



Bizkaiko Foru Aldundia  
Diputación Foral de Bizkaia  
Berrikuntza eta Ekonomi  
Sustapen Saila  
Departamento de Innovación  
y Promoción Económica

## ***Programa Ekinberri 2007***

# **SmartMotes**

Nodos inalámbricos de redes de  
sensores con inteligencia  
semántica

## **D4.1 Requisitos de RFIDGlove**



Tecnológico  
Fundación Deusto

Teknologikoa  
Deustu Fundazioa

robotiker  
tecnalia



## RESUMEN

Este documento especifica los requisitos funcionales y no funcionales del prototipo RFIDGlove: un guante que es a su vez un nodo de red de sensores inalámbrica y que incorpora un lector RFID.

Se definen los requisitos para dos variantes del guante, una inicial llamada RFIDGlove1, y otra RFIDGlove2 que además incorpora una pantalla OLED para mostrar información al usuario.

---

## HISTORIAL DE CAMBIOS

<b>Versión</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>	<b>Fecha</b>	<b>Comentarios</b>
V0.2	Versión inicial	Iñaki Vázquez	17/12/2007	
V1.0	Anotaciones y revisión	Asier Arruti y Leire Aguinako	21/12/2007	Correcciones y cambios de formato

---

## TABLA DE CONTENIDOS

Resumen .....	3
Historial de cambios .....	4
Tabla de contenidos .....	5
1 Introducción.....	6
2 RFIDGlove1 .....	8
2.1 Escenario de uso.....	8
2.2 Requisitos funcionales.....	8
2.3 Requisitos no funcionales .....	9
3 RFIDGlove2 .....	10
3.1 Escenario de uso.....	10
3.2 Requisitos funcionales.....	10

## 1 INTRODUCCIÓN

---

Una de las actividades principales que se llevan a cabo en entornos logísticos es la manipulación de bienes, artículos o materiales por operarios que deben reubicarlos en diferentes partes de las instalaciones dependiendo de las necesidades de la organización. Desde este punto de vista una de las tecnologías que se están implantando más rápidamente y con mayor número de casos de éxito para hacer tracking de materiales es RFID – identificación por radiofrecuencia.

Existen en el mercado varios dispositivos que actúan como lectores RFID portátiles e incluso es posible encontrar tarjetas de expansión capaces de añadir esta funcionalidad a teléfonos móviles o PDAs. Sin embargo estas soluciones presentan generalmente varios inconvenientes:

- El usuario debe dedicar al menos una de sus manos a sostener el lector RFID para manejarlo, lo que resulta en que solo tiene una mano libre para desarrollar su actividad, dificultando, por ejemplo, el transporte de objetos o uso de otras herramientas.
- Estos lectores RFID no tienen generalmente capacidades de comunicación de ningún tipo (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee), excepto contadas excepciones, por lo que los artículos leídos no son comunicados inmediatamente al sistema central para toma de decisiones, envío de alertas o simplemente seguimiento de la actividad.
- Desde el punto de vista de interacción el usuario percibe activamente la presencia intrusiva del lector RFID, no resultado transparente el uso del mismo.

Muchos de estos problemas pueden solucionarse mediante el uso de un guante dotado de un lector RFID que permita leer los artículos que el usuario manipula, sin requerir ningún tipo de comportamiento especial por parte de este, sino mediante una interacción mucho más natural.

El guante no supone ninguna molestia adicional para el operario, ya que posiblemente deba utilizar un elemento de este tipo en su actividad diaria, y la adición de capacidades de comunicación a dicho guante permitiría que el sistema logístico conozca en todo momento las actividades de manipulación de materiales que se llevan a cabo y tomar las decisiones oportunas para optimizar el funcionamiento de la organización.

No sólo se puede aplicar este tipo de elemento de interacción al entorno logístico, sino que

también se pueden emplear en otros escenarios dónde el usuario deba vestir guantes y manipular cualquier objeto, como por ejemplo una herramienta, taladro, máquina, etc. De este modo es posible conocer en todo momento lo que dicho usuario está haciendo, estimar la secuencia de pasos y elementos que emplea para desarrollar su actividad, para posteriormente analizar posibles mejoras en el proceso, que redunden en una mayor eficacia/productividad y/o mejora de las condiciones de seguridad laboral.

---

## 2 RFIDGLOVE1

---

A continuación se describen los requisitos funcionales y no funcionales de la primera versión del guante con lector de RFID y comunicaciones integradas, denominado RFIDGlove1.

### 2.1 Escenario de uso

El usuario Mikel realiza diariamente las tareas de ubicación de productos de unos almacenes situados en naves industriales. Para optimizar su actividad utiliza un guante RFIDGlove1. Tanto las diferentes estanterías como los propios productos están etiquetados con RFID, de tal modo que cuando toma un producto de una estantería acerca el guante a la etiqueta de ésta y luego a la del producto de manera natural en el propio movimiento. Esos dos códigos se envían de manera inalámbrica al sistema central que registra por lo tanto la acción de que el producto se ha tomado de su ubicación. También es posible tocar sólo la etiqueta del producto, indicando que se va a reubicar, sin necesidad de indicar el origen del mismo (que por otra parte puede ser ya conocido para el sistema).

Cuando Mikel deposita el producto en el lugar de destino, realiza la misma secuencia de acciones, con lo que el producto queda automáticamente asociado a su nueva ubicación.

