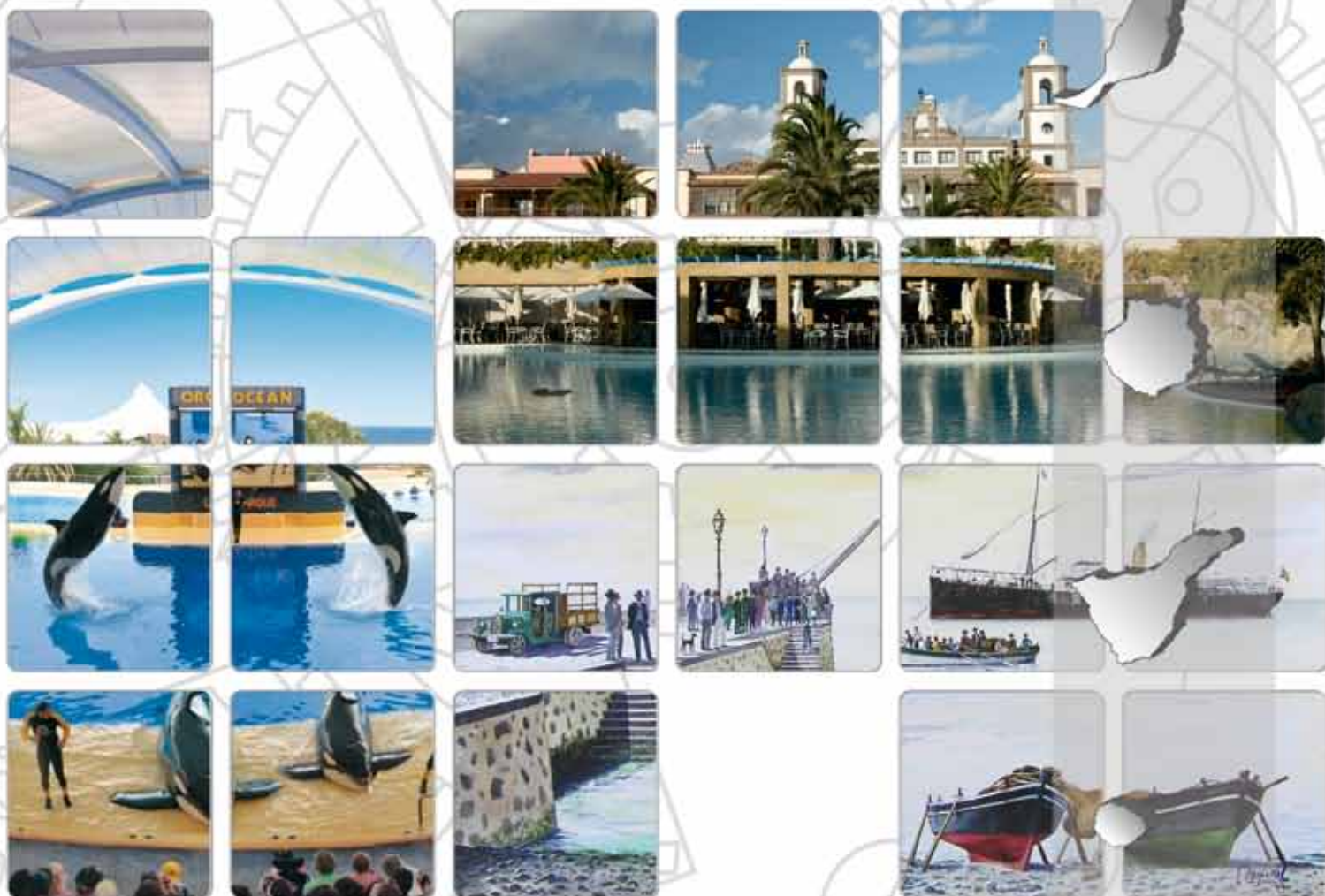


INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO

EN CANARIAS





INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO EN CANARIAS

Director Revista:

D. Luis García Martín
Director Gerente TBN.

Comité Técnico:

Dr. José Antonio Carta González
Catedrático Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dr. Mariano Chirivella Caballero
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

D. Juan Antonio Jiménez Rodríguez
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

D. Jesús Terradillos Azqueta
Fundación Tekniker.

Dra. M^a del Pino Artilles Ramírez
TBN.

Edita y promueve:

TBN- Ingeniería de Mantenimiento Industrial y Servicios Integrales de Lubricación, S.L.

Prolongación C/. Sao Paulo, s/n

Parque Empresarial Vista Mar – 2^a Planta
35008 – El Sebadal

Las Palmas de Gran Canaria

Islas Canarias - España

Tfno.: +34 928 297356

Fax: +34 928 297891

Email: info@tbn.es

Web: www.tbn.es

Diseño Gráfico Portada:

TBN, S.L.

Diseño Gráfico, Maquetación e Impresión:

Gráficas Bordón, S.L.

Formato: 21 X 29.7 cm (A4)

Depósito Legal: GC-396-2010

ISSN: 2174-6052

Tirada de este número:

1.000 Ejemplares Gratuitos.

Periodicidad: Semestral

EL PROPÓSITO EDITORIAL: Permitir el acercamiento de las estrategias y procesos de innovación llevadas a cabo por diferentes empresas e instituciones innovadoras, que sumado a la colaboración de agentes científicos como la Universidad y los Centros Tecnológicos, convierte a esta Revista en una adecuada vía para la transferencia de los conocimientos sobre tecnología a la sociedad. Por tanto, el propósito editorial se erige en ser fuente de conocimiento externo para la innovación en las empresas, potenciando el trabajo conjunto y de cooperación de los diferentes agentes implicados.



La Revista "Ingeniería del Mantenimiento en Canarias" se divulga también en abierto en el portal JABLE, archivo de prensa digital que ha desarrollado y gestiona la Biblioteca de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se puede consultar además a nivel nacional a través del portal HISPANA del Ministerio de Cultura, así como en EUROPEANA, portal del patrimonio documental desarrollado por la Comisión Europea de la Unión Europea.

La Dirección de la Revista no acepta responsabilidades derivadas de las opiniones o juicios de valor de los trabajos publicados, que recaerán exclusivamente sobre sus autores.

Queda prohibida su reproducción sin la autorización expresa de la dirección de TBN- Ingeniería del Mantenimiento Industrial y Servicios Integrales de Lubricación.

Cordial Saludo:

Don Luis García Martín, Director-Gerente de TBN.



El Correílo "La Palma" en su centenario (1912 - 2012)

Autor:
Juan Pedro Morales Chacón **6-25**



Buscando la Excelencia en Mantenimiento

Autor:
Juan Pedro Maza **26-27**



Gestión Estratégica de Activos. Asset Management. Lopesan Hotel Group

Autor:
Enrique Álvarez Novoa **28-36**



Evaluación de la Exposición Ambiental a Sustancias Químicas

Autor:
Olga Pardo Marín **37-40**



Estudio de Viabilidad para Implantar un Sistema de Energía Geotérmica en un Hotel Existente

Autor:
Elías Casañas Rodríguez **41-50**



El Papel del Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en el Desarrollo de un Nuevo Modelo Productivo

Autor:
Gabriel Megías Martínez **51-58**



Desarrollo Sostenible y Desarrollo Industrial

Autor:
Roque Calero Pérez **59-63**



Planta de Biometanización del Complejo Ambiental de Zonzamas (Lanzarote)

Autor:
Enrique Espinosa Torres
Departamento de Residuos del Cabildo
Técnicos del Complejo Ambiental de Zonzamas **64-71**



Análisis de la Resistencia Estructural del Dique de Sardina diseñado en 1863 por Juan de León y Castillo, con respecto a las nuevas técnicas de diseño

Autor:
Francisco J. Martínez Castellanos **72-76**



El Plan de Mantenimiento. Integración en la Estrategia General y de Negocio de la Empresa

Autor:
Francisco José Cifuentes **77-83**



40º Aniversario de Loro Parque

Autor:
Patricia Delponi **84-87**



17ª Jornada Técnica Sobre Gestión y Mantenimiento de Edificios

Autor:
Lluís Dalmau i Arbós **88-90**



Empresas e Instituciones Unidas para Mostrar su Apuesta por la Innovación y Competitividad del Sector Industrial Canario

Autor:
Instituto Tecnológico de Canarias **91-95**



Hoteles Eficientes: Cómo Financiar La Sostenibilidad

Autor:
Coralía Pino López **96-101**



FEMEPA, 35 Años Creando Valor Para Canarias

102-103



Don Luis García Martín

Director - Gerente de TBN



ANÁLISIS DE UN SUEÑO SOSTENIBLE: EL MANTENIMIENTO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Aprovechando que en este número tenemos varios artículos y reseñas, cuyas efemérides tienen lugar en este año que cerramos con la 6ª edición (diciembre 2012): **Correílo La Palma** – Centenario 1912/2012; **Loro Parque** – 40 años desde su fundación; **FEMEPA** – 35 aniversario; 9 años del nacimiento de la revista **Rincones del Atlántico** y la 8ª edición del **Congreso Mexicano de Confiabilidad y Mantenimiento**, se me ocurre incluir una más y que acontecerá cuando nuestra revista esté en sus manos y que aprovecharé como introducción a este nuevo saluda.

En 2013 se cumplen 50 años del discurso que **MARTIN LUTHER KING**, quien ha pasado a los anales de la historia de nuestro mundo, ofreció en las escalinatas del monumento a Abraham Lincoln en Washington. Sin lugar a dudas, ha sido uno de los discursos más brillantes jamás escuchado, el cual logró conmover los corazones de aquellas personas con un mínimo de sensibilidad.

A partir de ese momento se aceleró un cambio en Estados Unidos y en el mundo entero. King lo pronunció marcando las frases con ritmo de gran orador: de pastor de iglesia. La retórica que usó era perfecta. Supo utilizar de forma sabia la repetición y el crescendo hasta llegar al estallido: “Yo tengo el sueño de que, un día, esta nación se elevará...”, “Yo tengo el sueño de que, un día, en las rojas colinas de Georgia...”, “Yo tengo el sueño de que, un día, incluso el estado de Misisipi...”, Yo tengo el sueño de que , un día, mis cuatro hijos vivirán en una nación donde no se les juzgará por el color de su piel...” “ **¡Yo tengo un sueño, hoy! ” (I HAVE A DREAM...)**

Con el permiso de este extraordinario personaje, voy a apropiarme durante unos segundos

El Correílo "La Palma" en su centenario (1912 - 2012)



Juan Pedro Morales Chacón¹
Capitán de la Marina Mercante

Con la colaboración de:

José Luis Serrano Camacho²
Jefe de Máquinas de la Marina Mercante

Julio A. Rodríguez Hermosilla³
Oficial Radioelectrónico de la Marina Mercante
Fundación Canaria Correílo La Palma



Figura N° 1: El correílo "La Palma", cuando estaba aún activo, atracado en el Muelle Sur de Santa Cruz de Tenerife. Archivo del Autor.

La historia del correílo "La Palma" y de los correos interinsulares canarios se va ampliando, día a día, con nuevas aportaciones y datos que distintos autores vislumbran, haciendo más interesante y completa esta apasionante página de la historia marítima de Canarias. En el año del centenario, el correílo "La Palma" y su proyecto de restauración siguen muy vivos y con mucho futuro, a pesar de todos los pesares y circunstancias que parecen convertirse en su propia retroalimentación y en el principal causante de su supervivencia.

1. LOS CORREOS INTERINSULARES CANARIOS

Con la palabra "correílo" eran popularmente conocidos los vapores y motonaves que realizaban las líneas interinsulares en las Islas Canarias. Expresión cotidiana derivada de una de las más importantes misiones comerciales encomendadas al transporte marítimo regular, de máxima trascendencia, como era el traslado de la correspondencia en una época en que la aviación aún era una gran desconocida. Las noticias del mundo exterior se acercaban a las islas no capitalinas

en aquellas sacas del correo llenas de paquetes y cartas, que regularmente arribaban en los correílos.



Figura N° 2:
El correílo fondeado en el puerto de Las Palmas. Archivo: FEDAC.

Podemos considerar que la historia de los vapores correos en Canarias comienza en 1888⁴ tras la aprobación por la Reina Regente María Cristina de las subvenciones correspondientes a los transportes marítimos interinsulares en las Islas Canarias. Subastadas las líneas en septiembre de 1887, fueron adjudicadas a la Compañía de Vapores Correos Interinsulares Canarios, naviera recién constituida y filial de la contraseña inglesa Elder Dempster & Co, iniciándose así en la historia marítima de Canarias, de forma regular y permanente, la era del vapor. Ese mismo año se incorporaron a los servicios interinsulares los primeros buques vapores, bautizados con los nombres de “Viera y Clavijo”, “León y Castillo” y “Pérez Galdós”, a los que se sumarían posteriormente otros como el “Almirante Díaz”, “Mogador”, “Congo”, etc., que cubrieron las rutas Canarias hasta principios de 1912.

Cumplidas las cláusulas temporales de subvención a los servicios marítimos interinsulares, en 1911 se convoca nuevamente a subasta las líneas regulares, a través de un pliego de condiciones mucho más ambicioso, que requería la incorporación de seis buques —los tres de mayor porte deberían superar las 1.000 toneladas de registro bruto, a los que se sumaban otros tres de menor porte—, siendo nuevamente adjudicados los servicios a la Compañía de Vapores Correos Interinsulares Canarios, con sede en Las Palmas de Gran Canaria, que inmediatamente pone en las gradas de los varaderos más avanzados de la época, las quillas de los que luego fueron popularmente conocidos a lo largo de su dilatada vida marinera como “los correílos negros”.

A lo largo de 1912 fueron llegando a Canarias e incorporándose al servicio interinsular los nuevos vapores construidos en astilleros ingleses. Los seis buques adquirieron nombres canarios, repitiendo el “Viera y Clavijo”, que fue el primero en llegar a Las Palmas de Gran Canaria el 15 de febrero de 1912, recalando en Santa Cruz de Tenerife el 17 de marzo siguiente. Gemelo a éste, el “León y Castillo”, construido al igual que el “La Palma” en Middlesbrough, llega el 25 de marzo a Las Palmas. Los cuatro buques restantes toman los nombres de las islas “menores”, siendo bautizados como “La Palma” —el tercero de los mayores o de la clase “Viera y Clavijo”—; “Fuerteventura”, “Lanzarote” y “Gomera-Hierro” —los tres menores conocidos en el ámbito marítimo canario como “los playeros”—.

“... con las anchas columnas solemnes que se alzaban de las chimeneas – penachos que quedaban atrás y daban sombra a las estelas – continuaban su buen navegar con los resuellos de pulmón de las calderas y el aliento infatigable, rítmico y medido de las alternativas triples ...”⁵

2. EL CORREÍLO “LA PALMA”: DESCRIPCIÓN GENERAL

El 12 de abril de 1912, en Middlesbrough, Inglaterra, se procedía a la botadura del vapor mixto de carga y pasaje “La Palma”, de cubierta de abrigo abierto y casco de acero remachado, de proa recta y popa redonda. Casualmente, la botadura tres días antes del trágico hundimiento del trasatlántico “Titanic”, ha quedado reflejada en el anecdotario del correílo, suponiendo metafóricamente que durante las pruebas de mar del vapor “La Palma” se recibieron en su flamante telegrafía los S.O.S. del lujoso trasatlántico inglés.

Las finas formas y su excelente estabilidad, fueron expresamente estudiadas para realizar los tráficos en las abiertas aguas atlánticas de Canarias, donde los períodos de olas largos y grandes fetchs soplando los vientos reinantes del noreste, le daban una específica singularidad a su navegación, escorados a sotavento en mar abierta, con gran estabilidad de rumbo y rítmico cabeceo que les proporcionaba una siempre recordada y particular forma de navegar.



Figura N° 3: Bajo la contraseña de la Compañía de Vapores Correos Interinsulares Canarios (1912 – 1930). Acuarela del Capitán de la Marina Mercante y Práctico del Puerto de Santa Cruz de La Palma, Don Francisco Noguero. Archivo del Autor.

El correílo “La Palma” se hace a la mar desarrollando todo su esplendor, tras las pertinentes pruebas de mar en aguas británicas – se trataba de los barcos más modernos de la época - propulsado por una hélice de cuatro palas acoplada a un eje de cola movido por una máquina alternativa de triple expansión, impulsada por la potencia generada del consumo del carbón a través de dos calderas, que le proporcionaban una velocidad media en torno a los 11 nudos. Tras la entrega oficial del buque, hace escala en Bremen (Alemania) para operaciones de carboneo y continúa viaje hacia Canarias, llegando al puerto de Las Palmas el 24 de abril, coincidiendo con su hermano menor el “Fuerteventura”. En 1951, tras importantes obras de carena y transformación comenzaría a quemar fuel pesado, hasta su retirada del servicio activo en 1976.

Inicialmente fue diseñado y construido con puente abierto, siendo igualmente transformadas

sus cubiertas exteriores y camarotes interiores para adaptarlo a las nuevas formas de navegación de la época; se mejoraron las habilitaciones instalándole duchas y baños en algunos camarotes, ya que en origen solo disponía de unos armarios con palanganas y jarras para agua (aguamanil)⁶.

Con puente de navegación cerrado y la instalación de los equipos de navegación preceptivos que complementaban los ya existentes: timón, telégrafo de maniobra, telégrafo de máquinas, compás de gobierno, radar, sonar..., continuó regularmente cubriendo los servicios en Canarias hasta 1976.

Su casco negro remachado, al igual que el de sus gemelos y hermanos menores, se mantuvo prácticamente a lo largo de toda su vida marinera. Solo durante cortos períodos fue pintado de gris o de blanco y durante la Segunda Guerra Mundial navegó con tres grandes banderas nacionales bordeadas por un marco blanco pintadas en sus costados – a proa, sección media y a popa -. A ambos lados de la bandera nacional central, en grandes letras se pintaba su nombre “La Palma” y España.

Diseñados para cubrir las necesidades comerciales de las Islas a principios del siglo XX, aún en sus postrimerías, los correílos negros eran preferidos por los pasajeros para el tráfico interinsular, a los nuevos correílos de la serie Pelicano contruidos por Trasmediterránea, -los “Santas” y más despectivamente conocidos como los “mariquillas”-, de relativo éxito en las agitadas aguas canarias y limitando su historia marinera en las

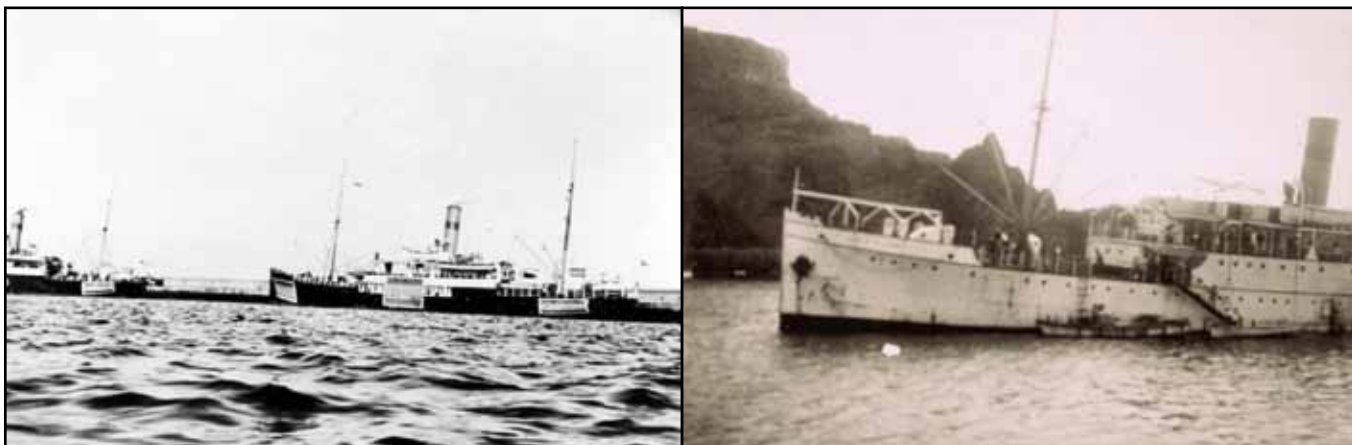


Figura N° 4:

El correílo “La Palma”, con la bandera nacional pintada en los costados, atracado junto a su gemelo “Viera y Clavijo” en el Muelle Sur de Santa Cruz de Tenerife durante la II Guerra Mundial. La imagen de la derecha nos muestra al “La Palma” fondeando en San Sebastián de la Gomera durante las operaciones de embarque y desembarque de pasaje y carga con sus lanchas caleteras al costado. Archivo del Autor.

Islas desde la botadura a principios de los 60 a finales de los 70 del pasado siglo XX: “el mareo y el desarrollo imponen criterios, amores y desamores”.

La distribución de los pasajeros a bordo del correílo “La Palma” se realizaba en tres clases preferentemente, ya que se habló de hasta una cuarta y quinta utilizada por las personas menos favorecidas que viajaban en cubierta sin derecho a camarote o litera, e incluso al uso de zonas interiores habilitadas al pasaje. La Primera Clase, con un amplio y fino salón decorado en madera noble y terciopelo, al buen estilo inglés, con camarotes en la cubierta principal, amplios y cómodos, era la zona reservada para las autoridades e ilustres personajes que aún, sin llegar la era de la aviación, estaban obligados a utilizar los correillos para sus desplazamientos en visitas oficiales o de ocio a las islas no capitalinas del Archipiélago. La Segunda Clase, más austera,

dificaciones realizadas a principios de los años 50, donde se apreciaba un total de 41 pasajeros en Primera Clase más dos en el diván, 42 pasajeros en la Segunda Clase y 38 en la Tercera Clase, haciendo un total de 123 pasajeros distribuidos en los distintos camarotes y literas. Sin embargo, el buque, de acuerdo con la Lista Oficial de Buques editada por la Subsecretaría de Marina Mercante, en su edición de 1973, estaba autorizado y despachado por la Administración Marítima para transportar hasta un total de 266 pasajeros, de lo que deducimos que hasta 143 personas podían navegar en las butacas y asientos de cubierta.

En cuanto a la tripulación, la habilitación de los Oficiales se ubicaba en las cubiertas superiores; el capitán y los tres oficiales de cubierta tenían sus camarotes en la Cubierta de Mando, detrás del puente de navegación; el radiotelegrafista en la Cubierta de Paseo, junto a la Sala de Radio; el jefe y los oficiales de máquinas, personal de fon-

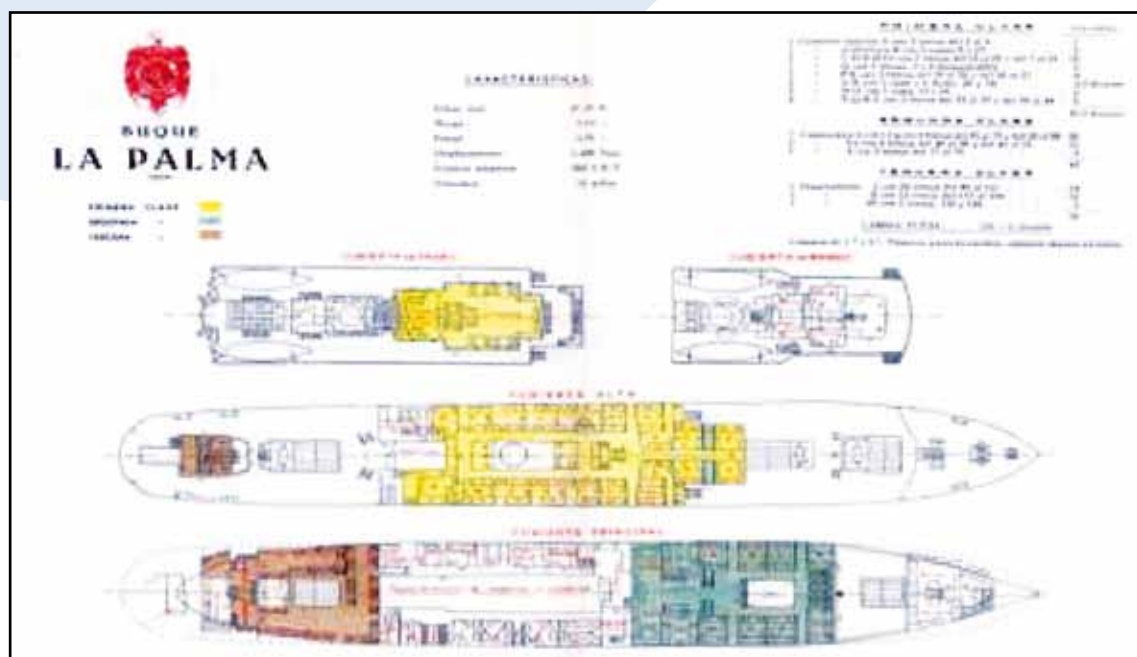


Figura N° 5: Plano de distribución de pasajeros del correílo “La Palma”. Archivo Fundación Canaria Correílo La Palma.

se ubicaba en la cubierta de entrepuente, bajo la cubierta principal, con camarotes dobles o cuádruples, que solo en la última etapa de su vida activa llegaron a disponer de aseos interiores. La Tercera Clase estaba ubicada en el entrepuente de la bodega n° 3, a popa, con espacios muy reducidos, camarotes múltiples y servicios comunes en la toldilla de popa. El plano que se adjunta de la distribución de camarotes para el pasaje, corresponde a la distribución a partir de las mo-

da, engrasadores, paleros, caldereta, etc., se ubicaban en los camarotes situados en la Cubierta Principal. Por último, el Departamento de Cubierta, marineros, mozos y contramaestre, se alojaban en los camarotes situados entre el mamparo de proa de la bodega n° 1 y el pique de proa –que en jerga marinera se conoce como “el rancho de proa”–, accediendo al mismo desde la cubierta principal, a través de un tambucho situado a proa de la mencionada bodega.

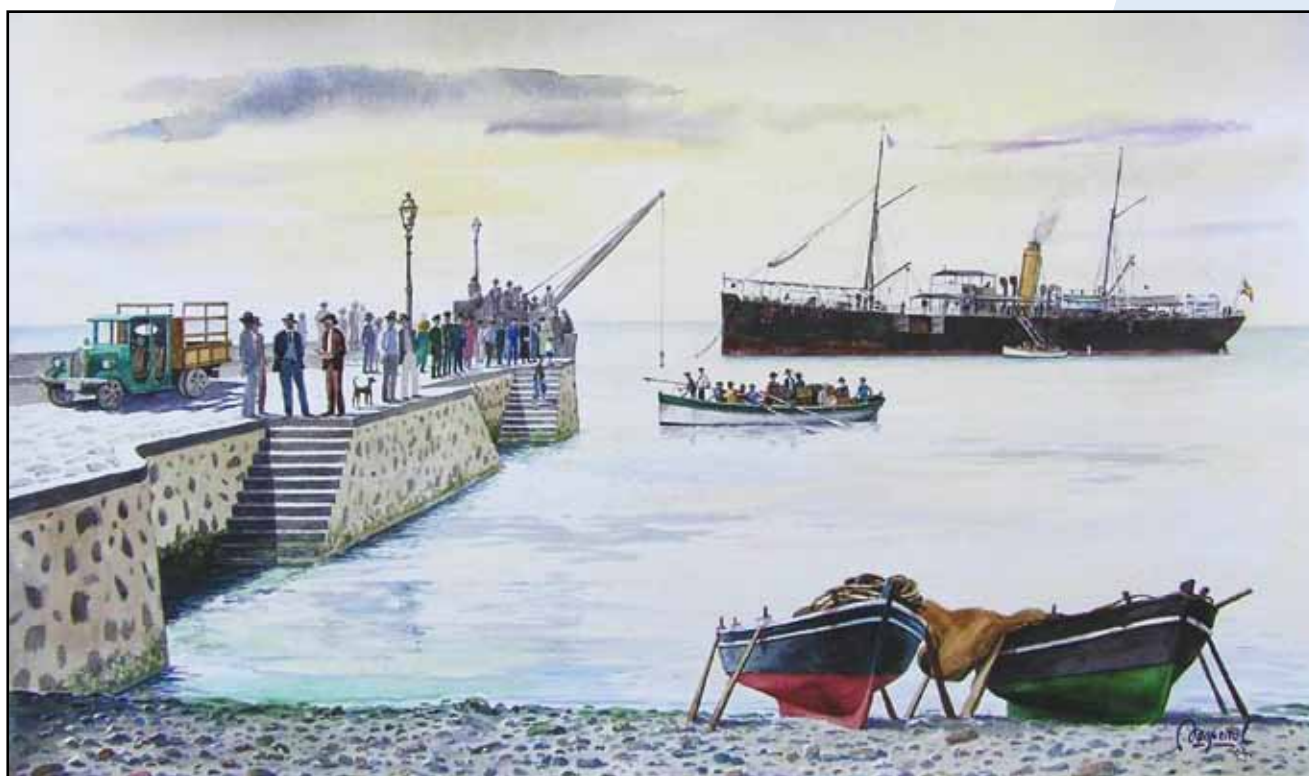


Figura N° 6: Embarque y desembarque de los correílos interinsulares en la rada de Puerto de Cabras. La facilidad ofrecida por el recién construido Muelle Municipal o Muelle Chico, fue motivo de elogio de muchos visitantes, que podían desembarcar por las escalinatas del nuevo muelle y no a hombros de fornidos marineros. Archivo del Autor, foto de la acuarela del pintor Francisco Noguerol.

Para el transporte y los medios de carga y descarga de mercancías, el buque cuenta con tres bodegas numeradas de proa a popa, siendo la bodega n° 1 la más a proa que junto a la n° 2 se sitúan a proa del puente de gobierno y habilitación y la n° 3 es la situada a popa de la habilitación. Un mástil o palo de trinquete central se sitúa entre las bodegas n° 1 y n° 2, con dos plumas colocadas hacia proa y otras dos hacia popa del palo, que con su correspondiente caballería, chigres y aparejos, permiten la manipulación de las mercancías desde y hacia las respectivas bodegas desde tierra. Igualmente, el palo de popa o de mesana, situado a proa de la toldilla de popa y a popa de la escotilla de la bodega n° 3, con su correspondiente aparejo y las dos plumas o puntales, permite realizar las operaciones de carga y descarga de la mercancía en la bodega n° 3.

Todas las bodegas disponen de entrepuente, lo que permite la estiba de la carga general más cómodamente y su distribución, generalmente para varios puertos, más ágil y fácil. A lo largo del plan de la bodega n° 3 corre el túnel del eje de la hélice, que desde la máquina alternativa situada en la sección media del buque, genera la propulsión del mismo como detallaremos.

Dadas las peculiares características de los “puertos”⁷ que especialmente en su primera etapa de vida visitaban los correílos interinsulares, en los que no había posibilidad de atracar a muelle en la mayoría de sus escalas, los buques fueron dotados, además de los correspondientes botes salvavidas, de dos “lanchas caleteras”, con sus respectivos pescantes basculantes ubicados en la cubierta de mando o de puente, a ambos costados, con la singularidad de que sobresalían de los costados del buque una vez estibados a bordo. Al llegar a puerto, una vez fondeados lo más cerca y abrigado posible de la zona de desembarque, con estas embarcaciones se realizaban las operaciones de embarque y desembarque de la carga y el pasaje. Son muy llamativas las referencias recogidas por diversos autores, de la peculiaridad del embarque y desembarque de los pasajeros a hombros de fornidos marineros locales, para evitar el contacto con el mar.

En la cubierta superior, o de botes, una cubierta por debajo del puente de gobierno, están ubicados los dos botes salvavidas, de madera y de tingladillo, con sus pescantes basculantes, de menor capacidad que las lanchas caleteras, pero de formas más finas y marineras; y a popa, sobre la toldilla y con su correspondiente pescante bas-



Figura N° 7: Rueda de prensa y presentación del mobiliario del correílo “La Palma” en julio de 2007. Todo el mobiliario reproducido por el ebanista de la Orotava, Don José Antonio Hernández. Archivo del Autor.

culante, se estiba un pequeño bote –chinchorro o yola o lo que hoy denominamos bote de rescate– de costados lisos y ágil maniobrabilidad. Afirmadas a los obenques del palo de popa, a babor y estribor, se estiban sendas balsas salvavidas rígidas, listas para su inmediato arriado en caso de emergencia.

La madera abunda en la construcción de los correílos, típico de la construcción naval de la época y tanto la habilitación interior como el puente de gobierno construido posteriormente, así como el forro de todas las cubiertas exteriores e interiores, plan de bodegas, entrepuentes, etc., están revestidas con tablones de $\frac{3}{4}$ de pulgada de gran resistencia. Así, en el proyecto de restauración que lleva a cabo la Fundación Canaria Correílo La Palma, uno de los proyectos ya ejecutados ha sido la reproducción del mobiliario interior del buque, fiel a su diseño original, disponiendo de alre-

dedor de 300 piezas en caoba, listas para instalar a bordo una vez restaurado. Este proyecto fue financiado con fondos europeos a través del programa Interreg III-B – “Cabotagem”.

Asimismo, siguiendo con las peculiaridades de la época, los sistemas de ventilación natural por medio de manguerotes o ventiladores, fueron distribuidos por todo el buque, desde el castillo de proa – refrescando el rancho – hasta las cubiertas magistral, del puente, de botes, superior y principal, que ventilan las zonas de habilitación, camarotes, pasillos, cocina y sala de máquinas a lo largo de toda la eslora del buque. La correcta orientación de estos ventiladores o manguerotes, atendiendo a la dirección del viento y al rumbo del buque, así como del tiempo meteorológico reinante, permitía cierto confort y evitaban las insoportables altas temperaturas interiores, especialmente en verano o en las navegaciones por los puertos del África Occidental Español, incluidos en sus itinerarios.

La chimenea del correílo “La Palma”, con ligera caída apopante, redonda y altanera, que le permitía expulsar a las alturas los penachos característicos de la combustión del carbón primero y del fuel pesado después y que identificaba a estos barcos en la distancia, ha lucido los colores característicos de las dos navieras a las que perteneció: color mostaza hasta 1930, cuando navegó bajo la contraseña de la Compañía de Vapores Correos Interinsulares Canarios y banda central

La chimenea del correílo “La Palma”, con ligera caída apopante, redonda y altanera, que le permitía expulsar a las alturas los penachos característicos de la combustión del carbón primero y del fuel pesado después y que identificaba a estos barcos en la distancia, ha lucido los colores característicos de las dos navieras a las que perteneció: color mostaza hasta 1930, cuando navegó bajo la contraseña de la Compañía de Vapores Correos Interinsulares Canarios y banda central



Figura N° 8: Manguerotes, ventiladores y chimenea del correílo “La Palma”. En la foto de la derecha: Exposición “Un barco, un destino”. 2011. Estación Marítima Muelle Norte. Santa Cruz de Tenerife. Archivo del Autor.

horizontal roja sobre amarillo oscuro distintivo de la Compañía Trasmediterránea, que ha mantenido hasta la actualidad.

Las maquinillas o chigres de cubierta para izar o arriar los puntales, el molinete de proa para le-

var o fondear las anclas y la maquinilla de popa, utilizada tanto para virar los cabos durante la maniobra de popa como para el izado de puntales y carga de la bodega nº 3, eran todos accionados por el vapor producido por sus calderas.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

<u>Nombre:</u>	“La Palma”
<u>Puerto de Registro:</u>	Santa Cruz de La Palma
<u>Distintivo de llamada:</u>	EARN
<u>Número Lloyd:</u>	5200899
<u>Inscrito en la Lista Segunda:</u>	Clase Pasaje del Registro Español de Buques. Folio 29
<u>Construcción nº 192:</u>	W. Harkness & Son Ltd Middlesbrough – UK
<u>Botadura:</u>	12 de abril de 1912
<u>Tonelaje Bruto:</u>	894 tns.
<u>Neto:</u>	514 tns. (cubierta de Abrigo con francobordo)
<u>Peso Muerto:</u>	635 tns.
<u>Desplazamiento a plena carga:</u>	1.375 tns
<u>Clasificación:</u>	Lloyd’s Register of Shipping
<u>Casco del buque:</u>	Acero remachado +100A1 (inf.esp 2/68)

<u>Dimensiones principales:</u>	
<u>Eslora máxima:</u>	220’01’’ = 67,10 metros
<u>Eslora entre perpendiculares:</u>	210’00’’ = 64,00 “
<u>Manga máxima:</u>	30’00’’ = 9,05 “
<u>Manga de trazado:</u>	29’10’’ = 8,90 “
<u>Calado máximo:</u>	12’01’’ = 3,70 “
<u>Puntal de trazado:</u>	19’06’’ = 5,19 “
<u>Lastre de agua:</u>	199 tns

<u>Maquinaria:</u>	Clasificación +LMC (Alt triple 3C-419-685) Alternativa de triple expansión: 3 cilindros
<u>Construcción:</u>	MacColl & Pollock - Sunderland
<u>Calderas:</u>	2 de extremo sencilla – presión 180 libras.
En 1951 fue transformado para quemar fuel-oil, 523 n, 894g.	
<u>Velocidad:</u>	11 nudos.

Figura Nº 9: Cuadro de las características generales del correílo “La Palma”. Elaboración propia.

4. LA MAQUINARIA DE VAPOR DEL CORREÍLO “LA PALMA”²

Si el buque que nos ocupa es una reliquia del pasado, la verdadera joya de dicho buque es su

maquinaria. Se trata de un sistema de propulsión que ha desaparecido completamente de los barcos que hoy navegan y aunque fue el equipamiento mas extendido en su época en los buques de propulsión mecánica, hoy ya no queda

ninguno navegando con fines comerciales. Únicamente sobrevive algún buque restaurado que se exhibe como museo, para que los amantes de la técnica se hagan cargo de la realidad de tiempos pasados.

Meyer, Stumpf, Woolf, etc., siendo la máquina alternativa de triple expansión la que alcanzaría más popularidad y es precisamente esta máquina la que monta el vapor "La Palma".

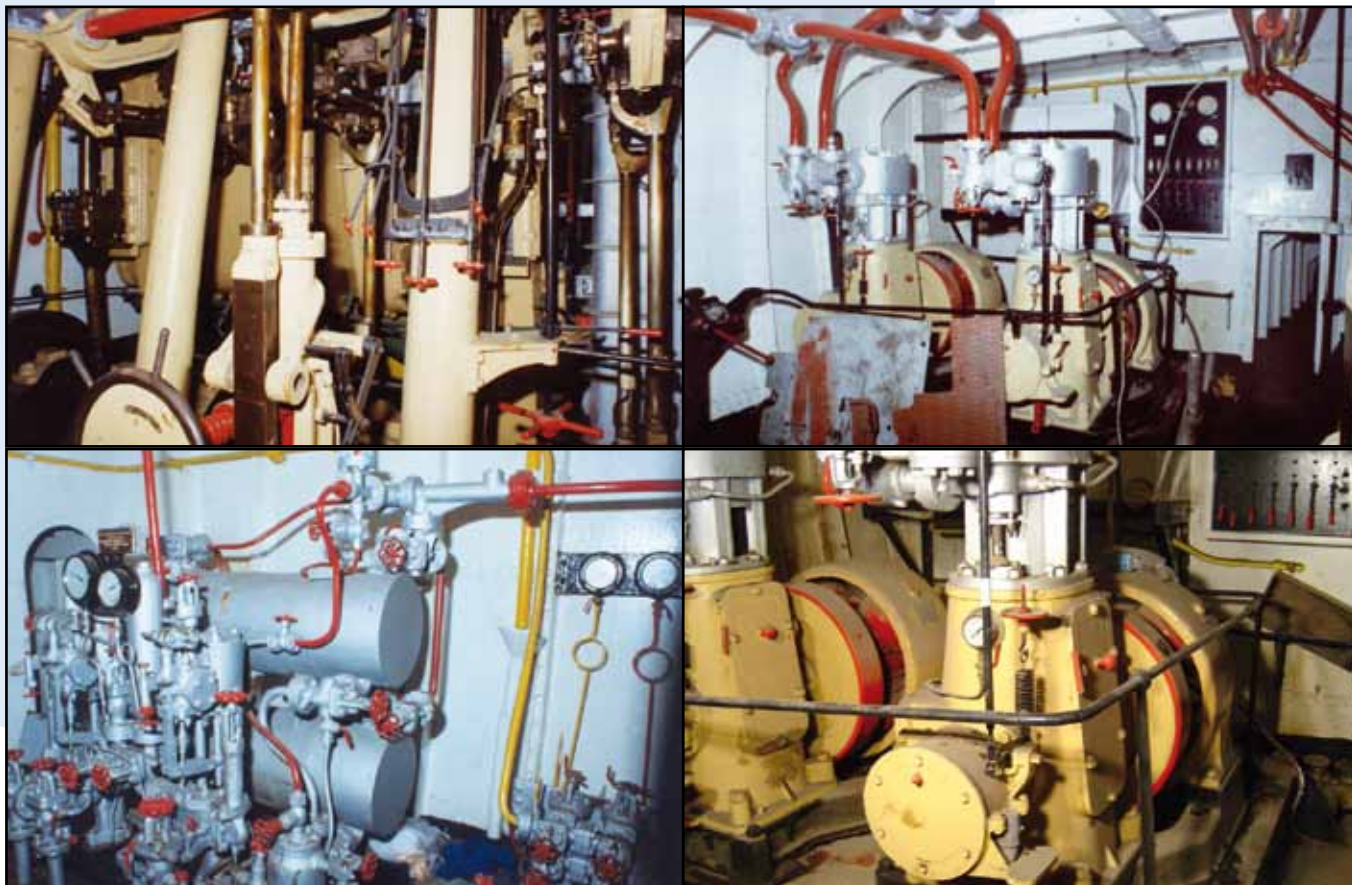


Figura N° 10: Detalles de la máquina alternativa y equipos auxiliares. Archivos de Don José Luis Serrano, Fundación Canaria Correílo La Palma y del Autor.

