

## ANÁLISIS DE VALOR: INNOVACIÓN AL SERVICIO DE EMPRESAS DEL SECTOR TURÍSTICO

La Fundación Canaria Universitaria de las Palmas (FULP) comienza en el año 2005 a aplicar la metodología del Análisis de Valor (AV) en pequeñas y medianas empresas del sector turístico a través de un proyecto denominado TURINNOVA, con el objetivo de incrementar su competitividad mediante la mejora de la calidad y la reducción de costes de los servicios que ofrece.

Esta iniciativa parte de la idea de introducir herramientas de gestión de la innovación en un sector que, por norma general, carece de suficientes recursos técnicos y humanos para desarrollar acciones y propuestas que propicien una mejora significativa de su actividad.

La aplicación de la metodología del AV permite a hoteles, apartamentos, campos de golf, agencias de viajes, rent a car, etc., convertir los trabajos más rutinarios en procesos creativos e innovadores, dirigidos a mejorar sus servicios e incrementar la satisfacción de sus clientes, obteniendo resultados espectaculares a corto y medio plazo.

El proyecto TURINNOVA se realiza en colaboración con el Instituto Andaluz de Tecnología, la Fundación Universidad-Empresa de las Islas Baleares y el Instituto Tecnológico de Galicia transfiriendo con gran éxito la metodología del AV a 20 pymes del sector turístico que lograron mejoras significativas en sus servicios.

Este proyecto se desarrolla dentro del Plan de Consolida-

ción y Competitividad de la Pyme 2000-2006 (Plan Pyme), promovido por la Dirección General de la Pyme (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).

### EMPRESAS CANARIAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO TURINNOVA 2005

La FULP ha aplicado la metodología del Análisis de Valor en las siguientes empresas:

- Apartamentos Carmen: San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria
- Campo de Golf Maspalomas, San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria
- Club de Campo El Cortijo: Telde, Gran Canaria
- Hotel Fataga: Las Palmas de G.C., Gran Canaria
- Hotel Lucana: San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria

### Resultados obtenidos

La aplicación de la metodología ha permitido conocer en detalle las necesidades de los clientes en relación al servicio objeto de mejora en cada una de las empresas. Por otro lado, ha conseguido motivar al personal de distintos departamentos para generar de forma conjunta propuestas de mejora. Por último se han presentado ideas innovadoras y creativas que han permitido solucionar problemas diarios dentro de la organización, reducir costes y mejorar los servicios ofrecidos por las empresas.

### Servicio innovador ofrecido por la FULP

La metodología del análisis de valor es uno de los servicios



innovadores que pretende ofrecer la FULP a las empresas canarias de forma continuada. Este año se aplicará en cinco empresas más y en el año 2007 se comenzará a implantar en empresas del sector industrial.

### Un poco de historia sobre el Análisis de Valor

El método del AV nace en EEUU durante la II Guerra Mundial, con el objetivo de fabricar productos a bajo coste sin que ello supusiera una disminución de la calidad, fiabilidad y competitividad del producto. En esa época la carencia de materias primas y de elementos imprescindibles para la fabricación de material bélico implicó la aplicación de medidas de reciclaje de materiales y optimización del desarrollo de nuevos productos. El creador de la metodología, Lawrence Miles, ingeniero de General Electric descubrió que el empleo de menos materiales o elementos más sencillos para fabricar los productos, no reducía en nada sus prestaciones iniciales y muchas veces se encontraban alternativas que incluso cumplían mejor las especificaciones deseadas y, sin embargo, suponían un considerable ahorro de recursos empleados.

En el año 2003, en España, la Fundación de las Islas Baleares y el Instituto Tecnológico de Andalucía, adaptan la metodología del AV al sector turístico a través del proyecto denominado TURINNOVA, financiado por la Dirección General de la Pyme (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio). En este proyecto participan doce empresas turísticas de Andalucía y Baleares. Los buenos resultados obtenidos motivan el desarrollo de una nueva edición en el año 2005, cuya participación se extendió a empresas de Galicia y Canarias a través de la Fundación de Galicia y

la Fundación Canaria Universitaria de Las Palmas, respectivamente.

