



El Laboratorio de RFID en ICNITA: Factor clave para su departamento de I+D

La tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés) está considerada como una de las tecnologías prioritarias a evaluar e implantar en los próximos 18 meses por las principales empresas Europeas. En un estudio reciente, las empresas europeas reconocen importantes beneficios en la utilización de RFID, como por ejemplo en aplicaciones de logística, cadenas de suministro, etc. No obstante, la mayoría de las empresas admite desconocer como o por dónde empezar el proceso de implementación de la tecnología RFID en su negocio.

El marco en el que se engloba el Laboratorio RFID consta de tres fases. En la primera fase se analizan las necesidades y los requisitos de la aplicación del cliente. El Laboratorio RFID aporta experiencia y apoyo en la evaluación de esta fase. En la segunda fase se realizan las diferentes pruebas de campo para estudiar la viabilidad del proyecto. Por último, en la tercera fase se lleva a cabo la implantación de la tecnología RFID en los procesos del cliente.

Medida del Ruido Electromagnético.

Uno de los principales tests que se debe realizar en la segunda fase es la medida in situ del Ruido Electromagnético para su caracterización. El sistema RFID a implantar tendrá que funcionar en armonía con el resto de sistemas o equipos electromagnéticos. Existen multitud de dispositivos que pueden interferir en un sistema RFID, con lo cual se hace indispensable la identificación de estos dispositivos para que el sistema RFID funcione correctamente.

Los sistemas RFID funcionan en Bandas ISM (Industrial, Scientific and Medical) y son bandas que no necesitan licencia. Estas bandas están reservadas internacionalmente para un uso no comercial, es decir, se reservan para el uso de aplicaciones de radiofrecuencia electromagnética en áreas industriales, científicas y médicas. De ahí que la segunda fase sea vital para conseguir un equilibrio entre sistemas, de manera que en estas áreas de aplicación y en concreto en los lugares de instalación de los sistemas RFID, se identifiquen las fuentes de interferencia o ruido electromagnético.

Para realizar este tipo de ensayos se utiliza un analizador de espectros conectado al PC para registrar periodos largos de actividad de los diferentes dispositivos o sistemas. Como elemento de recepción se utiliza una antena omnidireccional, dipolo de $\frac{1}{2}$ longitud de onda.

La figura 1 muestra un ejemplo de medida de Ruido Electromagnético en Laboratorio RFID.

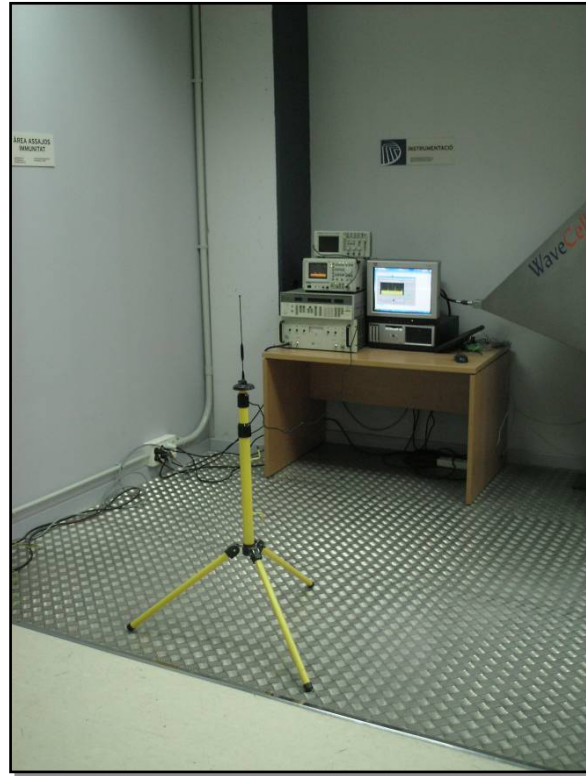


Figura 1. Medida del Ruido Electromagnético, Laboratorio Icnita.