En la segunda mitad del siglo XIX, los buques de vela comienzan a equiparse con pequeñas máquinas de vapor, para poder así seguir navegando en períodos de calma o cuando el viento no les era favorable. Los armadores se dieron cuenta que así ganaban tiempo en las travesías y su empresa se hacía más rentable. Debido a que en sus principios la técnica no estaba perfeccionada, nadie confiaba exclusivamente en la propulsión mecánica y de ahí que surge una época en la navegación en que se ven buques a vela con máquina de vapor. En lo sucesivo, se sigue perfeccionando la técnica, las máquinas se vuelven más seguras y los armadores se convencerán de que la propulsión mecánica es el porvenir.

Entonces se desarrollan una serie de máquinas alternativas de vapor con técnicas diferentes, como pueden ser las de Watt, Lenz, Christiansen

Además de la máquina principal que hemos mencionado como propulsor, existe en la Sala de Máquinas de este buque, la siguiente maquinaria auxiliar:

2 Calderas fumitubulares de llama en retorno.
1 Condensador de vapor para la máquina principal.
1 Condensador de vapor para máquinas auxiliares.
1 Bomba de aire (acoplada a la máquina propulsora).
1 Bomba de circulación de agua al condensador.
2 Bombas de agua de circulación de calderas.
1 Bomba de trasiego de combustible.
2 Bombas de impulsión de fuel a quemadores (con su calentador).
1 Bomba de Servicios Generales (trasiegos, baldeo, achique, etc.).
1 Bomba de agua dulce sanitaria.
2 Generadores de corriente.

En Cubierta, hay que citar tres elementos muy importantes:

1 Molinete (para levar y fondear anclas y virar cabos).
3 Maquinillas de carga (para carga y descarga de bodegas).
1 Servomotor del timón.



Figura N° 11: Caldera de vapor y molinete. Archivos de Don José Luis Serrano, Fundación Canaria Correílo La Palma y del Autor.

En conjunto, se trata de maquinaria muy sencilla y sin complicaciones, sobre todo si se compara con la técnica que montan los buques actuales en donde se ha sustituido la mano humana por los controles a distancia, sensores de todo tipo, computadoras, electrónica, programadores, talleres de tierra, etc. Sin embargo, a pesar de su sencillez, el personal de máquinas del correílo "La Palma" lo conformaban unas 12 personas.

Antes, las máquinas iban despacito, la Máquina Principal daba unas 85 revoluciones por minuto, las calderas trabajaban con vapor saturado a muy baja presión, unas 12 atmósferas, las bombas no eran giratorias sino que funcionaban con un lento movimiento rectilíneo alternativo, los generadores de corriente producían corriente continua a 100 voltios y daban 535 r.p.m. Lógicamente, debido a esta lentitud, había pocas averías y hacían de este sistema una navegación segura. Hoy en día, si bajamos a una Sala de Máquinas, ésta se asemeja al infierno: un ruido ensordecedor, vibraciones por doquier, motores que parecen que van a estallar... todo ello debido a que tienen "mucho nervio" y muchos caballos. En definitiva, hemos pasado a un nuevo concepto de propulsión.

Con posterioridad a la navegación a vela, se impuso como propulsión la máquina alternativa de vapor. Esta fue sustituida por las turbinas de vapor y sobre todo, por los motores diésel. También se hicieron experimentos con la energía nuclear para producir vapor de agua y hubo algún buque mercante navegando comercialmente con este sistema —el más famoso fue el norteamericano "Savannah"—. También existe la propulsión eléctrica, así como la hidráulica, aunque ambas con poco uso y sólo son apropiadas para buques

que necesitan mucha maniobrabilidad.

Hablando del correílo, lo que más destaca de su maquinaria, como hemos dicho, es su máquina alternativa de triple expansión y sus calderas de vapor. Para el profano, unas calderas de vapor que queman carbón, puede que no le parezca una cosa complicada, pero tienen una técnica de manejo que sí lo es. Antes de encender la caldera, como no hay vapor, tampoco hay luz eléctrica, así que hay que preparar luces adecuadas que nos permitan ver para trabajar. Hay que cargar los hornos de carbón, así como ponerle el cebo necesario (estopas empapadas de aceite y combustible) y llenar de agua la caldera hasta el nivel apropiado. Si la caldera estuvo parada, quitarle la tapa a la chimenea y aflojarle los tirantes de sujeción a la cubierta para que pueda dilatar libremente cuando se caliente, hay que despegar de sus asientos todas las válvulas de la caldera dejándolas cerradas suavemente y abrir el grifo atmosférico para dejar salir el aire cuando dilate. El carbón mineral para la primera carga, debe ser de pequeño tamaño, algo así como el de una manzana y se deberá cubrir toda la superficie del emparrillado con una capa de un palmo de altura. Como la caldera está totalmente fría, al encenderla no existe tiro y por lo tanto, hay que provocarlo. Es necesario subir a la cubierta y orientar los manguerotes en la dirección del viento para que se cree una pequeña sobrepresión en la sala de calderas; e incluso hay veces que es necesario meter estopas encendidas en la caja de humos o bien tirar dichas estopas desde la boca de la chimenea calentando así el aire de su interior y creándose el tiro. Recuerdo una mala experiencia en el transcurso del encendido de una caldera en el que sucedió que, llevando un ratito encendida y aún sin estar la chimenea caliente, vino una ra-

cha de viento y metió en la sala de calderas todo el humo que había en la chimenea, quedándonos los que allí estábamos totalmente a oscuras por causa del humo espeso e irrespirable, teniendo que buscar a tientas el camino a cubierta para poder así salir a respirar.

Por regla general, las calderas van atendidas por un fogonero y un palero y el resto de máquinas por un engrasador, todos ellos bajo la supervisión del oficial de guardia. Esto significa que, si son tres guardias diarias, ya se necesitan 12 personas, además del calderero (encargado del personal subalterno) y el Jefe de Máquinas.

El fogonero es la persona más en contacto con las calderas y que conoce todos los detalles para su buen funcionamiento. Es un verdadero profesional, mientras que el palero es el que hace el trabajo duro como el acarreo del carbón desde las carboneras a las bocas de los hornos, partir el carbón si es muy grande, el paleo del carbón a su interior, la evacuación de las cenizas, la limpieza, etc.

Si tenemos en cuenta que en este tipo de instalaciones no hay nada automático, todos los controles que se efectúan deben ser manuales. Pongo por caso el nivel de agua de las calderas, la presión del vapor, la intensidad del fuego, la demanda de vapor en cada momento según sea la velocidad del buque, la apertura manual de la válvula de seguridad si hay excesiva producción de vapor, la disminución de los fuegos cuando se prevé una disminución de velocidad o parada de máquina. Esto significa que el fogonero tiene que estar permanentemente pendiente de todos estos detalles, aunque, como humano que es, la realidad es que en ocasiones hay despistes que pueden costar muy caro. Un ejemplo bastante corriente es que desaparezca el nivel de agua de una caldera; cuando ocurre, en un principio no se sabe si la caldera está totalmente llena o vacía, entonces hay que hacer una serie de pruebas con grifos de purga para conocer la realidad. Un accidente bastante frecuente en este tipo de instalaciones era la explosión de una caldera; debido a la gran cantidad de agua que contenía. Cuando esto sucedía, el buque saltaba en pedazos como si se le hubiera colocado una bomba de gran potencia en su interior.

El lector debe tener en consideración que cada una de estas calderas de las que estamos

hablando tiene una capacidad de agua de unas veinte toneladas; y eso significa que a la llegada a puerto no se pueden apagar las calderas para volverlas a encender a la salida, ya que el calentamiento de una caldera puede llevar bien hasta veinticuatro horas. Lo normal es dejarla en "aguas calientes", esto quiere decir, mantener el agua caliente pero sin presión de vapor, para poder levantar presión en poco tiempo. Este es uno de los grandes inconvenientes de las calderas fumitubulares, si lo comparamos con el sistema de propulsión Diésel, que llegando a puerto, el buque para sus motores hasta la salida, con el consiguiente ahorro de combustible y personal.

Como hemos visto en lo que llevamos descrito hasta ahora, el sistema de calentamiento de calderas mediante carbón es complicado, caro y penoso (el carbón ensucia muchísimo). Debido a ello, los armadores vieron la conveniencia de sustituir el carbón por el fuel-oil.

La transformación que había que hacer no era complicada, pues solo se trataba de transformar las carboneras en depósitos de fuel, instalar un sistema de calefacción (para dar fluidez al combustible) e impulsión de fuel hasta las bocas de los hornos, donde están los mecheros que pulverizan el fuel y lo mezclan con una corriente de aire. Con este nuevo sistema se elimina todo el trabajo de carga de carbón en las carboneras y su posterior traslado a las bocas de los hornos y carga de los mismos, ya que no es necesario el emparillado y tampoco efectuar evacuación de cenizas. El encendido y apagado de la llama es ahora muy sencillo, tampoco hay que estar limpiando toda la suciedad que dejaba el carbón en toda la sala de máquinas. Esto se traduce en la reducción del personal de Calderas. El buque "La Palma" no fue una excepción y en el año 1955 se le llevó a cabo esta transformación dando resultados satisfactorios.

La máquina propulsora principal, una máquina alternativa de vapor de triple expansión es lo más espectacular de la sala de máquinas. Es parecida a cualquier motor de los que conocemos pero con ciertas diferencias; por ejemplo, el cigüeñal, las bielas, crucetas y vástagos van a la vista (no van protegidos por tapas) y hay pasarelas entre las piezas móviles para que el engrasador pueda acceder a ellas. Tiene tres cilindros de diferentes diámetros, ya que el vapor penetra en el primero con la misma presión que la caldera; una vez

que ha trabajado en este cilindro, pasa al segundo con menos presión; de aquí pasa al tercero con menos presión todavía y del tercero al condensador, donde por el principio de la pared fría, se produce cierto vacío y se condensa el vapor, transformándose en agua que se vuelve a meter en la caldera.

Hay que llamar la atención sobre la lubricación de la máquina, ya que los sistemas de engrase son totalmente rudimentarios y los lubricantes estaban muy poco perfeccionados, lo que hacía que los desgastes de las piezas fueran importantes, teniendo que realizar ajustes de cojinetes y otras piezas, casi de continuo. No hay ningún circuito de lubricación ni bomba de aceite, todo se efectúa a mano mediante la alcuza y, en algunos sitios, con engrasadores de mecha, que funcionan por capilaridad y producen un goteo continuo. Durante las guardias, había que estar tocando las piezas móviles para ver si se calentaban y vigilar continuamente que todo el proceso de engrase fuese correcto. Caerse de las pasarelas de engrase dentro de las piezas móviles no es difícil, así que hay que poner toda la atención para que debido a los balances y a lo engrasadas que están las pasarelas, no se resbale el engrasador.

Como la máquina está en el centro del buque, la transmisión de potencia desde la máquina a la hélice se efectúa a través del eje de cola, un eje de unos 20 metros de largo, sustentado por las chumaceras de apoyo, dotadas éstas de lubricación y refrigeración. Para acceder a lo largo del eje, está el túnel de la hélice, una especie de galería ubicada en el plan de la bodega de popa, por el interior del cual se accede a inspeccionar el correcto funcionamiento del eje de cola.

La energía eléctrica que necesita el buque es muy poca, ya que sólo se usa para el alumbrado y algún aparato de navegación y telegrafía. Todo lo que es maquinaria auxiliar, como maquinillas de carga, molinete, servomotor del timón, diversas bombas de la sala de máquinas, etc. funcionan con vapor. El buque dispone de dos generadores de corriente continua movidos por máquinas de vapor de 1 cilindro que giran a 535 revoluciones por minuto, proporcionando corriente a 100 voltios con un máximo de potencia de 19,5 kilovatios.

Por el túnel de la hélice se puede ir hasta la popa del buque y desde allí, a través de un tambucho se sube a cubierta, por lo que sirve de sa-

lida de emergencia de la sala de máquinas. Muchas veces el engrasador cuando iba a revisar el eje de cola, subía por el tambucho a la cubierta y respiraba un poco de aire fresco, puesto que el ambiente en la sala de máquinas era bastante caluroso, a pesar de que había una serie de manguerotes que traían el aire desde lo más alto, para lo que había que estar orientándolos, con el fin de que el viento les diera de frente.

Subiendo por este tambucho (que era bastante oscuro) había un mamparo al que le faltaba un remache, no sé si por casualidad o porque alguien lo había quitado, y justo ese agujero daba a un camarote comunitario de 3ª clase. Cada vez que el engrasador subía a tomar el aire, era de rigor mirar por el agujero para ver si había alguna pasajera guapa durmiendo.

Esta era la realidad de la máquina del buque hasta que dejó de navegar. Ahora se está llevando a cabo el proyecto de restauración y cuando vuelva a navegar la cosa será diferente. La técnica ha cambiado, la legislación también y nos vemos en la necesidad de dotar al buque de nuevos sistemas, sobre todo en materia de seguridad.

Hay que dejar claro que el buque va a conservar toda su maquinaria original restaurada y funcionando, excepto las calderas, ya que debido a su estado son irrecuperables. Pero será necesario instalar nuevos sistemas que contribuyan a un funcionamiento fácil, económico, fiable, confortable y adaptado a la legislación actual para que el barco tenga licencia para navegar, siendo supervisada la restauración por la Inspección de Buques del Estado y la entidad clasificadora Lloyd's Register of Shippings. Para llevar a cabo todo el proceso habrá que instalar la siguiente maquinaria:

Una caldera acuotubular.
Planta de tratamiento de agua de calderas.
Depuradora de aguas residuales.
Planta de tratamiento de agua de sentinas.
Generadores de electricidad.
Hélice de maniobra en proa.
Dos motores Diésel con sus líneas de ejes y hélices para propulsión.
Sistema de aire acondicionado.
Estabilizadores.
Servomotor del timón.
Sistemas electrónicos de navegación.
Sistemas de contra incendios vigentes.
Sistemas de salvamento vigentes.

Será un verdadero placer volver a ver el Correílo navegando, esta vez enarbolando con orgullo el pabellón de Canarias por lo ancho del mundo.

5. PINCELADAS HISTÓRICAS

Como se ha indicado, el 12 de abril de 2012 se cumplieron los cien años desde la botadura del más popular y conocido de todos los vapores interinsulares canarios: el correílo "La Palma".

Avalan su brillante historial marítimo los más de 64 años de servicio permanente en el transporte de pasajeros y mercancías, dedicados casi en su totalidad a los tráficos interinsulares canarios y con la costa del África Occidental Española, en tiempos muy difíciles, sorteando guerras y postguerras —la Gran Guerra, la Guerra Civil Española, la Segunda Guerra Mundial, la Guerra de Ifni o participando activamente en la evacuación

fe, en el recorrido por el Sur y Este o visitar Garachico, La Orotava, San Marcos y el Puerto de La Cruz por el Norte. Tras recalcar en Santa Cruz de Tenerife, siguiendo viaje hacia el circuito oriental, arrumbaban a Gran Canaria, tocando las radas de San Nicolás de Tolentino, Puerto de las Nieves, Sardina, Gáldar y Las Palmas por el Norte; y por el Sur, tocando los embarcaderos de Arguineguín, Arinaga y Gando. Tres veces en semana salían los buques para Morro Jable, Matas Blancas, Gran Tarajal, Tarajalejo y Puerto de Cabras en Fuerteventura, siguiendo hacia Lanzarote y recalando en La Tiñosa —hoy Puerto del Carmen—, Arrecife, Arrieta y Orzola. Eran las rutas secundarias cubiertas por los correílos menores o playeros.

K

CANARY

ARCHIPELAGO.

L

COMPANIA DE VAPORES CORREOS

The "León y Castillo" and the "Viera y Clavijo" both Expansion Engines, Luxurious Cabins, Electric

TIME TABLE EASTERN GROUP.

DEPARTURES.			ARRIVALS.		
PORTS.	DATE.	HOURS.	PORTS.	DATE.	HOURS.
Tenerife	6	10 a.m.	Las Palmas	6	4 p.m.
Las Palmas	7	7 p.m.	Gran Tarajal	7	2 a.m.
Gran Tarajal	7	10 a.m.	Puerto de Cabras	7	10 a.m.
Puerto de Cabras	8	10 a.m.	Arrecife	8	3 p.m.
Arrecife	8	10 a.m.	Puerto de Cabras	8	3 p.m.
Puerto de Cabras	8	10 p.m.	Gran Tarajal	8	3 p.m.
Gran Tarajal	8	10 p.m.	Las Palmas	9	10 a.m.
Las Palmas	9	10 p.m.	Tenerife	9	10 a.m.
Tenerife	11	10 a.m.	Las Palmas	11	4 p.m.
Las Palmas	11	7 p.m.	Gran Tarajal	11	5 a.m.
Gran Tarajal	12	7 a.m.	Puerto de Cabras	12	5 p.m.
Puerto de Cabras	12	10 a.m.	Arrecife	12	5 p.m.
Arrecife	12	10 a.m.	Puerto de Cabras	12	5 p.m.
Puerto de Cabras	12	10 p.m.	Gran Tarajal	12	5 p.m.
Gran Tarajal	12	10 p.m.	Las Palmas	13	10 a.m.
Las Palmas	14	10 p.m.	Tenerife	13	10 a.m.
Tenerife	14	10 p.m.	Las Palmas	14	4 p.m.
Las Palmas	14	7 p.m.	Gran Tarajal	14	5 a.m.
Gran Tarajal	15	7 a.m.	Puerto de Cabras	15	5 p.m.
Puerto de Cabras	15	10 a.m.	Arrecife	15	5 p.m.
Arrecife	15	10 a.m.	Puerto de Cabras	15	5 p.m.
Puerto de Cabras	15	10 p.m.	Gran Tarajal	15	5 p.m.
Gran Tarajal	15	10 p.m.	Las Palmas	16	10 a.m.
Las Palmas	16	10 p.m.	Tenerife	16	10 a.m.
Tenerife	16	10 p.m.	Las Palmas	17	4 p.m.
Las Palmas	17	7 p.m.	Gran Tarajal	17	5 a.m.
Gran Tarajal	18	7 a.m.	Puerto de Cabras	18	5 p.m.
Puerto de Cabras	18	10 a.m.	Arrecife	18	5 p.m.
Arrecife	18	10 a.m.	Puerto de Cabras	18	5 p.m.
Puerto de Cabras	18	10 p.m.	Gran Tarajal	18	5 p.m.
Gran Tarajal	18	10 p.m.	Las Palmas	19	10 a.m.
Las Palmas	19	10 p.m.	Tenerife	19	10 a.m.
Tenerife	19	10 p.m.	Las Palmas	20	4 p.m.
Las Palmas	20	7 p.m.	Gran Tarajal	20	5 a.m.
Gran Tarajal	20	7 a.m.	Puerto de Cabras	20	5 p.m.
Puerto de Cabras	20	10 a.m.	Arrecife	20	5 p.m.
Arrecife	20	10 a.m.	Puerto de Cabras	20	5 p.m.
Puerto de Cabras	20	10 p.m.	Gran Tarajal	20	5 p.m.
Gran Tarajal	20	10 p.m.	Las Palmas	21	10 a.m.
Las Palmas	21	10 p.m.	Tenerife	21	10 a.m.
Tenerife	21	10 p.m.	Las Palmas	22	4 p.m.
Las Palmas	22	7 p.m.	Gran Tarajal	22	5 a.m.
Gran Tarajal	22	7 a.m.	Puerto de Cabras	22	5 p.m.
Puerto de Cabras	22	10 a.m.	Arrecife	22	5 p.m.
Arrecife	22	10 a.m.	Puerto de Cabras	22	5 p.m.
Puerto de Cabras	22	10 p.m.	Gran Tarajal	22	5 p.m.
Gran Tarajal	22	10 p.m.	Las Palmas	23	10 a.m.
Las Palmas	23	10 p.m.	Tenerife	23	10 a.m.
Tenerife	23	10 p.m.	Las Palmas	24	4 p.m.
Las Palmas	24	7 p.m.	Gran Tarajal	24	5 a.m.
Gran Tarajal	24	7 a.m.	Puerto de Cabras	24	5 p.m.
Puerto de Cabras	24	10 a.m.	Arrecife	24	5 p.m.
Arrecife	24	10 a.m.	Puerto de Cabras	24	5 p.m.
Puerto de Cabras	24	10 p.m.	Gran Tarajal	24	5 p.m.
Gran Tarajal	24	10 p.m.	Las Palmas	25	10 a.m.
Las Palmas	25	10 p.m.	Tenerife	25	10 a.m.
Tenerife	25	10 p.m.	Las Palmas	26	4 p.m.
Las Palmas	26	7 p.m.	Gran Tarajal	26	5 a.m.
Gran Tarajal	26	7 a.m.	Puerto de Cabras	26	5 p.m.
Puerto de Cabras	26	10 a.m.	Arrecife	26	5 p.m.
Arrecife	26	10 a.m.	Puerto de Cabras	26	5 p.m.
Puerto de Cabras	26	10 p.m.	Gran Tarajal	26	5 p.m.
Gran Tarajal	26	10 p.m.	Las Palmas	27	10 a.m.
Las Palmas	27	10 p.m.	Tenerife	27	10 a.m.
Tenerife	27	10 p.m.	Las Palmas	28	4 p.m.
Las Palmas	28	7 p.m.	Gran Tarajal	28	5 a.m.
Gran Tarajal	28	7 a.m.	Puerto de Cabras	28	5 p.m.
Puerto de Cabras	28	10 a.m.	Arrecife	28	5 p.m.
Arrecife	28	10 a.m.	Puerto de Cabras	28	5 p.m.
Puerto de Cabras	28	10 p.m.	Gran Tarajal	28	5 p.m.
Gran Tarajal	28	10 p.m.	Las Palmas	29	10 a.m.
Las Palmas	29	10 p.m.	Tenerife	29	10 a.m.
Tenerife	29	10 p.m.	Las Palmas	30	4 p.m.
Las Palmas	30	7 p.m.	Gran Tarajal	30	5 a.m.
Gran Tarajal	30	7 a.m.	Puerto de Cabras	30	5 p.m.
Puerto de Cabras	30	10 a.m.	Arrecife	30	5 p.m.
Arrecife	30	10 a.m.	Puerto de Cabras	30	5 p.m.
Puerto de Cabras	30	10 p.m.	Gran Tarajal	30	5 p.m.
Gran Tarajal	30	10 p.m.	Las Palmas	31	10 a.m.
Las Palmas	31	10 p.m.	Tenerife	31	10 a.m.
Tenerife	31	10 p.m.	Las Palmas	32	4 p.m.
Las Palmas	32	7 p.m.	Gran Tarajal	32	5 a.m.
Gran Tarajal	32	7 a.m.	Puerto de Cabras	32	5 p.m.
Puerto de Cabras	32	10 a.m.	Arrecife	32	5 p.m.
Arrecife	32	10 a.m.	Puerto de Cabras	32	5 p.m.
Puerto de Cabras	32	10 p.m.	Gran Tarajal	32	5 p.m.
Gran Tarajal	32	10 p.m.	Las Palmas	33	10 a.m.
Las Palmas	33	10 p.m.	Tenerife	33	10 a.m.
Tenerife	33	10 p.m.	Las Palmas	34	4 p.m.
Las Palmas	34	7 p.m.	Gran Tarajal	34	5 a.m.
Gran Tarajal	34	7 a.m.	Puerto de Cabras	34	5 p.m.
Puerto de Cabras	34	10 a.m.	Arrecife	34	5 p.m.
Arrecife	34	10 a.m.	Puerto de Cabras	34	5 p.m.
Puerto de Cabras	34	10 p.m.	Gran Tarajal	34	5 p.m.
Gran Tarajal	34	10 p.m.	Las Palmas	35	10 a.m.
Las Palmas	35	10 p.m.	Tenerife	35	10 a.m.
Tenerife	35	10 p.m.	Las Palmas	36	4 p.m.
Las Palmas	36	7 p.m.	Gran Tarajal	36	5 a.m.
Gran Tarajal	36	7 a.m.	Puerto de Cabras	36	5 p.m.
Puerto de Cabras	36	10 a.m.	Arrecife	36	5 p.m.
Arrecife	36	10 a.m.	Puerto de Cabras	36	5 p.m.
Puerto de Cabras	36	10 p.m.	Gran Tarajal	36	5 p.m.
Gran Tarajal	36	10 p.m.	Las Palmas	37	10 a.m.
Las Palmas	37	10 p.m.	Tenerife	37	10 a.m.
Tenerife	37	10 p.m.	Las Palmas	38	4 p.m.
Las Palmas	38	7 p.m.	Gran Tarajal	38	5 a.m.
Gran Tarajal	38	7 a.m.	Puerto de Cabras	38	5 p.m.
Puerto de Cabras	38	10 a.m.	Arrecife	38	5 p.m.
Arrecife	38	10 a.m.	Puerto de Cabras	38	5 p.m.
Puerto de Cabras	38	10 p.m.	Gran Tarajal	38	5 p.m.
Gran Tarajal	38	10 p.m.	Las Palmas	39	10 a.m.
Las Palmas	39	10 p.m.	Tenerife	39	10 a.m.
Tenerife	39	10 p.m.	Las Palmas	40	4 p.m.
Las Palmas	40	7 p.m.	Gran Tarajal	40	5 a.m.
Gran Tarajal	40	7 a.m.	Puerto de Cabras	40	5 p.m.
Puerto de Cabras	40	10 a.m.	Arrecife	40	5 p.m.
Arrecife	40	10 a.m.	Puerto de Cabras	40	5 p.m.
Puerto de Cabras	40	10 p.m.	Gran Tarajal	40	5 p.m.
Gran Tarajal	40	10 p.m.	Las Palmas	41	10 a.m.
Las Palmas	41	10 p.m.	Tenerife	41	10 a.m.
Tenerife	41	10 p.m.	Las Palmas	42	4 p.m.
Las Palmas	42	7 p.m.	Gran Tarajal	42	5 a.m.
Gran Tarajal	42	7 a.m.	Puerto de Cabras	42	5 p.m.
Puerto de Cabras	42	10 a.m.	Arrecife	42	5 p.m.
Arrecife	42	10 a.m.	Puerto de Cabras	42	5 p.m.
Puerto de Cabras	42	10 p.m.	Gran Tarajal	42	5 p.m.
Gran Tarajal	42	10 p.m.	Las Palmas	43	10 a.m.
Las Palmas	43	10 p.m.	Tenerife	43	10 a.m.
Tenerife	43	10 p.m.	Las Palmas	44	4 p.m.
Las Palmas	44	7 p.m.	Gran Tarajal	44	5 a.m.
Gran Tarajal	44	7 a.m.	Puerto de Cabras	44	5 p.m.
Puerto de Cabras	44	10 a.m.	Arrecife	44	5 p.m.
Arrecife	44	10 a.m.	Puerto de Cabras	44	5 p.m.
Puerto de Cabras	44	10 p.m.	Gran Tarajal	44	5 p.m.
Gran Tarajal	44	10 p.m.	Las Palmas	45	10 a.m.
Las Palmas	45	10 p.m.	Tenerife	45	10 a.m.
Tenerife	45	10 p.m.	Las Palmas	46	4 p.m.
Las Palmas	46	7 p.m.	Gran Tarajal	46	5 a.m.
Gran Tarajal	46	7 a.m.	Puerto de Cabras	46	5 p.m.
Puerto de Cabras	46	10 a.m.	Arrecife	46	5 p.m.
Arrecife	46	10 a.m.	Puerto de Cabras	46	5 p.m.
Puerto de Cabras	46	10 p.m.	Gran Tarajal	46	5 p.m.
Gran Tarajal	46	10 p.m.	Las Palmas	47	10 a.m.
Las Palmas	47	10 p.m.	Tenerife	47	10 a.m.
Tenerife	47	10 p.m.	Las Palmas	48	4 p.m.
Las Palmas	48	7 p.m.	Gran Tarajal	48	5 a.m.
Gran Tarajal	48	7 a.m.	Puerto de Cabras	48	5 p.m.
Puerto de Cabras	48	10 a.m.	Arrecife	48	5 p.m.
Arrecife	48	10 a.m.	Puerto de Cabras	48	5 p.m.
Puerto de Cabras	48	10 p.m.	Gran Tarajal	48	5 p.m.
Gran Tarajal	48	10 p.m.	Las Palmas	49	10 a.m.
Las Palmas	49	10 p.m.	Tenerife	49	10 a.m.
Tenerife	49	10 p.m.	Las Palmas	50	4 p.m.
Las Palmas	50	7 p.m.	Gran Tarajal	50	5 a.m.
Gran Tarajal	50	7 a.m.	Puerto de Cabras	50	5 p.m.
Puerto de Cabras	50	10 a.m.	Arrecife	50	5 p.m.
Arrecife	50	10 a.m.	Puerto de Cabras	50	5 p.m.
Puerto de Cabras	50	10 p.m.	Gran Tarajal	50	5 p.m.
Gran Tarajal	50	10 p.m.	Las Palmas	51	10 a.m.
Las Palmas	51	10 p.m.	Tenerife	51	10 a.m.
Tenerife	51	10 p.m.	Las Palmas	52	4 p.m.
Las Palmas	52	7 p.m.	Gran Tarajal	52	5 a.m.
Gran Tarajal	52	7 a.m.	Puerto de Cabras	52	5 p.m.
Puerto de Cabras	52	10 a.m.	Arrecife	52	5 p.m.
Arrecife	52	10 a.m.	Puerto de Cabras	52	5 p.m.
Puerto de Cabras	52	10 p.m.	Gran Tarajal	52	5 p.m.
Gran Tarajal	52	10 p.m.	Las Palmas	53	10 a.m.
Las Palmas	53	10 p.m.	Tenerife	53	10 a.m.
Tenerife	53	10 p.m.	Las Palmas	54	4 p.m.
Las Palmas	54	7 p.m.	Gran Tarajal	54	5 a.m.
Gran Tarajal	54	7 a.m.	Puerto de Cabras	54	5 p.m.
Puerto de Cabras	54	10 a.m.	Arrecife	54	5 p.m.
Arrecife	54	10 a.m.	Puerto de Cabras	54	5 p.m.
Puerto de Cabras	54	10 p.m.	Gran Tarajal	54	5 p.m.
Gran Tarajal	54	10 p.m.	Las Palmas	55	10 a.m.
Las Palmas	55	10 p.m.	Tenerife	55	10 a.m.
Tenerife	55	10 p.m.	Las Palmas	56	4 p.m.
Las Palmas	56	7 p.m.	Gran Tarajal	56	5 a.m.
Gran Tarajal	56	7 a.m.	Puerto de Cabras	56	5 p.m.
Puerto de Cabras	56	10 a.m.	Arrecife	56	5 p.m.
Arrecife	56	10 a.m.	Puerto de Cabras	56	5 p.m.
Puerto de Cabras	56	10 p.m.	Gran Tarajal	56	5 p.m.
Gran Tarajal	56	10 p.m.	Las Palmas	57	10 a.m.
Las Palmas	57	10 p.m.	Tenerife	57	10 a.m.
Tenerife	57	10 p.m.	Las Palmas	58	4 p.m.
Las Palmas	58	7 p.m.	Gran Tarajal	58	5 a.m.
Gran Tarajal	58	7 a.m.	Puerto de Cabras	58	5 p.m.
Puerto de Cabras	58	10 a.m.	Arrecife	58	5 p.m.
Arrecife	58	10 a.m.	Puerto de Cabras	58	5 p.m.
Puerto de Cabras	58	10 p.m.	Gran Tarajal	58	5 p.m.
Gran Tarajal	58	10 p.m.	Las Palmas	59	10 a.m.
Las Palmas	59	10 p.m.	Tenerife	59	10 a.m.
Tenerife	59	10 p.m.	Las Palmas	60	4 p.m.
Las Palmas	60	7 p.m.	Gran Tarajal	60	5 a.m.
Gran Tarajal	60	7 a.m.	Puerto de Cabras	60	5 p.m.
Puerto de Cabras	60	10 a.m.	Arrecife	60	5 p.m.
Arrecife	60	10 a.m.	Puerto de Cabras	60	5 p.m.
Puerto de Cabras	60	10 p.m.	Gran Tarajal	60	5 p.m.
Gran Tarajal	60	10 p.m.	Las Palmas	61	10 a.m.
Las Palmas	61	10 p.m.	Tenerife	61	10 a.m.
Tenerife	61	10 p.m.	Las Palmas	62	4 p.m.
Las Palmas	62	7 p.m.	Gran Tarajal	62	5 a.m.
Gran Tarajal	62	7 a.m.	Puerto de Cabras	62	5 p.m.
Puerto de Cabras	62	10 a.m.	Arrecife	62	5 p.m.
Arrecife	62	10 a.m.	Puerto de Cabras	62	5 p.m.
Puerto de Cabras	62	10 p.m.	Gran Tarajal	62	5 p.m.
Gran Tarajal	62	10 p.m.	Las Palmas	63	10 a.m.
Las Palmas	63	10 p.m.	Tenerife	63	10 a.m.
Tenerife	63	10 p.m.	Las Palmas	64	4 p.m.
Las Palmas	64	7 p.m.	Gran Tarajal	64	5 a.m.
Gran Tarajal	64	7 a.m.	Puerto de Cabras	64	5 p.m.
Puerto de Cabras	64	10 a.m.	Arrecife	64	5 p.m.
Arrecife	64	10 a.m.	Puerto de Cabras	64	5 p.m.
Puerto de Cabras	64	10 p.m.	Gran Tarajal	64	5 p.m.
Gran Tarajal	64	10 p.m.	Las Palmas	65	10 a.m.
Las Palmas	65	10 p.m.	Tenerife	65	10 a.m.
Tenerife	65	10 p.m.	Las Palmas	66	4 p.m.
Las Palmas	66	7 p.m.	Gran Tarajal	66	5 a.m.
Gran Tarajal	66	7 a.m.	Puerto de Cabras	66	5 p.m.
Puerto de Cabras	66	10 a.m.	Arrecife	66	5 p.m.
Arrecife	66	10 a.m.	Puerto de Cabras	66	5 p.m.
Puerto de Cabras	66	10 p.m.	Gran Tarajal	66	5 p.m.
Gran Tarajal	66	10 p.m.	Las Palmas	67	10 a.m.
Las Palmas	67	1			

terránea, que asume la responsabilidad de cubrir los servicios interinsulares canarios y adquiere el correílo "La Palma", junto a sus gemelos y coetáneos, manteniéndolos en servicio bajo su contraseña hasta su retirada a finales de los setenta.



Figura N° 13:

El correílo "La Palma" pintando los colores de la Compañía de Vapores Correos Interinsulares Canarios (1912 – 1930).

Foto: miguelbravo.com.

De los correílos interinsulares mucho se puede hablar: angustias mitigadas, muchos favores debidos, alegrías en la llegada, tristezas en las despedidas, portadores de noticias de todo tipo llegadas allende los mares, anécdotas variadas, tristes y alegres, dolorosas y duras, sorteando temporales y mareos, calmas, brisas, levantes y calimas. "Los correílos interinsulares, hasta bien entrados los años sesenta, eran para los canarios como la guagua para andar Pedro por su casa". La vida cotidiana en cualquiera de los "puertos" o embarcaderos que visitaban se alteraba con la llegada del correílo: "...con ellos llegaban las noticias del exterior, las visitas de ilustres perso-



Figura N° 14:

El correílo "La Palma" en servicio, quemando fuel pesado con su característico penacho de humo bajo la contraseña de la Compañía Trasmediterránea. Archivo Fundación Canaria Correílo La Palma. Cedida por Don Eduardo Pérez Castañeda.

najes y los ciudadanos de a pie, participando en el comercio con el resto de las islas o colaborando en los auxilios y rescates de embarcaciones y pescadores en peligro, paliando la sed en las islas en que las lluvias no dejaban el agua necesaria para la subsistencia o bien, como permanentes y callados testigos de la emigración en tiempos

de hambruna de numerosos canarios que tuvieron que abandonar sus islas natales, en busca del sustento necesario para sus familias. En definitiva, toda la vida social, política y económica de las islas tenía algo que ver con los correílos interinsulares..."

Muchas reseñas de su historial marítimo están recogidas en sus Diarios de Navegación, escritos por casi un centenar de curtidos Capitanes de la Marina Mercante, que fueron asumiendo el mando de la nave sucesiva e ininterrumpidamente en sus 64 años de servicio activo. Desde accidentes en los que el propio buque se vio involucrado - como la varada en el puerto de Arrecife con temporal del Sur, el 28 de noviembre de 1925, que



Figura N° 15:

El correílo "La Palma" atracado en el antiguo Muelle Comercial de Arrecife, realizando operaciones de carga y descarga aún bajo la contraseña de la Compañía de Vapores Correos Interinsulares Canarios y, por tanto, anterior a 1930. Archivo FEDAC.

a punto estuvo de zanjar su carrera marinera - o los casos de auxilio y socorro, como las intervenciones al cañonero de la Marina de Guerra Española "Uad Ras", embarrancado en la baja del Castillo o de Caleta de Fuste, en Fuerteventura, en diciembre de 1930; o cuando en septiembre de 1931 remolcó, junto con el "Fuerteventura", al vapor "Tordera" que se encontraba a la deriva por problemas en el eje de cola, al Norte de Tenerife. También en febrero de 1.934, el pesquero "Pedro", que se encontraba varado cerca de Cabo Juby, recibe el auxilio del correílo "La Palma", que logra reflotarlo y sin daños importantes le permitió proseguir con sus faenas pesqueras.

Todas éstas y muchas otras reseñas históricas, nos las recordaba en sus brillantes reportajes el historiador Don Juan A. Padrón Albornoz. Por otro lado, "El día 1 de febrero de 1951 cuantos se hallaban en el muelle Santa Catalina de Las Palmas de Gran Canaria vieron con estupe-



Figura Nº 16: El correílo “La Palma” varado en Arrecife – Noviembre de 1928. Archivo FEDAC.

facción como el “correílo” entró demasiado rápido y tras perder el control, acabó colisionando violentamente contra el atraque. Los pasajeros que aún estaban en sus literas salieron despedidos, contándose entre ellos tres heridos leves. La proa quedó gravemente afectada y su servicio con Lanzarote y Fuerteventura suspendido. Luego se haría público que su Capitán don Agustín Espino se había sentido indispuerto antes de salir de Tenerife y no se hallaba a bordo”⁸.

Tras su discreta participación en la Guerra Civil Española, continuó prestando los servicios interinsulares y entró en varadero en Las Palmas a primeros de diciembre de 1950, tal como se ha comentado, para hacer importantes obras de remozamiento que le convirtieron, siguiendo la información recogida en la prensa de la época, en el correílo de Trasmediterránea más lujoso en servicio en Canarias. Por ello fue elegido por la naviera para realizar en agosto de 1951 – al mejor estilo de crucero de turismo – un viaje de placer de canarios a Funchal y Porto Santo y a modo de intercambio, de madeirenses a Canarias, viaje que se repetiría al año siguiente.