### ¿En qué consiste la metodología del Análisis de Valor?

La metodología del análisis de valor es una herramienta que, mediante el trabajo en equipo, permite analizar las necesidades del cliente y compararlas con el servicio que ofrece la empresa y el coste en el que incurre, con el objetivo de identificar posibles desequilibrios "calidad/coste" y adoptar soluciones para corregirlos, aumentando la calidad del servicio o reduciendo sus costes.

### ¿Cómo se implanta en una empresa turística?

El proyecto consiste en mejorar un departamento específico de la empresa (recepción, restauración, pisos, etc...), definido por la dirección, con la ayuda de un equipo de trabajo, de cuatro a seis personas, formado por personal de la empresa relacionado con el departamento objeto de estudio y con departamentos relacionados con el mismo.

El equipo de trabajo junto con dos expertos de AV de la FULP, mantiene reuniones de trabajo de forma periódica durante cuatro meses aproximadamente, con el objetivo de aplicar un plan de trabajo compuesto por seis etapas:

1. Fase de preparación / orientación.
2. Fase de información.
3. Fase de análisis.
4. Fase de innovación.
5. Fase de evaluación.
6. Fase de implantación / seguimiento.

### Detalle de las fases del proyecto.

**1ª Reunión:** Fase de preparación / orientación  
 - Determinación del objeto de aplicación de la metodología de Análisis del Valor.



- Comprobación de que el equipo de trabajo es el adecuado para aplicar la metodología al objeto de análisis elegido.
- Determinación de los objetivos del proyecto y planificación del desarrollo del mismo.
- Definición de la información que el equipo de trabajo deberá recopilar referente al objeto de análisis.

**2ª Reunión:** Fase de información

- Recopilación de toda la información relevante referente al objeto del proyecto.
- Identificación y ponderación, según su importancia, de las necesidades de los clientes.

**3ª Reunión:** Fase de Análisis I

- Análisis funcional: Identificación de las funciones que realiza la empresa para satisfacer las necesidades de los clientes y ponderación de las mismas según su importancia.
- Análisis de costes: Cálculo del coste de cada función.

**4ª Reunión:** Fase de Análisis II / Fase de Innovación I

- Cálculo e interpretación de índices del valor, que definen las relaciones "calidad/coste" de cada función.
- Establecimiento de criterios para la generación de nuevas ideas de acuerdo a los índices del valor obtenidos y los objetivos del proyecto.

**5ª Reunión:** Fase de Innovación II

- Generación de ideas y agrupación en alternativas mediante la aplicación de técnicas de creatividad grupal.

**6ª Reunión:** Fase de Evaluación / Fase de Implantación

- Evaluación de las distintas alternativas mediante un método de valoración multicriterio.
- Planificación de puesta en

marcha de la alternativa propuesta.

**¿Qué beneficios aporta a las empresas?**

- Permite a las empresas buscar soluciones a problemas reales dando lugar a mejoras de procesos o servicios.
- Consigue espectaculares resultados a corto y medio plazo, traducidos en reducciones de costes y aumento de la productividad.
  - Fomenta la intercomunicación entre los miembros de la empresa mediante la creación de un equipo de trabajo que persigue un fin común a corto plazo.
  - Dado que es una herramienta eficaz para la mejora de la competitividad de las empresas, permite un mayor crecimiento de las mismas, lo que da lugar a la creación de empleo, riqueza y desarrollo económico.

- Forma a un grupo de trabajo dentro de la empresa capaz de aplicar la metodología del análisis de valor en cualquier departamento de la empresa.

**Datos de contacto**

Para participar en este proyecto o recibir información sobre el mismo, pónganse en contacto con nosotros:

**Fundación Universitaria de Las Palmas**

Unidad de Promoción de la Innovación

Telf: +34 928 458261

Fax: +34 928 457478

e-mail: [upi@fulp.ulpgc.es](mailto:upi@fulp.ulpgc.es)

Dirección: C/ Juan de Quesada, 30  
35001 Las Palmas de Gran Canaria (España)

## REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES PARA LA VIGILANCIA NO INVASIVA DE ESPACIOS NATURALES

**Juan Luis Navarro**  
Departamento de Señales y Comunicaciones. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

**Amândio Azevedo**  
Universidad de Madeira

**Juan Vera**  
Edosoft Factory

Comúnmente aceptada es la preocupación mundial por la preservación del medioambiente en general y, particularmente, de los bosques con su riqueza de flora y fauna. En el caso de la región Macaronésica esta preocupación es particularmente importante dada la fragilidad del medio insular. En este contexto, se agudiza la necesidad de mejorar la gestión de los recursos naturales basado en una mejor comprensión y capacidad de predicción de nuestro entorno.