Cada vez que el guante lee correctamente una etiqueta, emite un feedback visual (luz azul) y sonoro (un pitido o similar) por lo que Mikel puede saber intuitivamente cuando algo no ha funcionado correctamente sin tener que dedicar excesiva atención.

### 2.2 Requisitos funcionales

El guante deberá ser capaz de incorporar las siguientes funcionalidades:

1. Leer etiquetas RFID situadas en la palma de la mano a distancias de hasta 6 cm.
2. Enviar a un nodo central preconfigurado el identificador de la etiqueta leída de manera inalámbrica, con la certeza de que el mensaje con dicho identificador ha sido recibido.
3. En caso de que no se pueda efectuar el envío (por ejemplo, por falta de cobertura), encolarlo para proceder al reintento posterior del mismo.
4. El tamaño de la cola de reenvíos debe permitir almacenar al menos 200 identificadores pendientes de entrega.



5. El consumo energético del guante debe permitir leer y enviar los identificadores de hasta 2000 etiquetas sin recarga o sustitución de la batería.
6. El guante dispondrá de un interruptor de encendido.
7. El guante dispondrá de 3 LEDS de colores con la siguiente codificación
  - a. LED verde: indicador de encendido. ON=guante encendido, OFF=guante apagado.
  - b. LED azul: feedback visual de lectura RFID. ON (durante 1 segundo)= lectura RFID realizada.
  - c. LED rojo: error indeterminado. ON (fijo)=error permanente del guante, ON (parpadeando durante 1 segundo)=error de operación del guante (por ejemplo, cola de reenvíos llena).
8. El guante emitirá una señal audible durante 1 segundo, el mismo tiempo que el LED azul está encendido, cada vez que se efectúe una lectura correcta de una etiqueta RFID. De este modo el usuario, puede saber intuitivamente que se ha registrado la lectura.

### **2.3 Requisitos no funcionales**

Además, el guante deberá incorporar las siguientes características no funcionales:

1. Todos los elementos electrónicos del guante estarán integrados de tal manera que el uso del mismo y su apariencia sean lo más parecido posible al guante tradicional que usa el operario.
2. La señal audible del requisito funcional 8 debe tener un volumen y todo adecuado para resultar de utilidad para el usuario, sin ser molesta al cabo de varias horas de uso continuado.
3. El guante deberá ser suficientemente robusto y resistente como para que la circuitería no se vea afectada por el uso habitual que el usuario hace del mismo.

---

## 3 RFIDGLOVE2

---

El prototipo RFIDGlove2 extenderá RFIDGlove1 con una pantalla adicional que permitirá al usuario visualizar información o recibir alarmas relacionadas con la actividad que realiza.

A continuación se describe un escenario de uso y los requisitos asociados a este prototipo.

### 3.1 Escenario de uso

La empresa de Mikel ha adquirido la nueva versión del guante RFIDGlove2 y ha adaptado el software de control de almacenes para aprovechar al máximo las capacidades del nuevo dispositivo, entre las que destaca una micro-pantalla a color en el dorso del mismo. Ahora cuando Mikel toma un artículo para reubicarlo, el sistema central puede emitir una alarma que se visualiza en la pantalla alertándole de que han cambiado las instrucciones y debe moverlo a otro lugar diferente, o incluso que dicho artículo no estaba catalogado y debe llevarse a un gestor para que lo registre en el sistema.

Además, Mikel puede pedir explícitamente información adicional sobre un producto cuando lo manipula apretando un botón del guante “Obtener información”. Tras unos segundos el sistema central decide qué información es relevante para Mikel sobre ese producto y la enviará a su guante para que aparezca en la pantalla y pueda utilizarla.

### 3.2 Requisitos funcionales

El guante RFIDGlove2 incorporará todas las funcionalidades de RFIDGlove1 más las siguientes:

1. El guante dispondrá de una pantalla en el dorso de la mano que permita al usuario visualizar determinada información relacionada con su actividad.
2. Dicha información puede ser transmitida desde el sistema central, por ejemplo, una alarma para el usuario consistente en un texto y/o una imagen.
3. Dicha información puede ser solicitada por el propio usuario pulsando un botón (o similar) de “Obtener información”. Ya que el sistema central conoce la actividad que está llevando a cabo el usuario, típicamente la(s) última(s) etiquetas que ha leído, enviará la información apropiada que estima que el usuario está solicitando. El propósito de tener solo un botón de este tipo y no un mecanismo de interacción más avanzado es facilitar de manera sencilla la interacción del propio usuario, y dejar al sistema la responsabilidad e inteligencia de decidir, en base al contexto, qué

información es más útil en este punto para dicho usuario.

4. Cuando se muestre información por la pantalla, haya sido obtenida por cualquiera de los mecanismos previamente mencionados, se emitirá también una alarma sonora para reclamar la atención del usuario. Dicha alarma debe ser diferente que la emitida como confirmación de la lectura de etiqueta.
5. La información se mostrará en pantalla durante unos segundos definidos en el propio mensaje enviado por el sistema central. Si el usuario desea visualizar el mensaje de nuevo, puede volver a pulsar el botón de “Obtener información” lo que NO provocará una nueva solicitud al sistema central, sino una repetición de la visualización recibida previamente.