Su retirada del servicio comercial activo en abril de 1976 supone una nueva e irregular andadura “terrestre”. Inicialmente fue adquirido por la familia Flick, representada por D. Juergen Flick, que lo adquiere en subasta en Las Palmas y se atraca en la Dársena Deportiva con el objetivo principal de preservarlo para disfrute de los ciudadanos, conservando especialmente su valor museístico y patrimonial previendo dedicarlo a diversas actividades relacionadas con el mundo marítimo y el ocio, una especie de Club del Mar. Posteriormente, ante las dificultades administrativas del proyecto, cansados de soportar unilateralmente los importantes costes de mantenimiento y sin poder desarrollar actividad alguna a bordo, es vendido al Cabildo Insular de Tenerife, siendo Presiden-

te Don José Segura, que lo adquiere por el valor simbólico de una peseta y se traslada a Santa Cruz de Tenerife, donde entra en triunfal acogida el 13 de marzo de 1986, varando al día siguiente en los astilleros de Nuvasa, para rehabilitación y acondicionamiento.



Figura Nº 17: Entrando en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife, años 60 del siglo XX. Archivo: Fundación Canaria Correílo La Palma – Cedida por Don José Luis Torregrosa.

El Cabildo Insular de Tenerife proyecta adaptar el buque para ser visitado como museo marítimo ubicado en el puerto de Santa Cruz de Tenerife. Los cambios políticos del año siguiente paralizan nuevamente las obras y comienza el período más triste de su historial, siendo abandonado y ultrajado, deteriorándose su estructura y su valor, hasta que a partir de 1996, desde la Asociación de Capitanes de la Marina Mercante primero, la Asociación Pro Restauración y Conservación del Correílo La Palma después, así como el apoyo del Cabildo Insular de El Hierro inicialmente y la posterior incorporación decidida del Cabildo Insular de Tenerife, de la mano de su Presidente D. Ricardo Melchior y del Consejero de Presidencia y Hacienda Don Víctor Pérez, se canaliza la restauración y conservación del correílo “La Palma”, a través de la Fundación Canaria Correílo La Palma, que hasta la actualidad lidera todo un variado y ambicioso proyecto, que aspira a convertir nuestro legendario vapor en referente mundial de la historia y del patrimonio cultural y marítimo, que permitirá, junto con el tan necesario y ansiado Museo Marítimo de Canarias, el recreo y disfrute de esta auténtica joya del patrimonio marítimo internacional.

De hecho, el correílo “La Palma”, por sus singulares formas constructivas de principios del siglo XX, es pieza singular de atractivo valor y representativa de la construcción naval consecuente de la revolución industrial, que rápidamente sustituyó la navegación comercial a vela por el acero y el vapor. La desconfianza de la época

obligaba a los diseñadores a combinar elementos de vela con finas formas de cascos de acero, así los planos del “La Palma” contemplan el diseño de aparejo de pailebot.

Nadie definió mejor y más emotivamente nuestros correílos interinsulares, como el periodista y amante de la mar y los barcos Don Juan Antonio Padrón Albornoz, que escribía, casi a modo de despedida el 8 de mayo de 1976:

“Los correílos interinsulares son barcos que siempre dejan constancia de su bien y buen navegar. Barcos en los que el timonel no enmienda siquiera una cabilla para mantener constante, sin alteraciones, la línea de fe sobre la aguja. Son barcos –lo han sido siempre– en que abajo, en la hondura de la máquina, palpitan fuertes cigüeñales y cilindros y que, todavía en lo más profundo, las palas de bronce – insaciables – agarran bien en su engranaje líquido”.

2008 nuevamente vuelve a la mar, tras permanecer 22 años varado y en un deterioro continuo. Con gran expectación y júbilo, el correílo es remolcado hasta el Muelle Norte de Santa Cruz de Tenerife, donde permanece atracado hasta la actualidad.



Figura Nº 20: El 14 de junio de 2008 – Atracando en el Muelle Norte de Santa Cruz de Tenerife con numeroso público y acompañado por muchas embarcaciones menores del puerto. Archivo del Autor.

6. SALVEMOS NUESTRO PATRIMONIO MARÍTIMO



Figura Nº 18: Varado en los Astilleros de Interburgo España S.A. y listo para su botadura el 13 de abril de 2008. Archivo del Autor.

Después de importantes obras de renovación de acero en el casco del buque, así como en las cubiertas principal y exterior, el 14 de junio de



Figura Nº 19: El 14 de junio de 2008, tras la última botadura, es remolcado desde el astillero hasta el Muelle Norte de Santa Cruz de Tenerife. Archivo Fundación Canaria Correílo La Palma – Cedida por Don Julio A. Rodríguez. Hermosilla.



Figura Nº 21: Atracado en Santa Cruz de Tenerife Abril de 2012. Archivo del Autor.

“Los poderes públicos garantizarán la conservación y promoverán el enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España y de los bienes que lo integran, cualquiera que sea su régimen jurídico y su titularidad. La Ley Penal sancionará los atentados contra este patrimonio”⁹

Los barcos históricos y la marina tradicional son parte importante de nuestro patrimonio y representan un gran potencial de riqueza y valores.

Pese a lo que recoge la Constitución, el abandono histórico del patrimonio marítimo español es lamentable. Muy pocos buques históricos se con-



Figura Nº 22: El correílo “La Palma” actualmente atracado en el Muelle Norte de Santa Cruz de Tenerife. Archivo del Autor.

servan y sobreviven en España, pese a la extensa, variada e interesante historia marítima de la flota vinculada con nuestro litoral. Pocos buques se han salvado del desguace y la destrucción; y la gran mayoría de los pocos que se conservan,



Figura Nº 23: El pailebot “San Miguel” recalando en Puerto del Rosario (1982). Archivo del Autor.

ha sido gracias al entusiasmo y dedicación de muchas personas anónimas y altruistas que han dedicado su tiempo, esfuerzo y dinero, para que las sociedades futuras disfruten de estas auténticas reliquias del pasado. Contrasta claramente con el respeto y el cariño de la mayoría de los países del entorno europeo, donde la presencia de buques históricos en sus puertos, restaurados y activos, es lo habitual, aportando a la sociedad una variada muestra del pasado marítimo, bien como buques históricos en navegación, bien atracados a muelles aptos para ser visitados y ofreciendo las más variadas actividades divulgativas y de ocio: como museos marítimos o complementarios a estos, como sede de instituciones de toda índole, como hoteles de lujo, restaurantes, galerías de arte o centros de actividades culturales; todos ofreciendo al ciudadano un ambiente singular que le acerca al entorno marítimo y su historia, combinando ocio y cultura y generando mucho valor añadido, puestos de trabajo y actividad económica.

La falta de ayuda y regulación que proteja y obligue de facto a la conservación del patrimonio marítimo español, está provocando que cada año siga disminuyendo el listado de buques históricos con posibilidades de conservación. Ni tan siquiera en España se ha realizado una Lista Oficial de Buques Históricos, un inventario de lo que queda para preservar, tratando de evitar el goteo continuado de pérdidas que, por una u otra razón, continúe menguando el patrimonio marítimo nacional.



Figura Nº 24: El pailebot “San Miguel” tras su última singladura, varado en Juan Grande, Gran Canaria. Archivo del Autor.

El pailebot “San Miguel”, ex “Ballester”, construido en 1918, fue el último motovelero del tráfico de cabotaje que navegó por Canarias. Una vez retirado del servicio comercial de carga a finales de 1974, fue restaurado y habilitado para excursiones marítimas en el sur de Gran Canaria. Continuó navegando en aguas de Canarias hasta que a principios del presente siglo quedó amarrado y, pese a los intentos del Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana de mantenerlo en seco, acabó destrozado e incendiado en el puerto de Juan Grande, en Gran Canaria.

Al igual que él, ya son recuerdo otros históricos veleros españoles como los “María Assumpta”, “Tophaga”, “Progreso”, “Pesquera”, etc. Si exceptuamos al “Juan Sebastián de Elcano”, adscrito a la Marina de Guerra Española o el pailebot “Santa Eulalia”, restaurado y gestionado por el Museo Marítimo de Barcelona, conservados gracias a iniciativas públicas, pocas cosas más quedan en activo, exceptuando algunas otras embarcaciones menores-.



Figura Nº 26: Pailebot “Bella Lucía” – Marina Rubicón Lanzarote. Julio 2010. Archivo del Autor.

La “Bella Lucía”, construida en Las Palmas en 1881, dedicada al tráfico internacional primero y al cabotaje en Canarias después; primero como pailebot y luego transformada en motovelero. Actualmente se encuentra completamente restaurada y en servicio, atracada en Lanzarote, gracias a la iniciativa privada de un empresario local.

Gracias a la iniciativa privada y más bien al amor y dedicación de miles de voluntarios, sobreviven del desastre algunas otras - cada vez más escasas - reliquias del patrimonio marítimo español. Nombres como el “Hidria Segundo”, “Hispania”, “Isla Ebusitana”, “Bella Lucía”, “Pedra Sartaña”, “El Saltillo” o el correílo “La Palma”, así como muchas otras de menor porte, que mantienen vivo el recuerdo de una importante tradición marinera. Cada uno de ellos en su diferenciada dedicación y entorno. Todas han ido configurando tantas y tantas páginas de acontecimientos que se han ido anotando en sus Diarios de navegación, añadiendo con el paso de los años su aportación al aprendizaje de la historia marítima de un país que parece que quiere, pero no puede, olvidar.

7. LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO FLOTANTE: HACIA UN ESTATUTO JURÍDICO DEL BUQUE HISTÓRICO¹⁰

“Los buques históricos y el patrimonio marítimo flotante son objeto de atención preferente en cuanto a signos de civilización y cultura y testimonios vivos más allá de sus valores pedagógicos y culturales por la mayor parte de los ordenamientos jurídicos de nuestro entorno. El Reino de España, a pesar de su vocación y patrimonio marítimo, carece de categoría jurídica alguna en relación a la materia. Dicha falta de tipificación legal supone graves disfunciones en la conservación y recuperación del patrimonio marítimo español.



Figura Nº 25: El motovelero “Pesquera” entrando en Santa Cruz de Tenerife a principios de los años 70 del pasado siglo. Archivo del Autor. - Foto cedida por D. José Luis Torregrosa.

Pailebot transformado en motovelero, construido en 1921 en el Puerto de La Luz y Las Palmas.

Pese a la continuada reivindicación a favor de su conservación por parte del prestigioso periodista e investigador tinerfeño Don Juan A. Padrón Albornoz, terminó sus días varado en los astilleros de Santa Cruz de Tenerife.

- I. La conservación y recuperación del patrimonio marítimo flotante, más allá de los valores culturales y formativos, supone una importante fuente de riqueza y de creación de puestos de trabajo. La experiencia europea y de otros países supone una realidad incontestable.
- II. La labor de protección y conservación se ha desarrollado en todos los países a partir de la acción de los Museos, para posteriormente apoyarse en fundaciones (no lucrativas) que han contribuido al soporte, labores de difusión y catalogación del patrimonio marítimo. Dichas fundaciones son la estructura adecuada para operar en red entre todos los sectores: administraciones públicas (estatales y autonómicas), instituciones, asociaciones, voluntariado, etc.
- III. La catalogación, clasificación y los distintos niveles de protección al buque histórico, parte de unos principios comunes en todos los países, se sugiere, por proximidad cultural y jurídica, la referencia al modelo francés: “Monumento Marítimo”, “Bienes del Patrimonio Marítimo Español” y “Buques Históricos”. La misma encaja armónicamente por otra parte con nuestra Ley de Patrimonio Histórico de 1985, nucleada sobre el concepto de bien cultural, y permite una traslación cuasi perfecta de los beneficios de la misma y su reglamento al patrimonio marítimo.
- IV. Nuestra Ley de Patrimonio Histórico de 1985 y su reglamento, contempla los BIC (Bienes de Interés Cultural) y, de manera específica, su protección en atención a su calificación jurídica como bienes muebles e inmuebles. A pesar de ser el buque el bien mueble por excelencia (585 C. Co), la citada norma está orientada a piezas u objetos destinados a estar en museos y colecciones y produce graves disfunciones, entre otros aspectos, en los movimientos de exportación e importación, piénsese con carácter ilustrativo en los problemas prácticos en el desarrollo de la típica regata de embarcaciones históricas. La aplicación de nuestra legislación de patrimonio no se adecúa a las peculiaridades del patrimonio flotante desde la funcionalidad.
- V. La Carta de Barcelona (2002) supone una guía de referencia en los tratamientos de recuperación y conservación del patrimonio marítimo. En igual sentido, el Wilhemshaven Mou (2000), respecto a los niveles mínimos de seguridad marítima para los buques históricos.
- VI. La Administración Marítima Española (DG-MMM - Ministerio Fomento y el Ministerio Pesca y Medio Ambiente - CC.AA) debe simplificar y favorecer los trámites en relación a los buques pesqueros “históricos” y su traslado de la Lista 3ª (RD 1027/1989 Abandramiento, Matrícula y Registro) a Lista 7ª u 8ª (uso particular/institución pública-museos) con fines protectores, sin perjuicio de su baja en el censo operativo de flota pesquera.
- VII. La mayor parte de las disfunciones en la conservación del patrimonio marítimo flotante, derivan de la aplicación de normativas generales, que obvian la singularidad de los buques históricos y el patrimonio marítimo flotante. Resulta indispensable un estatuto jurídico propio del buque histórico, esto es elevar el buque histórico a la categoría de concepto jurídico, en sí mismo.
- VIII. Nada obvia que, más allá de los beneficios previstos en la legislación cultural citada, los citados buques se aprovechen de los instrumentos de protección y ayuda previstos para el tráfico marítimo en nuestro ordenamiento y aceptados por el derecho comunitario (State Aids - Community Law): (REBECA, TAX TONNAGE, tarifas portuarias, etc.) y que se encuentran en la LIS, LPMM 92/97, etc.
- IX. Los importantes gastos de mantenimiento y conservación podrían justificar una exención total o la aplicación de tipos superreducidos (en atención al nivel de protección del buque) en relación al IVA de las obras de reparación, mantenimiento, repuestos, etc.
- X. La tramitación actual, en fase avanzada, del Proyecto de Ley de Navegación Marítima en las Cortes Generales, supone el escenario ideal para encajar el estatuto jurídico del buque histórico y del patrimonio marítimo flotante cubriendo todos sus aspectos y dispensando un tratamiento integral eficazmente protector en línea con los países de nuestro entorno y el derecho comparado”.

8. SITUACIÓN ACTUAL

No existe ningún buque de pasaje de vapor de importancia preservado en todo el litoral español. El vapor correo interinsular “La Palma”, conocido popularmente como correílo “La Palma”, es la

gran excepción. Múltiples y variadas circunstancias han permitido que aún sea posible que este histórico buque permanezca a flote y sea posible culminar su restauración.

Las leyes no protegen ni apoyan proyectos de este tipo y el mecenazgo en España, por diversas circunstancias, no acaba de implicarse y tirar de proyectos de restauración marítima de importancia – muy al contrario, una vez más, de lo que sucede en muchos otros países -. La última reforma de la Ley de Puertos del Estado y Marina Mercante ni tan siquiera contempla la exención de tasas portuarias y marítimas a estos buques; ni un trato diferenciado en las normas de Seguridad Marítima, que permitan a los buques históricos la concesión de exenciones a diversas regulaciones entradas en vigor con posterioridad a su construcción, que hicieran viable y posible su supervivencia – ello, evidentemente, sin mermar la Seguridad -. Tampoco vemos en el anteproyecto de ley de navegación marítima – marco ideal para su regulación – referencia alguna a los buques históricos y las embarcaciones tradicionales. Sin embargo, se pretende regular la mejor protección del patrimonio subacuático. El anteproyecto de Ley de Marina Mercante, que actualmente se encuentra en tramitación, puede ser una oportunidad para que cambien de una vez por todas las corrientes adversas que soportan con tan escasos medios los buques históricos y la marina tradicional.

Son gratificantes noticias como que el “Hispania”, varado en una dársena británica durante más de cincuenta años y utilizado durante este tiempo como vivienda, vuelve a navegar tras ser declarado Bien de Interés Cultural (BIC) en 2008

y pasar a formar parte del patrimonio de la Fundación Isla Ebusitana en 2010. Pero no siempre se corre igual suerte.

La Fundación Canaria Correílo La Palma ha recogido el testigo de la Asociación Pro Restauración y Conservación del Correílo La Palma. Constituida por un numeroso colectivo de entusiastas y amantes de la mar y los barcos; y apoyados por un amplio espectro social, son ya 18 largos años los que llevan luchando para que se haga realidad la conservación de un buque cargado de historia y vida para el disfrute y educación de la sociedad.

Después de tantos años, seguimos reivindicando el cumplimiento del artículo 46 de la Constitución Española a través del correílo “La Palma”, como bien patrimonial de incalculable valor, como una única oportunidad para preservar el único testigo superviviente de dos siglos de historia marítima española. De esta forma, nos colocaríamos al nivel de los países marítimos europeos, que en sus puertos mantienen y exponen con orgullo numerosos buques históricos, junto a museos marítimos que realzan su historia y exponen su grandeza marítima.



Figura N° 28:

Convocatoria de trabajos de voluntariado. Archivo del Autor.



Figura N° 29:

Convocatoria de trabajos de voluntariado. Archivo del Autor.



El triste final del soplete en el desguace ha sido el destino generalizado de los grandes históricos de la navegación marítima española. Otros pocos corrieron peor suerte, desapareciendo tras algún naufragio. Pero prácticamente ninguno ha sobrevivido a su desaparición.

Figura N° 27: El correílo interinsular canario “León y Castillo”, desguazado en Las Palmas en 1986. Archivo Fundación Canaria Correílo La Palma. Cedida por Don José Luis Torregros.

NOTA:

El correílo "La Palma" tiene algo especial que te absorbe y te hace quererlo cada día más. Quienes - hace muchos años ya - hemos dedicado largas horas en defensa de su restauración y conservación, así lo percibimos y así lo manifestamos. Orgullosos del esfuerzo y del trabajo realizado, pero conscientes de lo mucho que nos queda por hacer, nuestro rumbo sigue inalterado. Nuestro horizonte sigue esperanzado.

Cien años de existencia justifican su emotivo recuerdo y deben servir especialmente para una gran reflexión: Ayudemos entre todos a SALVAR EL CORREÍLO "LA PALMA" y todo el valor patrimonial y cultural que representa de la indiferencia y desaparición, juntos en defensa del ÚLTIMO SUPERVIVIENTE DE LA NAVEGACIÓN A VAPOR EN CANARIAS, para que nuestras generaciones futuras, las presentes, nuestros visitantes y toda la gente de bien, disfrute, aprenda y respete la razón de ser de nuestro presente a través de una pieza tan importante de nuestro pasado.

Para ello, es necesario que los responsables políticos nacionales y locales tomen conciencia y colaboren activamente en lograr este objetivo que se encuentra a mitad de camino, gracias al firme apoyo que hasta la fecha le ha prestado su propietario y armador el Cabildo Insular de Tenerife; y a la dedicación que, desde hace ya más de 17 años, le viene prestando un amplio equipo humano de voluntarios, que integran la Asociación Pro Restauración y Conservación del Correílo La Palma y la Fundación Canaria Correílo La Palma.

NOTAS ACLARATORIAS

(1) Juan Pedro Morales Chacón, Capitán de la Marina Mercante y Práctico del puerto de Santa Cruz de Tenerife, es Presidente de la Fundación Canaria Correílo La Palma desde su constitución en el año 2003. Fue Presidente de la Asociación pro restauración y conservación del correílo La Palma desde su creación en 1996 y vocal de la Asociación de Capitanes de la Marina Mercante, responsable de la comisión del correílo La Palma en el período 1995-2000.

(2) José Luis Serrano Camacho, Jefe de Máquinas de la marina Mercante, jubilado, es vocal de la Fundación Canaria Correílo La Palma, responsable de la dirección técnica del proyecto de restauración y fue Oficial del correílo "La Palma" en su carrera profesional.

(3) Julio A. Rodríguez Hermosilla, Oficial Radioelectrónico de la Marina Mercante y funcionario del Cuerpo Ejecutivo Postal y de Telecomunicación, jubilado, es vocal de la Fundación Canaria Correílo La Palma, responsable, entre otras, de las gestiones informáticas e históricas y miembro de la Sucursal Española de la World Ship Society (SEWSS).

(4) En 1887 la reina María Cristina, siendo aún regente, firmó un Real Decreto que fijaba la contratación por diez años del transporte del correo, mediante los buques de la Compañía de Vapores correos Interinsulares Canarios - adjudicataria de la subasta- nombrados "León y Castillo", "Viera y Clavijo" y "Pérez Galdós".

Hasta entonces, numerosas iniciativas públicas y privadas trataron de establecer servicios marítimos regulares entre las Islas, pero, por diversas razones, no acabaron de consolidarse. El historiador e investigador marítimo D. José Manuel Ledesma, nos aclara en su artículo "Los primeros barcos correos", publicado el 22 de octubre pasado, en el periódico digital elblogoferoz.com, algunos datos de ésta pequeña historia:

"Con el fin de que a los habitantes de las Islas les llegaran las cartas de forma rápida y segura, Carlos III firmó (1762) una disposición mediante la cual se creaba en Santa Cruz de la primera administración de Correos de Canarias, ordenando a todos los "barcos de primera línea", españoles o extranjeros, que arribasen al puerto, a entregar o recoger la valija de la correspondencia, bajo pena de no admitir la licencia de carga para las mercancías que había de transportar.

Como el traslado de las cartas continuaba siendo deficitario, pues estaba encomendado a los capitanes o patronos de los barcos, un año después, el mismo monarca ordenaba la creación de un servicio mensual con Cádiz por medio del jabeque-

correo Nuestra Señora del Rosario, tránsito que sólo tendría un año de vida.

El 26 de Marzo de 1778, se restablecería el correo marítimo oficial con la llegada del Gran Canaria, procedente de La Coruña, que junto al Tenerife y Lanzarote iban a transportar las valijas de la correspondencia junto con la mercancía, entre la Península y el Archipiélago.

Según el contrato firmado con el Gobierno, el servicio de correos estuvo a cargo de la firma Arieta, Villota y Cía. la cual disponía de cuatro fragatas de tres palos, bautizadas con los nombres de Correo nº 1,2,3,4, que en cuatro días venían, desde Cádiz a Santa Cruz de Tenerife, con pasajeros, correspondencia y carga para la Habana y Puerto Rico; dichas fragatas serían sustituidas en 1850 por los vapores de ruedas Hibernia y Caledonia que la Armada Española había comprado a la Cunard Line.

(5) Juan Antonio Padrón Albornoz. Santa Cruz de Tenerife. El Día.

(6) Centenario del correílo La Palma - Patrimonio Histórico-Monumental 1912 - 2012. José Manuel Ledesma - Periódico El Día (7 de abril de 2012).

(7) A finales del siglo XIX y principios del XX, se denominaban puertos en Canarias a todos los embarcaderos y radas pobladas de las costas de Canarias. Así, las rutas interinsulares canarias incluían a todos los "puertos", especialmente de las Islas no capitalinas, realizando la función no solo de conexiones interinsulares sino también entre los pueblos costeros de la misma Isla. Dada la difícil orografía especialmente de las Islas Occidentales, donde las comunicaciones por tierra eran prácticamente imposibles, hacían que las conexiones de los correílos interinsulares fueran de gran importancia. Dada igualmente la inexistencia de puertos que permitieran el atraque de estos buques, el modus operandi consistía en fondear lo más cerca y abrigado posible del embarcadero y con las lanchas caleteras y a hombros de fornidos pescadores, realizar el desembarque. (Nota del autor).

(8) ¡Cien Años de Correílo "La Palma"! El Escobén. Domingo, 1 de abril de 2012. Coral y Ramiro González.

(9) Constitución Española. Artículo 46.

(10) Jaime Rodrigo de Larrucea. Abogado. Profesor de Derecho Marítimo (UPC). Presidente de la Sección de Derecho Marítimo del Ilustre Colegio de Abogados de Barcelona. Comunicación presentada en el Museu Marítim de Barcelona, el 13 de noviembre de 2009, Jornada Técnica sobre la gestión de embarcaciones históricas, con ocasión del Salón Náutico Internacional de Barcelona 2009.

Buscando la Excelencia en Mantenimiento



Juan Pedro Maza

Ex Presidente de la Federación Iberoamericana de Mantenimiento

Ex Presidente de la Asociación Española de Mantenimiento (AEM)

1. INTRODUCCIÓN

La excelencia en mantenimiento es un concepto que entraña no poca dificultad, aun cuando podamos decir que las empresas excelentes suelen tener un mantenimiento excelente. Pero es que el concepto mismo de la excelencia no es fácil de aprehender. “*En busca de la excelencia*” fue libro de cabecera de muchos directivos y gestores durante la década de los ochenta. Sus autores, Tom Peters y Robert Waterman, después de establecer el concepto de excelencia, analizaron el comportamiento de cuarenta y tres empresas americanas consideradas pertenecientes a ese nivel de “empresas excelentes”. En su estudio concluyeron que existen ocho características o atributos que son comunes a todas ellas, lo que las distinguen del resto de compañías. Además de un gran éxito editorial, el libro tuvo una gran influencia en las escuelas de negocios y en las propuestas de los consultores. Y fueron muchas las empresas que se embarcaron en complejos procesos de cambio tratando de afianzar todos o parte de los ocho atributos de excelencia.

Veinte años después, Tom Peters publicó un nuevo estudio, una “*Visión Retrospectiva y Análisis para el Nuevo Siglo*”. Lo primero que nos encontramos en esta revisión es que algunas de aquellas cuarenta y tres empresas ya no eran excelentes y que, incluso, algunas habían desaparecido. No obstante, el autor sigue defendiendo que aquellos ocho principios de excelencia aguantan el paso del tiempo y las condiciones del mercado. Pero uno tiene tendencia a dudar cuando ve tanto énfasis en la defensa. De hecho,

en el 2011 ha publicado el “*Manifiesto Tom Peters. Triunfar en un mundo sin reglas*”. El título ya indica lo que se veía venir y es que, perseguir la implantación de aquellos ocho principios en una organización no era garantía de nada. Es posible que en las empresas excelentes se observen esas características (y otras), pero es una relación unívoca, al revés no se cumple. El mismo Peters ha dicho que “...la excelencia no es algo que podamos imaginar, la creamos sobre la marcha para destruirla después y volver a empezar”.

1. MANTENIMIENTO DE CLASE MUNDIAL

Realmente, es apasionante el tema de la excelencia empresarial y habría mucho por profundizar. Lo hemos traído a colación para poder entrar con pié seguro en otro tema del que últimamente se habla y se publica en ámbitos especializados: *el mantenimiento de clase mundial*. En efecto, es la manera de referirse a la excelencia en mantenimiento y, normalmente, en su expresión inglesa *world class maintenance (WCM)*. Pero entre tanta literatura sobre el tema, lo que más abunda es la relación de las características de los WCM. Por ejemplo “Los veinte pasos para un Mantenimiento de Clase Mundial” o “Las diez mejores prácticas que sustentan el Mantenimiento de Clase Mundial” y así otros muchos más. Y, dejando aparte lo difícil que es entender lo que encierra alguna de esas características, hay que volver a plantear la calidad de unívoca de esa relación: es posible que en un mantenimiento excelente se den esas características, pero veo muy poco probable que buscando la implantación de esas características se llegue a un WCM. En este sentido, se pueden decir tonterías como la que he leído en una

prestigiosa revista de mantenimiento: *“The use of contract labor is one of the major tools frequently used to achieve world class maintenance”*. A lo que, lógicamente se le podría contestar que el uso de mantenimiento contratado es una herramienta frecuentemente usada por las organizaciones de mantenimiento de una baja calidad.

¿Qué es la clase mundial?

No se puede iniciar el discurso sobre el WCM hablando de las características de las organizaciones que detentan esa categoría. Antes de nada, será conveniente establecer que una empresa world class es aquella que su organización tiene una capacidad competitiva fundamental adquirida a través de procesos de aprendizaje permanente, acumulación de conocimientos, y con procesos que le garantizan una posición competitiva de primera línea en su campo de actividades. Es el desarrollo de ventajas competitivas a través de una cultura de excelencia. Y un mantenimiento de clase mundial es aquel que colabora de forma efectiva a ese posicionamiento excepcional de su compañía, alineándose totalmente en su estrategia. O lo que es lo mismo, un WCM ha de situarse a la cabeza de los mantenimientos de las empresas que compiten en un mismo sector.

Pero ¿cómo colabora el mantenimiento en ese posicionamiento de la compañía? Alineando la actuación de mantenimiento con la estrategia de la compañía y esto, fundamentalmente, por dos vías: consiguiendo que las instalaciones alcancen el nivel de disponibilidad necesario para la estrategia de producción y, simultáneamente, conseguirlo incurriendo en unos costes razonablemente bajos. Disponibilidad y costes, éstas son las variables que se han de manejar para alcanzar ese grado de clase mundial. En este punto siempre hay en mis clases algún alumno que saca a relucir la calidad, la seguridad, el medio ambiente... y hay que recordarle la definición de disponibilidad y que todos esos atributos están comprendidos en la misma disponibilidad. Hay que insistir, un WCM, ante todo, ha de tener un sistema eficiente para medir y controlar los costes y la disponibilidad. Posiblemente, en el mantenimiento que lo consigue podemos encontrar todas o parte de esas veinte o diez características que dicen, pero su objetivo no era ese, era buscar la excelencia en la disponibilidad y en los costes. Y no deja de ser sospechoso que en esas famosas listas de características ni se cite la necesidad de tener un ajustado sistema de control

de costes o un preciso análisis de la disponibilidad de las instalaciones.

Cuando analizamos con un poco de detenimiento la *“Encuesta sobre el Mantenimiento en España”* publicada por la Asociación Española de Mantenimiento se constata, como prácticas no muy frecuentes el control presupuestario, el análisis de costes, el seguimiento de averías repetitivas, la medición de la disponibilidad. Se está lejos de iniciar un camino en busca de la excelencia.

En el camino de la búsqueda

Un jefe de mantenimiento que dispone de unos medios de control y análisis como los que hemos descrito, está en condiciones de integrar su gestión en la estrategia de la compañía y fijar objetivos de mejora continua en cuanto a disponibilidad y costes. Pero no estará en condiciones de saber si es un WCM. Necesita compararse con los mantenimientos de las empresas que compiten con la suya. Ha de conocer, o deducir, el grado de eficiencia de esos mantenimientos, lo que no suele ser muy fácil de conseguir. Hay algunos sectores que participan en encuestas o benchmarkings internos de los que se pueden sacar conclusiones sobre el posicionamiento relativo de los participantes. Pero no todo el mundo de mantenimiento es muy dado a participar en estos estudios, a entregar sus datos a pesar de que los resultados suelen publicarse garantizando el anonimato de los participantes. Pero hay que insistir, tratar de saber, deducirlo de la publicación de algún detalle en un artículo de un colega, de la ponencia en un congreso o de la publicación de una encuesta parcial. Se necesita saber, no sólo donde estamos, sino también donde están los otros, si queremos fijar objetivos que nos aproximen a la clase mundial.

En resumen, para alcanzar un mantenimiento de clase mundial, en primer lugar, es necesario conocer cuál es el punto de partida, dónde estamos en cuanto a costes y disponibilidad. En segundo lugar, se ha de integrar la gestión en la estrategia de la compañía, ofreciendo objetivos en la vía de aproximarse y superar a los mejores del sector. Y, finalmente, ahora sí, habrá que elaborar un plan y elegir unas herramientas que, bien utilizadas, nos lleven hasta allí. Pero como dice Peters, *“...gestionando creativamente en un mundo sin reglas”*.

Gestión Estratégica de Activos. Asset Management. Lopesan Hotel Group



Enrique Álvarez Novoa

Técnico Corporativo de Mantenimiento
Lopesan Hotel Group



Foto N° 1: Villa del Conde. Gran Canaria.

1. INTRODUCCIÓN

Las empresas dependen de aquellos activos que resultan vitales para su negocio. Sin embargo, normalmente se gestionan cada uno de estos activos desde una perspectiva individual y sin relación, aún cuando en realidad las compañías son un conjunto de activos estratégicos interdependientes, que forman un solo sistema

y que debe ser gestionado como un todo en los altos niveles de la empresa. Es común que un departamento gestione la compra de activos, otro realiza su instalación y un tercero se encarga de su mantenimiento. Esta división de funciones no debe implicar una gestión independiente, debe existir una política de gestión de activos que implique a los diferentes departamentos de la empresa, con independencia de la actividad que desarrolle cada uno.

La Gestión Estratégica de Activos tiene como objetivo maximizar el rendimiento de los activos fijos, que tienen un impacto directo y significativo en las metas de la compañía. Evidentemente no todos los activos tienen la misma importancia y no todos son estratégicos en su área de negocio, por lo que el primer objetivo de los gestores de activos es identificar qué activos son estratégicos.

Maximizar el valor de la inversión en los activos de la compañía, es una responsabilidad que alcanza a todos los niveles de la empresa, desde los operarios de mantenimiento hasta los más altos niveles ejecutivos.

La Gestión Estratégica de Activos se fundamenta en integrar el control de todas las operaciones y procesos de los diferentes tipos de activos y en los diferentes niveles de gestión (operación y desarrollo), atravesando toda la empresa.

Las industrias dependen del funcionamiento de sus equipos para lograr sus objetivos de producción; para ellas las máquinas de sus plantas son claramente estratégicas. Los hoteles, hospitales y aeropuertos requieren que su infraestructura no presente problemas para entregar la calidad de servicio que sus clientes y usuarios esperan. En ambos casos, mantenimiento industrial y facilities (inmuebles) comparten el mismo objetivo, maximizar el valor de sus activos.

A primera vista, las organizaciones mencionadas parecen depender sólo de un conjunto de activos, pero en la realidad usualmente dependen de una combinación de activos para su éxito.

Al considerar la Gestión Estratégica de Activos, debemos referirnos a activos que generan ingresos en forma directa, o bien, tienen una relación muy próxima con la generación de recursos.

Existen cuatro grandes categorías en la gestión de activos, cada una con sus especificidades pero todas basadas en los principios de gestión estratégica de activos que estamos describiendo.

- Industria. Activos Productivos.
- Inmuebles. Facilities.
- Transporte e Infraestructuras. TI.
- Sistemas de Comunicación.

La mayoría de las empresas son conscientes de lo vital que es tener bajo control los activos críti-

cos de los que depende su negocio. Para resolver este desafío se han confiado a múltiples soluciones de software sin integración. Sin embargo, estos sólo han proporcionado una visión parcial de los activos corporativos, dificultando la identificación de áreas para la mejora del rendimiento. En consecuencia, no han podido obtener una visibilidad integral que logre la excelencia operacional.

La Gestión Estratégica de Activos permite a las compañías manejarlos, desde el nivel operacional hasta el estratégico, durante todo su ciclo de vida: planificación, compra, uso, seguimiento, mantenimiento y baja. Este concepto ha evolucionado en forma significativa en el tiempo, y las empresas están visualizando nuevas formas de lograr sus objetivos de manera más rentable.

En la medida en que las empresas han ido reconociendo la contribución de la Gestión Estratégica de Activos a los objetivos corporativos, han ido incorporando sistemas de información o soluciones de software al conjunto de herramientas informáticas con las que soportan su negocio. Se manifiesta en este ámbito la necesidad de un sistema de información integrado que combine diferentes aplicaciones informáticas y genere el conocimiento necesario sobre los activos de la compañía, que permita la gestión tanto a nivel de operación como a nivel de cumplimiento de los objetivos estratégicos de la compañía.

2. EVOLUCIÓN EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS. DE APAGAR FUEGOS A GESTIONAR EL CICLO DE VIDA

Para cuantificar el volumen de actividad que se desarrolla en España en el sector del mantenimiento técnico, hemos de considerar que el volumen de negocio del sector en 2010 ha sido de 30.000 M €/año; y que el PIB español es de 1,1 billones de €/año, por lo que representa el 2,7% de la actividad del país. Esto significa que en España hay unos 600.000 profesionales del mantenimiento técnico. Simplemente por necesidades vegetativas cada año se han de cubrir unos 30.000 puestos de trabajo en este sector. El peso del sector dentro del tejido económico nacional se ha visto potenciado por el importante desarrollo de infraestructuras en los últimos años; y por el volumen de actividad del sector servicios como grandes consumidores de mantenimiento técnico, frente a otros sectores como el de la fabricación de bienes de equipo.



Foto N° 2: Instalaciones hotel.

El importante crecimiento de la actividad en el sector ha venido acompañada de grandes desafíos tecnológicos para hacer frente tanto a las exigencias técnicas de los activos que se incorporan al mercado, como al nivel de excelencia que las empresas demandan en la gestión de sus activos estratégicos. El sector del mantenimiento técnico ha ido evolucionando para dar respuesta a estos requerimientos, con una mayor especialización de sus profesionales y con el empleo de modelos de gestión integrados, basados en la gestión del conocimiento, con el soporte de sistemas de información. Por otro lado, las funciones de mantenimiento de menor valor añadido han ido pasando a operarios de producción o de operación bajo la figura del TPM (mantenimiento producti-

vo total), de forma que los operarios de mantenimiento desarrollen solamente aquellas tareas que incrementen el valor del activo.

El antiguo concepto de Gestión de Mantenimiento ha ido evolucionando hacia otro más global que abarca toda fase de explotación de la vida técnica de la máquina y que denominamos Gestión de Activos. Esto implica grandes cambios en las estrategias, tecnología y recursos, además de un cambio profundo de actitud de las personas implicadas. Ahora un operario no puede enfrentarse a una avería sin conocer el histórico de averías de la máquina, la evolución de su coste de operación o las últimas gamas de preventivo realizadas.



Gráfico N° 1: Transformación del sector de mantenimiento técnico.

En el Gráfico N° 1, podemos ver la transformación del sector mantenimiento técnico que le ha permitido integrarse en el entorno tecnológico empresarial actual y pasar de representar un pasivo que genera costes para la empresa, a presentarse ahora como un importante activo que crea VALOR dentro de la organización.

Vemos que en un primer nivel de gestión local, se desarrollan las diferentes vertientes de la operación del mantenimiento.

En un segundo nivel, se instalan las herramientas de planificación, organización y control de la operación del mantenimiento.

En el siguiente nivel, se recoge la información que generan las diferentes herramientas de planificación y control. Se elaboran transformando la información obtenida en conocimiento de los activos que permita su gestión a través de diferentes modelos. Alguno de los modelos de gestión del conocimiento en las instalaciones son: el análisis de los indicadores o KPI de operación, los diferentes modelos de análisis de causas de fallo (RCA, RCGA, DAF, PM, 5 porqué...) y el análisis de los indicadores de eficiencia energética.

En el siguiente nivel, con los indicadores obtenidos de los diferentes modelos de gestión del conocimiento de activos, y estableciendo referencias o valores de comparación sobre cada uno de los indicadores, se genera un entorno de toma de decisiones que permita a la empresa la integración de las operaciones de mantenimiento en las diferentes instalaciones y la optimización de las políticas de mantenimiento en función de los resultados obtenidos.

El último nivel de gestión lo establece el análisis del coste del ciclo de vida de los activos que nos permite tomar decisiones encaminadas a maximizar el rendimiento de los activos de la compañía, alcanzando de esta manera el objetivo principal de la gestión estratégica de activos que enunciábamos al principio.

3. LA CADENA DE VALOR DEL MANTENIMIENTO

La Cadena de Valor es el conjunto de actividades y procesos que añaden valor a los productos o servicios de una empresa, que serán entregados al cliente final (tanto externo como interno) y

que, en última instancia, es lo que éste valora de la empresa.

El objetivo fundamental de la gestión de activos es maximizar la cadena de valor del servicio de mantenimiento mientras se minimizan los costes. Es decir, el objetivo de las operaciones de mantenimiento es dar VALOR a los activos de la empresa al menor coste posible.

Todas las aportaciones de VALOR que se realicen sobre los activos de la empresa mejoran su posición competitiva en el mercado y, por consiguiente, sus expectativas de rentabilidad.

