos sistemas, el valor real de la **RFID** es aún más claro cuando se considera que un **TAG RFID** no necesita estar visible a la cara del lector.

## Los TAGs

El **TAG** no es un transmisor y no contiene componentes para generar señales de **RF** sino que, simplemente, actúa como un dispositivo alterador de campo, que modifica ligeramente y refleja la señal transmitida por el lector. La operación del sistema es muy similar a las ondas de baja potencia que

emiten los radares de efecto doppler, utilizados para determinar la velocidad de los vehículos.

Los **TAG** son comúnmente llamados "**transponders**" debido a que transmiten un mensaje cuando son "**interrogados**" por el lector. De hecho, los **TAG** de "**backscatter**" no poseen circuitería adicional para la generación de señales de **RF**. Son producto de diseño simple y bajo costo y su vida útil es muy alta, independientemente del número de veces que haya sido leído.

Ya que los **TAG** no emiten una señal de **RF**, no se interfieren unos con otros ni producen ruido electromagnético. El lector emite una señal ondulante continua, la cual hace que los **TAG** no tengan que estar sincronizados con el mismo, pudiendo ser leídos a distintas velocidades.

La tecnología interna de modulador pasivo "**backscatter**" utilizado por los **TAG** requiere menos potencia y es más simple y económico que otros sistemas.

El circuito del **TAG** posee una antena y una serie de componentes que sirven para modular la señal y generar el **ID**, mientras que su función de memoria es ejecutada por una **EEPROM**, diseñada bajo rigurosas especificaciones. La señal del reloj suministra el tiempo necesario para la modulación en **FSK** (*modulación de pulsos en frecuencia*) del **IDC**.

La potencia de los **TAGs**, elementos que no pueden ser reproducidos de ninguna manera, es obtenida completamente desde la antena de transmisión. Su programación, por otra parte, es realizada en la fábrica.

El **TAG** es programado con un único **ID** compuesto por 20 caracteres alfanuméricos, que por diseño elimi-

*Continúa en página 120*

Viene de página 116

na falsificaciones e impide falsas interpretaciones a través del uso de caracteres especiales de seguridad y un chequeo de propiedad que son fijados dentro del IDC. La exacta detección y lectura de cada TAG están aseguradas a través del uso de FSK y un algoritmo de detección de errores.

### Seguridad del TAG

Una codificación de varios niveles protege al TAG de los efectos de ruido: su código de identificación no se predetermina en el proceso de fabricación haciendo esto menos susceptible de predecir su código de acuerdo a la serialización.

Para la codificación de los TAG se utilizan métodos de encriptación de datos que proveen una alta seguridad para la información contenida en los mismos.

### Especificaciones ambientales

Los componentes son concebidos para operar óptimamente bajo cualquier condición ambiental incluyendo fríos y calores extremos. El sistema no es afectado por factores como lluvias, vibraciones, nieve, hielo, y suciedad que generalmente se encuentra en el medio que lo rodea.

Los TAGs proveen protección contra fuentes de radiación como las ondas de radio de banda ciudadana y teléfonos celulares. Estos equipos no afectan ni son afectados por sistemas electrónicos o electromecánicos que se encuentren en la cercanía como las barreras, radares de policía, microondas, señales de radio de FM, AM, VHF o UHF.

### Aplicaciones

Entre algunas de las aplicaciones se pueden mencionar la identificación de vehículos en movimiento como ser control de acceso a cocheras, cobros de peajes,

identificación de pallets y contenedores, sistemas de equipajes de las aerolíneas, entrega de paquetes y el monitoreo de vehículos estacionados.

Ejemplos:

**1. Manejo de frecuencias del transporte público:** A través de esta tecnología es factible implementar un sistema de control de frecuencias del transporte público. El concepto es bastante simple y se implementa de igual forma que un telepeaje. Es decir, cada móvil posee un TAG adosado adecuadamente a su carrocería que lo identifica únicamente. Paralelamente se instalan los lectores en las arterias que se quieren controlar. Estos lectores retransmitirán la información a un centro de control, el cual podrá realizar acciones correctivas en el flujo del tránsito o nutrir de información a los organismos de control y seguridad gubernamentales.