Para conseguir esta caracterización, y así el mapa de Ruido Electromagnético del emplazamiento del sistema RFID, se debe realizar este test en todas las zonas de la fábrica, almacén, taller, etc. donde se van a instalar los lectores RFID (control + antena), así como también en todas las franjas horarias del día. La figura 2 muestra un ejemplo de mapa de ruido electromagnético.

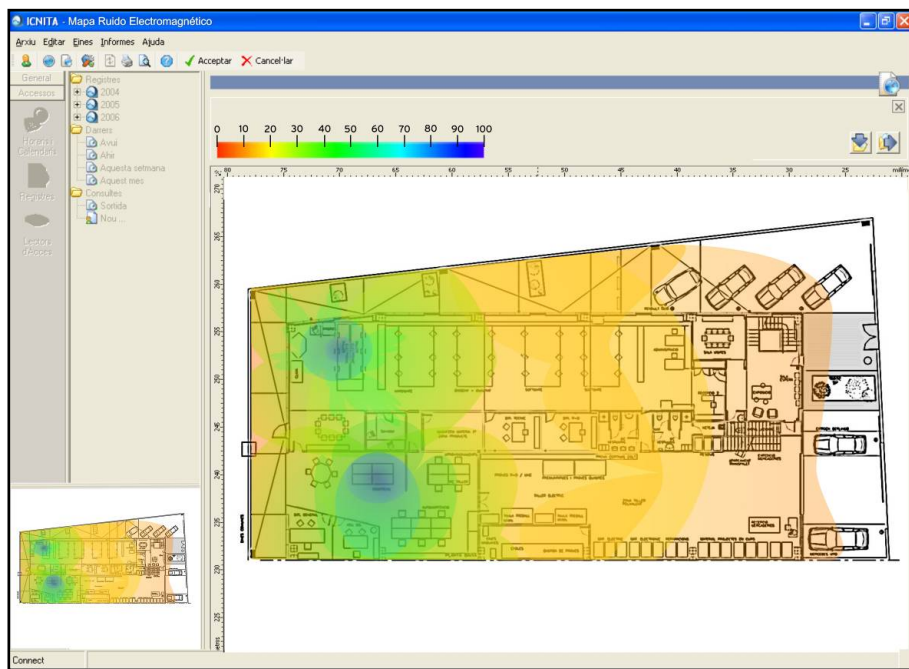


Figura 2. Mapa Ruido Electromagnético.

Si se encuentra alguna fuente de ruido que pueda dificultar el sistema RFID, ésta deberá eliminarse. Normalmente basta con reducir la potencia de emisión o cambiar a otra frecuencia para que las fuentes de interferencia no perturben a los sistemas RFID.

Mapa de pérdidas del contorno de radiación RF.

Otro test que debe efectuarse es de las medidas para la creación del mapa de pérdidas del contorno de radiación de la zona de interrogación. Las zonas de interrogación son aquellas zonas en las que se pretende realizar las lecturas de los tags. En ocasiones estas zonas se ven afectadas por algún tipo de material absorbente o reflectante de radiación electromagnética. Estos materiales modifican el mapa de contorno de radiación ideal entre antena y tag. El resultado de este test es la obtención del mapa de pérdidas del contorno de radiación entre lector y tag debido a estos materiales.

Sirva un ejemplo donde se pretende instalar un lector para el control de entradas y salidas de material. Cada material tiene su propio tag identificativo. La puerta de entrada y salida es de metal y alrededor existen partes metálicas.

Un tag pasivo requiere aproximadamente -10 dBm (100mW) de potencia para poder tener la suficiente energía como para enviar la información contenida en él a la antena receptora del lector.

En fábrica se regula el nivel de potencia del lector a un nivel estándar de -10 dBm. Si no se realiza este mapa de pérdidas, al ubicar este lector en las proximidades de la puerta metálica, se está suponiendo, erróneamente, que esta puerta y su entorno no afecta al mapa de contorno entre antena y tag, y por lo tanto a su nivel de potencia y dirección del campo electromagnético. Esto provocará que no se entregue la suficiente potencia en la dirección que se pretendía leer los tags.