Los objetivos finales sobre los que basamos las estrategias del mantenimiento, y que dan VALOR a los activos de la empresa, son los que identifica el **RAMS System**;

- Reliability: Confiabilidad/ Fiabilidad.
- Availability: Disponibilidad.
- Maintainability: Mantenibilidad (sostenibilidad y eficiencia energética).
- Safety: Seguridad.

Esta definición de VALOR para el activo, que gira en torno al concepto de confiabilidad, resulta más específica del mantenimiento industrial, pero se extiende al ámbito del facilities ampliando el concepto de mantenibilidad con los aspectos de sostenibilidad y eficiencia energética ligados a la operación del activo.

El enfoque estratégico actual de la gestión de activos está orientado a la aportación de VALOR a los activos de la empresa a través de una **evolución radical del concepto del mantenimiento**.

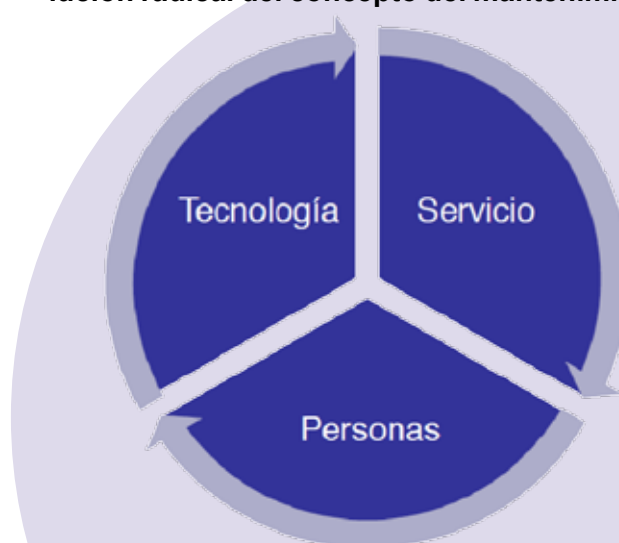


Gráfico N° 2: Ámbitos de evolución.

La evolución viene impulsada en los siguientes ámbitos:

• **TECNOLOGÍA**

- o Aportar motivación y cultura tecnológica dentro de la organización.
- o Business Transformación. Implantación de Sistemas de información que crean inteligencia de negocio y que aportan ventajas competitivas a la organización, reducción de costes de operación, mejora de la productividad, optimización de costes energéticos...

• **SERVICIO**

- o Búsqueda de la excelencia en el servicio tratando de conseguir la máxima satisfacción de los clientes tanto externos como internos.
- o Gestores del ciclo de vida. Ya no actuamos como bomberos apagando fuegos, sino que gestionamos el ciclo de vida de los activos estratégicos de la compañía.

• **PERSONAS**

- o Desarrollo de la capacidad y polivalencia de los operarios para aportar valor a los procesos de mantenimiento.
- o Implantación de modelos proactivos de gestión de recursos humanos que permitan la captación, capacitación y retención de talentos dentro de las plantillas.
- o El no disponer de este tipo de modelos puede llevar al empobrecimiento técnico de las plantillas por la obsolescencia técnica profesional de sus operarios, originada por el constante desarrollo de nuevas tecnologías. Esto se puede evitar creando un mapa de necesidades y capacidades para cada categoría profesional; y desarrollando la creación de plataformas de capacitación permanentes.

En la prestación de servicios de mantenimiento, el coste de mano de obra es, sin duda, el más relevante. Por lo tanto, a la hora de mejorar la competitividad del servicio, éste es el aspecto que más hay que desarrollar.

4. GESTIÓN ESTRATÉGICA DE ACTIVOS BASADA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La gestión estratégica de activos basada en los sistemas de información persigue la mejora de la eficiencia en los procesos y servicios que se

desarrollan en la empresa, centrando esta mejora en la excelencia operacional.

Un activo alcanza su excelencia operacional, según los criterios RAMS, en la medida que en su funcionamiento presenta: una total confiabilidad, una permanente disponibilidad para su uso, su coste de operación es el óptimo (entendiendo por coste de operación la suma de los costes energéticos y de mantenimiento) y, por último, su funcionamiento se realiza con la máxima seguridad. El objetivo que habíamos establecido para la gestión estratégica de activos de maximizar el rendimiento de los activos vitales para el negocio de la empresa, se puede alcanzar a través de los principios de la excelencia operacional que hemos descrito. Este concepto de excelencia operacional es aplicable a los diferentes niveles en los que podemos clasificar los activos de la compañía, desde las máquinas, las clases o familias de máquinas que forman una instalación determinada o el inmueble en su conjunto.

La identificación de los indicadores de operación o KPI, así como la generación de un entorno de toma de decisiones en base a la evolución de estos indicadores, constituye la herramienta fundamental con la que afrontar este objetivo de excelencia operacional. Estos indicadores deben de reflejar la evolución de los parámetros fundamentales de la operación, generando cuadros de mando eficaces en cada área que permitan tomas de decisiones ágiles y fiables. Para generar estos indicadores y poder gestionar el conocimiento que nos proporcionan, necesitamos implantar y desarrollar un sistema de información que conecte con todos los niveles de operación del activo.



Gráfico N° 3: Sistemas de Información.

Los diferentes sistemas que van generando información de la realidad operacional del activo, son:

- **GMAO.** Las aplicaciones de Gestión del Mantenimiento Asistidas por Ordenador son, por supuesto, el pilar básico de los sistemas de información en la gestión de activo, pero deben complementarse con otros módulos o aplicaciones independientes que procesen el resto de información que generan los activos. El GMAO nos proporciona los indicadores de operación técnicos que nos permiten valorar la calidad con la que se presta el servicio de mantenimiento a los activos; y qué resultados se están obteniendo. Estos indicadores se pueden clasificar, de forma genérica, en indicadores de rendimiento y de eficacia. Los indicadores de rendimiento son, entre otros, los valores porcentuales de las horas de trabajo de operarios propios, operarios externos, o de las horas empleadas en las diferentes clases de trabajo (correctivo, preventivo, conductivo...). Los indicadores de eficacia son, entre otros, los índices de cumplimiento del preventivo o los tiempos de respuesta a determinadas solicitudes de trabajo.
- **SCADAS.** Son aplicaciones de gestión de instalaciones. En el área hotelera son comunes las aplicaciones que monitorizan las instalaciones de climatización con la producción de frío y calor, iluminación o las que gestionan los aparatos elevadores o la instalación contra incendios. De los scadas podemos extraer fundamentalmente indicadores de confiabilidad y disponibilidad de las diferentes instalaciones.
- **SGE.** Las aplicaciones o sistemas de gestión energética de reciente implantación recogen medidores de los puntos de control o contadores de las diferentes energías que utilizan los activos. Estas aplicaciones, además de monitorizar los datos de consumos energéticos, recogen otros datos de fuentes externas (tales como las estaciones meteorológicas, los datos de ocupación o de producción del inmueble o planta) para generar ratios de consumos que, combinados, pueden ofrecer indicadores de eficiencia energética de cada instalación.
- **ERP.** Son aplicaciones de planificación de recursos empresariales que permiten centralizar las diferentes etapas de producción o prestación de servicios en una empresa. Estas aplicaciones, en combinación con el GMAO, nos permiten obtener indicadores económicos de la operación de los activos de la empresa, tales como los costes en repuestos dentro de la vida útil de cada activo; o en combinación con los medidores energéticos, nos permiten obtener los costes de operación de los diferentes equipos. El análisis de estos costes de operación son fundamentales para la gestión de los activos mediante el modelo del coste del ciclo de vida (LCC) que nos permitirá tomar decisiones sobre la sustitución de equipos y sobre su período de amortización contable.
- **SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD.** Estos sistemas nos ofrecen indicadores sobre el nivel de satisfacción de los clientes de la empresa, con los que podemos valorar la evolución de la satisfacción de los clientes externos, como también de los internos, trabajadores de la misma empresa que usan las instalaciones y los equipos. Los sistemas de calidad también suelen tener módulos de gestión de incidencias y no conformidades, que resultan imprescindibles en la implantación de procesos de mejora continua dentro del ámbito de la gestión de activos.
- **GESTORES DE EXTERNALIZACIÓN.** Las aplicaciones que sirven de soporte a la externalización de procesos de negocio relacionados con la gestión de activos, proporcionan importantes flujos de información relacionados con la actividad de los proveedores externos de servicios o subcontratas. Estas aplicaciones funcionan como portales de comunicación con las empresas externas y canalizan, en primera instancia, el flujo documental de la coordinación de actividades empresariales (CAE); y generan indicadores de cumplimiento de la normativa legal de los proveedores como primer objetivo de control estratégico de la política de externalización. Por otro lado, sirven de soporte a los indicadores del nivel de servicio contratado o SLA (Services Level Agreements), siendo estos indicadores indispensables en la toma de decisiones respecto de los procesos o servicios subcontratados.
- **BDD TÉCNICO LEGAL.** Con las aplicaciones GMAO o con otras aplicaciones independientes, se pueden controlar las bases de datos

con la documentación técnico legal de los activos de la compañía. Estas aplicaciones nos generan indicadores sobre el cumplimiento del calendario de inspecciones y controles reglamentarios de las diferentes instalaciones.

Todos estos sistemas, combinados e integrados, crean un importante flujo de información ya procesada y elaborada en cada ámbito relevante de la gestión de activos que posibilita la toma de

información necesaria de los activos que le permita también tomar decisiones en su ámbito de gestión. La información procesada por los sistemas descritos debe de divulgarse de forma vertical en la empresa, estando a disposición tanto de la gerencia de activos como de los operarios, los mandos intermedios y los responsables de cada centro. También deberá divulgarse el conocimiento obtenido de los activos de forma horizontal dentro de la compañía para que esté disponible en otros departamentos centrales, tales como administración, compras, RRHH...

La divulgación del conocimiento de los activos puede realizarse a través de la generación periódica de informes que se distribuyen a otras áreas, de la publicación de cuadros de mando con los indicadores de gestión; o bien, posibilitando el acceso a la información dentro de los diferentes sistemas descritos al resto de la organización, creando perfiles de usuarios específicos para cada necesidad que permitan el acceso a la información del área sin necesidad de ser un usuario experto.



Gráfico N° 4: Marco de Evaluación. Lámina Principal.

decisiones basada en la gestión del conocimiento. Este entorno de trabajo, basado en los sistemas de información integrados que capturan información de todas las áreas y que permiten obtener conocimiento del negocio para establecer estrategias de gestión, se denomina **Inteligencia de Negocio** (Business Intelligence) BI o Inteligencia Empresarial.

Un aspecto muy importante dentro del modelo de gestión de activos basado en los sistemas de información es la **divulgación** del conocimiento obtenido al resto de la organización. Cada nivel de operación debe de contar con la



Gráfico N° 5: Marco de Evaluación. Eficacia.

Los sistemas de información descritos, que configuran el entorno de trabajo de la Inteligencia de Negocio en la gestión de activos, pueden implantarse como módulos independientes soportados por aplicaciones informáticas de diferentes proveedores; o bien, puede montarse una aplicación, generalmente a medida, que contenga todos los módulos o sistemas de información. Lo importante es que el conocimiento que se cree en los distintos sistemas se integre en un entorno de trabajo ágil y dinámico para la toma de decisiones.

5. GESTIÓN CORPORATIVA DEL MANTENIMIENTO

En los modelos de gestión del mantenimiento se ha ido evolucionado desde los sistemas aislados de gestión por cada centro de trabajo o instalación, a un enfoque integral de la gestión de la cadena de valor del mantenimiento en el conjunto de todos los centros o instalaciones de la empresa, lo que ha permitido una gran mejora y optimización en todos los procesos de gestión del conocimiento.

Para modelos de gestión de activos con varios centros dispersos, en especial, para empresas con inmuebles en distintas ubicaciones geográficas, como las cadenas hoteleras o las empresas con varios centros productivos, la distribución de los niveles de responsabilidad en la gestión de activos es especialmente importante ya que, de este marco competencial, es de donde se pueden obtener importantes mejoras en la productividad. Podemos visualizarlo en el Gráfico N° 6.

Para trabajar con este modelo, la empresa deberá contar con una unidad de gestión o área corporativa que defina y configure la estrategia de gestión integral de los activos de la compañía en los diferentes centros o instalaciones, normalmente apoyada por una ingeniería u oficina técnica. En este nivel de gestión, los sistemas de información implantados permitirán obtener el conocimiento necesario de los activos para realizar su misión específica.

• DESARROLLAR-COORDINAR-SUPERVISAR

Se trata de desarrollar y dar soporte a los sistemas de información y a las herramientas de gestión que permitan implementar en la compañía los conceptos de Asset Management que hemos descrito. Se coordinará la implementación de las herramientas de gestión y sistemas de información en las distintas unidades de negocio, modulando su implantación en función del grado de integración con las políticas de gestión estratégica de activos de cada centro o unidad de negocio. Tras el desarrollo e implantación de las herramientas y procedimientos que definen el modelo de gestión, se controlarán y supervisarán los indicadores de operación que el sistema vaya generando en cada centro, divulgando convenientemente el conocimiento obtenido junto con las recomendaciones para ajustar las desviaciones a los objetivos estratégicos de la gestión de activos.

Cada centro de negocio (edificio o planta productiva) cuenta con un equipo de operación autónomo, con personal y recursos propios, o bien,

subcontratados. Este equipo ha de tener un responsable técnico de operación o un equipo de responsables que actúen como órgano de decisión en el centro de trabajo. Según el diagrama de niveles de gestión, el responsable técnico local obtiene de los sistemas de información integrados que tiene a su disposición, el conocimiento necesario para desarrollar su misión específica.

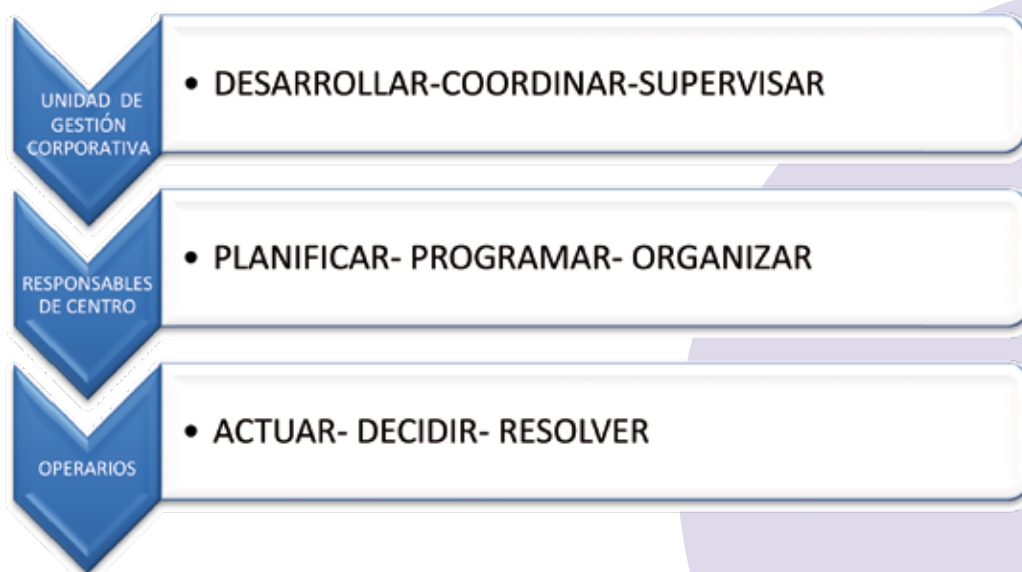


Gráfico N° 6: Distribución de los Niveles de Responsabilidad en la Gestión de Activos.

• PLANIFICAR-PROGRAMAR-ORGANIZAR

Estos técnicos han de planificar, junto con el resto de responsables de operación o de producción del centro, la implementación de las estrategias de gestión de activos programando las distintas operaciones en el ámbito del mantenimiento; y organizando los recursos que tiene a su disposición, ya sean recursos propios de la compañía o bien externalizados.

Los operarios en cada centro de negocio ejecutan las diferentes tareas que se configuran en su carga de trabajo por el sistema, obteniendo de él la información que necesitan para llevar a cabo su misión específica.

• ACTUAR-DECIDIR-RESOLVER

Los operarios han de contar con la formación y las herramientas técnicas necesarias que les permitan llevar a cabo las operaciones planificadas por los responsables del centro; y con capacidad

para decidir sobre los aspectos funcionales de las máquinas para resolver cualquier incidencia que se les presente.

La clave del éxito de este modelo está en que las personas que integran cada nivel en la cadena de gestión puedan desarrollar su misión específica y no tengan que asumir responsabilidades o cargas de trabajo que estarían situadas en otros niveles de la gestión (ya sea por la falta de recursos, ya sea por acumulación de cargas en alguno de los niveles, o bien, por solapes de funciones y responsabilidades) que generan pérdidas de productividad. Resulta común que responsables técnicos locales estén realizando tareas del tercer nivel de gestión, Actuar-Decidir-Resolver, dejando muy poco tiempo para desarrollar las propias de su nivel de gestión, Planificar-Programar-Organizar. Esto genera desequilibrios en el sistema, además de frustraciones profesionales, que al final se traducen en un alejamiento de los objetivos de excelencia operacional que se persiguen en la gestión de activos.



Foto N° 3: Hotel Baobab. Gran Canaria.

Evaluación de la Exposición Ambiental a Sustancias Químicas



Olga Pardo Marín

Profesora Asociada de la Universidad de Valencia

1. INTRODUCCIÓN

Es innegable que la ciencia y la industria química han colaborado en la resolución de una parte sustancial de los problemas de la humanidad y que contribuyen a la mejora de la calidad de vida; sin embargo, sus efectos secundarios no son menospreciables. Gran parte de los contaminantes presentes en nuestros alimentos, aguas o medio ambiente provienen en gran medida de la producción masiva de sustancias utilizadas en la fabricación de productos de uso común como botellas de plástico, electrodomésticos, pinturas o insecticidas. No obstante, no todos los contaminantes químicos a los que estamos expuestos derivan de la actividad humana. Algunos aparecen por causas naturales, como la presencia de arsénico en aguas de bebida en determinadas zonas del planeta, la contaminación del aire por materia particulada debida a emisiones volcánicas o la presencia de algunas toxinas naturales en los alimentos. También conviene señalar que hay un grupo importante de contaminantes ambientales que, si bien se emiten al medio ambiente como consecuencia de la actividad humana, no se fabrican de manera intencionada, sino que son subproductos, residuos o productos de combustión, como por ejemplo las dioxinas.

Las propiedades químicas y toxicológicas de los contaminantes varían ampliamente, y el riesgo para los humanos depende tanto de su toxicidad como del nivel de exposición. Como se muestra en la Figura N° 1, la exposición humana a los contaminantes puede vincularse a diferentes eta-

pas de fabricación y uso de distintos productos químicos o su presencia por causas naturales, y pueden incorporarse al organismo por medio de inhalación de aire contaminado, por ingestión de agua o alimentos, a través de la piel en contacto con sustancias químicas o productos contaminados o por la exposición fetal durante el embarazo.

La protección de la salud contra los riesgos derivados de la presencia de contaminantes químicos está vinculada a un análisis previo del riesgo y a la consecuente toma de decisiones para minimizarlo. Para la evaluación de este riesgo, es de enorme relevancia conocer la exposición de la población general, y de los sectores más vulnerables en particular, a los diversos contaminantes, lo que tradicionalmente se realiza por medio de la monitorización biológica ambiental.

El conocimiento preciso de las concentraciones de los contaminantes prioritarios en las matrices ambientales permite evaluar la exposición de los diferentes grupos de población y, por tanto, estimar el riesgo asociado a su presencia. Por ejemplo, los estudios de dieta total posibilitan, a través de un conocimiento detallado de la contaminación media de los alimentos respecto a diversos contaminantes (dioxinas, plaguicidas, metales...) y de la dieta de una población concreta (cantidad de alimentos de cada tipo consumidos por día), estimar la ingesta de contaminantes para los distintos grupos de población y, por medio de la comparación con los estándares toxicológicos (ingesta diaria admisible, ingesta semanal tolerable...), elaborar una evaluación del riesgo.

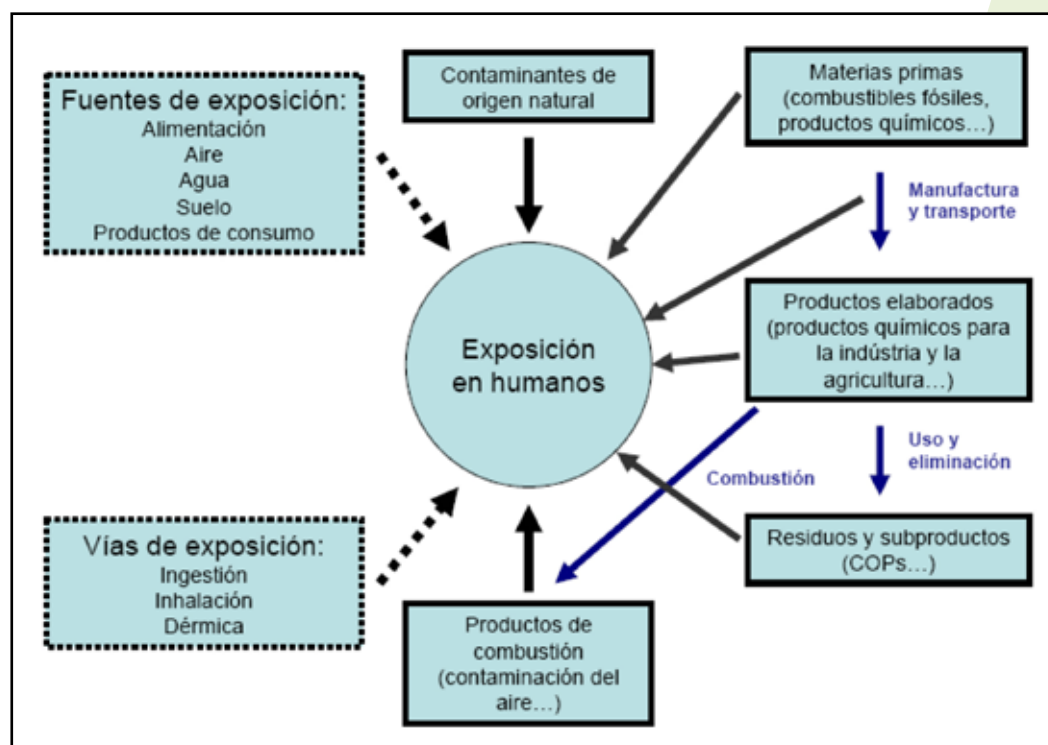


Figura N° 1: Fuentes y vías de exposición a sustancias químicas y exposición en las diferentes fases del ciclo de la vida de los productos.

2. BIOMONITORIZACIÓN

No obstante, la evaluación de la exposición externa (ambiental) de la población general a distintas sustancias químicas, sean contaminantes persistentes (dioxinas, PCBs...), sustancias químicas de uso extensivo en la agricultura, como los plaguicidas, o producidas en grandes volúmenes para usos en productos de consumo habituales, como los retardantes del fuego polibromados, no permiten una evaluación adecuada del riesgo, ya que la presencia de sustancias químicas en estas matrices no implica necesariamente una absorción para el organismo, ni los efectos adversos en la salud humana. Los posibles efectos nocivos están provocados por la presencia de los contaminantes en el cuerpo, de manera que es necesario tener una información adecuada sobre la concentración de los contaminantes en los fluidos y tejidos biológicos y el efecto potencial para la salud. Por tanto, para una evaluación de la dosis realmente incorporada (dosis interna) es imperioso completar la vigilancia ambiental con la puesta en marcha de programas de monitorización biológica.

El *biomonitoring* o *monitorización biológica* en humanos es una herramienta de gran utilidad para la protección de la salud frente a la exposición de sustancias químicas, que a través de una

actividad sistemática de recogida de muestras biológicas, del análisis de concentraciones de los contaminantes o sus metabolitos u otros parámetros biológicos; y la comparación de los niveles observados con valores de referencia, puede permitir una valoración de la exposición interna y una evaluación del riesgo más idónea.

La monitorización biológica proporciona una medida integrada de la exposición procedente de todas las fuentes de contaminación y tiene en cuenta todas las rutas de entrada al cuerpo humano (inhalación, ingestión y absorción dérmica). Para aplicarlo correctamente es necesaria la selección correcta de la matriz biológica, la selección de biomarcadores de exposición adecuados, disponer de métodos analíticos fiables, sensibles y aplicados bajo protocolos de calidad estrictos, y disponer de referencias para la interpretación de los resultados.

Las principales matrices biológicas son la sangre (suero, plasma) y la orina. La sangre es una matriz ideal para muchos contaminantes, ya que está en contacto con todos los tejidos y en equilibrio con los órganos y tejidos donde se depositan los contaminantes. No obstante, se trata de una matriz invasiva que puede condicionar la participación voluntaria de las personas en los estudios. La orina es considerada una matriz de extremo

interés, a la vez que es relativamente fácil de recoger y no invasiva. La concentración de sustancias en la orina está influenciada por distintos factores (grado de dilución, funcionamiento de los riñones, carga total de la sustancia en el cuerpo, metabolismo y cinética de la sustancia estudiada), y eso se tiene que tener en cuenta tanto para la planificación de la toma de muestras como en la expresión de los resultados. La selección de la matriz apropiada, obviamente, depende del tipo de contaminante en estudio. Por ejemplo, para la biomonitorización de compuestos persistentes lipófilos, como las dioxinas, se usa habitualmente suero; en cambio, para sustancias no persistentes e hidrófilas, como los metabolitos de los ftalatos o de los insecticidas organofosforados, se investiga en orina. También la selección del fluido biológico adecuado, así como la interpretación de los resultados, está vinculada a la persistencia de diferentes sustancias en los fluidos y tejidos. Por ejemplo, en caso de los insecticidas organoclorados (ahora prohibidos) se necesitan meses o incluso años para eliminarlos del cuerpo; ahora bien, los no persistentes, que incluyen algunas de las familias químicas con más compuestos en uso, como los insecticidas organofosforados o los piretroides, se eliminan del cuerpo en algunas horas o pocos días. Por tanto, la presencia de biomarcadores de pesticidas persistentes en sangre será indicativa de una exposición que tuvo lugar en los meses e incluso años anteriores; y, en cambio, la presencia de los no persistentes en orina está relacionada con una exposición reciente. El desarrollo de nuevas metodologías y técnicas analíticas está permitiendo el uso de otras matrices que son poco o nada invasivas como la saliva, pelo, uñas o leche materna.

3. SUSTANCIAS PRIORITARIAS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En los campos de la seguridad alimentaria y del control ambiental, hay determinados grupos de sustancias que han adquirido el estatus de sustancias prioritarias a causa de la amplia presencia que tienen en el medio ambiente (aire, agua, suelos, alimentos...) y de la toxicidad; y son objeto de programas y regulaciones internacionales que tienen como finalidad última preservar la calidad del medio ambiente y la salud de la población. Algunos ejemplos ilustrativos serían los contaminantes orgánicos persistentes (COP), los conta-

minantes ambientales de interés en seguridad alimentaria, como los metales mercurio, plomo, arsénico, y cadmio, determinados contaminantes orgánicos persistentes, como las dioxinas, polichlorobifenilos (PCBs), hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) o diferentes familias de plaguicidas.

Otras sustancias son motivo de una creciente preocupación a causa de los estudios recientes que revelan una presencia cada vez mayor en aguas, alimentos o aire; y que constituyen peligros emergentes sobre los cuales se requiere un mayor conocimiento de sus niveles, fuentes y vías de transformación, antes de incluirlos en la legislación o en programas internacionales. Entre estas sustancias, cabe destacar los retardantes de fuego bromados, como los PBDE, o las sustancias polifluoradas (PFC). Al mismo tiempo, no hay que olvidar las sustancias presentes en muchos productos de cosmética y otros productos de consumo, como los ftalatos o los fenoles ambientales.

Sin duda, la monitorización biológica humana se ha de centrar en la evaluación de las sustancias prioritarias o emergentes en el ámbito medioambiental, aunque la sustancia que se investigue no sea necesariamente la sustancia inicial, sino un biomarcador de exposición. La selección del biomarcador adecuado es de enorme relevancia en el diseño, viabilidad e interpretación de resultados en los estudios de biomonitorización. En la Tabla N° 1 se muestran algunas sustancias que se investigan en el programa de biomonitorización llevado a cabo en EEUU.

Sustancia o grupo de sustancias	Matriz
Acrilamida	Sangre
Compuestos orgánicos volátiles (VOC)	Sangre
Compuestos polifluorados	
Cotina	
Dioxinas	
Fenoles ambientales	
Ftalatos	
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	
Metales	
PCB	
Plaguicidas organoclorados	Sangre
Plaguicidas organofosforados	
Plaguicidas piretroides	
Retardantes de fuego polibromados	
Otros plaguicidas (herbicidas, carbamatos)	
Trihalometanos	Sangre

Tabla N° 1: Grupos de sustancias integradas en el programa de biomonitorización de EEUU.

La biomonitorización en humanos nos proporciona datos sobre qué niveles de una sustancia están presentes en nuestro cuerpo, pero no nos dice si las concentraciones halladas pueden tener efectos sobre la salud. La presencia en el cuerpo de una persona no significa que puede provocarle un efecto adverso. Factores como la dosis, la duración de la exposición y la toxicidad de la sustancia son esenciales para determinar los posibles impactos negativos sobre la salud. Son escasos los contaminantes (mercurio y plomo en sangre) para los cuales hay una comprensión clara sobre qué niveles se asocian con los diferentes riesgos para la salud. Para la mayoría de los contaminantes se necesita mucha más investigación que nos permita comprender la vinculación entre la presencia en fluidos biológicos y los efectos sobre la salud, si es que los hay.

No obstante, los programas de biomonitorización nos permiten:

- (1) Establecer tendencias temporales en la exposición.
- (2) Identificar riesgos emergentes.
- (3) Establecer valores de referencia o identificar los niveles habituales en la población general.
- (4) Proporcionar medidas integradas de la exposición.
- (5) Evaluar los resultados de las políticas tendientes a disminuir los niveles de contaminación en aire, aguas o alimentos.

4. PROGRAMAS

Son escasos los programas de biomonitorización nacionales en el mundo. Los desplegados por las administraciones de los EEUU, Alemania y Canadá están entre los más relevantes. Estos programas incluyen una extensa lista de biomarcadores de contaminantes ambientales y están orientados a evaluar el contenido de contaminantes en la población general, estratificada por edad, sexo, raza, etc.

La Unión Europea reconoció en 2004, a través de la Estrategia sobre medio ambiente y salud, la relevancia de la biomonitorización en humanos y la necesidad de implementar estos programas en

los estados miembros, integrados con el control alimentario y ambiental, como una herramienta eficaz para la evaluación del riesgo. Así mismo, se ha evidenciado la necesidad de una mayor armonización en este tipo de estudios para posibilitar la comparación de resultados (COPHES: <http://www.eu-hbm.inf/cophes>).

En consecuencia, parece lógico que en España se inicien programas de biomonitorización que implementen la estrategia europea de medio ambiente y salud. Recientemente se han presentado los primeros resultados de un estudio piloto de biomonitorización en España, elaborado por el Instituto de Salud Carlos III y por iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente. Este trabajo, aunque ha evaluado un número reducido de contaminantes, es un inicio esperanzador al cual, sin duda, pueden contribuir las diferentes comunidades autónomas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Annette Prüss-Ustün, Carolyn Vickers, Pascal Haefliger, Roberto Bertollini. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. *Environmental Health* 2011, 10:9.
2. J.L.C.M. Dorne, L.R. Bordajandi, B. Amzal, P. Ferrar, P. Verger. Combining analytical techniques, exposure assessment and biological effects for risk assessment of chemicals in food. *Trends in Analytical Chemistry*, Vol. 28, No. 6, 2009.
3. Barr, D.B., Wang, R. Y., and Needham, L.L. (2005). Biologic monitoring of exposure to environmental chemicals throughout the life stages: requirements and issues for consideration for the National Children's Study. *Environ. Health Perspect.* 113, 1083-1091.
4. J. Angerer, U. Ewers, M. Wilhem. Human biomonitoring: State of the art. *Int. J. Hyg. Environ.-Health* 210 (2007) 201-228.
5. J. R. Sobus, Marsha K. Morgan, Joachim D. Pleil and Dana B. Barr. Biomonitoring: Uses and considerations for Assessing Nonoccupational Human Exposure to Pesticides. *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology*. 2010. Elsevier.
6. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). <http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm>

Estudio de Viabilidad para Implantar un Sistema de Energía Geotérmica en un Hotel Existente



Elías Casañas Rodríguez

Ingeniería Canaria de Ahorro Energético
INCANAE

1. INTRODUCCIÓN

Este artículo se compone de dos partes. La primera consiste en un estudio de viabilidad para una instalación de energía geotérmica en un Hotel, para atender a sus instalaciones de aire acondicionado, climatización de piscinas y preparación del agua caliente sanitaria (ACS). La segunda parte contiene una relación de establecimientos que, en su día, encargaron un estudio de viabilidad análogo a éste y decidieron llevar a cabo la instalación. Pero antes de comenzar su lectura conviene hacer las siguientes puntualizaciones.

La energía geotérmica que es renovable, continua, eficiente y limpia, se define como la energía almacenada en forma de calor debajo de la tierra; y recurso geotérmico, la cantidad de esa energía que puede ser económicamente aprovechable.

En función de la temperatura del recurso, la energía geotérmica se clasifica como de alta entalpía ($>150^{\circ}\text{C}$), de baja entalpía y de muy baja entalpía ($<30^{\circ}\text{C}$). La primera se utiliza para producir electricidad y las otras dos para usos térmicos.

Los sistemas geotérmicos a muy baja temperatura a su vez, según la manera de subir el calor, pueden ser de circuito cerrado o de circuito abierto. Los primeros utilizan sondas geotérmicas horizontales o verticales; y los segundos aprovechan las aguas freáticas como vehículo para extraer el

calor, requiriendo como mínimo un pozo de captación y otro de rechazo.

Siempre que en este artículo se mencione la energía geotérmica se estará refiriendo a la de muy baja temperatura a circuito abierto. Existe una gran cantidad de calor debajo de nuestros pies que está alrededor de 20°C . Es necesario el uso de bombas de calor geotérmicas para subirle la temperatura y poder utilizarlo.

Como no es el objeto de este artículo tratar sobre la energía geotérmica sino de su aplicación, se puede acudir al trabajo promovido recientemente por RICAM, “**Estudio de la Energía Geotérmica en Canarias y de la Viabilidad de la Geotermia de Baja Entalpía y Somera**”, que se encuentra en la página web <http://www.clusterricam.org/>, donde se puede encontrar abundante información sobre la materia.

2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

Este estudio trata de un caso real para un Hotel de 115 habitaciones existente en una zona turística costera de las islas. El Hotel dispone de unas instalaciones térmicas centralizadas que tienen como generadores de frío dos plantas enfriadoras condensadas por aire, cada una con potencia frigorífica de 150 kW, y una de ellas con recuperación de calor; y como generadores de calor, dos calderas atmosféricas de gas propano con una potencia calorífica de 90 kW cada una.

Con el transcurso del tiempo las plantas enfria-

doras están bastante deterioradas, estando varios compresores anulados, las baterías en mal estado, refrigerante ya prohibido... en fin, el cuadro típico de muchas de estas instalaciones ya amortizadas. Además la recuperación de calor está fuera de servicio, por lo que la climatización de las piscinas se está haciendo con las calderas.

Por experiencia se sabe y se destaca, que este panorama se presenta con frecuencia en los establecimientos turísticos existentes en Canarias ya que, debido a la actual situación económica, mantienen en funcionamiento instalaciones antiguas con generadores de calor y de frío obsoletos, cuyos rendimientos están claramente por debajo de los equipos fabricados hoy en día. Esta es la causa principal de los altos consumos de electricidad y gas de las instalaciones térmicas que, con el aumento de los precios energéticos, se están haciendo insostenibles.

La Propiedad del citado Hotel está decidida a hacer una inversión para mejorar estas instalaciones y, por eso ha solicitado, a nuestra empresa, este estudio para determinar la viabilidad de implantar una instalación geotérmica en el Hotel. Con esta iniciativa, además de renovar su maquinaria, disminuiría sustancialmente el consumo de energía y las emisiones de CO₂ y daría al Hotel una imagen ecológica con esta energía renovable.

Después de una visita detallada al Hotel, y una vez estudiada la instalación existente y los datos de consumo suministrados por la Propiedad, se llega a la conclusión, y así se les propone, que sería muy conveniente hacer uso de la energía renovable geotérmica de baja entalpía. Se sustituirían las plantas enfriadoras existentes por una bomba de calor geotérmica (en adelante BCG) que actuaría como generador de frío para el aire acondicionado y como generador de calor para climatización de la piscina y precalentamiento del ACS. Las calderas quedarían como apoyo para el ACS y tratamiento antilegionella.

El objeto de este estudio es hacer un balance térmico y una valoración de la instalación recomendada, para analizar la viabilidad de la actua-

ción propuesta desde las perspectivas de ahorro energético, costos de energía y contaminación ambiental.

Para ello, se hacen tres comparativos de forma independiente entre la BCG propuesta que puede actuar como generador de frío, de calor, o de ambos a la vez, con las plantas enfriadoras y las calderas actuales, para el aire acondicionado, la climatización de piscinas y la preparación del ACS.

3. COMPARATIVO PARA EL AIRE ACONDICIONADO

En este apartado, se hace un comparativo entre el coste del aire acondicionado del Hotel con los generadores de frío/calor utilizados actualmente (como se ha dicho son plantas enfriadoras condensadas por aire), y lo que costaría si se lleva a cabo la instalación propuesta con bomba de calor geotérmica.

3.1. Datos de Partida

- Equipos actuales: 2 plantas enfriadoras condensadas por aire, con:
 - o Potencia frigorífica: $2 \times 150 \text{ kWf} = 300 \text{ kWf}$
 - o Potencia calorífica de recuperación = nula (fuera de funcionamiento)
 - o Potencia eléctrica absorbida: $2 \times 54,5 = 109 \text{ kWe}$
- Bomba de calor geotérmica propuesta:
 - o Potencia frigorífica: 275 kWf
 - o Potencia calorífica : 325 kWf
 - o Potencia eléctrica absorbida: 53,2 kWe
- Precio de la energía eléctrica: 0,125 €/kWh.
- Horas de funcionamiento de la instalación: 10 horas al día todos los días del año, es decir, 3.650 horas por año.

Evidentemente, las máquinas no van a trabajar todas estas horas a plena carga. La distribución de cargas durante las horas de funcionamiento, según indicaciones de Eurovent, para una instalación de este tipo sería (ver Tabla N° 1):

Horas función	3%	33%	41%	23%
Carga	100%	75%	50%	25%

Tabla N° 1.

3.2. Demanda de frío para el aire acondicionado

Teniendo en cuenta que la potencia real de las máquinas en la actualidad no son 300 kWf sino 225 kWf (ya que tienen algún compresor fuera de servicio), que las horas de funcionamiento al año son 3.650 y con la distribución de cargas del párrafo anterior, se tiene que:

Demanda de frío= $3.650 \times 225 \times (0,03 \times 1 + 0,33 \times 0,75 + 0,41 \times 0,5 + 0,23 \times 0,25) = 443.475$ KWHf al año.

La BCG propuesta aportará esta energía frigorífica, generando en el condensador de las máquinas, a este régimen de funcionamiento, una cantidad de calor de: $443.475 \times 1,2 = 532.170$ KWHc al año.

De este calor se puede recuperar un 20% para climatizar las piscinas y un 15% para precalentamiento del ACS, de manera que el calor de condensación se repartirá de la siguiente forma (ver Tabla N° 2).

Calor de condensación	532.170	KWHc/año
Calor recuperado para piscinas (20%)	106.434	KWHc/año
Calor recuperado para ACS (15%)	79.826	KWHc/año
Calor rechazado a pozos (65%)	345.911	KWHc/año

Tabla N° 2.

Temp. aire exterior	35°C	30°C	25°C	20°C		
Horas función	3%	33%	41%	23%		
Carga	100%	75%	50%	25%		
EER	2,75	2,92	3,45	4,16		
	0,08	0,96	1,41	0,96	3,42	ESEER

Tabla N° 3.