**2. Control de acceso vehicular (cocheras corporativas, countries, clubes, plantas industriales, etc.):** Cuando un vehículo ingresa es detectado por un lazo de presencia magnética que envía una señal de activación a la antena de RFID y se identifica el TAG que el usuario posee adherido en su parabrisas, chequeando con la base de datos si se encuentra habilitado para el ingreso. Todo el proceso se realiza mientras el vehículo circula a velocidad reducida, sin necesidad de detenerse.

**3. Sistemas de manejo de equipajes:** El manejo de equipajes y encomiendas es un problema complejo, que demanda mucho dinero. Los TAG ofrecen una solución con buena relación costo/beneficio. Simplemente, el TAG se graba con la información que identifica a su dueño así como el punto de destino.

**4. Identificación en líneas de producción:** En la fabricación de autos, el TAG es fijado a un transportador

de motores, con instrucciones de ruta y construcción grabadas. Al acercarse a la primera estación, el TAG es interrogado por un lector/grabador para determinar si el motor debería estar o no en la estación. Si es afirmativo, la información de construcción es leída del TAG y transferida al procesador local, donde se toman las decisiones relativas a las instrucciones a dar al equipo automatizado. Después de que las operaciones son realizadas, resultados clave de calidad y/o producción son grabados en el TAG. Esto permite a los usuarios investigar posteriormente cualquier problema de calidad en los lotes. En caso de que la operación no sea exitosa, la falla también es grabada en el TAG. Entonces, previamente a su llegada a la estación siguiente, el motor es removido de la línea de ensamble y transferido a una estación remota de retrabajo, en la cual el TAG es leído para determinar cómo puede ser reparado el motor.

**5)- Manufactura de electrodomésticos:** La aplicación de etiquetas RFID directamente a televisores ilustra perfectamente el valor de la creación de "productos inteligentes". Durante la producción, las etiquetas RFID son adheridas en la parte interior de las carcasas de las televisiones. En el almacén, las etiquetas son usadas para localizar un modelo específico o enviar diferentes modelos a donde se quieren almacenar. Más aún, con la habilidad de los lectores/grabadores de comunicarse con múltiples etiquetas en el mismo campo, todas las etiquetas de televisores pueden ser leídas o grabadas al salir del almacén, sin importar si éstas están apiladas en tarimas o si son transportadas individualmente. Esto permite a los usuarios grabar en los productos información sobre su destino y lo que ha sido enviado, disparando con ello una facturación electrónica. Al llegar al

almacén del comercio detallista, los "productos inteligentes" son leídos al entrar al edificio, proporcionando una recepción instantánea del inventario y autorización automática del pago a los proveedores.

Otro ámbito que está volcándose al uso de esta tecnología son las grandes corporaciones de distribución, las cuales se están preparando para el uso de etiquetas RFID de bajo costo. Walt-Mart (la primera corporación mundial), Carrefour, Ahold, la alemana Metro AG (primer minorista europeo) y otros grandes distribuidores como Marks & Spencer, 3M, GAP y fabricantes como Gillette se incluyen en esta lista.

A los distribuidores les interesa el control del producto (trazabilidad desde el productor al consumidor), su aplicación para el marketing de la trazabilidad (perfiles de consumidores) así como el control de stocks y de robos. De hecho, se calcula que un 50% de las cajas y pallets que llegan a las tiendas europeas ya llevan incorporada una TAG RFID.

### RFID en Argentina

En nuestro país la variante más desarrollada es el área del transporte y logística, en las cuales hay en uso aproximadamente 280 mil TAGS.

Este número de usuarios permite seguir desarrollando variantes de sistemas RFID, cuyo común denominador es el TAG que el usuario posee pegado en su parabrisas.

Algunos ejemplos de su aplicación son el cobro de peajes (Telepeaje), control de ingreso a cocheras privadas, countries, plantas industriales, manejo de clientela abonada en estacionamientos, gestión y logística para flotas de camiones, identificación de formación ferroviarias y carga de combustible en estaciones de servicio.