El mapa de pérdidas de contorno de radiación permite por un lado la óptima ubicación de las antenas, y por el otro el ajuste del nivel de potencia de emisión para que entregue al tag los -10 dBm.

Para efectuar dicho test se definirá la zona de interrogación. Esta zona podría ser un área delimitada por una circunferencia de radio R a determinar según la aplicación. Se podría dividir esta circunferencia en 8 partes iguales (estas partes podrían ser los sectores formados por ángulos de 45° : 0, 45, 90, 135, 180, 225, 275 y 315).

La figura 2 muestra un ejemplo en Laboratorio RFID del test que debe efectuarse para la creación del mapa de pérdidas del contorno de radiación de la zona de interrogación.

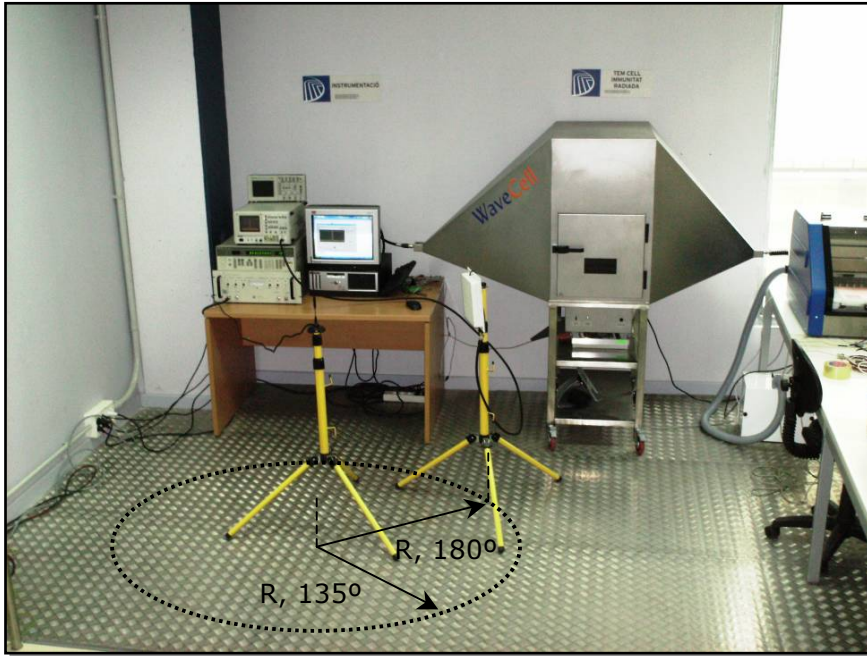


Figura 2. Generación mapa de pérdidas del contorno de radiación, Laboratorio Icnita.

En el centro de la zona de interrogación (entrada y salida por la puerta metálica) se colocará una antena omnidireccional dipolo de $\frac{1}{2}$ longitud de onda, conectada al generador de RF. Esta antena simulará al tag que se desea leer.

Para simular la antena del lector se utilizará nuevamente el analizador de espectros conectado a una antena UHF direccional. Se realizarán 8 medidas, una por cada sector, ubicando inicialmente la antena UHF direccional a una distancia R del centro de la circunferencia y disminuyéndola a medida que no se realicen lecturas. Para cada sector se puede medir la distancia máxima de lectura d o el nivel de potencia medido por el analizador de espectros a una distancia R.

Con estas 8 lecturas se consigue el mapa de pérdidas de contorno de radiación en 360 grados. La figura 4 muestra el mapa de pérdidas.