Temp. ent. agua cond.	30°C	30°C	30°C	30°C		
Horas función	3%	33%	41%	23%		
Carga	100%	75%	50%	25%		
EER	5,17	6,05	7,04	8,35		
	0,16	2,00	2,89	1,92	6,96	ESEER

Tabla N° 4.

	Demanda anual KWHf	Rendimiento ESEER	Consumo eléctrico anual, KWHe	Costo anual energía eléctrica	Emisiones Kg CO2/año
Instalación existente	443.475	3,42	129.770	16.221 €	97.327
Instalación propuesta con BCG	443.475	6,96	63.731	7.966 €	47.799
Ahorros			66.038	8.255 €	49.529

Tabla N° 5.

3.3. Rendimientos de los generadores (ESEER)

La determinación del coeficiente ESEER, se realiza por el método de cálculo certificado por Eurovent para plantas enfriadoras condensadas por aire o por agua.

Para las plantas condensadas por aire existentes (ver Tabla N°3).

Para la bomba de calor geotérmica (ver Tabla N° 4).

Se resalta que el coeficiente de eficiencia energética estacional ESEER de la BCG duplica al de las plantas enfriadoras existentes.

3.4. Consumos de energía eléctrica. Ahorros y Emisiones de CO₂ en el aire acondicionado

A continuación, se compara el consumo eléctrico, el gasto energético y las emisiones emitidas por los dos sistemas cada año, pudiendo determinar el ahorro de energía, la disminución del costo energético y las emisiones evitadas con la instalación propuesta (ver Tabla N° 5).

Como puede verse, el mayor consumo de energía eléctrica del Hotel, que es el del aire acondicionado, puede reducirse a la mitad si las plantas enfriadoras condensadas por aire se sustituyen por bombas de calor geotérmicas con una instalación adecuada.

Además, se resalta el hecho de que a las instalaciones geotérmicas no les afecta nada las olas de calor, que tanto daño hacen a las instalaciones convencionales condensadas por aire.

4. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE CALOR PARA ACS Y PISCINAS

Con los datos disponibles de los consumos mensuales de propano comercial en el Hotel, se ha hecho una distribución, basada en la experiencia de otros hoteles de similares características, entre los diferentes sistemas consumidores de gas: preparación del ACS, climatización de piscinas y cocinas. Como resultado se obtiene la siguiente tabla:

	Consumo Kg totales	Consumo Kg para ACS	Consumo Kg Cocinas	Consumo Kg Piscinas	Demanda ACS, KWHc	Demanda Piscinas, KWHc
Enero	4.601	1.415	1.016	2.595	16.405	30.100
Febrero	4.199	1.469	1.055	2.099	17.037	24.345
Marzo	4.261	1.425	1.023	2.237	16.528	25.940
Abril	3.568	1.424	1.022	1.545	16.516	17.920
Mayo	2.159	795	570	1.218	9.215	14.129
Junio	3.842	1.324	951	0	15.357	0
Julio	1.873	1.519	1.091	0	17.616	0
Agosto	4.367	1.712	1.229	0	19.856	0
Septiembre	3.634	1.480	1.063	0	17.163	0
Octubre	2.170	1.484	1.065	0	17.205	0
Noviembre	4.231	1.511	1.085	2.059	17.523	23.881
Diciembre	4.495	1.369	983	2.568	15.872	29.780
TOTAL	43.399	16.926	12.152	14.322	196.294	166.095

Tabla N° 6.

5. COMPARATIVO PARA LA CLIMATIZACIÓN DE LAS PISCINAS

En este apartado se hace un comparativo entre el coste de climatizar las piscinas con los generadores de calor usados actualmente (calderas de gas) y lo que costaría si se lleva a cabo la instalación propuesta con bomba de calor geotérmica.

5.1. Datos de Partida

- Calderas actuales: son dos del tipo atmosféricas y de 90 kWc cada una.
- PCI del propano comercial: 11.082 Kc/Kg.

- Precio del propano comercial: 1,70 €/Kg.
- Precio de la energía eléctrica: 0,125 €/kWh.

5.2. Demanda de calor para climatizar las piscinas

Como se ha determinado en la Tabla N° 6, el consumo de energía para mantener las piscinas climatizadas es de 166.095 kWhc y actualmente es aportado por las calderas de gas existentes.

Sin embargo, con el sistema propuesto, esta demanda se verá disminuida con el calor de recuperado de la BCG cuando está trabajando como generador de frío para el aire acondicionado,

que como se determinó en el apartado 3.2 es de 106.434 kWhc/año (ver Tabla N° 2). Por tanto, la demanda para climatización de las piscinas con el sistema propuesto será:

Demanda calor para climatizar piscinas=
166.095 -106.434 = 59.661 kWhc/año.

5.3. Rendimientos de los generadores

Las calderas de gas atmosféricas:

Tienen visualmente buen aspecto. Su rendimiento, según catálogo del fabricante, es del 90%. En el estado actual, se considera con un rendimiento del 87,5%.

Bomba de calor geotérmica:

La BCG trabajando para climatizar piscinas tiene temperaturas de salida/entrada del agua en el evaporador de 13/18°C, y en el condensador de 35/30°C. En estas condiciones la máquina tiene un COP=7,2 según catálogos.

5.4. Consumos de energía convencional y ahorros para climatización de Piscinas

Los consumos se determinan dividiendo la demanda entre el rendimiento. A continuación, se compara el consumo eléctrico, el gasto energético y las emisiones emitidas por los dos sistemas cada año para calentar piscinas, pudiendo determinar el ahorro de energía, la disminución del costo energético y las emisiones evitadas con la instalación propuesta (Ver Tabla N° 7).

	Demanda anual KWHc	Rendimiento ESEER	Consumo anual, KWH	Costo anual energía	Emisiones Kg CO2/año
Calderas existentes	166.095	87,5%	189.823	25.043 €	39.773
Instalación propuesta con BCG	59.661	6,19	9.638	1.205 €	7.229
Ahorros			180.185	23.838 €	32.545

Tabla N° 7.

Como se deduce de esto, el consumo de energía del Hotel para climatizar las piscinas puede reducirse en un 95% si en vez de utilizar calderas de gas, se sustituyen por bombas de calor geotérmicas con una instalación adecuada.

Esta reducción, que puede parecer exagerada, no solo se debe a que es mucho más económica la BCG que las calderas de gas, sino también al calor de condensación que se recupera para las piscinas cuando está funcionando el aire acondicionado (como se ha indicado en apartado 3.2).

También hay que tener presente que las instalaciones geotérmicas, por ser energía renovable, cumplen con la normativa a la hora de legalizar las piscinas climatizadas en Industria.

6. COMPARATIVO PARA LA PREPARACIÓN DEL ACS

En este apartado se hace un comparativo entre el coste de la preparación del ACS con los generadores de calor usados actualmente (calderas de gas), y lo que costaría si se lleva a cabo la instalación propuesta con bomba de calor geotérmica.

6.1. Datos de Partida

- Calderas actuales: son dos del tipo atmosféricas y de 90 kWc cada una.
- PCI del propano comercial: 11.082 Kc/Kg.
- Precio del propano comercial: 1,70 €/Kg.
- Precio de la energía eléctrica: 0,125 €/kWh.

6.2. Demanda de calor para la preparación del ACS

Como se ha visto en el apartado 4 (ver Tabla N° 6), el consumo de energía para la preparación del ACS es de 196.294 KWHc y actualmente es aportado por las calderas de gas existentes.

Además, con el sistema propuesto, se puede

recuperar parte del calor de condensación de la BCG cuando está trabajando como generador de frío para el aire acondicionado que, como se determinó en el apartado 3.2, es de 79.826 KWHc/año.

Por tanto, la demanda para climatización de las piscinas con el sistema propuesto será:

$$196.294 - 79.826 = 116.469 \text{ KWHc/año.}$$

6.3. Rendimientos de los generadores

Las calderas de gas atmosféricas:

Al igual que las anteriores, tienen visualmente buen aspecto. Su rendimiento, según catálogo del fabricante, es del 90%. Se considera un rendimiento, en el estado actual, del 87,5%.

Bomba de calor geotérmica:

La BCG trabajando para preparar el ACS tiene temperaturas de salida/entrada del agua en el evaporador de 13/18°C, y en el condensador de 57/52°C. En estas condiciones, la máquina tiene un COP=4,05 según catálogos.

6.4. Consumos de energía convencional y ahorros para la preparación del ACS

Los consumos se determinan dividiendo la demanda entre el rendimiento. A continuación se compara el consumo eléctrico, el gasto energético y las emisiones emitidas por los dos sistemas cada año para la preparación del ACS del Hotel, pudiendo determinar el ahorro de energía, la disminución del costo energético y las emisiones evitadas con la instalación propuesta.

Hay que tener en cuenta que en esta instalación, la BCG sube la temperatura del ACS como máximo a 55°C, por lo que no se puede prescindir de las calderas para subirla hasta 60°C para el tratamiento antilegionella. Por tanto, tal y como se indica en la Tabla N° 8, se puede considerar que el 80% de la demanda es aportada por la BCG y el 20% restante por las calderas.

	Demanda anual KWHc	Rendimiento ESEER	Consumo anual, KWH	Costo anual energía	Emisiones Kg CO ₂ /año
Calderas existentes	196.294	87,5%	224.336	29.596 €	47.005
Instal. propuesta BCG(80%) +	77.210	4,05	19.064	2.383 €	14.298
Apoyo calderas (20%)	39.259	87,5%	44.867	5.919 €	9.401
	116.469		63.931	8.302 €	23.699
Ahorros			160.405	21.294 €	23.306

Tabla N° 8.

En este caso, el consumo de energía del Hotel para la preparación del ACS puede reducirse en más de un 70% si en vez de utilizar calderas de gas, se realiza el precalentamiento hasta 55°C con bombas de calor geotérmicas y se mantienen las calderas para el calentamiento hasta 60°C para el tratamiento antilegionella.

Esta reducción tan elevada se debe también al calor de condensación que se recupera para el ACS cuando está funcionando el aire acondicionado (como se ha indicado en el apartado 3.2).

7. RESUMEN

Reunificando los resultados de los tres estudios parciales realizados en los apartados anteriores, se expresa a continuación los ahorros totales de los costos energéticos anuales en el Hotel, así como el total de emisiones de CO₂ evitadas cuando se instale el sistema de energía renovable geotérmica propuesto.

Costos energéticos y ahorro anual (Ver Tabla N° 9): Como aquí se indica, la implantación del sistema geotérmico puede conseguir una disminución del coste de la energía necesaria para las tres instalaciones térmicas estudiadas (que son

las de mayor consumo en cualquier establecimiento turístico) del 75%.

Emisiones de CO₂ evitadas anualmente (Ver Tabla N° 10): Como otras energías renovables, la geotermia se caracteriza por ser limpia. En este caso evitaría la emisión de 91,5 Tn de CO₂ a la atmósfera cada año.

	Aire acondicionado	Climatización piscinas	ACS	Total
Instalación existentes	16.221 €	25.043 €	29.596 €	70.859 €
Instalación propuesta con BCG	7.966 €	1.205 €	8.302 €	17.473 €
Porcentaje de ahorros	51%	95%	72%	75%
Ahorros anuales	8.255 €	23.838 €	21.294 €	53.386 €

Tabla N° 9.

	Aire acondicionado	Climatización piscinas	ACS	Total
Instalación existentes	97.327	39.773	47.005	184.106
Instalación propuesta con BCG	47.799	7.229	14.298	69.325
Porcentaje de emisiones evitadas	51%	82%	20%	50%
Emisiones evitadas Kg CO ₂ /año	49.529	32.545	9.401	91.474

Tabla N° 10.

8. PRESUPUESTO

El sistema geotérmico propuesto requiere una inversión inicial más elevada que el convencional (entre un 30 y un 50% más caro). En este estudio, el coste de la instalación según presupuesto valorado asciende a la cantidad de 150.002€.

Esta es una instalación típica que puede ejecutarse con Empresas de Servicios Energéticos (ESE), que hacen la inversión y luego se van cobrando con los ahorros de energía, sin que la Propiedad del Hotel tenga que hacer gasto inicial ninguno.

9. ESTUDIO ECONÓMICO

En la Tabla Nº 11 que se presenta a continuación, aparece el resultado de la hoja de cálculo con el estudio económico de la propuesta geotérmica.

Al hacer un análisis de los resultados, conviene tener presente que en el dato "Inversión" se ha considerado el costo total de instalación geotérmica propuesta, en vez de considerar la diferencia con una convencional nueva, pues la instalación actual ya hay que cambiarla. Esto mejoraría aún más los excelentes resultados del estudio.

I - INVERSIÓN. Valoración de los equipos que hay que adquirir y los trabajos que hay que realizar, a los precios vigentes en el mercado.	150.000	€
Vu - VIDA ÚTIL de la inversión (años) después de la instalación	15	años
r - TASA DE RENDIMIENTO (%) . Tipo de interés del mercado en el que podríamos "colocar" el dinero en vez de invertirlo aquí (la mejor alternativa perdida). Nos servirá para poner los beneficios futuros a dinero de hoy.	2,50%	
DCE - DISMINUCIÓN ANUAL DE COSTES ENERGÉTICOS (€/año) . Valoración del ahorro en costes energéticos, consecuencia de la implantación de la mejora energética. BENEFICIO ANUAL obtenido de una inversión (si cambia año a año, ponerlo en la hoja de gastos-beneficios anuales).	53.386	€/año
Incremento del coste de la energía (repercute en un mayor ahorro económico año a año).	5,00%	
ACMO - AUMENTO COSTES MANTENIMIENTO/OPERACIÓN (€/año) . Valoración del incremento anual de los costes de mantenimiento y de operación asociados a la mejora energética introducida.	100,00	€/año
IPC previsto anual (repercute en un incremento anual de los costes de mantenimiento).	2,00%	
AEA - AHORRO ECONÓMICO ANUAL (€/año) . Beneficio anual menos costes de mantenimiento el primer año. Este valor variará año a año en función de la variación del coste de la energía y del IPC.	53.286,00	€/año
AEAn al ahorro económico durante toda la vida útil de la inversión (€) puesto a dinero de hoy.	647.114,65	€
PB - PERIODO DE AMORTIZACIÓN BRUTA (PAY-BACK) . Tiempo de retorno de la inversión bruto considerando sólo el coste de la inversión y un beneficio futuro constante igual al del primer año.	2,81	años
PN - PERIODO DE AMORTIZACIÓN NETA (PAY-BACK) (años) . Tiempo de retorno de la inversión considerando el IPC en los costes de mantenimiento y el incremento del precio de la energía en los beneficios futuros.	1,41	años
VAN. Valor Actual Neto. Beneficio total de la inversión puesto a dinero de hoy.	497.114,65	€
TIR. Interés que supone esta inversión (se entiende que mayor que el interés del mercado r si el VAN ha sido positivo). Se calcula variando r para conocer a qué interés debería estar el dinero en los bancos para que mi VAN fuese 0.	38,89%	

Tabla Nº 11.

10. RELACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS CON INSTALACIONES DE ENERGÍA GEOTÉRMICA

A continuación se relacionan los establecimientos que, tras el correspondiente estudio de viabilidad específico, han optado por la energía geotérmica, ejecutando las instalaciones según el proyecto y dirección de obra que les hemos propuesto.

• Arrecife Gran Hotel – Lanzarote

Este establecimiento obtuvo el “Premio mejor eficiencia energética de Canarias ITH-2008”. Se trata de un edificio de 15 plantas con un total de 164 habitaciones, zona comercial, talasoterapia, piscina, zonas comunes y de servicio.



Foto N° 1: Arrecife Gran Hotel.

Potencia instalada		Ahorros Generados		Emisiones evitadas
1.076 KWc	876 KWh	434.081 Kwh/año	65.112 €/año	325 T/año CO ₂

El sistema de climatización elegido consiste en la utilización de dos bombas de calor geotérmicas marca TRANE modelo RTWB-214 con refrigerante ecológico R-134a, las cuales en verano funcionarán principalmente para la preparación de agua fría para el aire acondicionado de zonas comunes y habitaciones; disipando el calor por medio de los pozos geotérmicos o recuperándolo para la talasoterapia y en parte para la producción de ACS.

Durante el invierno, las máquinas extraen el calor de los pozos geotérmicos y lo emplean en la climatización de piscinas o precalentamiento del ACS, aprovechando el frío también en la producción del aire acondicionado de las zonas nobles del hotel.

• Casino Club Náutico en Arrecife – Lanzarote

La energía del agua recogida en el pozo subterráneo se traslada por medio de una bomba de calor geotérmica a la piscina de 25 x 12 m², con objeto de climatizarla. El modelo de bomba de calor geotérmica elegido es de la marca CIATESA, con una potencia calorífica de 115 kW.



Foto N° 2: Casino Club Náutico.

• Centro Comercial Las Palmeras en Corralejo – Fuerteventura



Foto N° 3: Centro Comercial Las Palmeras.

Potencia instalada		Ahorros Generados		Emisiones evitadas
1.882 KWc	1.498 KWh	759.238 Kwh/año	113.885 €/año	569 T/año CO ₂

Se trata de un edificio comercial con dos plantas destinadas a garaje (4.300 m² cada una) y tres plantas dedicadas a actividad comercial con una superficie total aproximada de 5.500 m².

La instalación consta de dos bombas de calor geotérmicas marca TRANE modelo RTWB-224, con refrigerante ecológico R-134a, encargadas de disipar el calor de condensación de las dos máquinas que aportan aire acondicionado a todos los locales del establecimiento.

• **Hotel Las Costas en Puerto del Carmen – Lanzarote**

Se trata de un establecimiento turístico de 187 habitaciones y diversas dependencias para servicios y ocio.



Foto N° 4: Hotel Las Costas.

Potencia instalada		Ahorros Generados		Emisiones evitadas
849 KWc	691 KWF	342.504 Kwh/año	51.375 €/año	256 T/año CO ₂

La instalación geotérmica es la encargada de enfriar el agua para la instalación del aire acondicionado, de precalentar el ACS y de climatizar las piscinas. La instalación geotérmica consta de dos bombas de calor geotérmica, una marca TRANE modelo RTWB-208 y otra modelo RTWB-214.

• **Hotel Lanzarote Village en Puerto del Carmen – Lanzarote**

Se trata de un hotel de 211 habitaciones distribuidas en pequeños bloques, piscinas, zonas comunes y servicios.



Foto N° 5: Hotel Lanzarote Village.

Potencia instalada		Ahorros Generados		Emisiones evitadas
622 KWc	506 KWF	250.927 Kwh/año	37.639 €/año	188 T/año CO ₂

La nueva instalación geotérmica tiene un funcionamiento similar al anteriormente descrito y consta de dos bombas de calor geotérmicas marca TRANE modelo RTWB-208.

• **Apartamentos Floresta en Puerto del Carmen - Lanzarote**

Este establecimiento alojativo obtuvo el “**Premio Innovación Consejería Turismo 2010**”. Cuenta con un total de 16 bloques donde se encuentran 242 apartamentos, zonas comunes y de servicio.



Foto N° 6: Apartamentos Floresta.

Potencia instalada		Ahorros Generados		Emisiones evitadas
311 KWc	253 KWF	125.463 Kwh/año	18.819 €/año	94 T/año CO ₂

La instalación geotérmica se encarga de la climatización de las piscinas y del aire acondicionado de las zonas comunes, y consta de una bomba de calor geotérmica marca TRANE modelo RTWB-208.

• **Parque acuático Acualava – Lanzarote**

Esta instalación fue seleccionada como referente en la Expo del Día Mundial del Turismo 2012 en Gran Canaria.



Foto N° 7: Parque Acuático Acualava.

Potencia instalada		Ahorros Generados		Emisiones evitadas
450 KWc		181.539 Kwh/año	27.230 €/año	136 T/año CO ₂

• **Centro Comercial Las Rotondas en Puerto del Rosario - Fuerteventura**

Se trata de un edificio dedicado a centro comercial que consta de 3 plantas comerciales y 2 de aparcamientos. En este establecimiento se instala el sistema geotérmico para sustituir a un sistema con torres de refrigeración que ocasionaban gastos excesivos de productos químicos y corrosiones en la instalación. Con la instalación geotérmica realizada, el rendimiento de las máquinas mejoró y los costos de comunidad se redujeron notablemente. Esta instalación es ahora la encargada de disipar el calor de condensación de todas las máquinas de aire acondicionado existentes en los diferentes locales del centro comercial.

Mediante un proceso de intercambio térmico se mantiene un circuito cerrado de agua de refrigeración a una temperatura similar a la de captación de los pozos geotérmicos, al que llamamos

“anillo térmico”. Este anillo térmico discurre por todo el edificio y se encarga de recoger el calor disipado por las máquinas de aire acondicionado individuales existentes en cada local comercial y eliminarlo en el pozo geotérmico.



Foto N° 8: Centro Comercial Las Rotondas.

Potencia instalada		Ahorros Generados		Emisiones evitadas
0 KWc	1.285KWf	518.396 Kwh/año	77.759 €/año	388 T/año CO ₂



El Papel del Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en el Desarrollo de un Nuevo Modelo Productivo



Gabriel Megías Martínez

Director-Gerente de la Fundación
Parque Científico y Tecnológico

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

Un primer acercamiento al concepto de los Parques Científicos Tecnológicos exige previamente conocer qué debemos entender por “Parques” y, a la hora de su definición, quizás lo más fácil sea acudir a las propias organizaciones internacionales y nacionales en que estos se estructuran. Así, la Asociación de Parques Tecnológicos de España (APTE) los define como “*un proyecto, vinculado a un espacio físico*”, que:

- 1) *Mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y transferencia de tecnología u otras instituciones de educación superior.*
- 2) *Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio Parque.*
- 3) *Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y Parque.*

La definición anterior es muy similar a la de la International Association of Science Parks (IASP) que los define como “*Una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innova-*

ción y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él.”

De ambas definiciones, se desprenden una serie de elementos básicos que caracterizan a un proyecto u organización como un Parque Científico Tecnológico:

1. Es un espacio físico.
2. Mantiene relaciones con las instituciones generadoras de saber.
3. Su objetivo es incrementar la riqueza de la región a través de la innovación y la mejora de la competitividad de las empresas.
4. Gestión profesionalizada a través de un organismo estable.

Por lo tanto, los Parques Tecnológicos se pueden concebir como:

- Espacios físicos en los que las empresas basadas en el conocimiento disponen del entorno relacional necesario para desarrollar una elevada productividad y valor añadido.
- Instrumento idóneo para estimular y gestionar el flujo de conocimiento y tecnología entre universidad, instituciones de investigación, empresas y mercados.
- Elemento fundamental para el desarrollo económico, social y tecnológico de un territorio en general y de Gran Canaria en particular.

La apuesta por este enfoque se recoge de forma sistemática en los principales documentos o planes que fijan la estrategia de desarrollo económico futuro de las Islas Canarias. Así, a modo meramente enunciativo, se prevén en el Plan Canario de I+D+i+d 2011/2015, en el Plan Estratégico Institucional 2011/2014 de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (en adelante ULPGC), en el Proyecto del Campus de Excelencia Internacional de Canarias: Campus Atlántico Tricontinental, en el Acuerdo para el Impulso de las Medidas de Competitividad de Gran Canaria, en el Programa Operativo FEDER de Canarias 2007-2013, etc.

Dicha apuesta no queda condicionada por la actual situación socio-económica, sin duda agravada por la crisis económica y financiera por la que atraviesa el panorama nacional e internacional y a la que Canarias no es ajena. Si analizamos la situación económica de partida, en base a la cual se elaboraron esos planes de desarrollo económico y la situación actual, podemos concluir que, en síntesis, no ha hecho más que agudizar y profundizar en las debilidades preexistentes. Esto, a su vez, refuerza la necesidad de articular las medidas propuestas y, en concreto, el instrumento de los Parques Tecnológicos donde se concentra la importancia concedida en la región a los factores de competitividad, a la productividad y a las políticas destinadas a aumentar el potencial de crecimiento; y a reforzar la cohesión social como instrumentos claves de la estrategia de desarrollo regional que, sin duda, les hace confluir hacia los mismos parámetros de conocimiento, innovación y valorización del capital humano en ambos casos.

2. EL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE LA ULPGC

La ULPGC en su apuesta estratégica hacia una economía basada en el conocimiento, y conocedora de la importancia de dotar a los investigadores, emprendedores y empresas de infraestructuras de innovación, recursos tecnológicos y servicios de valor añadido, imprescindibles para los procesos de I+D+i y desarrollo tecnológico, creó el 14 de noviembre de 2001, tras la construcción de su sede central en el Campus de Tafi, su propio Parque Científico Tecnológico (en adelante PCT).

Y como tal, fue creado con la misión principal

de asumir la producción y gestión de la I+D+i, así como la prestación de servicios de alta especialización.

Posteriormente, el 17 de junio de 2008, de cara a potenciar las capacidades de gestión propias del Parque y la coordinación de las actuaciones de los actores ya implicados en el Parque con anterioridad y de los que puedan colaborar en el futuro; y ante la necesidad de disponer de un elemento integrador y coordinador, se crea la Fundación Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (en adelante FPCT) como “organismo estable de gestión”. Se constituye bajo la fórmula fundacional porque su principal misión es impulsar la transferencia de tecnología del ámbito científico al empresarial y fomentar la innovación.

La Fundación Canaria Parque Científico Tecnológico, fue constituida por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y el Cabildo de Gran Canaria, a través de su Sociedad de Promoción Económica de Gran Canaria, al compartir ambas instituciones la idea de que los Parques Tecnológicos son fundamentales para el desarrollo económico, social y tecnológico de un territorio en general, y de Gran Canaria en particular.

En consecuencia, las **áreas principales de actividad** de la Fundación Parque Científico Tecnológico se concretarían en las siguientes:

- Gestión, desarrollo y explotación del Parque.
- Gestión de los servicios de apoyo a la investigación científica y tecnológica.
- Cogestión de la explotación y transferencia de los resultados de proyectos de investigación desarrollados en el entorno de la ULPGC.
- Gestión de las actividades de apoyo a la emprendeduría y de la participación de la ULPGC en proyectos empresariales surgidos en su entorno.
- Potenciar e incrementar las redes de colaboración con otras instituciones, públicas y privadas.

En cuanto a su ubicación territorial (como consecuencia de las limitaciones y condicionantes geográficos de Canarias, donde el territorio es un bien muy escaso, y en coherencia con la estrategia de futuro del PCT, con una clara vocación de especialización hacia aquellas áreas del conocimiento en donde dispongamos de ventajas

naturales que posibiliten el posterior desarrollo económico), el Parque está distribuido en varias áreas, aglutinadas y coordinadas bajo una única estructura común de gestión. Se aprovechan las disponibilidades de espacios físicos por áreas y especializándose cada una de estas ubicaciones en áreas de investigación y desarrollo en función de las peculiaridades, condicionantes y ventajas físicas o naturales de cada uno de dichas ubicaciones.

Así, el Parque Científico Tecnológico de la ULPGC se subdivide en una sede principal, sita en el Campus de Tafira de la propia Universidad, y cinco subsedes en otras ubicaciones de la isla de Gran Canaria.

Cada una de sus sedes está o estará dotada de edificios e infraestructuras de apoyo a la innovación y a la creación de empresas. En sus instalaciones se ubican Laboratorios, Institutos Universitarios, Centros de I+D+i, Grupos de Investigación, Servicios Generales Científico-Tecnológicos, así como un Centro de Empresas Innovadoras y de Base Tecnológica. Siempre bajo la premisa de que todos esas infraestructuras deben ser espacios físicos comunes, donde se concentre la mayor parte del conocimiento en cada área de actividad. Esta concentración, y la diversificación de las entidades presentes, son el ambiente o caldo de cultivo idóneo para el desarrollo de nuevos proyectos empresariales. Sin duda, también fomentarán el desarrollo de múltiples fórmulas de colaboración entre las diversas empresas y los Institutos de Investigación de la ULPGC o demás entidades de investigación, que complementando y transfiriendo conocimientos y especializaciones permita desarrollar tecnológicamente esas ideas y proyectos, hasta convertirlas en planes de negocio viables de los que puedan surgir nuevas empresas.

En base a lo anterior podemos distinguir las siguientes áreas:

- Área de Tafira (Las Palmas de Gran Canaria) o sede principal.
- Área de Taliarte (Telde) o Área del Mar.
- Área de Montaña Cardones (Aruca) o Área Agropecuaria.
- Área de San Cristóbal (Las Palmas de Gran Canaria) o Área de Biomedicina y Biotecnología.

- Área de Gáldar (Gáldar) o Área de la Energía, Reciclado y Materiales.
- Área de Arinaga (Agüimes) o Área de Experimentación en Biotecnología.

2.1. Área de Tafira

Esta área es la sede central del Parque, y se dedica a las TIC, ingeniería, robótica, microelectrónica y turismo. En esta sede, están ubicados el edificio Polivalente I o Central, el edificio Polivalente II, el edificio Laboratorio CAFMA, el edificio Laboratorio Termodinámica, el edificio Laboratorio de Fabricación Integrada y el edificio Cibernética.

En el área de Tafira se encuentran ubicados: 5 institutos Universitarios, 2 Centros de Investigación; 15 Grupos de Investigación; la Unidad de Promoción de Empresas (UPE) con casi 40 empresas instaladas; 3 Laboratorios y el Servicio de Metrología y Calibración. Asimismo, en el Edificio Polivalente I se ubica el Supercomputador, proyecto singular que proporciona una valiosa infraestructura y cuyos servicios pueden ser utilizados, tanto por grupos de investigación como por el sector empresarial. También se ubica la Unidad de Registro de la Propiedad Industrial e Intelectual, cuya finalidad es proteger la propiedad intelectual de todas las actividades de investigación de los grupos.



Foto Nº 1: Sede Principal del PCT.

En ambos edificios polivalentes conviven los institutos, centros o grupos de investigación con las empresas de base tecnológica relacionadas con dichas áreas específicas de investigación, intentando favorecer con ello la máxima interacción y colaboración posible.

En este sentido, debe precisarse que actualmente en el PCT existe un Vivero de Empresas, con casi cuarenta empresas instaladas, de las cuales varias han superado ya el plazo máximo de dos años previsto inicialmente para su incu-

bación. No obstante, es nuestra voluntad seguir contando con estas empresas que ya han superado esos dos primeros y difíciles años de arranque. Por un lado, las queremos seguir ayudando con proyectos específicos de consolidación e internacionalización, principalmente de cara al mercado africano. Por otro, las consideramos básicas de cara a la necesaria concentración del conocimiento y a la continuación de las colaboraciones y desarrollos conjuntos de proyectos con las otras empresas y entidades instaladas en el PCT; y cuya experiencia es un pilar fundamental de cara a los nuevos emprendedores que se instalan en el PCT.

Todas las infraestructuras de esta área están totalmente ocupadas al 100%. Existe un número importante de solicitudes de acceso al vivero del PCT de la ULPGC que quedan insatisfechas actualmente y, únicamente por falta de espacios disponibles, se está registrando un tiempo medio de espera para acceder al vivero de empresas superior a los 12 meses. Asimismo, existe una lista de empresas o emprendedores, que cumpliendo requisitos han solicitado incorporarse al PCT, superior a las treinta empresas. De igual forma, recibimos muchas solicitudes de empresas ya creadas y con más de dos años de antigüedad, que desean instalarse en el PCT para colaborar con empresas y entidades ya instaladas en él o para desarrollar nuevos proyectos de carácter tecnológico o innovador.

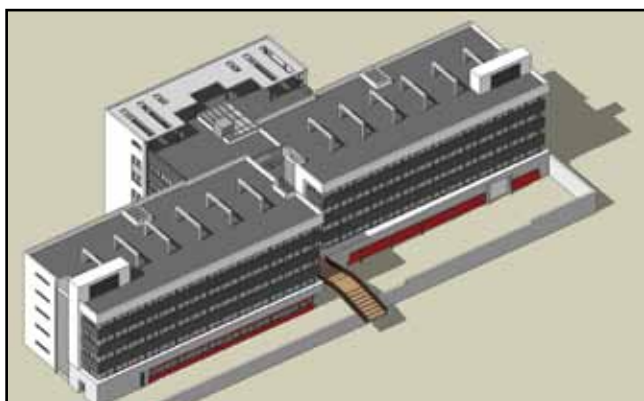


Foto N° 2: Infografía Edificios Polivalente II, III y IV.

Por ello, en el Plan Estratégico de futuro del PCT se ha previsto la construcción de forma inmediata de dos nuevos edificios, Polivalente III y IV, que ya tienen redactado los correspondientes Proyectos de Obra. Para la financiación de estos, por una parte, se está en negociaciones con la agencia Canaria de la Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (en adelante ACII-

SI) para su financiación con cargo al Convenio de Colaboración firmado en 2009 entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Gobierno de Canarias, para el fortalecimiento y apoyo a la Red de Parques Tecnológicos de Canarias. En él se establecen las condiciones de cooperación y de colaboración para el desarrollo del Parque Tecnológico de Gran Canaria, y para cuya realización se constituyó una UTE con el Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. Por otra parte, concurriendo a convocatorias públicas de ayudas nacionales.

2.2. Área de Taliarte (Telde) o Área del Mar

Esta área dedicada a las Ciencias Marinas y Algología aplicada, constituye una de las apuestas temáticas más importante de la ULPGC de cara al futuro, tal y como se recoge en el documento del Proyecto del Campus de Excelencia Internacional de ámbito regional que conformó la ULPGC en colaboración con la Universidad de La Laguna.

Las infraestructuras e instalaciones actualmente disponibles en esta sede son un edificio sito en el Muelle de Taliarte, que constituye la sede de un centro de investigación de la ULPGC y del Banco Español de Algas.

El Banco Español de Algas (BEA) es un servicio nacional de I+D+i de la ULPGC, adscrito a la Fundación Parque Científico Tecnológico, que tiene como objetivos básicos el aislamiento, identificación, caracterización, conservación y suministro de microalgas y cianobacterias. Además de estas funciones clásicas de toda colección de microorganismos, el BEA pretende ser un servicio que facilite el desarrollo de un nuevo sector bioindustrial basado en el cultivo y aplicaciones de las microalgas marinas.



Foto N° 3: PCT - Área de Taliarte.

Además, se dispone de un segundo edificio, muy cercano al anterior, que es la sede del PCT Marino de la ULPGC, que en breve estará operativo en su totalidad, y que albergará las instalaciones de un instituto y un centro de investigación de la ULPGC. Como los demás edificios del PCT, tendrá un área reservada para empresas u otras entidades de investigación que trabajen en esos mismos ámbitos de actividad.

Su ubicación está estrechamente ligada a la cercanía al Puerto de Taliarte y a la concentración de instituciones públicas de investigación en torno a dicho Puerto, como el Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM) y la Plataforma Oceanográfica de Canarias (PLOCAN). Esto ha derivado en la constitución de un Polo de Desarrollo Marino de Canarias como asociación de actividad científica y tecnológica en torno al mar, en el que participan las mismas, para que mediante las alianzas estratégicas precisas, compartiendo y coordinando sus actuaciones, aporten valor añadido a esta área de investigación.



Foto N° 4: Puerto de Taliarte.

2.3. Área de Montaña Cardones (Aruacas) o Área Agropecuaria

En la sede de Montaña Cardones, Arucas, están las instalaciones de la Facultad de Veterinaria, donde también se dispone del Hospital Clínico Veterinario. Está dedicada a sanidad animal y a la actividad agropecuaria. Aloja también un Instituto Universitario de Sanidad Animal y un animalario experimental con laboratorios de I+D.

2.4. Área de San Cristóbal (Las Palmas de Gran Canaria) o Área de Biomedicina y Biotecnología

La sede de San Cristóbal está dedicada ge-

néricamente a la medicina de las ciencias de la salud. La principal razón de su ubicación es su cercanía con la Facultad de Medicina y con el Hospital Universitario. Esta sede se especializa en salud, biomedicina y biotecnología. En su edificio se ubican más de veinte grupos de investigación, los servicios de Microscopía Electrónica y el servicio de Animalario.

2.5. Área de Gáldar (Gáldar) o Área de la Energía, Reciclado y Nuevos Materiales

El Área de Gáldar dedicado a las Energías Renovables, Reciclado y Nuevos Materiales, tiene por misión brindar unas modernas instalaciones para aplicar a los productos del sector agrícola (terrestre y marino), y a todo tipo de residuos urbanos e industriales, las tecnologías adecuadas para conseguir nuevos productos industriales no contaminantes, totalmente reciclables, así como “replicantes” de la propia naturaleza, el reciclado y, además, la obtención de nuevos recursos energéticos renovables y no contaminantes. También, extender los logros alcanzados en el Centro a las empresas agrícolas (acuícolas) e industriales, tanto de Canarias como del exterior, en un entorno de colaboración interdisciplinar e internacional.

Para la construcción del Parque Científico Tecnológico de Gáldar se dispone en el municipio de Gáldar de una parcela sobre la que actualmente se ha presentado el Plan de Actuación Territorial (PAT) que incluye el correspondiente proyecto de urbanización y construcción. Se está a la espera del pronunciamiento de las autoridades urbanísticas y, a la vez, se está negociando para completar la necesaria financiación para su construcción.



Foto N° 5: PCT - Área de Gáldar.

La razón de su ubicación y destino, corresponde, por una parte, a la cesión gratuita de las par-

celas por el Ayuntamiento de Gáldar; y, por otro lado, a las ventajas y potencial que tiene en materia de energías renovables (tanto eólica, solar como maremotriz) dada su cercanía a la costa, la fuerza del oleaje y la disponibilidad del cercano Puerto de Agaete.

2.6. Área de Arinaga (Agüimes) o Área de Experimentación en Biotecnología

Como complemento a las infraestructuras del área de Taliarte, se está en negociaciones con la Autoridad Portuaria de Las Palmas para obtener la cesión o uso de una parcela sita en Arinaga, con una superficie total en el Puerto de Arinaga de 167.532 m², al objeto de destinarla como Plataforma de Experimentación en las áreas de actividades relacionadas con la Biotecnología, la Agronomía y las Energías Renovables. Actualmente, está en trámite la solicitud formulada a la Autoridad Portuaria de Las Palmas para la ocupación del dominio público portuario de esa parcela, con destino al desarrollo de dicha plataforma de experimentación.

Las razones que sustentan la elección de dicha parcela corresponden a su superficie, que debe ser elevada para permitir experiencias pilotos en estas materias; a la idoneidad de su ubicación con acceso a agua salada, salobre, hipersalina y residual; y con unas condiciones climáticas caracterizadas por una alta irradiación solar y unas temperaturas estables y moderadas. Las actividades potenciales a desarrollar son el cultivo de microalgas, cianobacterias y halófilas en diferentes medios; las aplicaciones empresariales o industriales de microalgas para alimentación humana, piensos, biocombustibles, bioactivos, biomedicina etc.; el desarrollo de policultivos marinos ecológicos integrados; desarrollo de biotecnologías de “residuo cero”; desarrollo y aplicación de sistemas de energías renovables aplicados a los sistemas de cultivos o policultivos marinos, etc.



Foto N° 6: PCT - Área de Arinaga.

3. ESTRATEGIA DE FUTURO DEL PCT DE LA ULPGC

El Parque Científico Tecnológico tiene como visión llegar a ser un entorno empresarial y de investigación, de referencia nacional e internacional en sus áreas de actividad, y ser reconocido como Parque de vanguardia, respondiendo a criterios de mejora continua, excelencia y desarrollo sostenible. Para alcanzar dicha visión se marcan los dos principales siguientes retos:

1. Mejorar y mantener las infraestructuras, instalaciones y servicios comunes. Para ello se plantean varias líneas:
 - Optimizar el espacio físico e infraestructuras ya existentes del Parque Científico Tecnológico de la ULPGC, combinando los espacios ya existentes y optimizando su distribución, aprovechando las infraestructuras ya construidas y las nuevas que se pongan en funcionamiento.
 - Racionalizar, reorganizar y mejorar la prestación de servicios comunes por parte del PCT a las empresas y entidades ubicadas en el mismo.
 - Fomentar el espacio virtual, ante la escasez de infraestructuras.
 - Y, sobre todo, la mejora y crecimiento de las actuales infraestructuras, para lo cual es fundamental la búsqueda de la necesaria financiación.
2. Fomento de la colaboración e interacción de los grupos de investigación con el sector empresarial, de tal forma que se potencien las actividades de innovación en el tejido empresarial, a través de diversas medidas como:
 - Promocionar y divulgar los productos y servicios de las empresas y grupos de investigación, así como las actividades del PCT.
 - Fomento de la colaboración e interacción de los grupos de investigación con el sector empresarial.
 - Apoyar y aumentar las actividades de innovación en el tejido empresarial.
 - Promover la internacionalización de las actividades de las empresas y dimensión internacional de los grupos de investigación.
 - Promover la creación y desarrollo de redes de cooperación entre las empresas; y entre éstas y otras afines localizadas en cualquier parte del mundo, así como las agrupaciones empresariales relacionadas con sectores o temáticas determinadas.

