



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

Programa Ekinberri 2006

FLEXEO

FLEXible remote sEnsing and
Operation architecture

Diseño de Escenarios: Salud en el
Hogar y Entornos Industriales



Tecnológico Fundación Deusto
Tecnologikoa Deustu Fundazioa



RESUMEN

Este documento muestra la utilidad de la futura plataforma FLEXEO en dos ámbitos de uso diferentes: la salud en el hogar y los entornos industriales. Para ello se narran dos posibles escenarios de uso de cada tipo.

Finalmente se aporta otro escenario adaptado a los dispositivos que finalmente se prototiparán en las fases siguientes del proyecto.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción	Autor	Fecha	Comentarios
V1.0	Integración de escenarios del G1 y G2 y confección del documento	Asier Perallos	15/12/2006	
V1.3	Añadida la sección de “Escenario adaptado al plan de trabajo”	Iñaki Vázquez	13/2/2007	

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	3
Historial de cambios	4
Tabla de contenidos	5
1 Introducción.....	6
2 Salud en el Hogar	7
2.1 Escenario SaHo01.....	7
2.2 Escenario SaHo02.....	10
3 Entornos Industriales.....	13
3.1 Escenario EnIn01	13
3.1.1 Monitorización.....	13
3.1.2 Alarmas.....	14
3.1.3 Actuación	14
3.1.4 Minería de datos y panel de mando	15
3.2 Escenario EnIn02	15
4 Escenario adaptado al plan de trabajo.....	18
4.1 Salud en el Hogar.....	18
4.2 Entorno Industria	18
4.3 Dispositivos a diseñar.....	19
5 Otras Posibles Áreas de Trabajo	21
5.1.1 Salud en el hogar.....	21
6 Conclusión	22

1 INTRODUCCIÓN

Una plataforma de monitorización y control remoto como la que se pretende desarrollar en el proyecto FLEXEO posee múltiples ámbitos de aplicación. Dos de estos ámbitos de uso son la salud en el hogar y los entornos industrial (máquina-herramienta).

La monitorización y el control en el ámbito de la salud en el hogar contempla todos aquellos mecanismos de supervisión y asistencia remota que hagan más fácil la vida diaria en su hogar de aquellas personas que han visto mermadas sus condiciones físicas, bien debido al padecimiento de una enfermedad o bien debido a los efectos de la edad. Las personas en estas condiciones requieren de un mayor control (consultas, análíticas, etc.) y de una mayor disciplina en sus vidas (medicación, dietas, etc.) que las personas que gozan de un buen estado físico y de salud. Además se encuentran expuestas a riesgos adicionales debido a su condición (caídas, empeoramiento repentino de su estado de salud, etc.). Una plataforma de las características de FLEXEO permitirá incorporar mecanismos que minimicen el impacto en sus vidas de las acciones sanitarias requeridas por su estado de salud y al mismo tiempo aumentará su seguridad, tal y como se describe, en este documento a través de dos escenarios de ejemplo (SaHo01 y SaHo02) de implantación de la plataforma FLEXEO.

La monitorización y el control en el ámbito de los entornos industriales contempla tanto la supervisión y la actuación sobre el estado de la maquinaria, como sobre las condiciones en las que trabajan los operarios (prevención de riesgos laborales). De forma analoga al ámbito de la salud en el hogar, se presentarán dos escenarios de uso (EnIn01 y EnIn02) de la plataforma FLEXEO en entornos industriales, de modo que se muestren sus posibilidades de uso y los beneficios asociados.

2 SALUD EN EL HOGAR

2.1 Escenario SaHo01

Javier es una persona de mediana edad que padece una enfermedad respiratoria crónica que le obliga a seguir un tratamiento basado en la administración diaria y vía oral de medicación y a desplazarse semanalmente a su ambulatorio para realizarse sencillos chequeos médicos con el fin de que su médico de cabecera pueda llevar a cabo un seguimiento de la evolución de su enfermedad. Además, en ciertas épocas en las que su enfermedad se agrava (como las primaveras, con el aumento de polen y la acentuación de las alergias o en invierno, con los brotes de gripe), y dado que Javier vive solo, se ve obligado a permanecer algunos días hospitalizado como medida de precaución ante posibles complicaciones y con el único fin de mantenerle más controlado.