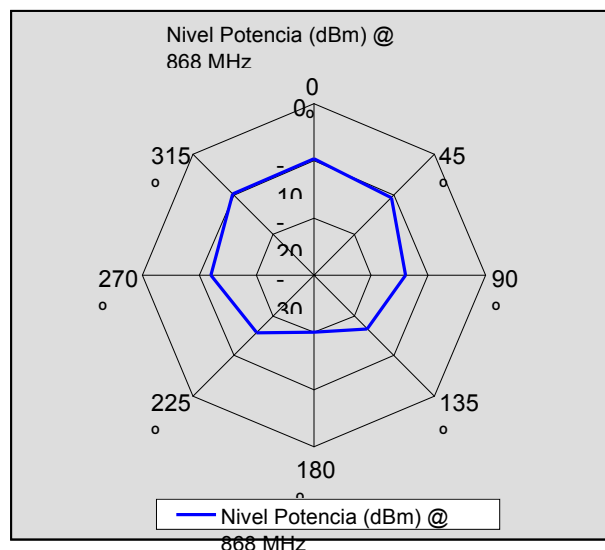


Figura 4. Mapa de pérdidas de contorno de radiación.

El mapa resultante de este ensayo permitirá situar la antena en la posición correcta y con el nivel de potencia adecuado para realizar las lecturas de los tags.

Resumen del equipo necesario para el Laboratorio RFID:

El éxito a la hora de implementar un sistema de RFID, y otros, pasa por tener una serie de recursos para realizar tanto los tests in situ como los ensayos en el Laboratorio para lograr la conformidad de las diferentes Directivas Europeas aplicables a los diferentes equipos o sistemas. El cumplimiento de la Directiva Europea 2004/108/CE sobre Compatibilidad Electromagnética (EMC) proporciona garantías de éxito en el desarrollo e implementación de los sistemas y equipos expuestos en este artículo.

Tanto para el cumplimiento de esta Directiva como para la realización de los diferentes test se requiere una importante instrumentación que a continuación de detalla.

Analizador de Espectros.

Es uno de los instrumentos claves, permite medir la potencia de señal a diferentes frecuencias y anchos de banda. Es interesante tener un analizador de espectros que pueda llegar hasta los 3 GHz, ya se pueden encontrar tags activos que trabajan en la banda de 2,4 GHz.

Generador de Señal RF.

Mediante este instrumento se pueden generar señales de RF a una frecuencia determinada, se utilizará en la mayoría de los casos conectado con antenas y con amplificadores de RF o con Celdas TEM. Al igual que el analizador de espectros es interesante poder llegar a generar señales de hasta 3 GHz.

Amplificador RF.

Disponer de un amplificador de RF permitirá generar señales de mayor potencia, muy útil cuando estamos ensayando la inmunidad del sistema.

Antenas de polarización circular para UHF

Este tipo de antena servirá, conjuntamente con el analizador de espectros, para medir el nivel de señal que reciben los tags desde el lector o desde el conjunto generador y amplificador de RF.

Antena Dipolo $\frac{1}{2}$ longitud de Onda.

Montada sobre una placa de plano de masa, servirá para crear campos RF radiados de 360 grados y para poder realizar mapas de radiación.

Cámara Anecoica

Para los ensayos de emisión e inmunidad es necesario un espacio donde las ondas electromagnéticas no se reflejen y que además esté totalmente aislado de los equipos o sistemas que generan señales RF.

El coste de una cámara anecoica es muy elevado por lo que se puede utilizar una Celda TEM (figura 5).

La Celda TEM proporciona perfectamente las condiciones necesarias para realizar los ensayos de emisión e inmunidad para equipos o sistemas de un tamaño reducido.

Cuando se tienen equipos o sistemas que por su tamaño no entran en la Celda TEM, se intentará dividir éstos en partes más pequeñas para poder realizar los ensayos.



Figura 5. Celda TEM.

Cámara Temperatura y Climática

Las variaciones climáticas (temperatura y humedad en interiores o exteriores) y las condiciones climáticas (temperaturas extremas constantes dentro de cámaras frigoríficas, cuadros eléctricos, etc.) a las que están sometidos tanto los tags como los lectores RFID pueden provocar alteraciones en el funcionamiento de éstos, pudiendo incluso provocar errores en las funciones para las cuales se han diseñado el sistema RFID.