Sin duda, el mayor de todos los retos anteriores, dada la actual coyuntura económica por la que atravesamos, sea el del crecimiento de

las infraestructuras disponibles. Por ello, nuestra estrategia de futuro a la hora de reforzar los espacios disponibles sea apostar por un crecimiento cauto, basado en las necesidades reales, apostando por la especialización y centrado en aquellas áreas temáticas de actividad de carácter estratégico que aprovechen las ventajas naturales de nuestro territorio y que refuercen nuestra competitividad. Por ejemplo, en el ámbito marino, la biotecnología, energías renovables, turismo, acuicultura, teledetección etc.; o actividades que no se vean afectadas por la desventajas naturales de nuestros territorio, lejanía e insularidad, como por ejemplo: las TIC, microelectrónica..., donde las capacidades humanas de los investigadores de la ULPGC y de las empresas canarias nos están permitiendo ya despuntar, de tal forma que colaboremos en afianzarlas y consolidarlas.

Cada una de nuestras sedes y la disponibilidad de nuevos espacios debe tener como objetivo servir de referencia de las posibilidades de generación de actividad económica y creación de nuevas empresas innovadoras a partir de la concentración del conocimiento, su especialización y el fomento de las diferentes fórmulas de colaboración entre las diversas empresas y entidades de investigación que comparten ese mismo ámbito de actuación; complementándose y reforzándose mutuamente de tal forma que se facilite la consolidación y diversificación de sus actividades. Se apoyan las condiciones que permitan el cultivo y posterior desarrollo de nuevos proyectos empresariales a partir de ideas. Se impulsa la innovación en todos los sectores empresariales a través de la utilización de las TIC y aprovechando todas aquellas ventajas competitivas que tengamos como consecuencia de nuestra posición geográfica y cercanía a países africanos. Se amplía la oferta de espacio cualificado y especializado para la localización de empresas científico tecnológicas de reducida dimensión en la isla de Gran Canaria.

En cuanto al perfil de empresas por el que se apuesta (puesto que la estructura empresarial de Canarias se caracteriza por la ausencia de grandes empresas y, por tanto, se encuentra más expuesta en momentos de crisis, y las dificultades prácticas de atraer a corto plazo a dichas grandes empresas para que se instalen en Canarias, al implicar la lejanía mayores costes de deslocalización e implantación), la FCPCT apuesta, a medio y largo plazo, por impulsar un desarrollo empresarial basado en la innovación tecnológica,

sustentado principalmente en empresas científico tecnológicas de reducida dimensión. Todo ello sin renunciar a la posibilidad de atraer áreas de investigación de empresas de mayor tamaño, mediante el apoyo a los sectores más ágiles y competitivos.

Para la consecución de dicho objetivo, la Universidad, a través de la Fundación, ha intensificado sus contactos con los demás agentes públicos implicados de cara a la búsqueda de la necesaria financiación que permita abordarlos. En estos momentos, sin duda, las mayores opciones se centran en torno a la aplicación del Convenio de Colaboración suscrito en diciembre de 2009 entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Gobierno de Canarias, para financiar la Red de Parques Tecnológicos de Canarias. En relación a este convenio se han cerrado diversos acuerdos con la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la información y con el Cabildo de Gran Canaria que, no obstante, están pendientes de ejecución.

Inicialmente en dichas conversaciones todos los intervinientes, ante:

- Por una parte, la ausencia de un espacio único que pudiera dar cabida al proyecto de dicho parque en sus múltiples facetas y objetivos;
- Por otra parte, para optimizar la investigación que ya desarrolla la ULPGC, intentando buscar el máximo grado de interacción, conexión y colaboración con el sector empresarial;
- Y teniendo en cuenta las actuaciones ya realizadas en el mismo sentido, con la creación de un Parque Científico de la ULPGC gestionado a través de la Fundación Parque Científico Tecnológico-ULPGC y que es miembro de la Asociación de Parques Tecnológicos de España (APTE);

Deciden, de común acuerdo, optimizar la estructura del futuro Parque Tecnológico de Gran Canaria, aprovechando la infraestructura y recursos del PCT de la ULPGC, y reforzando, con las disponibilidades presupuestarias del Convenio firmado con el Ministerio, las actuales infraestructuras y equipamientos del PCT de la ULPGC.

De tal forma que, posteriormente, tanto las infraestructuras que pudieran acometerse con los recursos del Convenio firmado, como el resto de infraestructuras del PCT de la ULPGC, se incorporarán y formarán parte de la Red de Parques Tecnológicos de Gran Canaria.

Dicho planteamiento se formaliza mediante la

firma, con fecha 15 de diciembre de 2010, de un Protocolo General entre el Gobierno de Canarias, el Cabildo de Gran Canaria y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, para el desarrollo de la Red de Parques Tecnológicos de Canarias en la isla de Gran Canaria.

No obstante, en la actualidad, se ha abierto un proceso de replanteamiento, no quizás en cuanto al papel de los Parques o la existencia de proyectos alternativos que puedan lograr los mismos objetivos (basta recordar que, tal y como se ha analizado anteriormente, se puede comprobar la coherencia de éstos con los objetivos del PO FEDER de Canarias 2007-2013 y con otros instrumentos estratégicos de desarrollo económico futuro de este territorio); sino más bien, el debate se genera en relación al planteamiento de cómo acometer esa inversión en Parques en la isla de Gran Canaria y, en concreto, si ésta debería realizarse basándose o no en el Parque Científico Tecnológico de la ULPGC actualmente existente, o la existencia de otras posibles ubicaciones alternativas.

En este sentido, debe precisarse que el planteamiento, inicialmente consensuado con todas las entidades públicas intervinientes, era optimizar la estructura del futuro Parque Tecnológico de Gran Canaria, aprovechando la infraestructura y recursos ya existentes del PCT de la ULPGC, potenciando aquellas áreas de crecimiento futuro previstas por el PCT; a la vez, dichas instituciones se integrarían en los órganos de gobierno de la FPCT como órgano gestor del PCT.

Dicho planteamiento igualmente compartía el objetivo de intentar concentrar todo el conocimiento que existiera en cada una de las áreas de actividad en que se especializara el PCT, con independencia de la naturaleza de las entidades que pudieran contribuir a aportar dicho conocimiento. Para ello, es fundamental recoger el ya existente en las sedes del PCT de la ULPGC, principalmente el derivado de las unidades de investigación de la propia ULPGC, así como el de las empresas ya instaladas en el PCT para, a su vez, intentar optimizar la investigación que ya realiza la ULPGC, buscando orientarla hacia la investigación aplicada al tejido empresarial, potenciando el máximo grado de interacción, conexión y colaboración con el sector empresarial.

Y desde un punto de vista financiero, cualquier otra opción para la consecución del mismo objeti-

vo hubiera supuesto un mayor coste, ya sea trasladando el área de investigación de la ULPGC, o bien sin trasladar éste, articulando los mecanismos de cooperación estables que permitieran conseguir esos mismos objetivos. Adicionalmente, la concentración en un mismo espacio común permitirá acceder a la prestación de servicios comunes de mayor calidad al poder compartir los costes de los mismos entre más entidades. Del mismo modo, facilitará el establecimiento de acuerdos de utilización conjunta de laboratorios y equipamientos científicos propiedad de la ULPGC y sitas en las instalaciones del PCT de la ULPGC.

Por tanto, y a modo de conclusión final, podemos afirmar que los Parques tecnológicos son un Proyecto necesario para el desarrollo económico de Canarias. En nuestra opinión, que la apuesta por los mismos se canalice a través del único PCT actualmente existente, se plantea como la alternativa más lógica en términos de eficiencia y economía. Esto permite optimizar las infraestructuras actualmente existentes, potenciando las sedes actualmente ocupadas al 100%, y complementándolas con nuevas sedes especializadas en áreas temáticas en las que tengamos ventajas naturales que refuercen nuestra competitividad, en cada una de las cuales se pueda concentrar todo el conocimiento de todas las instituciones públicas y empresas. De esta forma se fomenta la interacción y cooperación entre ellas y se puede acceder a la prestación de servicios comunes de mayor calidad al menor coste, al poder compartir éstos entre más entidades. Y todo ello, bajo una única entidad gestora común que, dando participación a todas las entidades públicas participantes, garantice igualdad de condiciones, unidad de información, homogeneidad de criterios y fomente la cooperación entre entidades o empresas de diferentes sedes.

Y siempre desde la premisa básica de que nuestras políticas de gestión de los espacios e infraestructuras del PCT van definidas y orientadas claramente a la autofinanciación del mismo, a medio y largo plazo, para poder garantizar suficientemente su supervivencia en el tiempo. Pero combinando dicho objetivo con la naturaleza resultante de nuestra condición de fundación de naturaleza pública que no busca obtener lucro, sino únicamente fomentar las condiciones idóneas para el desarrollo y mejorar la competitividad y productividad del tejido empresarial canario, tan necesario en un mundo globalizado.

Desarrollo Sostenible y Desarrollo Industrial



Roque Calero Pérez

Catedrático de Universidad
Departamento Ingeniería Mecánica
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

La industria conforma un pilar fundamental del desarrollo sostenible dado que, a través de ella, se producen multitud de productos que no se encuentran en estado natural en la propia naturaleza, amén de otros productos y servicios “no materiales”.

Obviamente, la industria no es, por sí misma, una necesidad primaria, pero sí lo es para conseguir la gran mayoría de los productos y servicios que el ser humano necesita, comenzando por la energía utilizable.

En este contexto, la producción primaria de alimentos o de minerales no es propiamente una actividad industrial, pero sí lo es cualquier procesamiento que sobre estos productos naturales se efectúe (a título de ejemplo, la producción de naranjas no es una actividad industrial, pero sí la producción de zumo de naranja).

En particular, una industria asociada a la puesta en práctica de una “tecnología apropiada” es clave para alcanzar un desarrollo sostenible.

2. HISTORIA

Una característica propia y única de los seres humanos es su capacidad para modificar la naturaleza, dando lugar a lo que se conoce como tecnología. En cualquier punto del planeta se reconoce la existencia de seres humanos, en algún momento del pasado, por encontrarse allí restos que suponen una modificación de la naturaleza primigenia (como puede ser una piedra lasqueada convertida en un hacha).

Por tanto, puede definirse la tecnología como

el “procesamiento” (modificación) de materiales, energía e información, para la obtención de productos y servicios, así como los inevitables desechos.

Los primeros seres humanos procesaron los materiales existentes en la naturaleza mediante operaciones sencillas (por ejemplo, cambiar piedras de lugar para hacer una pared, o una montaña horadada para hacer una cueva). La energía utilizada era la suya propia y la información, la recibida boca a boca de sus vecinos o antepasados.

Más adelante comenzó el procesamiento de ciertos materiales metálicos, la energía pasó a ser la de los animales y de la madera (al quemarla) y la información era pasada verbalmente en el seno de los gremios.

Con el uso del carbón como combustible, se comenzó a procesar esta energía y, con ella, el tratamiento de metales a gran escala (principalmente el hierro, que requería una alta temperatura). También se pudieron trabajar las minas profundas y se inició la fabricación de productos a gran escala. La información comenzó a procesarse a través de textos impresos.

A lo largo de todo el siglo XX, el sector industrial alcanza un gran desarrollo (solo en una parte del mundo), con un auténtico torrente de productos y servicios que exige el empleo de ingentes cantidades de energías fósiles (petróleo, gas natural y uranio), gran cantidad de materiales de todo tipo (muchos de ellos considerados raros) y un gran caudal de información.

A finales del siglo XX y en lo que se lleva transcurrido del actual, ya no solo se procesan los materiales, la energía y la información (esta última

con la aparición de la informática), sino también la materia viva (biotecnologías y genética), así como la materia inanimada a escala atómica y molecular (nanotecnología y nuevos materiales).

3. SITUACIÓN ACTUAL

Todo el desarrollo tecnológico e industrial acaecido en los años anteriores ha supuesto muchos beneficios para una parte de la humanidad (y perjuicios para otra), pero también ha llevado a la destrucción de muchos recursos, entre los que se encuentran las energías fósiles y gran parte del ecosistema existente en La Tierra.

En la actualidad, y en el mundo desarrollado (con gran población y alto nivel de vida), prácticamente ya no se consumen productos que podrían denominarse naturales (ecológicos), en la medida que no incorporen algún tipo de procesamiento y de energía mas allá de la solar (por ejemplo, los productos agrícolas considerados ecológicos, libres de tratamientos químicos, posiblemente consumen agua bombeada, son transportados en vehículos refrigerados, etc.).

La industria, los procesamientos industriales, se han convertido en un pilar básico del desarrollo actual (y con toda seguridad, del desarrollo sostenible futuro); y afecta a todos los sectores y servicios: desde la extracción, procesado y transporte de la energía, hasta el diseño, el desarrollo y la producción de equipos para el ocio o las telecomunicaciones, pasando por equipos al servicio de la salud, y culminando con nuevos “seres vivos a la carta”. La tecnología lo invade todo, creando una nueva “sobrenaturaleza” sobre la naturaleza primigenia.

Sin embargo, este enorme desarrollo no ha tenido lugar al mismo tiempo, ni con la misma intensidad, en todas las zonas (países) del planeta. Así puede observarse en la actualidad una auténtica “fosa tecnológica” que separa radicalmente al mundo desarrollado del que no lo está. Y lo que es peor, dadas las enormes sinergias en este terreno, donde un avance desencadena, no otro avance, sino muchos más, la fosa no hace más que agrandarse cada día que pasa. Por muchos esfuerzos que hagan los países menos desarrollados, por rápido que sea su avance respecto de las condiciones de partida, más rápido avanzan los países más desarrollados, aún cuando los esfuerzos individuales sean menores.

En la actualidad, y desde el punto de vista de la producción industrial, los países del mundo pueden agruparse en tres categorías: los que basan su competitividad en la investigación, el desarrollo y la innovación; los que la basan en los bajos costes salariales de producción (comprando las patentes a los anteriores); y los que se limitan a ser simples compradores de los productos que producen los anteriores (casi siempre intercambiándolos por productos del sector primario, como materias primas o alimentos, o del sector servicios, como el turismo).

En este contexto, se está dando un fenómeno apoyado en la globalización: la deslocalización de empresas de fabricación radicadas en países del primer grupo hacia el segundo, buscando mayores beneficios de los más bajos salarios, al tiempo que también nuevos clientes generados por la mejora del nivel de vida de muchos de estos países.

También está siendo muy importante el impacto ambiental de este desarrollo industrial desbocado, al servicio de una política de eterno crecimiento del consumo. Este impacto ambiental no solo se genera en los propios procesos de producción (fabricación), ni siquiera en los residuos por ellos generados, sino en las enormes cantidades de productos elaborados que la propia dinámica de crecimiento, basado en el consumo, genera.

Desde hace ya muchos años, la industria está fabricando gran número de productos con “caducidad programada” y sin posibilidades de reparación, lo que obliga a la adquisición de otros enteramente nuevos. En la misma línea, también se programa la “caducidad cultural”, introduciendo continuas y sutiles novedades que poco o nada aportan a la utilidad del mismo (productos de moda). La realidad es que muchos productos van al vertedero en perfecto estado de uso.

4. PERSPECTIVAS CONTINUISTAS

En la medida que la tecnología es la respuesta de los humanos a las circunstancias cambiantes en su medio, difícilmente puede hablarse en este caso de perspectivas continuistas en lo que al desarrollo de la propia tecnología se refiere.

La toma de consciencia de los problemas actuales, y de los que se avecinan, ya está dando

lugar a “nuevas tecnologías” en los campos de la energía, el agua, los alimentos, el medioambiente, las biotecnologías, las comunicaciones, los transportes, el turismo, la formación y la investigación, la colaboración al desarrollo, etc.

No cabe duda que la búsqueda de un desarrollo sostenible dará lugar a un formidable impulso al sector industrial, en la medida que la sostenibilidad va asociada a nuevos desarrollos tecnológicos, o a la readaptación de los actuales.

Otro aspecto importante, en la situación actual de la industria en el mundo, lo constituye el “reajuste” que se está dando entre los países de los tres grupos antes mencionados. En efecto, los países del primer grupo que han dirigido sus producciones a los del segundo grupo, se están resintiendo, no solo por la pérdida de sus propias producciones (más desempleo), sino también por el sobre coste que está significando el incremento de los costes del petróleo para los transportes de los productos importados desde largas distancias; y por la competencia creciente en I+D+I de esos países, a los que terminaron por transferir su know how. Al mismo tiempo, la fosa tecnológica que separa los dos primeros grupos del tercero se está agrandando.

Con todo, el punto quizás más débil del sector industrial actual se encuentra en su enorme y total dependencia de los combustibles fósiles, en todas las fases, tanto en la de producción de los productos (procesado de los materiales extraídos de las minas, construcción de maquinaria de fabricación, construcción de productos de uso y consumo, etc.), como en la fase de uso de los mismos (sea en forma de combustibles para vehículos de transporte o en forma de electricidad para electrodomésticos, por ejemplo), sin olvidar tampoco la fase de reprocesado o eliminación.

5. CONSECUENCIAS DE MANTENER LA SITUACIÓN ACTUAL

Las consecuencias de continuar con la política industrial actual no pueden ser muy halagüeñas, y ello por varios motivos:

- En primer lugar, por la lentitud de los cambios necesarios, o su circunscripción a puntos muy concretos del planeta, lo que puede dar lugar al mantenimiento de un modelo de desarrollo insostenible.

- En segundo lugar, por el duro reajuste (¿intercambio?) de papeles entre los tradicionales países que basaban su competencia en la innovación y los que la basaban en los bajos costes, con todo lo que ello supone de conflictos económicos, laborales y sociales.
- En tercer lugar, por el acrecentamiento de la actual fosa tecnológica, que puede agravar los conflictos políticos y sociales a nivel planetario.
- En cuarto lugar, por el agravamiento del ya de por sí deteriorada situación medioambiental del planeta, en todas sus zonas (tanto ricas como pobres).
- En quinto lugar, por el agotamiento de los recursos energéticos fósiles, imprescindibles para continuar con el modelo industrial actual.

En resumen, la situación de la industria actual presenta varios aspectos que la hace insostenible, precisándose un cambio en profundidad en el marco de un desarrollo sostenible que sea integral. Tal cuestión puede suponer una auténtica nueva revolución industrial.

6. PREMISAS PARA GARANTIZAR EL GIRO HACIA UNA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL SOSTENIBLE

La garantía de una producción industrial a largo plazo requiere la asunción, hoy, de una serie de premisas, entre las que cabe considerar:

1. La industria actual, basada en la producción masiva de productos, incluso sin ninguna utilidad, consumiendo ingentes cantidades de materias primas y de energías fósiles, al tiempo de producir otra ingente cantidad de residuos, no puede existir por mucho tiempo por razones puramente físicas.
2. Ello no quiere decir que tal actividad vaya (o deba) a desaparecer (por lo demás, el mundo subdesarrollado demanda gran cantidad de productos industriales si desea dejar su situación), sino que va a sufrir una fuerte transformación en el mundo más desarrollado, haciéndola menos intensiva en materias primas y en energía. Tal transformación supone la asunción de una “tecnología apropiada”, tanto en los países desarrollados como en los que no lo están.

3. Asumir que la fosa tecnológica actual, que se agranda cada vez más, es un grave problema incompatible con un desarrollo global sostenible.
4. Cualquier planificación industrial, a la escala que sea, debe enmarcarse en un plan de desarrollo sostenible integral, de manera que se contemplen todos sus impactos, tanto negativos como positivos.

7. MEDIDAS Y OPORTUNIDADES DE UNA INDUSTRIA ENFOCADA AL DESARROLLO SOSTENIBLE

A partir de las premisas anteriores es posible enumerar una serie de medidas encaminadas a definir el “perfil” de una industria capaz de impulsar un desarrollo sostenible planetario, entre las que cabe señalar:

1. Fabricación mucho más selectiva de productos, pensando más en su “utilidad” que en su “consumo”.
2. Empleo más intenso de materiales reciclables con vistas al ahorro de minerales y de energía.
3. Uso intensivo de las tecnologías de fabricación informatizadas, lo que favorece la producción “a medida” y “cerca del consumidor”. El hecho de que diseño y fabricación se hayan convertido en partes totalmente separadas en los procesos de fabricación, brinda oportunidades a ciertas zonas del planeta donde la fabricación no es posible por carencia de materias primas, o por la lejanía a los puntos de consumo de los productos acabados, para participar en la fase de diseño (fase en la que la disponibilidad de personal cualificado, las buenas condiciones de vida y la conexión telemática total son factores esenciales), la construcción y el ensayo de prototipos.

Esta situación permite, por otra parte, la aparición de pequeñas industrias con personal altamente cualificado, con alto componente tecnológico, flexibles en cuanto a la producción, en contacto directo con el cliente y competitivas frente a los grandes complejos industriales tradicionales. En ellas el factor “formación” prevalece sobre el de materias primas o energía. Este tipo de empresas permiten pasar de una producción masiva unificada

a otra producción, también masiva, pero diversificada, a medida del cliente y con sello de calidad e identidad propios. En estas características fundamentales basan su competitividad.

4. Necesidad de desarrollar toda una nueva “tecnología apropiada” para su aplicación en zonas de bajo nivel de desarrollo, en el marco de un desarrollo sostenible planetario. En este contexto, las industrias relacionadas con la explotación de las energías renovables, la producción de agua potable, la producción de alimentos seguros, el transporte racional, etc., alcanzan especial relevancia; sin olvidar todas aquellas relacionadas con la formación, el ocio, la salud, la cultura, etc.
5. Del mismo modo, existe la oportunidad de desarrollar también toda una nueva “tecnología apropiada”, pero para su aplicación, en este caso, en zonas de alto nivel de desarrollo, bajo el marco de un desarrollo sostenible planetario. En este caso, son de destacar, además de las mencionadas para zonas de bajo desarrollo, los productos que supongan un ahorro energético, no solo en la fase de producción, sino también en las de uso y explotación. Por ejemplo, los automóviles movidos por electricidad procedentes de recursos renovables almacenada en baterías de alto coste y baja capacidad, no pueden implementar multitud de motores para el accionamiento de elevadores, movimiento de asientos, etc., lo cual deberá ser conseguido en forma manual, exigiéndose nuevos diseños al respecto.

También en este apartado, hay que destacar la necesidad del diseño de nuevos productos para la “durabilidad” y la “reparabilidad”, lo cual va a suponer un enorme impulso a todo lo relacionado con el mantenimiento industrial.

6. Necesidad de disminuir la fosa tecnológica entre los países más desarrollados y los menos desarrollados mediante acciones adecuadas en una doble dirección:
 - Desde el lado de los países menos desarrollados, concentrar esfuerzos en impulsar la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico al servicio de la resolución de sus problemas más inmediatos y de la generación de una tecnología adecuada a sus potencialidades y necesidades.

- Desde el lado de los países más desarrollados, establecer auténticas políticas de “transferencia de tecnología”, en un marco de “colaboración mutua”, lo cual casi siempre pasará por el “desarrollo conjunto” de una “tecnología apropiada”.

En definitiva, la humanidad precisa afrontar una auténtica revolución en la producción industrial, a todas las escalas. Y ello teniendo presente la idea que tal revolución es posible. Y especialmente si se afrontan otros modelos de vida menos intensivos en el uso de productos industriales innecesarios, más adecuados a las nuevas circunstancias climáticas y medioambientales, y menos intensivos en el uso de energía y agua potable.

Si la tecnología y la industria del pasado ha conducido a un mundo en gran parte insostenible, solo una nueva “tecnología apropiada”, y una nueva industria consecuente con ella, serán capaces de devolver al mundo por la senda de la sostenibilidad, es decir, de la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y de las futuras, incluyendo entre ellas la necesaria preservación del ecosistema.

Si esto ocurre, y es de desear que así sea, la humanidad entraría en una última y definitiva revolución industrial, de alcance planetario, que abrirá una nueva era de oportunidades para todos los actores relacionados con la tecnología y con la industria; y especialmente, para todos aquellos relacionados con el mantenimiento industrial.



Figura N° 1: Desarrollo con Potencia 1 HP (0,75 kW)



Figura N° 2: Desarrollo con Potencia 20 CV (15 kW)



Figura N° 3: Desarrollo con Potencia 131 CV (100 kW)

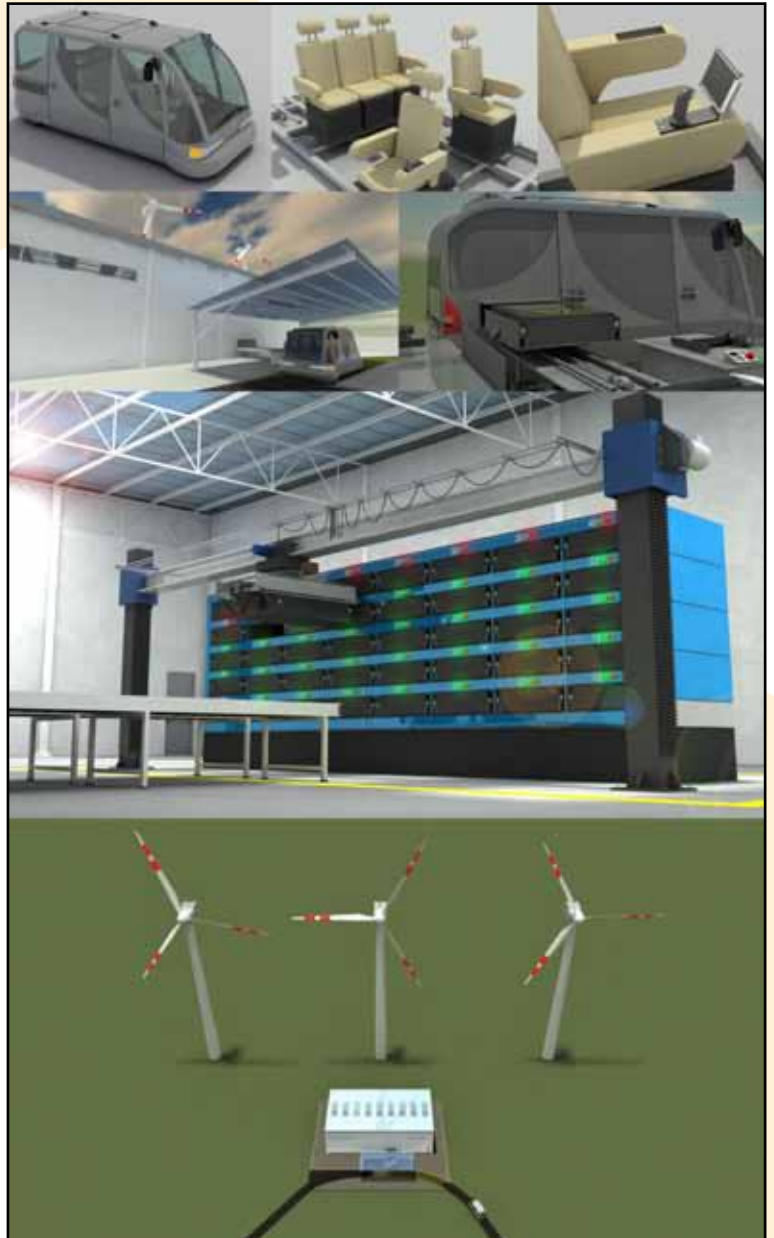


Figura N° 4: Desarrollo con Potencia 15 KW. Plataforma Móvil Multiuso Alimentada por Energías Renovables para Transporte en el Exterior de Ciudades.

Planta de Biometanización del Complejo Ambiental de Zonzamas (Lanzarote)

Enrique Espinosa Torres
Coordinador de Lanzarote Recicla

Departamento de Residuos del Cabildo de Lanzarote

Técnicos del Complejo Ambiental de Zonzamas



Foto N° 1: Vista panorámica de la Planta de biometanización.

1. INTRODUCCIÓN

Con la puesta en funcionamiento de la planta de clasificación del Complejo Ambiental de Zonzamas, a mediados del año 2002, se produce una transformación del antiguo vertedero de residuos en Complejo Ambiental, ubicado en la misma localización.

El 22 de diciembre de 2003, el Cabildo Insular de Lanzarote recibe de la Consejería de Políti-

ca Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, la planta de biometanización del citado Complejo. La construcción de la mencionada planta atendió a la necesidad de tratar la fracción orgánica contenida en los residuos procedentes de la recogida municipal, con la finalidad de eliminar su posible fermentación, la generación incontrolada de gases en el vertedero, producir energía eléctrica y cumplir con la normativa vigente (R. D. 1481/2001, de 27 de diciembre), que impide el depósito en vertedero de la totalidad de la fracción orgánica producida.

Posteriormente, en relación a la desconexión existente entre las especificaciones de diseño de la citada planta de clasificación y la caracterización del residuo a la entrada de sus instalaciones y, en concreto, a los impropios que no puede extraer dicha planta, con los consecuentes problemas que siempre acarreen al proceso de biometanización; este Cabildo Insular, mediante acuerdo plenario de fecha 9 de mayo de 2006, decide solucionar las deficiencias detectadas, en base a la materialización de las actuaciones contempladas en el “Proyecto de Reformas para el Complejo Ambiental de Zonzamas (redactado con fecha de agosto de 2006)”. Finalmente en el año 2008 comienza a operar la Planta.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN

La Planta de biometanización del Complejo Ambiental de Zonzamas comprende las distintas instalaciones y equipamientos que permiten la preparación y alimentación del material a digerir, la digestión propiamente dicha, la deshidratación del digerido, el calentamiento del material a digerir, la agitación del digestor mediante biogás y la gestión del gas de digestión.

La Planta tiene una capacidad de tratamiento nominal de 30.000 tn/año de la Fracción Orgánica de los Residuos Municipales (FORSU) y 6.000 tn/año de Lodos de Depuradora.

3. PROCESOS DE TRATAMIENTO

En líneas generales, podemos dividir funcionalmente las referidas instalaciones atendiendo a las siguientes unidades básicas de proceso:

- **Pretratamiento:** Se integran aquí las operaciones, equipos e instalaciones necesarias para la manipulación y alimentación de materia orgánica al módulo de biometanización.
- **Biometanización:** Constituida por los equipos e instalaciones de preparación y alimentación del material a digerir, digestión propiamente dicha, evacuación del digerido, separación del digerido en fracción sólida y líquida, sistema de producción de vapor, sistema de agitación del digestor mediante biogás y sistema de gas de digestión a gasómetro.
- **Sistema general de gas:** Conformado por el

gasómetro para almacenamiento y homogeneización de gas de biometanización y vertedero; así como los equipos para el envío de gas a motogeneradores y antorcha.

- **Motogeneración:** Constituido por los equipos e instalaciones para generación de energía eléctrica y calorífica a partir del biogás.
- **Tratamiento de líquidos:** Instalaciones para la gestión de los efluentes líquidos derivados del proceso de biometanización, los generados durante las operaciones de limpieza de las instalaciones, los pluviales recogidos y las aguas residuales procedentes de aseos y vestuario.
- **Desgasificación del vertedero:** Instalaciones de captación, regulación, medida y envío, al sistema general de gas, del biogás generado en el vertedero del Complejo.

3.1. Pretratamiento y biometanización

La alimentación de materia orgánica al proceso de biometanización se realiza directamente mediante la cinta transportadora que conecta la salida de dicha fracción de la Planta de Clasificación, una vez superado el separador balístico y la criba vibrante, con la propia planta de biometanización.

Por su parte, la alimentación de lodos de EDAR deshidratados se realiza mediante su descarga en una tolva específica dotada de tornillos de extracción. Desde esta tolva, mediante tornillos sin fin, se alimentan los lodos al citado proceso.



Foto N° 2: Tolva.

Después de la alimentación de la materia orgánica al proceso de biometanización, comienza el tratamiento que consta de cuatro etapas principales:

- Pretratamiento húmedo de la fracción orgánica.
- Digestión anaeróbica.
- Deshidratación del residuo digerido.
- Control del proceso.

a) Pretratamiento húmedo de la fracción orgánica

El pretratamiento húmedo del sistema incluye dos púlpers en los que la fracción orgánica se pone en suspensión; y un sistema mecánico para extraer las correspondientes impurezas.

Púlpers:

En el púlper, el residuo se mezcla con agua de proceso, recirculada desde el tanque de agua de proceso, hasta conseguir una mezcla homogénea con un contenido del 9 – 11% en materia seca (MS).

El agitador engendra potentes fuerzas de cizallamiento que provocan la rotura de los tejidos orgánicos blandos, de manera que desmenuza la materia orgánica de fácil degradación, facilitando así la accesibilidad de los microorganismos durante el proceso de digestión anaeróbica. Los materiales pesados se extraen del púlper mediante un tornillo sinfín.

En el diseño, se consideró dos púlpers de 10 m³ de capacidad cada uno, para garantizar el procesamiento diario y garantizar la capacidad de tratamiento nominal.

La mezcla permanece en el interior del púlper del orden de 30 – 35 minutos, divididos en tres pasos principales:

- Alimentación con residuo orgánico y agua de proceso (10 – 15 min.).
- Mezcla y suspensión (10 min.).
- Evacuación (10 min.).

Una vez finalizado el proceso de suspensión, se extrae la suspensión y se dirige al sistema de extracción de impurezas.



Foto N° 3: Púlpers.



Foto N° 4: Equipos de Carga de púlpers.

Sistema de extracción de impurezas:

Una de las principales ventajas del proceso BIOSTAB es la posibilidad de separar, con elevada eficiencia, las impurezas como plásticos, piedras, vidrios y tierras, mediante un sistema automático que incluye un sistema de cribado húmedo y sedimentación.

El sistema de extracción de impurezas es un contenedor de acero inoxidable, de sección trapezoidal y con el fondo cóncavo. La suspensión procedente de los púlpers lo atraviesa longitudinalmente de un extremo a otro. La capacidad nominal de tratamiento es de 70 m³/hora.

Integra dos equipos diferentes: una criba con rastrillo limpiador y un sedimentador.

La suspensión procedente del púlper fluye, en primer lugar, a través de una fina criba con un

tamaño de 10 – 30 mm. La materia no digerible y las impurezas mayores a ese tamaño se eliminan mediante un rastrillo mecánico. Una prensa tornillo integrada en la criba transporta el material fuera del contenedor, lo deshidrata y compacta. El agua extraída con el prensado vuelve al interior del equipo para continuar el proceso.

La suspensión con partículas más pequeñas de 30 mm atraviesa la criba hacia una trampa de arena. Aquí, la fracción pesada (vidrio, piedras, tierra) se deposita en el fondo y se transporta, contra la dirección del flujo de la suspensión, con un transportador de tornillo hasta una arqueta.

Al final del tornillo horizontal, la fracción pesada se extrae de la trampa con otra prensa de tornillo y se vierte en un contenedor.

El proceso de sedimentación se facilita mediante un sistema de aireación de la suspensión inyectando aire mediante un compresor.

Este sistema de eliminación de impurezas se caracteriza por su bajo consumo de energía eléctrica y su elevada eficacia.

La suspensión, libre de impurezas, se bombea al tanque pulmón, necesario para permitir la alimentación en continuo del digestor.



Foto N° 5: Tanque pulmón y digestor.

El tanque pulmón tiene un volumen dimensionado para conseguir alimentar el digestor de forma continua cuando el pretratamiento ha terminado de procesar todo el material (aproximadamente 290 m³ de capacidad).

De esta forma, las condiciones de funcionamiento son lo más estables posible, las variaciones de carga orgánica son menores, se reducen las oscilaciones de nivel del digestor; y la producción y calidad del biogás se homogeneiza.

Este tanque pulmón está equipado con un sistema de agitación por recirculación de material mediante una bomba y un agitador en hélice para evitar sedimentaciones.

b) Digestión anaeróbica

Una vez llegue la suspensión al tanque pulmón está preparada para ser alimentada al Digestor.

El proceso contempla una digestión en una etapa bajo condiciones mesofílicas en un digestor, para el total de capacidad unitaria de tratamiento.

El digestor es del tipo “mezcla completa”, de modo que combina las funciones de hidrólisis y metanogénesis en un solo tanque.

Los principales parámetros de diseño del digestor se resumen a continuación:

- * Tiempo de retención hidráulico:
14 días.
- * Concentración de materia seca:
4 – 8 %.
- * Carga orgánica: 4 – 6 kg.
Materia Orgánica / (m 0178 digestor*día).



Foto N° 6: Equipos de carga y descarga del digestor.



Foto N° 7: Compresor de Biogás.



Foto N° 8: Equipos de recirculación del digestor.

Sistema de mezcla del digestor:

El sistema de agitación en el interior del digestor se realiza inyectando parte del biogás producido, mediante un compresor de paletas, a través de unos tubos de acero inoxidable, denominados “lanzas”, que permiten que dicho biogás se insufla en el fondo del digestor. Esto nos permite evitar la sedimentación de sólidos y garantiza las mejores condiciones de proceso respecto a pH, temperatura y concentración de nutrientes.

El burbujeo del biogás en el interior del digestor provoca un arrastre de material hacia la parte alta; y, a la vez, el material de la parte superior, conforme aumenta su densidad, baja a ocupar el espacio libre, en una especie de movimiento en célula de convección. La ausencia de elementos mecánicos en el interior facilita este movimiento completo y dificulta la creación de ‘zonas muertas’ o de incrustaciones.

Sistema de calentamiento del digestor:

Resulta necesario precalentar la suspensión de residuo hasta la temperatura de proceso, 37°; y evitar el enfriamiento por disipación de calor. El calentamiento del digestor se realiza mediante un intercambiador de calor, instalado fuera del mismo, por el que circula continuamente la suspensión mediante una bomba de recirculación.

El intercambiador de calor tiene un segundo circuito de tuberías por el que circula continuamente una solución acuosa que se calienta mediante el circuito de refrigeración primario de la unidad de cogeneración, o bien, mediante el

aporte de calor por una caldera auxiliar. El circuito agua-agua y la suspensión nunca tienen contacto directo ni mezcla alguna.



Foto N° 9: Caldera.

El digestor está equipado con equipos de control de la temperatura, antes y después del paso de la suspensión por el intercambiador de calor, que controlan el flujo de agua caliente circulante en el mismo.

Seguridad del digestor:

El digestor está equipado con sonda de nivel de llenado, de presión del material y del gas. En caso de sobrellenado, se dispone de un tanque de rebose para recoger el material en exceso.

El sistema de seguridad para prevenir un exceso de presión, por fallo en el funcionamiento de los motores, consta básicamente de un gasómetro de membrana, una antorcha de seguridad

y una válvula de seguridad instalada en el propio digestor, que permitiría un escape de emergencia a la atmósfera.

c) Deshidratación del residuo digerido

La suspensión digerida se extrae mediante bombas al sistema de deshidratación de los sólidos.

Para la deshidratación de la suspensión, se usa un decantador centrífugo de proceso cerrado, con regulación automática de la velocidad diferencial del sinfín.

Este equipo permite que, por efecto de la rotación y la fuerza centrífuga generada, la suspensión se separe en una fracción sólida y una líquida.

La fracción sólida de salida de la centrífuga tiene un contenido de sólidos de entre 30-32%, dependiendo del residuo de que se trate.

La fase líquida obtenida con el centrifugado se almacena temporalmente en el tanque de agua de proceso.

Para mejorar la eficacia de la separación, se añade polielectrolito floculante, aguas arriba de la centrífuga.

Asimismo, se incluyen sistemas de dosificación de antiespumante de entrada a centrífuga; y de estabilización de la dureza del agua con destino al tanque de aguas de proceso.

Parte del efluente líquido se recircula como agua de proceso al púlper, mientras que el exceso se dirige al sistema de gestión de efluentes líquidos.

d) Control del proceso

El Control operacional de la Planta se lleva a cabo mediante un Ordenador de Control y los Automatas de Proceso situados en una Sala de Control.