Con el fin de mejorar su calidad de vida Javier ha decidido adquirir la versión básica del kit de control y asistencia sanitaria a distancia FLEXEO. Los servicios que le proporciona este kit son los siguientes:

- Un pijama inteligente, que en su versión básica, es capaz de monitorizar ciertos parámetros y constantes vitales del paciente tales como pulso, tensión, temperatura, oxígeno y azúcar en sangre. Dada la enfermedad de carácter respiratorio de Javier, el pijama que ha adquirido se trata de una versión extendida del pijama básico que es capaz de monitorizar parámetros relativos a su dolencia tales como el ritmo de la respiración.

Existen además en el mercado otras extensiones del pijama o dispositivos adicionales a éste que son capaces de emitir analíticas completas del paciente tales como encefalogramas, analíticas de sangre, etc. para cubrir las necesidades de cada tipo de dolencia.

- Una pulsera dotada de un pequeño panel a través del cual Javier puede recibir información de diversa naturaleza a través de mensajes de texto, un dispositivo sonoro y dotado además de vibración que permite llamar la atención del paciente sobre diversos eventos y un interfono que permite establecer un canal directo de comunicación entre el paciente y los servicios de guardia de su ambulatorio.

- Una unidad de control que en su versión básica incorpora un HCI basado en un monitor táctil integrado con la unidad, pero que adicionalmente admite la conexión de múltiples HCI de distintas naturalezas como por ejemplo empleando el propio televisor, comandos sonoros, etc. pensando en los diferentes perfiles y discapacidades que puedan tener los usuarios del kit FLEXEO.
- Una tarjeta personalizada a la que le ha sido grabado un código asignado por el ambulatorio o los servicios de sanidad al paciente Javier y que le identifica unívocamente. Esta tarjeta permitirá almacenar información sobre el paciente, que es introducida por el personal sanitario, como por ejemplo el tratamiento o la medicación a administrarle, la fecha de la próxima revisión presencial, fechas de analíticas programadas y sustancias a analizar (sangre, orina, heces, etc.). Su inserción en la unidad de control permite configurar el kit FLEXEO para que actúe en base al perfil de Javier.

Javier ha adquirido la semana pasada el kit FLEXEO, lo tiene ya instalado en su domicilio y hoy acaba de asistir a una de las revisiones en su ambulatorio donde su médico le ha puesto un nuevo tratamiento para los próximos meses. Ha acudido provisto de su tarjeta personal. Al ser la primera vez que acude con ella el médico le ha abierto un expediente FLEXEO de asistencia a distancia y le ha asignado un identificador único que ha grabado en la tarjeta. Además ha registrado en ésta el nuevo tratamiento consistente en dos tipos de comprimidos que tiene que ingerir, uno de ellos, Rojix, en dos tomas (por la mañana y por la noche) y el otro, Azulix, en una única toma (al mediodía). Además, le ha emitido la receta y ha registrado en la tarjeta el número de comprimidos de cada tipo que deberá adquirir en la farmacia con ella. Finalmente el médico le ha ordenado que pida cita con el especialista en cardiología. Javier acude a recepción, donde conceden las citas, solicita la cita y la recepcionista le notifica la fecha registrándola a su vez en la tarjeta que le ha entregado Javier.

Javier sale del ambulatorio y se dirige a la farmacia más próxima donde compra los dos tipos de comprimidos. Regresa a su casa y nada más llegar inserta la tarjeta en la unidad de control FLEXEO y se pone el pijama. Las constantes vitales de Javier se encuentran desde este momento constantemente monitorizadas y las muestras van siendo almacenadas y enviadas periódicamente a su centro de salud.