Esto conlleva la realización de numerosos estudios de campo para monitorizar durante periodos más o menos largos diversos parámetros de interés con el consecuente despliegue de equipos y frecuentes visitas de los estudiosos. Puede surgir así una controversia acerca de si a la vez que se realizan los estudios se están generando nuevos problemas asociados a la presencia humana. Éstos pueden ir desde pequeños cambios de comportamiento en animales hasta aspectos más graves como la reducción o destrucción de poblaciones, la creación de situaciones estrés, incremento de la actividad de predadores, etc. Históricamente estos estudios requieren de frecuentes visitas de las personas implicadas y la utilización de equipos de evidente impacto físico como pueden ser pequeñas unidades meteorológicas, cámaras, micrófonos, etc. Son equipos invasivos en el entorno, requieren de numerosos controles, resultan costosos de adquirir y mantener y sólo aportan unos puntos con-

cretos de medición, limitando de esta manera la densidad de muestreo del entorno.

### Sistemas de monitorización no invasiva

Las redes inalámbricas de sensores (*wireless sensor networks*, en su acepción inglesa) representan un avance significativo y, en consecuencia, una alternativa sobre los métodos de monitorización tradicionales. Veamos algunos de los factores que las hacen de gran interés en la monitorización de espacios naturales:

- Su pequeño tamaño hace que sean fácilmente instalables y que, debidamente mimetizados, proporcionen un impacto visual mínimo o nulo. En consecuencia, no representan una invasión sensible de equipos en el medio.
- Los datos que se recogen suelen ser transmitidos a un ordenador central desde el que se pueden hacer, a distancia y con precisión, observaciones, estudios, controles, etc. En consecuencia tampoco requieren de una presencia frecuente de humanos.
- Tienen bajo coste y hacen un uso eficiente de la energía permitiendo desplegar muchos sensores durante largo tiempo sin necesidad de hacer un seguimiento in-situ de su funcionamiento. Así bastaría con un pequeño esfuerzo logístico al comienzo para posicionar y mimetizar las unidades y comprobaciones muy ocasionales.
- La implantación de los sensores se puede hacer antes de los periodos de interés, que

pueden ser, en el caso de animales, la llegada de aves migratorias, las épocas de cría, etc. y en el caso de plantas, el comienzo de floración, la llegada de heladas u olas de calor, etc.

- Se pueden desplegar con facilidad en lugares peligrosos sin tener que ir a ellos con frecuencia, ya que no dependen de costosas operaciones de cableado.

En definitiva, se está produciendo dentro del mundo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones una evolución tecnológica que llevará en última instancia a tener la capacidad de monitorizar el mundo físico casi en cualquier parte, con acceso en tiempo real a los datos y con un impacto mínimo. Esto es posible gracias a toda una nueva generación de aplicaciones que serán desarrolladas utilizando dispositivos de pequeño tamaño, con capacidad de computación autónoma o colaborativa, e inalámbricos. Es el caso de las motas, término tomado del inglés *mote*, que son pequeños aparatos sin cables y alimentados con baterías de larga duración que permiten la recepción y transmisión de información en su área de cobertura.

Antes de proseguir apuntemos que en la actualidad las redes inalámbricas de sensores constituyen uno de los campos más innovadores y con aplicaciones más inmediatas. Todas estas comparten el interés por obtener una gran densidad en el muestreo, desplegar mallas de sensores y hacer un seguimiento a distancia, opcionalmente en tiempo real, del área monitorizada con una precisión que actualmente no es alcanzable debido a los costes e impacto de la aplicación de tecnologías tradicionales. Además de las apli-

caciones medioambientales apuntadas cabe destacar biomedicina, seguridad, agricultura de precisión, vulcanología y sismos, etc.