Ordenador central:

A través del ordenador central se pone en funcionamiento la Planta, así como su control. Además en él se van registrando los distintos datos

que nos proporcionan los distintos sensores, caudalímetros, etc., que están distribuidos por toda la Planta.

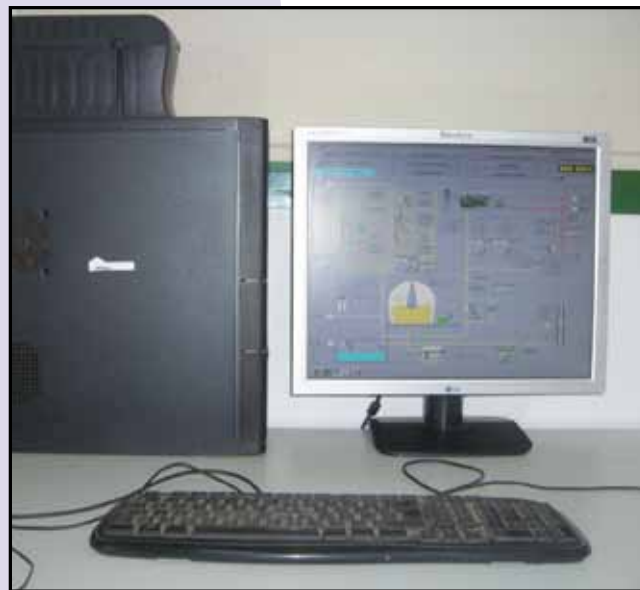


Foto N° 10: Ordenador Sala de Control.

Automatas de proceso:

Los autómatas de proceso (PLC) contienen la interfaz que los conecta con todos los equipos de la planta. A través de sus módulos de entrada y salida integran las señales analógicas y digitales procedentes de otros equipos o desde los puestos de control/ puntos de medición; y las transmiten a los dispositivos consumidores.

3.2. Sistema general de gas

Almacenamiento del biogás:

El biogás producido se almacena temporalmente en un gasómetro de membrana con una capacidad aproximada de 1.500 m³, para poder garantizar un flujo uniforme de biogás a la planta de cogeneración.

En este gasómetro se incorpora el biogás procedente del sistema de desgasificación del vertedero, permitiéndose así la mezcla y homogeneización de los biogases de las dos procedencias: planta y vertedero.

El gasómetro es del tipo de doble membrana sintética: membrana interior de poliéster recubierto de PVC y membrana exterior de PVC anti-UV y anti-criptogámica.



Foto N° 11: Gasómetro.

para su entrega a la red, con la correspondiente percepción económica.

El contenido en H_2S (Ácido Sulphídrico) del biogás producido a partir de los residuos clasificados mecánicamente se estima del orden de 1.100 ppm, por lo que se debe disminuir su concentración ya que es un gas muy corrosivo. Esto se hace alimentando Cloruro Férrico al digestor, que hace que disminuya la concentración de dicho gas.

Dichas instalaciones disponen de dos motores idénticos de potencia eléctrica aproximada de 1 MW cada uno. La existencia de dichos motores permite una gran flexibilidad y evita paradas totales en la producción de energía eléctrica durante los mantenimientos o durante las averías.

Además, el diseño de los motores permite la utilización del calor desprendido por éste para mantener la temperatura adecuada del digestor, así como el sistema de evaporación del tratamiento de líquidos.

Sistema de combustión controlada (antorcha):

Este sistema garantiza la combustión del gas producido por el vertedero y la biometanización en caso de problemas acaecidos en la red eléctrica o las propias instalaciones.

3.3. Motogeneración

El biogás producido en el interior del vertedero y en la biometanización es un gas combustible con una concentración entre el 45% y el 60% de metano, por lo que el P.C.I. está comprendido entre 4,5 y 6 kWh/Nm³.

3.4. Tratamiento de líquidos

En las reseñadas instalaciones, atendiendo a la unidad básica de proceso de tratamiento de líquidos descrita, se dispone de una "Planta de tratamiento de lixiviados".

Asimismo, la citada planta se fundamenta en el proceso Biodestil desarrollado para la depuración de vertidos de lixiviados de vertederos de R.S.U., tratándose del modelo "I. D. Biodestil 500" (con capacidad nominal de tratamiento de 500 l/h.).



Foto N° 12: Motores de Cogeneración.

Debido a su elevado contenido energético, el biogás se puede aprovechar en motores de combustión interna que accionan un alternador para producir energía eléctrica. Esta energía se puede utilizar para autoconsumo de las instalaciones y



Foto N° 13: Depuradora de Lixiviados.



Foto N° 14: Pretratamiento Seco.

4. MEJORAS EFECTUADAS EN LAS INSTALACIONES

4.1. Modificación de los equipos de pretratamiento

Entre las acciones ejecutadas de acuerdo al “Proyecto de Reformas para el Complejo Ambiental de Zonzamas”, reseñado en el apartado de introducción del presente documento, cabe destacar las actuaciones practicadas en el pretratamiento seco de la citada planta:

Se instaló un separador balístico de elementos pesados y rodantes (vidrio, piedras, etc.) y criba vibrante de malla elástica. Estos equipos se implementaron en la salida de la línea de FORSU de la planta de clasificación, modificando con dicha finalidad la cinta transportadora existente.

Respecto al pretratamiento húmedo, se actuó sobre los homogeneizadores y sobre el sistema de extracción de impropios. La modificación de los homogeneizadores consistió en la incorporación de un equipo para la purga de áridos y piedras a través del fondo del mismo púlper, consistente en un tornillo sinfín equipado con válvulas de cierre. Por su parte, en el sistema de extracción de impropios (Trampa de Arena) se incorporó un concentrador-extractor de flotantes y un juego de sinfines de evacuación hasta el contenedor.

4.2. Redundancia del sistema de agitación del digestor

Conforme se ha referido en este documento, la agitación del contenido del digestor se realiza inyectando parte del biogás producido mediante un compresor de paletas refrigerado por agua. Este sistema evita la sedimentación de sólidos y garantiza las mejores condiciones de proceso respecto a pH, temperatura y concentración de nutrientes. Los elementos de mezcla consisten en un conjunto de tuberías, de acero inoxidable, instalados en el eje central del digestor para la distribución a una determinada presión del biogás por su interior; y un compresor que se encarga de dar la referida presión al biogás. Este funciona las 24 horas del día, por lo que cualquier avería en él puede suponer un grave problema. De ahí que se decidiera la instalación de otro compresor de biogás como apoyo al existente, así como la instalación de todas las estructuras necesarias para que funcionen de forma independiente al otro compresor o a la vez que éste.

NOTA:

Ver también N° 161 de la Revista RETEMA.
Especial Bioenergía 2012.

Análisis de la Resistencia Estructural del Dique de Sardina diseñado en 1863 por Juan de León y Castillo, con respecto a las nuevas técnicas de diseño



Francisco J. Martínez Castellanos

Profesor Ingeniería Marítimo Costera
Departamento de Ingeniería Civil
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

Las primeras referencias técnicas que tenemos en Canarias de diques en talud nos llegan de la mano del ingeniero Juan de León y Castillo. El principal proyecto de obra marítima redactado por este ingeniero data de 1861 y fue el primer proyecto del Puerto de La Luz y de Las Palmas. En los años siguientes, este ingeniero redacta pequeños proyectos de “radas” en el litoral norte de Gran Canaria, siendo uno de estos proyectos, el de la “rada” de Sardina redactado en 1863, el que analizaremos en este artículo.

El proyecto referido ha podido ser analizado en profundidad debido a la gran calidad documental del mismo y que ha sido aportada por el ingeniero Roberto Méndez Perdomo en su proyecto fin de carrera. En el desarrollo del documento hemos observado unas hipótesis sobre el diseño de obras marítimas que, a día de hoy, siguen totalmente vigentes.

Igualmente hemos de destacar la calidad de la representación gráfica de las estructuras marítimas, que conforma un documento de gran valor histórico.

En cuanto a la concepción de esta sección, la consideramos de asombrosa actualidad. En ella observamos una distribución estructural en capas filtro, tal y como se concibe hoy en día.

En el lado de aguas abrigadas, se diseña un muelle de sillería en su capa exterior y macizado con hormigón hidráulico, en su interior.

Estableceremos en este artículo una comparación entre la sección diseñada por Juan de León y Castillo en 1863 “siguiendo las prácticas de la buena construcción” y los nuevos conceptos de diseño de obras marítimas en talud, recomendados tanto por la ROM I.O-09 (Recomendaciones para Obras Marítimas), como por las publicaciones de autores contemporáneos.

2. ANÁLISIS DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO REDACTADO POR JUAN DE LEÓN Y CASTILLO

En la Memoria Descriptiva del proyecto podemos ir distinguiendo los distintos apartados que Juan de León y Castillo va estudiando con el fin de diseñar su solución. Comienza su justificación con un párrafo que queremos dejar plasmado por la vigente actualidad que encontramos en él:

“...Llegado el momento de redactar el proyecto, era preciso reconocer la localidad, levantar su plano y sondear la rada con el mayor esmero, estudiar las corrientes, vientos, régimen de las costas, confeccionar con los prácticos sobre todas las cuestiones que interesen a la navegación; en una palabra, recoger los datos necesarios para poder proponer con acierto la obra que hoy exigen las necesidades del comercio, sin desatender las que pueda reclamar el porvenir...”

En primer lugar, trata la **obtención de datos de la forma de la costa y las sondas**. Para la forma de la costa se basa en los planos levantados por el teniente de la marina inglesa Arlet y admitidos por el Ministerio de Marina. En cuanto a las sondas (batimétricas) comenta que se han repetido hasta poderse representar el relieve del fondo del mar por curvas de nivel de metro en metro, suficiente para disponer con exactitud la disposición de las cotas adyacentes a la obra. Igualmente se hace referencia a la calidad de los fondos, indicando que son de arena de buena calidad.



Figura N° 1: Obtención de datos.

Comentario: De la observación de los planos, podemos concluir que son de una calidad excepcional para la época en que se obtuvieron. La forma de la costa es suficiente para evaluar las direcciones de llegada de los vientos-oleajes a la rada. En cuanto a la batimetría, comienza en la sonda -1 y se extiende, de metro en metro, hasta la -9. El morro de la obra proyectada se sitúa en la sonda -4. La batimetría está suficientemente definida para proyectar la obra y estudiar con exactitud las cotas.

En segundo lugar, analiza **las mareas** considerando que *“de la marea de los equinoccios depende el perfil del muelle, así como la disposición de la muralla interior y escaleras”*. Adopta como carrera de marea 2,60 metros basándose en los datos del Puerto de Las Palmas que considera como puerto patrón, con unos datos de unidad de marea de 1,30 y de establecimiento del puerto de 12 horas y 10 minutos.

Comentario: En este apartado, Juan de León y Castillo deja patente la importancia de la marea en una obra de atraque, ya que de ella dependerá en parte la operatividad del muelle. El valor de la

“marea equinoccial” en 2,6 metros se considera suficiente para la época en que fue evaluada. El Puerto de La Luz consideró en sus proyectos una marea de 2,7 metros hasta los años 70; posteriormente de 2,84 metros hasta el año 2000; y en la actualidad, el Puerto de La Luz con dos mareógrafos en sus dársenas, evalúa la carrera de marea en 3,00 metros.

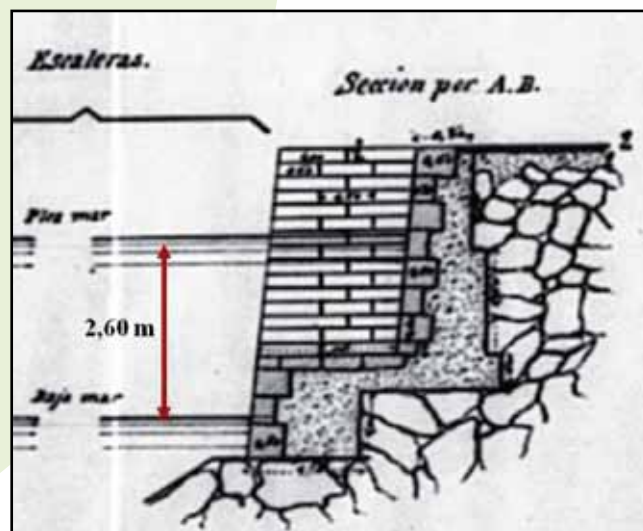


Figura N° 2: Las mareas.

Por otro lado, consultando los anuarios de mareas editados por el Instituto Oceanográfico de la Marina, encontramos que el dato de unidad de marea se evalúa en 1,18 metros y el establecimiento del puerto en 1 hora y 12 minutos. Consideramos que en más de cien años de observación de las mareas se habrán ido ajustando parámetros para aproximar su ocurrencia a la realidad. La carrera de marea que es, en este caso, el dato más importante para el proyecto de la obra, consideramos que está suficientemente definido para la época en que se hizo.

Los vientos también son analizados en profundidad, ya que por esta época aún era muy importante la navegación a vela. Leemos en la memoria que en barcos de vela *“desde esta rada a Santa Cruz se tardaban 4 ó 5 horas, considerando que hacia Las Palmas este tipo de navegación es muy insegura”*. Determina “la brisa” como viento dominante presentando calmas desde octubre a marzo; y como vientos más “atemporalados” los del 3º y 4º cuadrante, que son los “más temibles para la rada” de forma que, si se presentan, obligarían a los barcos a levar anclas y ponerse al abrigo de las puntas de Sardina o de la Aldea.



Figura N° 3: Los vientos.

Comentario: El análisis general de vientos realizado por Don Juan de León y Castillo coincide plenamente con las tendencias actuales. Analiza los vientos fundamentalmente desde el punto de vista de la navegación; y denomina “atemporados” aquellos que suelen venir acompañados de temporales de oleaje. En ningún momento, observamos ningún tipo de cuantificación de velocidad de vientos. Del estudio de las rosas de vientos realizados por el Instituto Tecnológico de Canarias para la zona N.O. de Gran Canaria, podemos observar las coincidencias con las hipótesis de Juan de León y Castillo.

En cuanto a **las corrientes**, considera Don Juan que son de Norte a Sur, quedando esto confirmado por el depósito de arena blanca que existe en la parte más abrigada de la rada. Este depósito es la actual playa de Sardina. Justifica que por falta de medios no se puede medir la velocidad de la corriente, pero considera que es poco sensible.

Comenta que las mareas influyen en la corriente, dirigiéndose ésta hacia el Norte cuando la marea sube y al Sur cuando baja.

Comentario: Llama poderosamente la atención que Don Juan haga hincapié de forma tan clara en las corrientes de la zona. Es un estudio que, aún hoy día, es difícil de realizar si no se instalan correntímetros en la zona de estudio. Al clasificar la corriente como poco sensible hace que minimice su influencia sobre la obra a proyectar.

En cuanto al depósito de arena de la rada, está más bien relacionado con las corrientes de

oleaje, observándose un transporte de arena perpendicular a la costa con grandes temporales; y la recuperación de la misma con oleajes menos enérgicos.

En este primer apartado, que podemos denominar de Anejos justificativos de la solución adoptada, echamos de menos uno muy importante que es el **ESTUDIO DEL OLAJE**, hoy día denominado “Clima Marítimo”. Hemos analizado exhaustivamente el apartado de vientos e intuimos que al referirse a determinadas direcciones de vientos llevan implícitas la formación de oleaje según esas mismas direcciones. Como ya sabemos, hay una relación directa viento-oleaje. Del oleaje no encontramos referencias explícitas de su influencia en el diseño de la sección estructural.



Figura N° 4: El oleaje.

Posteriormente en este documento, cuando estudiemos la sección diseñada por Juan de León y Castillo, obtendremos el cálculo de la altura que resistirían los bloques artificiales diseñados.

2.1. Planos del Proyecto



Figura N° 5: Planta General del Puerto.

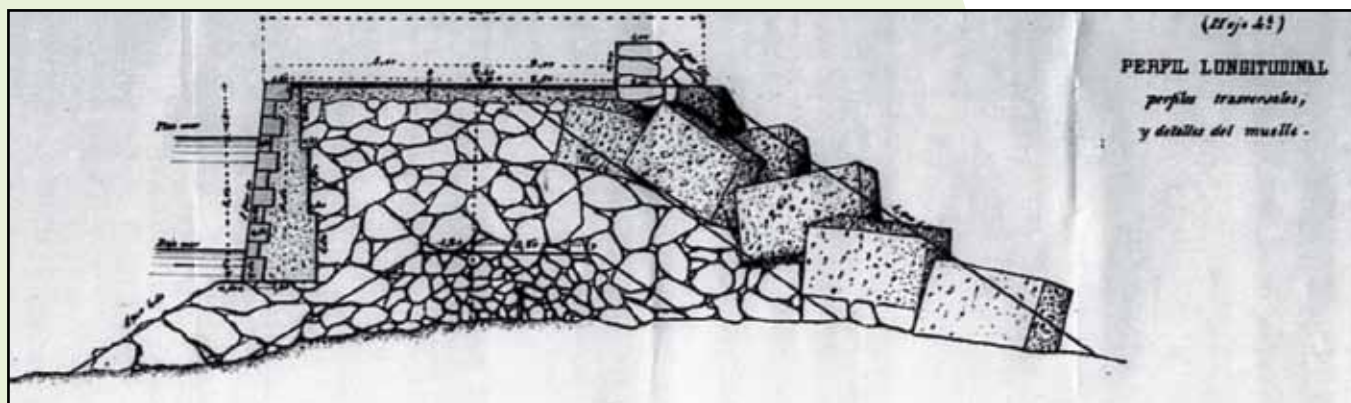


Figura N° 6: Sección tipo del dique.

3. ANÁLISIS DE LA SECCIÓN TIPO DISEÑADA PARA EL MUELLE DE LA RADA DE SARDINA

3.1. Descripción

En cuanto a la concepción general de la sección, la consideramos de asombrosa actualidad. En ella observamos una distribución estructural tal como hoy la tenemos concebida. En el centro de la sección **el núcleo** de escollera entre 5 y 150 Kg, una segunda capa de forro de escollera entre 150 y 1.400 Kg; y todo ello, forrado por el manto principal de bloques artificiales (prismas de hormigón hidráulico) de 3,4 m x 2 m x 1,5m, o sea, de 10,2 m³ y considerando una densidad de 2,5 Tn/m³ según indica Juan de León y Castillo en la memoria del proyecto, obtenemos por lo tanto, un peso del bloque del manto principal de 25,5 Tn.

En el lado de aguas abrigadas, se diseña un muelle de sillería en su parámetro exterior y de hormigón hidráulico en su macizado. Las di-

mensiones del muelle las justifica Juan de León y Castillo como adaptadas a las prácticas de la buena construcción.

En la coronación de la sección diseña un “parapeto de mampostería” a modo discontinuo, que intenta asemejarse a un espaldón de pequeñas dimensiones.

3.2. Comprobaciones

Vamos a establecer una comprobación de la sección de Juan de León y Castillo (1863) y la formulación desarrollada por la ROM I.0-09, que está siendo utilizada en la actualidad para el diseño de secciones en obras marítimas.

El peso del manto principal establecido en $P_1 = 25,5$ Tn y en base a este dato, con la formulación de la ROM I.0-09, comprobaremos si se cumplen el resto de datos de la sección, considerando la densidad del hormigón y la escollera en 2,5 Tn/ m³.

CONCEPTO	Diseño de D. Juan León y Castillo	ROM I.0-09
Dimensiones del Bloque	$1,5 \times 2 \times 3,4 = 10,2 \text{ m}^3$	$a = 2$ $a \times a \times 1,3a = 10,4 \text{ m}^3$
Peso del Bloque $\gamma_g = 2,5 \text{ Tn/m}^3$	$P_1 = 25,5 \text{ Tn}$	$P_1 = 26 \text{ Tn}$
Espesor del Manto Principal	Medida en sección $n = 1$ $e_1 = 1 \times 1,1 \times \sqrt[3]{\frac{P_1}{\gamma_g}} = 2,6 \text{ m}$	$n = 2$ $e_1 = 2 \times 1,1 \times \sqrt[3]{\frac{P_1}{\gamma_g}} = 4,8 \text{ m}$
Peso de la segunda capa	$150 \text{ Kg} < P_2 < 1.400 \text{ Kg}$	$P_2 < \frac{P_1}{20}$ $P_2 < 1.300 \text{ Kg}$
Espesor del Manto Secundario	Medida en sección $e_2 = 2,1 \text{ m}$	$e_2 = 3 \times 1,1 \times \sqrt[3]{\frac{P_2}{\gamma_g}} = 2,38 \text{ m}$
Núcleo	$5 \text{ Kg} < P < 150 \text{ Kg}$	Peso $> 5 \text{ Kg}$
Talud	$\cotg \alpha = 1,33$	$1,5 < \cotg \alpha < 2$

Figura N° 7: Cuadro comparativo de formulación.

Según la formulación actual ¿qué ola de cálculo corresponde al bloque diseñado por León y Castillo?

Según el **método** desarrollado por el **profesor Iribarren (1954)** que parte de la hipótesis de que la altura de una ola que llega al punto de previsión es función del Fetch y de la intensidad del viento a lo largo del mismo:

$$P(Tn) = \alpha \cdot Q \cdot A_c^3 \cdot R \Rightarrow P = 25,5 Tn \Rightarrow A_c = 7,25 m$$

Según Hudson (1959):

$$H_o = \frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} = N_s = (K_D \cdot \cot \alpha)^{2/3} \cdot D_{n50} = 2,16 m \Rightarrow H_s = 6,03 m$$

Según el método de Van der Meer (1988):

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} = (6,7 \frac{N_s^{0,4}}{N_s^{0,3} + 1,00}) \left(\frac{H_s}{L_0} \right)^{-0,1} ; D_{n50} = 2,16 m \Rightarrow H_s = 4,68 m$$

Según ROM I.0-09 para diques en talud tipo Iribarren:

$$\frac{W}{\gamma_w \cdot R_s \cdot H_s^3} = 0,0020 \Rightarrow \text{para } W = 25,5 Tn \Rightarrow H_s = 11,52 m$$

$$H_s = \mu \cdot H_L ; 0 \leq \mu \leq 1,8 ; \mu = 1,5 \Rightarrow H_L = 7,68 m$$

Análisis del oleaje producido en la zona:

Según la boya de Gran Canaria fondeada en la latitud de Agaete:

$$H_s = 6,8 m \quad T_p = 15 \text{ sg}$$

Del estudio del Clima Marítimo para Canarias redactado por Enrique Copeiro:

$$H_s = 10,9 m \quad T_p = 13 \text{ sg}$$

Del estudio de la rotura del oleaje que llega a la costa al estar fondeado el dique a la profundidad de (-4,00) concluimos que las olas llegan rotas a la costa.

Según Goda:

$$H_b = 0,17 \cdot L_0 \cdot [1 - \exp(-3\pi^2 \cdot \frac{H_s}{gT^2})] \cdot (1 + 15 \lg \theta^2) = 5,43 m$$

Intervalos de rotura:

$$d_{bmin} = 3,37 m \quad d_{bmax} = 5,43 m$$

Por lo tanto, la ola rompe contra la estructura.



Figura N° 8: Rotura del oleaje contra el dique.

3. CONCLUSIONES

- El peso del bloque de Juan de León y Castillo fue bien dimensionado con respecto al oleaje de la zona.
- La sección puede ser considerada como precursora de los actuales diseños en la ingeniería de puertos.
- Las averías continuas se produjeron por la precariedad de los medios de ejecución de la obra existentes en la época.

Queremos destacar las reflexiones realizadas por Juan de León y Castillo en la Memoria del Proyecto respecto a la importancia de los puertos en las comunicaciones entre las islas.

“...es necesario, pues, procurar por todos los medios el disminuir las dificultades de las comunicaciones entre las Islas, anular hasta donde alcancen las fuerzas los brazos de mar que la separan; en una palabra hacer de todas las Islas una sola por medio de las comunicaciones fáciles y seguras...”

BIBLIOGRAFÍA

- Iribarren Cavanilles, R. (1954): “Obras Marítimas, Oleajes y Diques”. Ed. Dossat.
- Hudson, R. V. (1958): “Design of quarry-stone, cover layers for rubble-mound breakwaters” W.E.S., Research Report 2-2 Vicksburg.
- Goda, T. (1975): “Irregular wave deformation in the surf zone”. Coastal Eng.
- Del Moral Carro, Rafael, Berenger Pérez, José María (1980): “Obras Marítimas” Centro de Estudios y experimentación de Puertos y Costas “Ramón Iribarren”, Madrid.
- ROM I.0-09 (2009): Recomendaciones para Obras Marítimas. Puertos del Estado.
- Copeiro del Villar E., García Campos M.A. (2008): “Diques de escollera: elementos del cálculo resistente y de la estima del oleaje”. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- Negro V., Varela O. (2002): Diseño de diques rompeolas. CICCOP. Madrid.

El Plan de Mantenimiento.

Integración en la Estrategia General y de Negocio de la Empresa



Francisco José Cifuentes

Economista

1. INTRODUCCIÓN

Me gustaría comenzar este artículo intentando centrar al lector en la óptica y el contexto en el que se escribe, marcado por el punto de vista que, desde el ámbito del área económica, se tiene del área del mantenimiento: un área necesariamente englobada en la estrategia general de la organización que, en la situación actual, se ve afectada por criterios restrictivos en el empleo de recursos.

En tiempos donde el idealismo y la búsqueda de máximos choca frontalmente con la escasez de recursos económicos, las decisiones de asignación de medios entre las diferentes áreas de la empresa disponibles al alcance del gestor (laborales, financieros, materiales, tecnológicos...) deben efectuarse en base a la utilización de la mayor información posible; sin perder como referencia el objetivo de maximizar el resultado para garantizar la supervivencia de la empresa, asegurando así el funcionamiento de las diferentes áreas.

El primer gran reto para un gestor, sea o no el propietario de la compañía, es definir (y posteriormente actualizar) el *Plan Estratégico y de Negocio* que en un horizonte de 4-5 años fija la misión/visión, los niveles de actividad esperados, se desarrolla la estrategia y los objetivos y, en base a ellos, se propone la mejor asignación de recursos para su consecución, que deberá ser transmitida, consensuada y asumida por toda la organización. De ese modo, se evitarán disensiones futuras en el momento de definir los recursos disponibles y su asignación entre las diferentes áreas.

El alcance y nivel de desarrollo de un Plan Estratégico y de Negocio depende en gran medida del volumen y complejidad de la empresa; pero su elaboración es esencial para la toma de decisiones del gestor, ya se trate de una pequeña pyme o una gran multinacional.

Así, el Plan de Mantenimiento a establecer para un correcto funcionamiento de las instalaciones se engloba como uno más dentro del Marco Estratégico fijado por la Dirección; y junto a éste se definirán otros planes que se estimen necesarios (marketing, RRHH, económico-financiero, I+D+i, de inversión...), siendo más relevante en aquellas compañías donde sea mayor el componente tecnológico y el empleo intensivo de maquinaria.

Un buen Plan de Mantenimiento debe estar adaptado al volumen y a las necesidades de la empresa. Tiene que ser definido teniendo en cuenta la estrategia general fijada en conjunto con el resto de planes, con objeto de considerar todas las variables significativas para su cumplimiento, y poder garantizar que se dispondrá de los recursos necesarios para su cumplimiento, fundamentalmente económicos y de medios humanos.

En los siguientes apartados, se desarrollarán algunas nociones generales a tener en cuenta para una correcta elaboración del Plan de Mantenimiento dentro de la Planificación Estratégica de la organización.

2. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Sobre Planificación Estratégica existe una gran variedad de bibliografía que ofrece una amplia gama de herramientas, más o menos sofisticadas. La planificación se realiza contemplando diferentes horizontes temporales para los cuales es necesario aplicar herramientas distintas que, para resultar eficaces, deben estar entrelazadas en su ejecución.

En el largo plazo, la planificación se basa fundamentalmente en la valoración de necesidades futuras de recursos para el desarrollo de la actividad. Se fijarán políticas de actuación y objetivos generales cuya concreción se irá desarrollando en el tiempo en mayor detalle. La correcta definición de la Visión y la Misión de la empresa es esencial para establecer la guía para el desarrollo futuro y la consecución de los objetivos.

En el medio plazo, la planificación se efectúa con un mayor detalle, liberando recursos económicos que permitan la ejecución de las inversiones de forma que se garanticen los niveles de actividad previsibles. Los objetivos y metas deben tener un detalle que permita concretar responsabilidades y asignación de medios materiales, humanos y económicos.

Es en este medio plazo donde se utilizan instrumentos específicos para la planificación de áreas concretas: Planes de Mantenimiento, de Inversión, de Marketing, de Personal y Formación, así como cualesquiera otros que la empresa estime necesarios, permitirán efectuar estimaciones financieras de ingresos y gastos que serán claves para valorar el futuro de la sociedad.

En el corto plazo, se fijan objetivos y actuaciones concretas, donde los responsables y medios técnico-económicos deben estar claramente identificados y disponibles, suponiendo la ejecución de todas las actuaciones concretas establecidas.

En todo el periodo se deben marcar objetivos medibles y alcanzables, traducidos en actuaciones concretas asociadas a indicadores de seguimiento y personas responsables, de forma que su valoración permita conocer el grado de consecución y avance de los correspondientes planes realizados durante el periodo de la planificación.



Figura N° 1.

3. PLANES ESTRATÉGICOS Y DE NEGOCIO

Los Planes Estratégicos y de Negocio son una herramienta de planificación utilizada en la práctica totalidad de sectores económicos que acomodan su contenido y estructura a la especificidad propia de cada uno. Su extensión y desarrollo dependerá del tamaño de la sociedad, siendo recomendable que el gestor al menos efectúe un desarrollo mínimo adecuado a la actividad de su empresa.

Por definición, el **Plan Estratégico y de Negocio** es una herramienta que recoge la percepción del gestor sobre la situación de futuro y define la Misión y la Visión de la empresa, teniendo en perspectiva la incertidumbre y el riesgo:

Cuestionarse a *dónde ir, cómo ir o qué hacer* en base a unas hipótesis de partida y valorando diferentes escenarios posibles o probables, permitirán anticipar el camino a recorrer por la organización durante el periodo contemplado.

En la práctica, suelen formalizarse mediante un documento escrito que aglutina otros documentos para ser la guía de acción futura, incorporando los objetivos, actuaciones e indicadores cuya consecución permitirá generar un compromiso entre los recursos humanos de la organización. Un aspecto clave es la eliminación de incertidumbres al fijar de forma clara el camino a

seguir en el futuro, permitiendo orientar la toma de decisiones.

El horizonte temporal de elaboración suele establecerse en 4-5 años, aunque pueden ser revisados cada año incorporando los resultados obtenidos de forma que se puedan actualizar e incorporar las desviaciones observadas.

En la práctica, los **contenidos** que debe desarrollar un Plan de Negocio pueden variar en función de la empresa, el sector, los productos y servicios ofrecidos aunque, en líneas generales, podrían ser los siguientes:

- Definición de la visión y la misión de la organización: dónde quiere ir y qué quiere ser en el futuro.
- Datos actuales sobre las características físicas y su entorno, el área de influencia, datos económicos y medioambientales. En definitiva, todos aquellos aspectos que puedan identificar su situación actual.
- Análisis de la demanda previsible de los productos y servicios mediante estudios de evolución del sector, tipología y perfil del cliente, planes de marketing, portfolios de productos... Efectuar estimaciones realistas futuras incorporando análisis de competidores, madurez del mercado, productos estrella o en declive, renovación de productos, cambios en las preferencias de los clientes, nuevos servicios..., permitirán realizar planes más ajustados a la realidad.
- Análisis de los recursos disponibles, la capacidad productiva instalada y previsiones futuras, teniendo en cuenta aspectos como avances tecnológicos, obsolescencia de los sistemas productivos, niveles de oferta, nuevos requisitos legales, de calidad y medioambientales...

Un ejercicio clave es analizar adecuadamente los dos apartados anteriores, de forma que el gestor pueda establecer claramente la situación competitiva actual de la empresa y estimar su evolución previsible en el sector, tanto en términos individuales como relativos en comparación con sus competidores.

Se deberán tener en cuenta para ello diferentes hipótesis y escenarios, de modo que la plani-

ficación permita anticipar actuaciones según se vayan cumpliendo las condiciones de partida establecidas para corregir desviaciones en su caso.

- El Plan de Negocio debe integrar los diferentes planes realizados por la empresa, entre los que se encuentran los siguientes:
 - Plan de marketing.
 - Plan de inversiones.
 - Plan de mantenimiento.
 - Plan de formación y desarrollo de recursos humanos.

En cada uno de ellos se debe analizar la situación de partida, identificar los objetivos a medio plazo y las áreas de mejora para poder definir las metas y actuaciones de mejora individuales, de modo que sea posible su desarrollo de forma integrada con el resto.

- Realizar un DAFO permitirá identificar las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la organización.
- Definidos los puntos anteriores, se deberá efectuar una proyección de los resultados económicos y financieros en términos de ingresos, gastos, recursos generados y niveles de deuda... La utilización de ratios económicos y financieros permitirán ver su evolución en cada uno de los escenarios planteados.
- Por último, fijados los objetivos y resultados a alcanzar es necesario establecer, de la forma más clara y concisa, las actuaciones a emprender, su responsable, los medios necesarios para llevarlas a cabo, los plazos de ejecución y los resultados concretos a obtener para cada uno de los años de modo que, de forma coordinada, se pueda valorar el grado de ejecución del Plan de Negocio.

En resumen, el Plan de Negocio es un documento integrador de las diferentes perspectivas de una organización que pretende establecer el punto de inicio, valorar los posibles caminos a recorrer y establecer las metas a alcanzar en un futuro a medio plazo. Los términos visión-misión, objetivos, escenarios y empresa son las claves para una correcta planificación.



Figura N° 2.

Al acometer una inversión, se está fijando la capacidad productiva y tecnológica futura, y el Plan de Inversiones debe garantizar la disponibilidad de recursos económicos y de tecnología suficientes para su mantenimiento. Lamentablemente se dan situaciones en las que, una vez realizada la inversión, en los años siguientes no se dispone de recursos económicos suficientes o no se encuentra disponible la tecnología necesaria para poder realizar el mantenimiento adecuado, pudiendo en algunos casos abocar a la desaparición de la empresa.

Por tanto, la política de inversión y el Plan de Mantenimiento deben estar integrados y ser coherentes con la estrategia y los objetivos generales de la empresa, definiendo sus propios objetivos, actuaciones e indicadores de seguimiento, alineados con los criterios establecidos para toda la organización.

3.1. Plan de Inversiones

Antes de analizar el contenido del Plan de Mantenimiento conviene hacer hincapié en algo que, sin dejar de ser obvio, debe tenerse en cuenta y es que, para que exista la figura del mantenimiento, debe existir una inversión previa.

A nivel estratégico, la decisión de ejecutar una inversión implica la inmovilización de recursos económicos, por lo que se debe tener en cuenta, en el momento de la decisión, aspectos técnicos como la necesidad de mantenimiento futuro, su obsolescencia técnica, económica y tecnológica, plazos de garantía... Pero también es necesario tener en cuenta otras variables en la decisión como la evolución previsible de la demanda, la capacidad productiva ya instalada, los recursos humanos disponibles o la rentabilidad esperada.

Desde el punto de vista económico, existen diferentes métodos de análisis de inversión que aplicando modelos financieros aportan, bajo diferentes hipótesis, resultados de retorno financiero (VAN, TIR, Periodo de Retorno, Generación de Cash-Flow...) existiendo gran cantidad de bibliografía disponible al alcance del gestor que le permiten realizar valoraciones previas, cuya extensión y detalle dependerán en gran medida de la criticidad de la inversión ejecutada por la empresa.

3.2. Plan de Mantenimiento

Una vez definido el marco de los Planes de Mantenimiento como un instrumento clave, pero necesariamente coordinado con el resto de áreas de la empresa para disponer de información suficiente sobre los medios y recursos disponibles, su elaboración deberá tener un grado de definición y detalle acorde no solo al tamaño de la empresa, sino también a la importancia de la actividad de mantenimiento dentro de la organización.

En la práctica, los Planes de Mantenimiento suelen ser elaborados por el correspondiente responsable del área, quien deberá tener en consideración, en términos de estrategia general de la empresa, al menos los siguientes aspectos:

Perímetro de mantenimiento. Instalaciones y equipamiento a mantener

Es necesario definir e identificar las instalaciones objeto de inclusión en el plan, teniendo especial atención en aquellas consideradas críticas para el funcionamiento de la empresa en su sentido más amplio.

En este apartado, se relacionarán las maquinarias, edificios, instalaciones técnicas, equipamiento..., de forma que el gestor disponga de una

base de datos lo más amplia posible para la toma de decisiones.

Se deberá recopilar información y ordenar aspectos tales como manuales de mantenimiento y especificaciones técnicas de fabricantes, planos de instalación, plazos de garantía y requisitos legales mínimos a tener en cuenta para un correcto funcionamiento.

Se debe tener en cuenta que, en ocasiones, lo que para una empresa puede resultar imprescindible, y por tanto incluíble en el perímetro de mantenimiento, para otra puede no serlo. A modo de ejemplo, una cafetera sería incluída si hablamos de un restaurante, en tanto que podría no serlo si se encuentra instalada en una oficina.

Nivel de actividad esperado y de mantenimiento aplicado

Por definición, cualquier inversión tiene un plazo de vida útil que suele asimilarse a su plazo de amortización contable/fiscal, acomodando los plazos de renovación de inversión en base a los años previstos en tablas.

En este apartado, el gestor deberá conocer el nivel de actividad y uso estimado, independientemente de criterios contables, para prever posibles envilecimientos prematuros y poder, de esta forma, asignar un correcto nivel de mantenimiento. En periodos de sobreactividad, la depreciación por lo general no tiene un comportamiento lineal en términos de obsolescencia técnica. Por el contrario, bajos niveles de actividad supondrían alargar la vida útil más allá de la establecida por el fabricante.

Otro aspecto a tener en cuenta es la obsolescencia tecnológica en virtud de la cual puede resultar necesario acometer la retirada prematura de un equipamiento, debiendo acomodar la actividad de mantenimiento a los plazos previstos.

Mantenimiento integral o especializado por áreas

Se puede hablar de mantenimiento integral en aquellos casos en los que las especificaciones de las instalaciones a mantener admitan un uso de recursos técnicos y humanos similares, que permitan desarrollar la actividad de forma conjunta para todo el perímetro de mantenimiento, o al menos para una gran parte de él.

Puede darse el caso de que existan instalaciones con requerimientos muy específicos, la existencia de diferentes centros de producción alejados físicamente, compromisos con fabricantes para alargar plazos de garantía,... En estos casos, será aconsejable desarrollar planes de mantenimiento individuales.

Por lo general el gestor deberá afrontar un mix de los dos anteriores.

Actividad de mantenimiento externalizada vs mantenimiento propio

Teniendo en cuenta los apartados anteriores, y acorde con la política de personal y formación definida a nivel estratégico, el gestor deberá decidir entre efectuar el mantenimiento con personal propio o mediante la subcontratación con terceros.

En la decisión, se debe tener en cuenta que contratar empresas especializadas aporta ventajas como mayor flexibilidad, capacidad de adaptación tecnológica y mayor ajuste a las necesidades reales profesionalizando la actividad de mantenimiento. Por otro lado, ceder el mantenimiento a un tercero, sobre todo en empresas con alto componente tecnológico, implicará la pérdida de know-how propio pudiendo llegar a casos extremos en los que no se encuentra disponible un prestador del servicio de mantenimiento en términos asequibles para la empresa (ya sea en términos económicos o geográficos).

Niveles de calidad mínimos y requerimientos legales

La empresa deberá definir los parámetros de calidad deseados, generalmente en términos de interrumpibilidad del servicio, roturas de producción o fiabilidad del proceso productivo, fundamentalmente en aquellos casos en los que el nivel de mantenimiento pueda estar asociado a la calidad del producto/servicio prestado.

También es necesario tener en cuenta, al fijar los niveles de mantenimiento, los requerimientos legales y de salud laboral, existentes y previsibles, para determinadas instalaciones que obliguen a efectuar mantenimientos específicos y/o inspecciones periódicas por instituciones o mantenedores independientes.