Es la hora de la comida y su pulsera vibra y emite un sonido alertándole de que tiene un mensaje pendiente de leer. El mensaje le informa que debe tomar el comprimido Azulix.

Javier se encuentra viendo un programa en la televisión que le gusta y decide que lo hará más tarde. La pulsera le vuelve a alertar a los 5 minutos. Finalmente Javier se toma el comprimido y marca en su pulsera el mensaje como atendido.

Javier decide echarse la siesta. A los problemas respiratorios de Javier hay que añadir una nueva patología: padece apnea del sueño. Por este motivo, junto con el kit básico de FLEXEO ha adquirido una extensión que será muy apropiada para reducir los riesgos asociados a su enfermedad. Se trata de un dispositivo que colocado por ejemplo en la base de la cama es capaz de hacer que ésta se mueva bruscamente en caso de que el sistema de monitorización de parámetros del paciente detecte que éste ha dejado de respirar.

Durante la siesta Javier se encuentra indispuesto. Tiene ciertas dificultades para respirar. De momento los síntomas no son muy agudos pero por experiencias previas sabe que éstos pueden incrementarse por lo que decide contactar con los servicios de atención sanitaria. Lo hace a través del micrófono de su pulsera.

Los servicios de asistencia sanitaria identifican al paciente, consultan su historial, el tratamiento que está siguiendo, las constantes vitales de las últimas horas y las constantes vitales actuales. Adicionalmente comienzan un protocolo basado en preguntas sobre el estado de Javier que les ayude a emitir un diagnóstico. Parece que todo ha sido una falsa alarma y a Javier no le sucede nada de importancia.

Durante la noche Javier, cuando se encuentra profundamente dormido, comienza a sufrir alteraciones en sus constantes vitales. Su ritmo cardiaco comienza a acelerarse y su temperatura se eleva por encima de los 40°. Estos síntomas, en un paciente con su enfermedad pueden poner en peligro su vida con lo que la unidad de control FLEXEO se encarga de generar una alarma que llega a los servicios de asistencia sanitaria junto con una muestra de sus constantes vitales. Aun cuando su ritmo respiratorio no se encuentra por encima de los límites considerados como anormales, en base a los antecedentes de Javier, el sistema considera interesante tomar además una muestra de este parámetro y adjuntarlo al resto de información enviada. A la vista del estado de Javier, los servicios de atención sanitaria ponen en marcha el procedimiento adecuado para atenderle.

Analizadas las causas de los trastornos de Javier, se llega a la conclusión de que su organismo no tolera adecuadamente el comprimido Rojix por lo que su médico decide modificar el tratamiento. En este caso el paciente tiene ya abierto un expediente de atención sanitaria a distancia por lo que el médico puede modificar el tratamiento de forma remota.

Javier, que se encuentra escuchando música a alto volumen en su casa nota la vibración de su pulsera y ve que tiene tres mensajes nuevos. Uno de ellos le indica que se ha producido un cambio en su tratamiento, ante lo cual acude a la pantalla táctil de la unidad central y consulta los detalles del mismo. El segundo mensaje le informa de que los comprimidos Azulix, que sí tolera Javier, se le están agotando y que deberá reponerlos. El tercero le recuerda que mañana tiene que asistir a la consulta con el cardiólogo.

2.2 Escenario SaHo02

Manuel es una persona mayor que está experimentando las ventajas de las tecnologías de la información al cuidado de su salud en su propio hogar.

Hasta hace unos meses Manuel tenía que acudir periódicamente al hospital a efectuar revisiones de distintos parámetros vitales, pero actualmente tiene instalado un monitor de salud en el hogar que le ahorra los desplazamientos y le permite desarrollar estas tareas con mayor comodidad.