### **Algunos detalles técnicos de las redes de sensores**

Estas redes de sensores están constituidas por un conjunto de elementos o componentes cruciales para la adecuada consecución de los objetivos para los que han sido diseñados. A continuación apuntamos algunos aspectos de la tecnología:

- Pequeñas baterías. Puesto que los sensores se van a localizar en lugares remotos, hostiles o inaccesibles, puede no existir acceso al suministro de energía eléctrica. Además el mote donde se alberga debe ser muy pequeño para no ser intrusivos. Es entonces cuando el tamaño y la duración de las baterías se presenta como un aspecto crucial, debiendo balancear ambas restricciones para encontrar un punto de equilibrio según la aplicación en concreto. En la actualidad existen baterías cuya duración es de 6 a 18 meses. Algunas de las usadas son las cotidianas pilas de 1.5V.

- Microprocesadores. Hay una amplia variedad de microprocesadores para albergar en los motes. Por ejemplo, el desarrollado en Berkeley para sus motes es ideal para matrices de sensores que necesitan un ancho de banda bajo. En otro extremo está el albergado por el iMote de Intel que está diseñado para procesar y transmitir gran cantidad de información (por ejemplo audio o vídeo) y necesitan un gran ancho de banda.

- Red de comunicación. Las características esenciales a considerar son los radios de cobertura abarcados y los costes de implantación y mantenimiento.

Los aspectos de suministro eléctrico son importantes en este punto, ya que no se tiene la libertad de enviar toda la información que se envía, por ejemplo, en sistemas inalámbricos basados en TCP/IP. También resulta interesante el estudio de la capacidad disponible en la red, tanto en el sentido del número de motes soportados de forma simultánea como en el del ancho de banda o volumen de datos que es capaz de transportar a la vez.

- Gateways. Son los que proporcionan el enlace entre las redes de sensores y las infraestructuras de redes tradicionales, que en la actualidad incluyen Ethernet, estándar 802.11, WAN y otros protocolos singulares.

- Sistemas Operativos y Middleware. TinyOS, Limbo o Linux embebido son tres de los sistemas operativos más usados en estos entornos. TinyOS está específicamente diseñado para ejecutar sobre plataformas con espacios de memoria y CPU muy limitadas. Cuando se dispone de más potencia y más recursos de memoria y se requieren aplicaciones muy complejas, se podría optar por Linux embebido.

- Herramientas y metodologías de desarrollo software. Herramientas y entornos para desarrollo de aplicaciones embebidas. Metodologías de Testing y Validación.
- Almacenamiento de Datos. Este es un factor importante en la medida de que no sea necesario enviar permanentemente grandes cantidades de información que consuman energía, ancho de banda y capacidad de cálculo.

- Protocolos comunicaciones. Son necesarios para enlazar los nodos de sensores entre sí y con una unidad central.

- Los sensores no constituyen una tecnología nueva, pero sí la de microsensores cuyo tamaño permite la convergencia de un diminuto dispositivo, el mote, que incorpore un microsensor, un microprocesador, memoria y un dispositivo de comunicación vía radio, que sea la base para la infraestructura de Red inalámbrica.

El coste de estos dispositivos es esencial, ya que estas redes pueden llegar a tener cientos o miles de sensores distribuidos. A modo orientativo, se puede destacar que el precio actual de un mote completo está en el rango de 120\$ y 200\$. Según predicciones, realizadas en 2005, de la evolución de la tecnología y el mercado, los motes reducirán su volumen hasta los 2 mm<sup>3</sup> y el precio estará por debajo de los 10\$ la unidad. Esto hace que desde un punto de vista económico resulte muy interesante plantear el desarrollo de nuevos sistemas basados en esta tecnología.

### FORESMAC- Un proyecto de monitorización forestal no invasiva en Canarias y Madeira

El proyecto de investigación que estamos llevando a cabo lleva por título Sistemas de Última Generación para la Observación, Predicción y Vigilancia Activa de Espacios Naturales Forestales (FORESMAC) y se realiza mediante un consorcio entre las Universidades de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) y de Madeira (UMa), con la colaboración de la empresa Edosoft Factory SL. En su filosofía fundamental está el incorporar una tecnología avanzada y emergente a las regiones implicadas.



Algunos elementos (gateway y motes) del kit medioambiental de XBow