Poder reproducir estas condiciones ambientales es vital ya que permite asegurar que tanto el tag como el lector van a trabajar correctamente en todo el rango de temperaturas y humedad que marca la Normativa Europea.

Las figuras 6 y 7 muestran la cámara de temperatura y la climática.



Figura 6. Cámara Temperatura.



Figura 7. Cámara Climática.

La figura 8 muestra un ejemplo de la importancia tanto la cámara climática como la de temperatura. De los ensayos de temperatura se puede extraer información como por ejemplo las derivas térmicas de una antena RFID en forma de intervalos de lecturas entre el conjunto lector y tag.

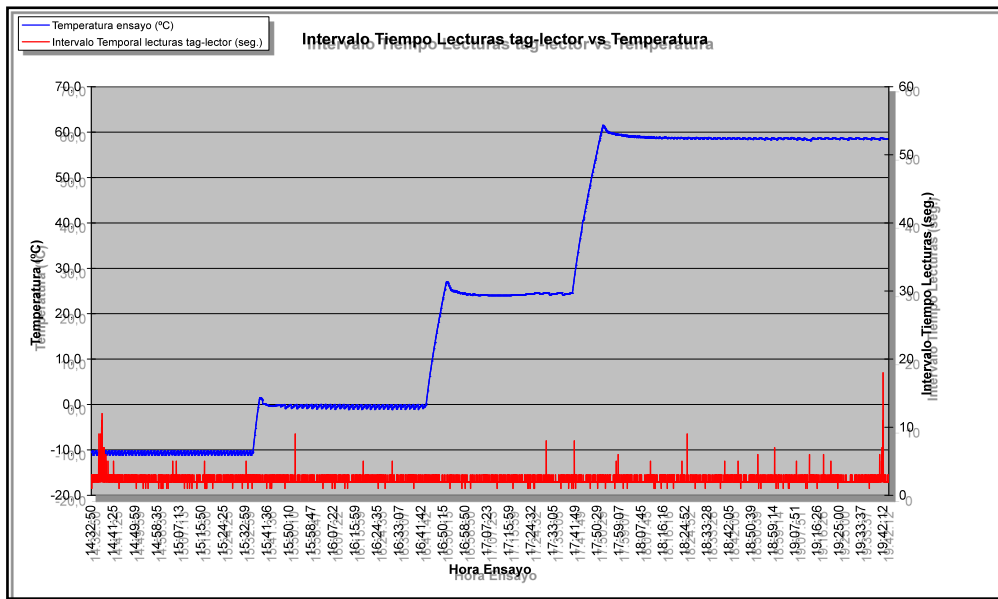


Figura 8. Ensayo Temperatura frío-calor seco.

Mesa Vibratoria

Se utilizará una mesa vibradora para reproducir los efectos mecánicos que sufre el tag en entornos con vibraciones.

Lectores RFID

Es importante disponer de varios lectores para realizar los diferentes ensayos. Estos lectores se configuran con sus diferentes modos de operación para asegurar que éstos, y que bajo todas las condiciones de trabajo y perturbaciones aplicadas, son aptos para el fin que han sido diseñados.

Ordenador portátil

Conectado con los instrumentos vía GPIB permitirá registrar los datos de los test para su posterior tratamiento y análisis.

Accesorios

En nuestro Laboratorio de EMC es muy importante disponer de trípodes, soportes para las antenas, espacios dedicados para realizar los ensayos minimizando o eliminando las diferentes perturbaciones, instrumentos varios para la complementación de los diferentes ensayos, como por ejemplo medidores de impedancias, medidor de SWR, osciloscopios, etc. y pequeño material como sondas, coaxiales de muy baja atenuación, conectores, etc.

Es importante que estos accesorios no interfieran, o en su defecto, que lo hagan lo mínimo posible, en las ondas electromagnéticas. Utilizar accesorios compuestos de materiales neutros a la radiación electromagnética permite obtener resultados más precisos.