El monitor de salud es un pequeño aparato que dispone de una pantalla o puede conectarse al TV y le permite:

- Monitorizar los parámetros vitales de pulso, tensión y temperatura de manera sencilla. Estos valores se envían al centro hospitalario dónde se almacenan y analizan para detectar posibles problemas.
- Si se detectase algún problema, el centro hospitalario podría ponerse en contacto con Manuel inmediatamente para hacer un diagnóstico remoto o pedirle que se acerque al hospital. Del mismo modo Manuel puede usar el monitor para ponerse en contacto telefónico con dicho centro.
- El monitor de salud dispone además de un dispensador de medicamentos al que se le han introducido las recetas de los mismos y que avisa automáticamente a Manuel de cuando debe tomar uno u otro, sirviéndole además la dosis necesaria.
- El monitor además tiene “programadas” las terapias de Manuel y éste puede consultar de manera sencilla y visual algunas informaciones, como ciertos efectos secundarios que padece, información de tomas de un medicamento o la fecha de la próxima revisión presencial.

- Del mismo modo, el sistema puede llevar a cabo tests con Manuel mediante ciertas preguntas que él puede responder ante la aparición de algún síntoma extraño.
- El monitor es capaz de autodiagnosticarse por si no funciona correctamente, y emitir una alarma tanto a Manuel como al centro hospitalario.

Además, Manuel viste una pulsera sensorizada que mide en todo momento algunos de los parámetros vitales, por si se presentase algún problema mientras desarrolla su vida habitual en casa. Las mediciones se envían en todo momento al monitor de salud que a su vez los remite al centro hospitalario periódica o inmediatamente según sea necesario.

El propio monitor de salud conoce las pautas de comportamiento habituales de Manuel en casa: sabe a qué horas se levanta, acuesta, cuánto tiempo permanece echando la siesta, etc., por lo que es capaz de detectar cualquier cambio extraño de las pautas (por ejemplo, que lleva demasiado tiempo dormido en el sillón) y ponerse en contacto con el centro hospitalario o un familiar cercano para que puedan verificar que Manuel se encuentra bien. Este tipo de sistema da una confianza tanto a Manuel como a sus familiares de que está seguro y puede desenvolverse con naturalidad en casa, sabiendo que cualquier incidencia les será notificada.

La casa dispone de un sistema de localización que permite conocer en todo momento la ubicación de Manuel, por lo que es relativamente sencillo hacer un seguimiento de sus actividades, y determinar patrones de comportamiento extraños.

La pulsera que lleva Manuel es el elemento que ayuda a establecer su localización, y además dispone de un botón de pánico que puede pulsar si nota que se siente mal. Esta pulsera es fácil de vestir y cómoda de tal modo de que produce rechazo en las personas que la llevan y emite una señal sonora si el paciente ha olvidado ponérsela más tiempo del permitido.

Puesto que el hogar es inteligente, tiene sensorizados diversos aparatos como los grifos, luces y la puerta de la entrada, y puesto que Manuel empieza a sufrir los olvidos propios de su edad, es el hogar el encargado de suplirlos, cerrando los grifos y la puerta, y apagando las luces cuando detecta que Manuel no está efectuando la actividad apropiada.

Puesto que el hogar dispone de sistemas automáticos de control de temperatura y ventilación, es capaz de ajustarlos de la manera apropiada a la actividad o preferencias de Manuel.

Además, Manuel y sus familiares tienen confianza en que la información se trata con la máxima discreción y que nadie no autorizado, solo ellos y el centro hospitalario, puede conocer los datos que fluyen por el sistema.

El sistema de salud en el hogar está por lo tanto compuesto por estos cuatro elementos que desarrollan sus actividades de manera coordinada:

