

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN MÓVIL utilizando tecnología de Arquitectura Modular

Por Constanza Ávila F.

Desde la División Andina de Codelco, específicamente de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional (GSSO) y la Gerencia Corporativa de Tecnologías de la Información, Comunicación y Automatización (TICA), existe la preocupación de conocer el nivel de material particulado de las zonas más críticas de la planta, principalmente en chancado y molienda. Una de las soluciones acordadas fue implementar sensores en los túneles subterráneos de la planta, con el fin de determinar la calidad del aire a la que los trabajadores estaban expuestos. Sin embargo, la extensión de los conductos hacía difícil la tarea de realizar un levantamiento completo de los datos, ya que el alto costo de estos equipos impedía instrumentalizar la totalidad del yacimiento minero.

Con el objetivo de lograr el levantamiento de datos en extensas distancias, se reunieron con el CMM para comenzar el proyecto "Sistema de Monitoreo Móvil Utilizando Tecnología de Arquitectura Modular". En la FCFM, el proyecto fue abordado por el profesor Eduardo Vera y un equipo de estudiantes de Ingeniería, entre ellos el memorista Mauricio Contreras.

Una de las novedades que Mauricio pretendía desarrollar en su tesis era la articulación de una red de conexión entre los sensores, implementando otros medidores útiles en las faenas, como luz y sonido, además de material particulado.

Los sensores envían la información a un BUG, especie de celular de arquitectura modular, armable según las necesidades. Este, a la vez, envía la información a una base de datos disponible para la empresa y el trabajador, que puede estar al tanto de las condiciones ambientales en todo momento.

Había una necesidad de diseñar una carcasa que protegiese al BUG de las condiciones extremas de la minería. Ahí fue cuando Mauricio Contreras se encontró con el estudiante de Diseño Industrial de la FAU, Jorge Morales, quien en ese entonces estaba buscando un tema para su tesis. A partir de ese momento, el proyecto pasa a ser un trabajo interdisciplinario.

"Al empezar a diseñar la carcasa del BUG debí realizar un análisis de usabilidad del sistema; es decir, cómo un minero, además de estar transitando por los túneles y otras zonas difíciles, iba a cargar sensores en las manos. Entonces surgió la idea de incorporarlos a algo que ya fuera utilizado por el operario, como en una prenda de vestir", señaló Morales, quien ahora se desempeña como director creativo en la empresa SoluNova, un emprendimiento tecnológico creado el 2006 en la incubadora AccessNova.

Sin embargo, en ese momento el desafío era complejo. Los sensores disponibles eran pesados y difíciles de incorporar.





Por eso, no bastaba con integrarlos a la vestimenta, sino que había que hacerlo de manera inteligente. “Cuando iniciamos el proyecto en 2010, Wearable Technologies o mercado de componentes electrónicos para desarrollar tecnologías “vestibles”, no era un concepto conocido por lo que no teníamos muchos referentes. Ante esto, terminamos adaptando tecnologías convencionales para hacerlas móviles, indica Contreras, quien actualmente se encuentra en Estados Unidos cursando un magíster en Tangible Interaction Design en Carnegie Mellon University.

A pesar de las dificultades, incorporan los sensores a una chaqueta y se titulan con este innovador prototipo para resguardar la salud de los trabajadores mineros.


A seguir innovando

En 2013 Mauricio y Jorge, quienes trabajan en la empresa SoluNova, retomaron este proyecto, ahora con la idea de volverlo realmente cómodo para los operarios y presentarlo al concurso Intel Global Challenge, que anualmente premia a los emprendimientos más innovadores del mundo. En ese momento, se integró al equipo Erik Atenas, recién titulado de Ingeniería Civil Electricista de la Universidad de Chile, y

que había estado trabajando en SoluNova en el desarrollo de una máscara de protección respiratoria que ayuda a la comunicación entre trabajadores, combinando diseño y tecnología.

Desde el prototipo inicial a la chaqueta que ganó el desafío Intel Global se logró un significativo avance al usar sensores que pasan casi inadvertidos, gracias a la implementación de aparatos más pequeños con conexión *bluetooth* incorporada, lo que facilitó su adición al material textil.

Fue el carácter interdisciplinario uno de los factores determinantes para que Mobile Monitor Station (MMS) se adjudicara el primer lugar en Intel Challenge. En palabras de Erik, “se hizo un trabajo para generar un producto, servicio y modelo de negocios interesante, claro y llamativo. Además, se le dio un contexto evidente, para que se entendiera la necesidad del producto y la importancia de mejorar las condiciones de seguridad del trabajador”.

Hoy, la chaqueta de monitoreo móvil está próxima a salir al mercado, mientras los tres integrantes del equipo pretenden continuar desarrollando tecnología al servicio de la seguridad de los trabajadores. 

Chaqueta de monitorización móvil

Un sistema de Monitorización móvil bajo el concepto de "Wearable Technologies" o "Tecnologías Vestibles". Incorpora pequeños sensores con conexión bluetooth que avisan a quien la usa si hay alguna situación anormal que atender. Este invento hizo a sus creadores merecedores del primer lugar en el Intel Global Challenge realizado en 2013.

Sistema de Monitorización



BUG o celular

Via BlueTooth, los datos son enviados a un celular que recoge y almacena los datos.



Posee una aplicación que permite visualizar y almacenar datos en tiempo real.



Alerta remota

Se conecta a la red (wifi o 3G) para enviar la información georreferenciada a un centro de operaciones.

3G



4



Los datos son enviados a un servidor.

5



Existe la posibilidad de monitorear desde otra ciudad.



1

En una situación donde el humo o material particulado en el ambiente (polvo, cenizas, humo, etc.) sobrepasen los rangos normales, la alarma permite al trabajador tomar una acción inmediata.



Sensores de ritmo cardiaco

Se encuentran ubicados en una capa de la chaqueta que permanece en contacto con la piel.

Sensor de sonido

Sensor de luz

Alerta local

Muestra información instantánea que captan los sensores colocados en distintos puntos de la chaqueta.

- Bajo
- Moderado
- Alto
- Muy alto

Alerta vibratoria

Funciona como complemento del panel de alerta local.

Alertas

La iconografía permitirá reconocer qué tipo de situación anormal se presenta.