- Hogar sensorizado e inteligente: es capaz de conocer si los grifos o luces se han dejado encendidos más tiempo del habitual y cerrarlos si es necesario. Está dotado de un sistema de localización al servicio del resto de elementos.
- Pulsera sensorizada con botón de pánico: permite conocer en todo momento los datos de algunos parámetros vitales del paciente, además de permitir pulsar el botón si éste se encuentra muy mal. Además, la pulsera es el medio que utiliza el sistema de localización para conocer la posición de Manuel.
- Monitor de salud: centraliza la inteligencia de la salud en el hogar y permite una interacción sencilla por parte del paciente. Conecta los sistemas de la casa, incluido el de localización, y la pulsera, de la que recibe datos, con el centro hospitalario que hace un seguimiento de dichos datos.
- Centro hospitalario: centraliza la recogida de información de los sistemas de salud en el hogar, los analiza y lleva a cabo las acciones oportunas, tanto ponerse en contacto con el usuario, como enviar una unidad móvil a atenderle. Además, los médicos pueden ver una evolución de los parámetros del paciente a lo largo del tiempo.

Gracias al sistema de salud en el hogar la vida de Manuel y sus familiares se ha simplificado a la vez que están más tranquilos por su salud, sabiendo que está siendo vigilada en todo momento.

3 ENTORNOS INDUSTRIALES

3.1 Escenario EnIn01

José es el dueño de una serie de plantas de producción de energía en la CAPV. Concretamente se trata de plantas transformadoras de la energía solar generada por paneles solares. Tiene a su cargo a tres operarios que se encargan de hacer las revisiones periódicas de las plantas, reportar las incidencias que se producen en ellas y repararlas. Aun cuando la frecuencia con la que se realizan las revisiones de cada una de las plantas es alta, no es una situación poco frecuente el que en estas revisiones se detecten problemas en alguno de los dispositivos físicos que hagan que la planta no esté funcionando correctamente con la consiguiente pérdida de energía producida (directamente proporcional al tiempo transcurrido entre que se produce el fallo y éste se soluciona).

Para solucionar este problema José se plantea contratar más operarios que sean capaces de hacer revisiones más frecuentes o adquirir un sistema de monitorización y control remoto. Opta por la segunda opción, el kit FLEXEO, que le proporcionará las siguientes prestaciones.

3.1.1 Monitorización

José podrá monitorizar remotamente, desde su despacho en la oficina de Bilbao, los distintos factores que influyen en la producción de energía en los paneles solares. Estos factores son tanto físicos y relativos a los paneles solares como ambientales. Así, entre los factores ambientales con mayor influencia destacan:

- Temperatura ambiental
- Hora (por la posición del sol)
- Porcentaje de humedad relativa
- Velocidad del viento
- Intensidad los rayos de sol

En lo relativo a los parámetros físicos de las placas solares a considerar destacan:

- Posición (orientación en eje X e Y)
- Temperatura de la placa
- Energía generada (tensión, intensidad, máximos, mínimos, etc.)

FLEXEO provee de los sensores adecuados, instalados unos en la propia placa solar y otros externos a la misma, para monitorizar las variables mencionadas y transmitir los datos a la unidad central.

3.1.2 Alarmas

Uno de los inversores de una de las plantas solares sufre un cortocircuito con lo que la energía solar capturada no puede ser transformada y por tanto se pierde. Instantáneamente José ve aparecer en la pantalla de su sistema de monitorización remota una alarma que le indica un funcionamiento anómalo en tal planta que requiere una intervención manual. Seguidamente José programa una revisión para esa planta y se la asigna a uno de los operarios, concretamente a Marcos que es quien se encuentra más cerca de la localización geográfica de esa planta, quien automáticamente recibirá tal orden de revisión en su PDA.

Marcos va en el coche y recibe la orden de revisión en su PDA. Como la planta a revisar está cerca del lugar donde se encuentra, se dirige allí, realiza la revisión, soluciona el problema y rellena electrónicamente un parte de revisión con el resultado de la misma. Este parte de revisión se encontrará a disposición de José quien podrá comprobar que la revisión programada ya se ha llevado a cabo.

3.1.3 Actuación

Además, de los beneficios que la pronta actuación en caso de mal funcionamiento de algunos de los elementos físicos pueda producir, la instalación de la infraestructura de monitorización proporcionada por FLEXEO abre nuevas posibilidades para aumentar la rentabilidad del negocio. José, que conoce perfectamente los efectos que la orientación de las placas solares tiene en la producción de energía en función de los parámetros ambientales, se encuentra interesado en contratar también la infraestructura de actuación de FLEXEO. De esta forma, él sabe que combinando esta infraestructura de actuación con un

módulo de aprendizaje que sea capaz de determinar la influencia de cada parámetro monitorizado en la cantidad total de energía capturada, dispondrá de un sistema capaz de determinar el mejor posicionamiento del panel solar, logrando maximizar la producción de energía en su negocio.

Además, esta misma infraestructura posibilitará configurar ciertas acciones de desconexión de las plantas al detectar por ejemplo ciertas condiciones ambientales adversas (granizo fuerte que pueda dañar el panel solar) o bien condiciones no rentables (como por ejemplo día no soleado en el que se estima que el coste del funcionamiento del panel es superior al beneficio de la energía generada).

3.1.4 Minería de datos y panel de mando

Sin embargo, no sólo éstos serán los beneficios que la plataforma FLEXEO proporcionará al negocio de José. El conocimiento adicional generado a partir de la combinación de los datos monitorizados y los datos introducidos por los operadores en sus revisiones le será también de gran utilidad en la toma de decisiones. Así, José, después de un año de funcionamiento del sistema, acertadamente, decidirá modificar toda la estrategia de planificación de revisiones periódicas y de creación de nuevas instalaciones al informarle el sistema que ha detectado un patrón de comportamiento que indica que todas las instalaciones de la zona norte producen menos energía como consecuencia de que sufren un mayor número de averías provocadas por un mayor índice de humedad en esas zonas.

Toda la información monitorizada (producción de energía, estado de las placas, condiciones ambientales), así como el conocimiento derivado a partir de ésta será puesta a disposición de José a través de un panel de mando, herramienta ésta imprescindible para la toma de decisiones de alto nivel (retorno de la inversión, etc.).

3.2 Escenario EnIn02

La empresa FERROTECH, S.A. dedicada a la fabricación de piezas para vehículos ha instalado recientemente en sus plantas de producción un sistema de monitorización y supervisión remota de la maquinaria que la ha ayudado a subsanar algunos de los problemas que ocurrían periódicamente, a la vez que ha mejorado la seguridad laboral de sus empleados.

Toda la maquinaria de la planta de producción está sensorizada de manera específica para cada una de ellas, de tal modo que desde el centro de supervisión situado en otro edificio es posible hacer un seguimiento de los parámetros de funcionamiento de las mismas: detectar un fallo de operación, una bajada de rendimiento, un aumento en la temperatura del motor, etc.

Todos estos datos son recogidos e integrados en el sistema de información y explotación de la empresa dónde son analizados semanal, mensual y anualmente, para detectar y prevenir fallos de funcionamiento y evitar que el proceso de producción esté detenido.

Desde que se implantó este sistema, ha sido mucho más sencillo identificar los patrones de fallo de las máquinas y poder prevenirlos. Además, es posible efectuar grabaciones de video complementarias que permiten ver lo que ocurría en la sala en la que apareció el fallo.

Adicionalmente, es posible establecer determinados márgenes de control en los parámetros de funcionamiento de las máquinas y emitir alarmas cuando los valores medidos salgan fuera de los mismos (por ejemplo, el número de piezas incorrectas ha aumentado un 30% en la última hora), o incluso efectuar acciones correctoras automáticas como apagar una máquina que genera peligro debido a su mal funcionamiento.

Alguno de los sistemas de la planta de producción no sólo permite la monitorización desde el centro de supervisión, sino también el ajuste o control remoto de algunos parámetros, por ejemplo, el recalibrado de un taladro, o el control remoto de un brazo robot para la ejecución de una tarea concreta de carácter extraordinario.

Por otra parte, a todos los empleados que trabajan en la planta de producción se les ha dotado de un buzo de trabajo sensorizado, de tal modo que es posible conocer en todo momento parámetros tales como temperatura, niveles de ruido, nivel de oxígeno, etc.

Cuando uno de dichos parámetros sale fuera del umbral permitido se dispara una alarma del centro de supervisión de la planta, a la vez que el propio buzo o un altavoz del entorno avisan al empleado sobre la posible situación de peligro.

Algunos de los recintos también disponen de sensores de este tipo (calidad del aire, temperatura, humedad), para autorregularse a las condiciones más apropiadas de los trabajadores que desarrollan en él su actividad, y así además optimizar el consumo energético de aparatos como calefacciones.

Los operarios que trabajan con sustancias químicas disponen de guantes especiales que detectan el grado de acidez de las sustancias manipuladas y avisan de si existe riesgo de que la protección no sea suficiente.

El buzo también dispone de mecanismos de identificación y validación que permiten dar acceso a los recintos apropiados, pudiéndose además integrar con otros sistemas de identificación biométrica. Todo ello permite también disponer de un sistema de localización sencillo, pero útil, conocer las ubicaciones de los trabajadores en caso en que haya que desalojar el edificio por cualquier causa.

Vestir el buzo y los guantes apropiados es obligatorio para los operarios de la empresa dependiendo de su puesto de trabajo. Estos elementos están sensorizados de tal modo que si se detecta que un operario no los lleva puesto en el desarrollo de su actividad, también se emiten las alarmas de notificación necesarias, tanto al centro de supervisión como en el propio entorno de trabajo.

Este seguimiento permite a la empresa garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad acordadas por el bien de los trabajadores.

Puesto que toda la información que circula por los sistemas está considerada confidencial para la empresa, todos los canales de comunicación y el acceso a los sistemas de información se lleva a cabo de manera segura y sólo para los usuarios autorizados.

La centralización de todos los datos de monitorización de la planta de producción permite el análisis posterior de los mismos, y la identificación de patrones en su comportamiento, tanto para prever fallos, como ya se ha mencionado, como para optimizar los procesos y el uso de la maquinaria o identificar prácticas de riesgo de los trabajadores, que deben corregirse.

4 ESCENARIO ADAPTADO AL PLAN DE TRABAJO

El siguiente escenario está revisado para ajustarse a los dispositivos que finalmente se diseñarán en el WP2 del proyecto.

4.1 Salud en el Hogar

Juan ha tenido recientemente un accidente de tráfico y debe tomar medicamentos y hacer rehabilitación en casa. Para ayudarlo, dispone de la pulsera Flexeo que le avisa cuando se aproxima la hora de la toma de un medicamento. La unidad de control Flexeo que tienen en el hogar centraliza la información de la terapia y programa las alertas en la pulsera, que las muestra.

Juan debe ir periódicamente a hacer los ejercicios de rehabilitación, y de hecho, sigue yendo, pero ahora también puede seguir haciéndolos desde casa gracias a unas cintas que pueden medir sus movimientos de brazos y piernas y avisarle cuando está haciendo el ejercicio incorrectamente. Esos datos también llegan al centro de rehabilitación (a través de la unidad de control Flexeo mediante Wi-Fi e Internet) que por lo tanto conoce con cuánta periodicidad y de qué manera Juan sigue las indicaciones sobre su proceso de rehabilitación en el hogar.

La madre de Juan, Matilde, ya es mayor y ha tenido un par de amagos de ataque al corazón. Para estar más tranquilos el centro hospitalario ha proporcionado a Matilde un ECG que se integra con la unidad de control Flexeo para enviar el seguimiento de las constantes y las alertas al hospital y poner en marcha el proceso conveniente. Como Matilde debe dar un pequeño paseo diario, las cintas ajustables Flexeo que miden el movimiento de sus piernas permiten conocer si no está haciendo o está sobrepasando los márgenes del ejercicio diario para mantener su corazón sano.

4.2 Entorno Industria

Una vez que Juan se ha recuperado, vuelve a su puesto de supervisor de depósitos de una empresa química. Los depósitos están sensorizados de tal modo que cuando el nivel de un compuesto no llega o rebasa unos márgenes establecidos, se envía una alarma al puesto de Juan. También recibe alarmas cuando falla el suministro eléctrico o la operación de una

maquinaria concreta. Hay varias plantas químicas que Juan supervisa, pero todas están dotadas de una unidad de control Flexeo que recibe los valores de los sensores y los transmite a la central (en algunos casos por Wi-Fi, en otros por GSM/GPRS), permitiendo además el control y la actuación sobre algunos elementos (por ejemplo, para detener una maquinaria o abrir una válvula).

Puesto que Juan permanece mucho tiempo sentado delante de la pantalla de monitorización de depósitos, es proclive a sufrir problemas cervicales, que además perjudican su rendimiento laboral. Para paliarlo, la empresa ha accedido a montar una silla con reposapiés sensorizada y activa que es capaz de percibir la posición de la persona y emitir alarmas si ésta no es correcta o la persona lleva mucho tiempo sin cambiar de postura o hacer un pequeño descanso.

En esos casos, Juan da un paseo de 10 minutos por las instalaciones vistiendo la pulsera Flexeo, que en este caso es capaz de emitir una alerta si alguna de las alarmas anteriores tiene lugar. De este modo, Juan puede volver rápidamente a su puesto para tomar el control y supervisar la situación.

4.3 Dispositivos a diseñar

1. Pulsera con pantalla y mecanismos de alerta. Botones posiblemente en el segundo prototipo para permitir interacción.
2. Cinta ajustable para medir movimiento de brazos o piernas. (Posible uso para avisar que hay que hacer ejercicios de rehabilitación, para notificar a una persona que hoy debe pasear algo más o para avisarle si está moviéndose demasiado y el médico ha recomendado reposo). Con acelerómetro de dos ejes y el no sensible a posición.
3. Integración con otros dispositivos existentes: ECG de microelectrónica, y pulsioxímetro
4. Sensores de presión en silla (asiento y respaldo) y reposapiés para aspectos de ergonomía y avisar a la persona si lleva mucho tiempo en una posición incorrecta o si debe hacer un descanso de 15 minutos.
5. Se hará también pulsera para entorno industrial, con posibilidad de guante opcional.

6. Sensores de parámetros industriales de explotación (cubeta llena, máquina ha terminado de operar, volumen de líquidos o depósitos). El volumen de líquidos se puede medir con electrodo y conducción. El trabajador es alertado mediante la pulsera cuando un proceso del que está pendiente termina, cuando hay una alarma en un líquido o cuando hay un peligro para su salud.

Se intentará que los sensores no envíen información de bajo nivel continuamente, sino que la preprocesen y puedan enviar información de alto nivel si es más apropiado. Por ejemplo, un mensaje de “el usuario ha estado andando 5 minutos”, en lugar de decenas de mensajes “el usuario ha movido el pie 15 grados”.

5 OTRAS POSIBLES ÁREAS DE TRABAJO

Se indican a continuación otras posibles áreas de trabajo que pudieran contemplarse en el ámbito de salud en el hogar pero que no han sido expuestas en los escenarios descritos.

5.1.1 Salud en el hogar

- Redirección de las alarmas al especialista adecuado.
- Personalización del entorno. Que los elementos se adapten en función del perfil (barras para el baño en el caso de personas mayores, etc.)
- Planificación de dietas y control del seguimiento.
- Emisión de peticiones automáticas de stock.
- Diagnósticos remotos a la tripulación de un barco.

6 CONCLUSIÓN

Los escenarios descritos ayudarán a definir el ámbito de trabajo y las funcionalidades que se incorporarán a la plataforma FLEXEO en las siguientes fases del proyecto.

El ámbito de trabajo seleccionado será el de salud en el hogar. Las funcionalidades finales a soportar se determinarán en función de la conveniencia o beneficios reportados por cada funcionalidad y la viabilidad de su incorporación a la plataforma.