Gestión del mantenimiento

Supone el registro ordenado de la actividad de mantenimiento mediante la elaboración, gestión y archivo de los partes de mantenimiento, la actualización de planos y manuales, generación de informes y revisión de los trabajos efectuados.

Su finalidad al menos es doble ya que, por un lado, permite un mayor control sobre el estado de las instalaciones y control de los costes de mantenimiento; y, por otro, contar con una base de datos de gran utilidad para la planificación de mantenimientos futuros.

En este apartado se incluye la actualización de los planes de mantenimiento mediante la propuesta de cambios y mejoras en los programas de mantenimiento preventivo obtenidos de la experiencia en su ejecución. Se incluyen tanto aspectos como mejoras en la definición de las operaciones; ajustes de frecuencias; redefinición de medios materiales y humanos asignados; y cambios para acomodarse a nuevas exigencias normativas y de salud laboral.

Mantenimiento preventivo, correctivo y presencial.

Quizás una de las decisiones más complicadas es definir los niveles de mantenimiento preventivo, correctivo y presencial adoptados. Podemos definir cada tipología en:

Mantenimiento preventivo

Consistirá en las tareas periódicas de conservación de los diferentes elementos de las instalaciones, debiendo establecerse un nivel mínimo. Este apartado incluye el mantenimiento legal derivado de normativa específica vigente en cada momento.

Mantenimiento correctivo

Consistirá en la reparación o servicios puntuales demandados en base a la situación actual de la instalación, así como la reparación de las averías acaecidas.

Podríamos incluir en este apartado el denominado mantenimiento modificativo, consistente en la realización de modificaciones de las instalaciones para mejorar su funcionamiento y operatividad en base a experiencias previas.

Mantenimiento presencial

Aunque los dos anteriores son los tipos de mantenimiento habitualmente establecidos, se incluye el presencial, toda vez que su elección implica decidir sobre el nivel de coste prefijado y la forma de desarrollar la actividad, ya que se deberá definir el horario en el que el personal efectuará las labores de mantenimiento fijando los periodos en los que se encontrará presente en la instalación a mantener. Se puede dar el caso de admitir menores niveles de preventivo a cambio de acometer mantenimientos correctivos durante este intervalo de tiempo, asumiendo únicamente el coste de repuestos empleados.

Obviamente, a mayores niveles de mantenimiento preventivo y presencial, será previsible un menor mantenimiento correctivo, permitiendo un mayor nivel de calidad del proceso productivo. A cambio, será necesario asignar a priori una mayor cantidad de recursos económicos y personales.

La necesidad de acometer mantenimientos correctivos depende de la probabilidad de ocurrencia de fallos que se pueden mitigar por mayores niveles de preventivos, pero en la que influyen variables dispares como la calidad y fiabilidad de los equipos, el nivel de actividad real, la correcta ejecución de los mantenimientos, la disponibilidad de recambios originales... Incluso el correcto funcionamiento de instalaciones vinculadas, propias o de terceros, pueden afectar (supongamos el caso de una máquina de alta tecnología instalada que sufre continuos cortes de corriente).

Un Plan de Mantenimiento debe incorporar una valoración económica de los tres mantenimientos, efectuando una estimación realista del coste del mantenimiento correctivo previsible, en base a los niveles de preventivo y presencial fijado.

Si seguimos el Plan de Mantenimiento del fabricante de nuestro vehículo y cumplimos con las revisiones periódicas establecidas (efectuadas tanto por plazo como por kilometraje) se podría, a priori, estimar que la vida del coche se alarga y la probabilidad de ocurrencia de averías disminuye. No obstante, existen otros aspectos externos (fiabilidad del vehículo, estado de las carreteras, niveles de conducción, climatología...) que implicarán que, aún cuando se efectúe un mantenimiento de manual, se puedan producir averías que supondrán un coste que habrá que asumir.

A continuación, se incorpora un sencillo ejemplo sobre posibles alternativas de coste real de mantenimiento.

En este primer caso, el reparto del coste total (12 u.m.) se produce homogéneamente.

- Para la toma de decisiones, los gestores necesitan disponer de la mayor cantidad posible de información, veraz y fiable, que permita establecer la estrategia y el camino a seguir para garantizar la viabilidad de la empresa.

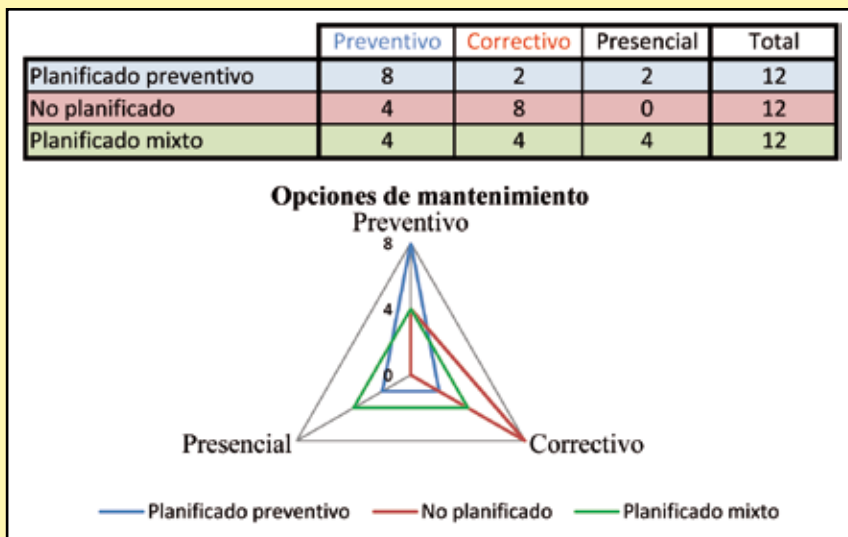


Figura N° 3.

En la realidad, la opción del mix de mantenimiento elegido suele suponer costes diferentes, esperándose que una correcta planificación disminuya el gasto final.

- La actividad de mantenimiento debe ser considerada como un área a coordinar con el resto de la empresa, de forma que sus objetivos y los recursos asignados se integren dentro de la organización.

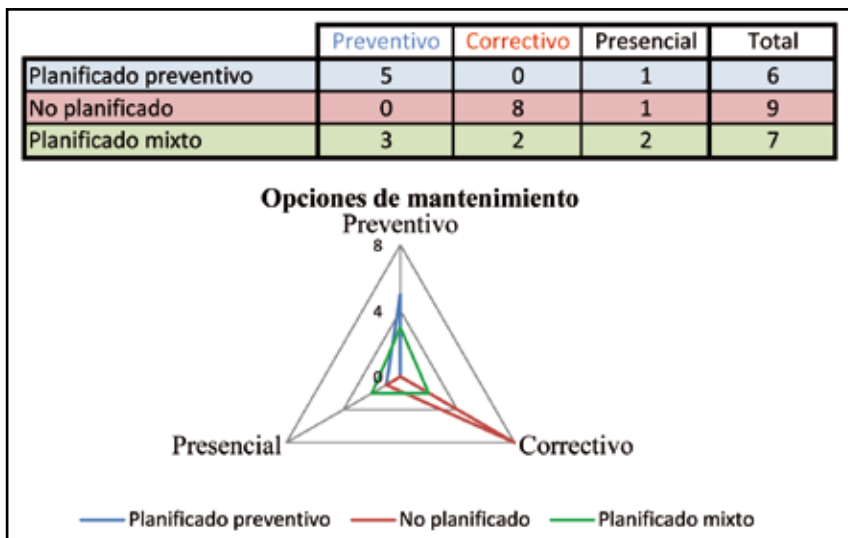


Figura N° 4.

4. CONCLUSIONES

Sobre lo expuesto en este artículo, se podrían extraer, como principales planteamientos a tener en cuenta, los siguientes:

Me gustaría finalizar este artículo destacando la siguiente idea: la planificación de la estrategia y su ejecución no son una ciencia exacta, necesitando cierto grado de flexibilidad para adaptarse a la realidad y modificar sus objetivos en base a los cambios del entorno.

Lo anterior es si cabe aún más importante en una actividad clave para el correcto funcionamiento de la organización como lo es el mantenimiento. En ocasiones, la necesidad de realizar modificaciones en los planes y programas de mantenimiento, ya sea por hechos sobrevenidos con paradas de producción y roturas de stock, cambios legislativos, nuevas tecnologías y competidores...; no deben ser vistos como errores o falta de previsión del gestor del área; y sí como oportunidades para mejorar el servicio al resto de áreas de la organización y, sobre todo, garantizar su continuidad.

40º Aniversario de Loro Parque

Patricia Delponti

Directora de Comunicación e Imagen
Loro Parque

1. INTRODUCCIÓN

Han pasado 40 años desde que Loro Parque abriera sus puertas por primera vez, para convertirse en una de las instituciones zoológicas más respetadas y reconocidas del mundo, tanto por su excepcional belleza, como por la excelencia de sus instalaciones y respeto por la naturaleza. Por este motivo, el Instituto de Turismo Responsable vinculado a la UNESCO (ITR) le ha otorgado en 2008 el certificado de Biosphere Park – Animal Embassy. Este emblema fue creado con el objetivo de promover la adopción de prácticas sostenibles en los parques zoológicos. En este sentido, es el primer zoológico que obtiene este

reconocimiento de alcance internacional, lo que se suma al cumplimiento de la ISO 14001 y el EMAS.

Fundado el 17 de diciembre de 1972, y situado en el municipio de Puerto de la Cruz (Tenerife), este parque que fue concebido inicialmente como un paraíso para papagayos, se ha convertido con el transcurso de los años, en uno de los imanes más potentes para los turistas de las Islas Canarias, llegando a superar los 43.000.000 de visitantes, desde su inauguración. Actualmente, alberga una importante diversidad de especies animales, extensos palmerales y plantas exóticas, que se combinan con un acertado diseño arquitectónico tailandés, que representa el encanto y riqueza de esta cultura milenaria.



Foto N°1: Vista de Loro Parque.



Foto N°2: Exhibición de orcas.

Comenzó con unas instalaciones de 13.000 m², en las que se reproducía el hábitat natural de los animales. En la actualidad, la extensión de este parque supera 10 veces su tamaño inicial hasta alcanzar los 135.000 m² y poseer, además, la mayor y más diversa reserva de papagayos del mundo, con 350 especies diferentes y un total de casi 4.000 ejemplares. Asimismo, entre otros extraordinarios animales se destacan los delfines, leones marinos, gorilas, chimpancés, pingüinos, un acuario y como última novedad 6 majestuosas orcas, entre otras especies. Estas orcas disfrutaban de unas instalaciones consideradas como las más modernas e innovadoras, que fueron inauguradas en febrero del año 2006.

La reproducción es, sin duda, un indicador esencial del bienestar del que disfrutaban los ani-

males en los diferentes ecosistemas que se han creado en este entorno, siendo destacable las numerosas especies de agua, tierra y aire que han llenado las guarderías del parque en los últimos meses. Sin duda, la constatación del éxito más llamativo está en el nacimiento, en estas instalaciones, de dos crías de orca.

El sello distintivo de Loro Parque es, además de su diversidad, la calidad de sus infraestructuras, así como también la seriedad y conciencia medioambiental con la que se ha desarrollado cada espacio y detalle del parque, en absoluta concordancia con la naturaleza. Por ello, muchas de las instalaciones se encuentran entre las mejores del mundo, en cuanto a calidad, innovación tecnológica y profesionalidad de los especialistas.



Foto N°3: Acuario.

*Foto N°4: Naturavisión.**Foto N°5: Gorilas en Loro Parque.**Foto N°6: Katandra Treetops: Aviario de vuelo libre.*

Además de la fauna única, se ofrece a los visitantes diferentes posibilidades de acercarse a la naturaleza. En este sentido, el Aula del mar se ha configurado como un espacio específico de sensibilización y educación en el que se muestran diversas actividades lúdicas y talleres de enriquecimiento ambiental, cuyo propósito más importante es la sensibilización de más de un millón de visitas al año, acerca de la belleza y la importancia de la conservación del medioambiente.

2. AHORRO DE ENERGÍA

Para contribuir con el desarrollo de un turismo sostenible, Loro Parque apuesta con firmeza por las energías renovables y no contaminantes. Por ello, dispone de un sistema de depuración y desalación de aguas, así como también de 5 ecopuntos distribuidos por el parque, en los que los visitantes depositan los residuos de forma separada, facilitando su recogida y posterior tratamiento. Además, ha creado una planta propia de energía fotovoltaica ubicada en el sur de Tenerife.

2.1. Sala de máquinas – Desaladora – Depuradora

Debido a las grandes exigencias técnicas requeridas para el óptimo desarrollo y funcionamiento de las diferentes instalaciones de Loro Parque, se dispone de una gran variedad de salas de máquinas con la más moderna tecnología.

Además, posee un sistema de desalación

propio con una planta de ósmosis que produce 600.000 litros de agua potable por día, mediante desalación de agua de mar y que se utiliza para cubrir todas las necesidades.

Asimismo, la depuradora de Loro Parque, con una capacidad de depuración de 250.000 litros de agua por hora, garantiza la limpieza y purificación del agua para asegurar la mejor calidad de la misma.

2.2. Energía

El compromiso medioambiental ha ido más allá de los límites de las instalaciones del parque, y se trabaja de forma continua para conseguir formas más limpias de producir la energía que se consume. Por ejemplo, a través de la participación en la Agencia Insular de la Energía de Tenerife, de la financiación de un proyecto de energía fotovoltaica con el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables de Tenerife (para la instalación de 0,7 MW), o la creación junto a Siam Park (parque temático de agua que forma parte de la compañía Loro Parque) de una planta propia de energía fotovoltaica que cuenta con 2,75 MW de potencia instalada. En la actualidad, estas plantas generan más de 4,15 MWh anuales de energía, lo que supone dejar de emitir 2.199 toneladas de CO₂ a la atmósfera cada año.

En el caso de Siam Park, cabe destacar también la implementación de la única planta de gas

natural de Canarias, que se utiliza para calentar el agua del parque durante los meses de invierno, haciendo posible disfrutar de la diversión acuática a lo largo de todo el año a una temperatura agradable. Un gran logro que se traduce en un 70% menos de emisión de gases contaminantes y que contribuye con el mantenimiento del equilibrio del medioambiente. Además, todo el agua del parque se filtra múltiples veces durante el día velando por la higiene y el cuidado de los visitantes.

2.3. Eco-Puntos

Loro Parque, consciente de la importancia que representa hoy día la buena gestión de los residuos, tiene instalados un total de 5 ecopuntos con contenedores específicos (para papel, restos orgánicos, cristal y envases ligeros) alrededor del parque. Esto significa una gran comodidad para todos los visitantes, que pueden separar los desechos en cada contenedor y facilitar así la recogida selectiva para su posterior tratamiento y reciclaje.

Como mencionamos al inicio, el sistema de gestión medioambiental de Loro Parque está certificado bajo los estándares ISO-14001 y EMAS. Por éstas, y otras iniciativas de protección ambiental, Loro Parque ha sido condecorado en varias ocasiones con diversas distinciones nacionales e internacionales, como por ejemplo: el Premio “Árbol Verde” del Consejo de Ministros de Alemania; el “Premio al Turismo” que entrega el antiguo touroperador Thomson Inglaterra; y también el “Premio Internacional del Medioambiente” que otorga el touroperador “World of TUI” Alemania.

Igualmente, Loro Parque ha recibido la “Placa al Mérito Turístico”, otorgada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España y la “Medalla de Oro al Mérito Turístico”, entregada por parte del mismo Ministerio, así como también la “Medalla de Oro” del Gobierno de Canarias. Asimismo, cabe destacar que Loro Parque es la única empresa de las Islas Canarias que ha conseguido ser reconocida con el “Premio Príncipe Felipe a la Excelencia Empresarial”.

3. LORO PARQUE FUNDACIÓN: 100% PARA LA NATURALEZA

Loro Parque Fundación es una institución internacional sin ánimo de lucro, concebida con el fin de hacer un llamamiento a la sociedad para conservar la naturaleza y el medioambiente. Fue

fundada en 1994 y, con la misión de conservar los papagayos y sus hábitats, ha conseguido reunir una amplia reserva que se mantiene como garantía genética para el futuro, además de realizar numerosas acciones educativas.

Como primera contribución a la Fundación, Loro Parque donó su famosa reserva de loros y se comprometió a cubrir los costes de su gestión y funcionamiento que alcanzan, cada año, cerca de 1.500.000 dólares, por lo que Loro Parque Fundación cuenta con todos sus gastos asumidos por Loro Parque. Por ello, puede garantizar que el 100% de los ingresos que recibe de los patrocinadores y donantes, son destinados en su totalidad a los proyectos de conservación de especies y sus hábitats. En este sentido, Loro Parque Fundación invierte un total de 2.500.000 dólares anuales a favor de la naturaleza.

En la actualidad, Loro Parque Fundación promueve 36 proyectos activos de conservación de especies, además de los programas educativos que combinan el uso de las nuevas tecnologías con las actividades didácticas en los centros escolares. En 2007, Loro Parque Fundación promovió y patrocinó la creación de una reserva marina en la zona de la Macaronesia para la conservación de los cetáceos que allí se encuentran. Este proyecto fue avalado tanto por la UNESCO, como por los países que forman parte de la Costa Atlántica de África Occidental, que suscribieron un acuerdo internacional.

La reserva genética de especies de loros de Loro Parque Fundación es la más diversa del mundo, y como tal, es un recurso esencial para la comunidad científica internacional. Varios proyectos de investigación pioneros han sido elaborados por diferentes expertos y científicos, como por ejemplo, sobre la inseminación artificial, patologías veterinarias y virología.

Los objetivos de sensibilización y protección de especies se consiguen a través de proyectos didácticos y de investigación, así como también programas de cría responsable y de actividades de conservación. Todas estas iniciativas son apoyadas por diversas entidades públicas y privadas que, comprometidas con la labor de Loro Parque Fundación, contribuyen cada año para optimizar los proyectos, habiendo superado los 12.000.000 US\$ de inversión en más de 82 proyectos de conservación, en los cinco continentes.

17ª JORNADA TÉCNICA SOBRE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS



Lluís Dalmau i Arbós

Presidente del Comité de Mantenimiento de los Edificios
Asociación Española de Mantenimiento

Toda actividad humana provoca cambios en su entorno y en el medio ambiente. Un edificio o una ciudad tienen una gran capacidad de transformación de su entorno. Podemos considerar una gran ciudad como un ecosistema con sus propias necesidades de conservación, de la misma manera que tendría las suyas un Parque Nacional o un edificio.

El consumo de agua, la producción de residuos, la movilidad o los transportes urbanos son temas de creciente importancia que un mantenedor, explotador de un edificio o un Facility Manager necesita incorporar en su gestión diaria. Sin duda, las actitudes de respeto medioambiental incrementan la competitividad de las empresas.

Las variables que definen la construcción sostenible se han extendido e implantado en los últimos años, en parte por el cambio climático. En la situación actual, el ahorro es una necesidad.

El pasado 25 de octubre se celebró en Madrid la *17ª Jornada Técnica sobre Gestión y Mantenimiento de Edificios*, organizada por la Asociación Española de Mantenimiento.

Ya desde el inicio de la Jornada, se situó en un lugar central la importancia de dimensionar adecuadamente, en función de cada necesidad, equipos, herramientas, información, datos previos o estudios a realizar... para poder cumplir con los objetivos que se haya marcado cada organización.

El primer bloque de ponencias se centró en torno a la gestión de la energía y las acciones orientadas a la eficiencia energética en la gestión técnica de edificios, a partir de varios casos de éxito en edificios singulares: Gran Teatre del

Liceu en Barcelona, la Torre Agbar también en Barcelona y el Museo Thyssen-Bornemisza en Madrid.

En el Gran Teatre del Liceu se puso en marcha un Plan de Acción para reducir el consumo energético y de emisiones de CO₂, mediante un contrato público-privado que ha integrado los servicios de gestión integral del mantenimiento y los servicios energéticos (buenas prácticas, mejora de procesos, nuevas tecnologías), ligándolos al cumplimiento de objetivos y resultados e incorporando inversiones en mejoras de eficiencia y de ahorro energético (reducción de la demanda y mejora de la eficiencia), financiándolas con los ahorros garantizados. El resultado fue un éxito que superó las expectativas iniciales, reportando un importante ahorro económico.



Foto Nº 1: Gran Teatre del Liceu. Barcelona.

En la Torre Agbar impulsaron la certificación energética en edificios en uso, que evalúa el edificio y su gestión, aportando valor añadido e incrementando su competitividad.



Foto Nº 2: Torre Agbar. Barcelona.

En el Museo Thyssen-Bornemisza gestionaron con éxito un proceso de cambio para conseguir ahorro de energía y eficiencia energética (especialmente de las instalaciones de climatización e iluminación) mejorando la imagen nocturna del Museo y reduciendo los costes de mantenimiento.



Foto Nº 3: Museo Thyssen-Bornemisza. Madrid.

En todos estos casos ha sido necesario disponer de:

- Registros y controles diarios.
- Revisiones y auditorías energéticas.
- La instalación de las mejores tecnologías que permitieran aumentar la vida útil de las instala-

ciones y minimizaran las necesidades de mantenimiento.

- Programas con actuaciones a corto plazo (1 año), medio plazo (2 años) y a largo plazo (4 hasta 6 años).

El segundo bloque de ponencias hizo referencia al mantenimiento y gestión de grandes equipamientos deportivos: conducción de grandes eventos deportivos en el Real Madrid, la modernización del mantenimiento de los centros deportivos del Instituto Madrileño del Deporte (IMDER) y el mantenimiento en instalaciones deportivas municipales de Madrid o Barcelona.

El mantenimiento operacional o conductivo durante los eventos deportivos, que debe asegurar una respuesta inmediata ante cualquier incidente, va mucho más allá de los tradicionales tipos de mantenimiento preventivo y correctivo. Antes y después de cada evento, es muy importante un gran esfuerzo en mantenimiento preventivo para reducir al máximo el correctivo.

Para un partido de fútbol del primer equipo en el estadio del Real Madrid, por ejemplo, hacen falta 15 técnicos de mantenimiento y la ayuda de un checklist y sistemas de telegestión para asegurar la confortabilidad, seguridad y disponibilidad de todos los sistemas. Entre 2 y 3 horas antes de la apertura del evento, el personal de mantenimiento accede a la instalación. Para el trabajo previo

al evento, dispondrán de fichas de emergencia, centro de recepción de alarmas, visualización y actuación remota sobre equipos y programaciones horarias.

La gestión del mantenimiento en instalaciones deportivas ha evolucionado significativamente, convirtiéndose en un pilar básico para incrementar su rendimiento, impulsado en parte por la ac-

tual crisis económica. Un mantenimiento eficiente puede marcar la diferencia entre beneficio y pérdidas en una instalación.

El primer paso para la modernización del mantenimiento de los centros deportivos pasa por el conocimiento centralizado de su inventario y necesidades, con el conocimiento y control presupuestario en tiempo real del mantenimiento; las reformas y gastos que serán necesarios para cada instalación..., todo ello volcado en un pliego cerrado y especificando todas las necesidades de mantenimiento preventivo, normativo, correctivo sustitutivo y conductivo.

Determinadas instalaciones deportivas en los municipios menos poblados ponen en duda su viabilidad económica desde el punto de vista de su explotación. Una precisa diagnosis del punto de partida de estas instalaciones es una de las herramientas necesarias que permite disponer de indicadores para tomar decisiones relacionadas con su mantenimiento en condiciones aceptables. Para ello, también será imprescindible la formación de todos los profesionales que intervengan en la gestión del parque de instalaciones deportivas.

En la mesa redonda final, se propuso debatir en torno al difícil equilibrio entre la calidad y el servicio ante la actual presión sobre los presupuestos y los costes derivados del mantenimiento en los edificios, externalizado en la mayoría de los casos.

Se habló de los mínimos en las contrataciones, poniendo en evidencia que demasiado a menudo estos no se cumplen, siendo éste el principio de un servicio inadecuado para las dos partes.

Se buscaron puntos de encuentro que permitieran obtener equilibrios entre calidad y servicio, proponiendo una relación muy cercana entre contratante y contratado para encontrar soluciones compartidas a problemas concretos.

Se recordaron los beneficios de contrataciones de servicios integrales razonables y se recomendaron contratos de 3 o 4 años.

Se recalcó, de todos modos, que no existen las varitas mágicas y que cada servicio tiene su precio mínimo, por debajo del cual a medio plazo pierden las dos partes.

En definitiva, ante los múltiples tipos de mantenimiento (correctivo, preventivo, normativo, sustitutivo, conductivo...) se recordó la importancia del *Mantenimiento del sentido común*. Este concepto, propuesto por D. Gerardo Álvarez Cuervo, coordinador de actividades de la AEM, viene a resumir de una manera muy precisa y práctica la importancia de mantener el sentido común en estos momentos de grandes cambios y enormes incertidumbres, donde la necesidad de dimensionar adecuadamente todo (necesidades, standards, expectativas, equipos, herramientas, nivel de servicios...) pasa por aplicar el sentido común, un sentido que no siempre se ha usado de la manera más conveniente y que actualmente retoma el valor que nunca debería haber perdido.

En el ranking de las ciudades del mundo con mejor habitabilidad, 8 de las 10 primeras son europeas. El consumo de electricidad al sur de Central Park, en Nueva York, es 10 o más veces mayor que en el resto de la ciudad.



Foto Nº 4: Nueva York de noche.

Electricidad, gas, agua, comunicaciones, espacio, seguridad, limpieza, confort, standards contratados... Para poder dimensionar adecuadamente todo a las verdaderas necesidades de nuestra organización tenemos margen. Debemos trabajar para encontrarlo en cada ámbito y actividad.

¿Qué gasta un edificio? ¿Podremos pagarlo?
¿Y mantenerlo?

Realmente, ajustar nuestras expectativas de todo tipo a nuestras necesidades reales es actualmente la mayor muestra de sentido común y el mayor reto con el que nos encontramos.

Empresas e Instituciones Unidas para Mostrar su Apuesta por la Innovación y Competitividad del Sector Industrial Canario

Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)



Gran Canaria y Tenerife acogieron la exposición de trece proyectos vinculados a los sectores de base tecnológica en el Archipiélago en la "1ª Muestra de Innovación en la Industria Canaria"

1. INTRODUCCIÓN

La apuesta por la innovación y la competitividad del sector industrial canario y su capacidad para apoyar la diversificación económica de las Islas, han protagonizado la I Muestra de Innovación en la Industria Canaria, una iniciativa impulsada por la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias, con el apoyo de grandes empresas y entidades del Archipiélago ligadas a la investigación. Se abre así un nuevo cauce para dar a conocer a la sociedad el trabajo que están realizando numerosas compañías para convertirse en referente en calidad, excelencia y tecnología.

Este proyecto, que se enmarca en la Estrategia de Desarrollo Industrial de Canarias (EDIC), surgió con la intención de poner en valor la capacidad innovadora que existe en la Comunidad Autónoma de Canarias y, en concreto, la que se realiza en el ámbito industrial. Para su puesta en marcha, además del impulso de la Consejería, ha contado con el patrocinio de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), ENDESA y la Compañía Española de Petróleos, S.A. (CEPSA).

Con la celebración de esta primera Muestra,

tanto en Gran Canaria como en Tenerife, se ha dado visibilidad a una selección de los principales desarrollos vinculados a los sectores de base tecnológica que operan en Canarias, teniendo como destinatarios tanto al sector empresarial, como a la sociedad en general.

De esta forma, se han dado a conocer proyectos pioneros en materias como el tratamiento de residuos, sector eléctrico, energías renovables, biotecnología, tecnologías del agua, tecnología industrial y TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

Todos los desarrollos tecnológicos presentados en la I Muestra de Innovación en la Industria Canaria fueron seleccionados por un Comité Técnico, conformado por representantes de las entidades patrocinadoras: la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), ENDESA y la Compañía Española de Petróleos, S.A. (CEPSA), así como por representantes de la Asociación Industrial de Canarias (ASINCA), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Universidad de La Laguna, Fundación Cultural Canaria de Ingeniería y Arquitectura BETANCOURT Y MOLINA, Instituto Tecnológico de Canarias y Dirección General de Industria del Gobierno de Canarias.



Foto Nº 1: Jornada Empresarial.

En el marco de la *1ª Muestra de Innovación en la Industria Canaria* se celebró también una Jornada Empresarial, con el objetivo de promocionar la innovación industrial en las Islas, dando a conocer una selección de los principales proyectos producidos en los diferentes subsectores de la industria de las Islas. Asimismo, se abordaron los mecanismos, herramientas y metodologías existentes en la actualidad para el fomento del desarrollo industrial.

La *1ª Muestra de Innovación en la Industria de Canarias* contó con la participación de un total de once empresas y entidades canarias representativas de distintos sectores y que, durante los últimos años, han apostado de forma decidida por la innovación.

En concreto, se dieron a conocer desarrollos de CEPSA, ENDESA, Canaragua, Elmasa Tecnología del Agua, Algalimento, Vaipho, Tohqi Europa, ACWAS, Laboratorios Pejoseca, Constante Solar, Medusa y E-Waste Canarias.

2. IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN CANARIAS

La innovación es un objetivo económico y social de primer orden para las sociedades industriales avanzadas. El desarrollo de los países depende del estado de la ciencia y la tecnología y de la capacidad de transferirlas mediante la innovación tecnológica a empresas, ciudadanos, organizaciones e instituciones de su entorno.

El avance de la economía de una región y del bienestar de sus ciudadanos depende cada vez más de su capacidad para innovar, principalmente a través de sus empresas, y para poder competir en contextos globales.

Existen nuevas oportunidades más allá del sector turístico para Canarias, como pueden ser el sector de las energías renovables, las tecnologías de la información o la biotecnología. En este escenario regional, la innovación será clave para el desarrollo y la sostenibilidad económica y social de Canarias.

Con la celebración de esta Muestra se ha realizado una apuesta por fomentar la capacitación de agentes implicados en el sistema regional de innovación y la difusión social de la I+D+i, actuando como promotor de la innovación, impulsando y ejecutando acciones innovadoras.

Asimismo, otros de los objetivos de esta iniciativa son impulsar la comercialización e internacionalización de estos desarrollos tecnológicos tras mostrar los beneficios reales que se han derivado de su utilización por empresas concretas; y promover el encuentro y la comunicación entre empresas que ofertan innovación industrial con las empresas que los demandan.

Por otro lado, la Muestra ha servido para propiciar el interés por la creatividad y la innovación industrial entre la población, incentivando la participación del alumnado de secundaria, ciclos formativos y de la Universidad.

3. PROYECTOS DE LA MUESTRA

Durante el desarrollo de la muestra en las dos provincias canarias se presentaron 13 proyectos, agrupados en siete sectores de base tecnológica instalados en Canarias: biotecnología, energías renovables, sector eléctrico, tecnologías del agua, automoción y biocombustibles, tecnologías de la información y la comunicación, y, finalmente, tratamiento de residuos.

3.1. BIOTECNOLOGÍA

- **Algalimento:** Desarrollo de una cadena de producción de microalgas marinas e hipersalinas y productos derivados orientada al mercado de la alimentación, con el objetivo principal de preindustrializar la actividad de producción de alimentos elaborados a partir de microalgas productoras de carotenos y ácidos grasos omega-3.

Este desarrollo ha sido generado por el Instituto Tecnológico de Canarias y actualmente de-

pende de ALGALIMENTO S.L., empresa formada por Grupo Satocan Desarrollos, Julianio Bonny Gómez, S.L. y la Fundación Lidia García.



Foto N° 2: Proyecto Algalimento.

- **Dracaena Draco:** Desarrollo de productos farmacéuticos, cosméticos y dietéticos que utilizan como base la gran variedad de plantas existentes en la rica biodiversidad canaria. Su objetivo principal es desarrollarlos a partir de la “sangre del drago”, extraída mediante un procedimiento que no daña al árbol. Este proyecto ha sido desarrollado por Laboratorios Pejoseca.



Foto N° 3: Proyecto Dracaena Draco.

3.2. ENERGÍAS RENOVABLES

- **Dispositivo intercambiador de calor para calentadores eléctricos de ACS en instalación solar:** Consiste en un mecanismo hidráulico para el aprovechamiento energético de instalaciones centralizadas, con el objetivo principal de mejorar la eficiencia de instalaciones solares en edificios de viviendas multifamiliares, que utilizan calentadores eléctricos como generadores convencionales de apoyo

energético para la producción de agua caliente sanitaria. Este proyecto ha sido desarrollado por Constante Solar.



Foto N° 4: Proyecto de Constante Solar.

- **Smart Grid:** Distribución de energía eléctrica de forma eficiente, segura, sostenible y rentable. El objetivo que se persigue es implantar las tecnologías de redes inteligentes o smart grids en el campo real, como herramienta que permita la gestión segura y eficiente de elevados niveles de energías renovables, la integración del vehículo eléctrico y la participación del consumidor adoptando medidas de eficiencia energética. Este proyecto ha sido desarrollado por ENDESA.

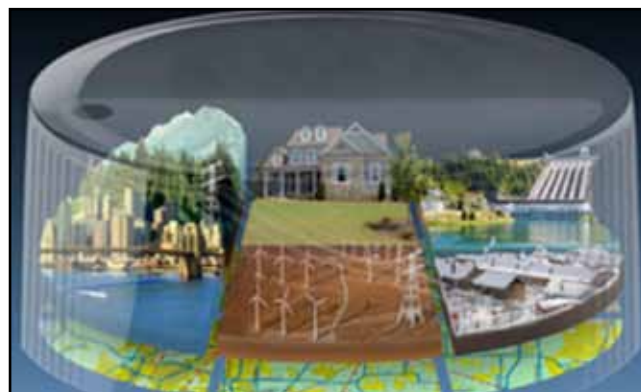


Foto N° 5: Proyecto Smart Grid.

3.3. ELÉCTRICO

- **Store:** Almacenamiento de la energía eléctrica a gran escala y de forma económicamente viable. Este proyecto pretende explorar algunas de las principales tecnologías, entre las más maduras, para ser aplicadas de forma eficiente en aplicaciones reales en las redes insulares para obtener más flexibilidad y seguridad en la explotación de dichas redes, validando sus prestaciones en condiciones reales de

operación. Este proyecto ha sido desarrollado por ENDESA.



Foto N° 6: Proyecto Store.

S.A., Canaragua, S.A. y Elmasa Tecnología del Agua S.A.



Foto N° 8: Proyecto Venturi.

3.4. TECNOLOGÍAS DEL AGUA

- **Sistema de filtración de agua:** Sistema de filtración por doble lecho de arena de lavado continuo. Su objetivo principal es la filtración de aguas residuales, aguas superficiales, aguas procedentes de procesos industriales y agua de mar para la reducción de su concentración de sólidos en suspensión y su desinfección mediante adición de oxidantes, como el hipoclorito sódico. Este proyecto ha sido desarrollado por ACWAS.



Foto N° 7: Proyecto Sistema de Filtración de Agua.

- **Venturi:** Dispositivo difusor para vertidos realizados mediante emisarios. Esta iniciativa pretende mejorar los procesos de dilución y mezcla en el medio receptor y así reducir el impacto ambiental en los ecosistemas adyacentes.

Este proyecto ha sido desarrollado por el Instituto Tecnológico de Canarias y dependiente actualmente de tres empresas: ITC,

3.5. AUTOMOCIÓN Y BIOCOMBUSTIBLES

- **Vehículo eléctrico (scooter-motocicleta):** Scooters que proporcionan una conducción eficiente por su diseño, por su autonomía y la durabilidad de sus baterías. El proyecto pretende la fabricación de estos vehículos eléctricos en el puerto de Santa Cruz de Tenerife. El proyecto ha sido desarrollado por Tohqi Europa.



Foto N° 9: Proyecto Scooter Eléctrico Tohqi.

- **Producción de lípidos de valor energético con microalgas:** Estudio del uso de microalgas para la obtención de ácidos grasos útiles en la producción de biodiésel, empleando para su cultivo CO₂ proveniente de efluentes gaseosos de la Refinería Tenerife, así como aguas residuales de los procesos de la Planta. Este proyecto ha sido desarrollado por el Centro de Investigación de la Refinería Tenerife (CEPSA).

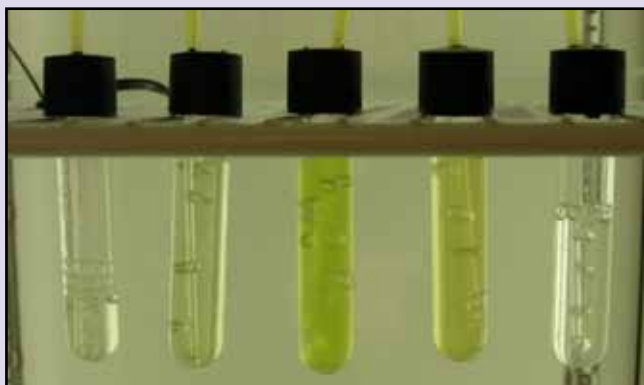


Foto N° 10: Proyecto Producción lípidos con microalgas.

3.6. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

- **Medusa (Arte y Software):** El objetivo es diseñar y desarrollar videojuegos para su distribución en mercados digitales de múltiples plataformas. Servicios de arte y software (ilustración, composición musical, modelado 3D, animación y programación) para terceros. El proyecto ha sido desarrollado por Luis Antón Canalís (MEDUSA).



Foto N° 11: Proyecto Medusa-Producción Videojuegos.

- **Vanet:** Se trata de un sistema para detección de atascos de vehículos que proporciona un marco de comunicaciones fiables. Su objetivo principal es implantar un sistema de comunicaciones seguras en una red ad-hoc vehicular (o VANET), que permitirá a los vehículos comunicarse entre ellos, poniendo en conocimiento a los conductores para que puedan modificar



Foto N° 12: Proyecto Vanet.

la velocidad y/o escoger rutas alternativas en función de la información recibida. El proyecto ha sido desarrollado por OTRI-ULL y liderado por Vaipho.

3.7. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

- **Hidrotratamiento de aceite vegetal usado en Refinería Cepsa- Tenerife:** Obtención de biodiésel de excelentes cualidades a partir del tratamiento de aceites vegetales usados o aceites de fritura en una de las unidades de proceso de la Refinería de Tenerife. Reutilización de un residuo muy contaminante para las plantas de aguas residuales como combustible de automoción que, además, es bio.



Foto N° 13: Proyecto Hidrotratamiento de aceite vegetal usado.

Este proyecto ha sido desarrollado por el Departamento de Planificación de la Refinería Cepsa-Tenerife.

- **Planta de reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos (Complejo Ambiental de Tenerife):** Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la primera planta de reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos ubicada en Canarias. El proyecto ha sido desarrollado por E-Waste Canarias.



Foto N° 14:
Proyecto Planta de Reciclaje aparatos eléctricos y electrónicos.

Hoteles Eficientes: Cómo Financiar La Sostenibilidad



Coralía Pino López

Responsable de Proyectos Sostenibilidad
y Eficiencia Energética

Instituto Tecnológico Hotelero

1. INTRODUCCIÓN

Los hoteles, por su propia naturaleza y las actividades que en ellos se desarrollan, están obligados a usar energía, en mayor o menor medida. Iluminación, cocinas, habitaciones, piscinas, bares y restaurantes, recepción, back office... la energía mueve cada proceso que tiene lugar en un hotel, y es imprescindible para que todo funcione con el mayor nivel de calidad y confort para los huéspedes. Pero también es un recurso escaso, que representa alrededor del 10% de los costes de operación, y es la segunda mayor partida de un hotel tras la dedicada al personal. Además, generar, obtener y utilizar energía tiene un impacto concreto en el medio ambiente, que influye en la imagen que los huéspedes y potenciales clientes tienen de cada hotel. Por lo tanto, cuando hablamos de energía no sólo nos referimos a su valor sino también a lo que representa.

Parte importante del atractivo turístico de un hotel está en el entorno en el que se encuentra, y en este escenario, respetar el equilibrio medioambiental del destino puede marcar la diferencia en las reservas de un hotel. Y es que un hotel sostenible no sólo tiene que serlo sino parecerlo, porque debe asegurarse que todos sus grupos de interés son conscientes de este esfuerzo, que implica recursos, planificación, y consistencia para implantar y desarrollar una política de reducción de consumos y de aumento de la eficiencia energética.

En cualquier caso, para los hoteleros, ahorrar energía suele asociarse, erróneamente, con la idea de que la eficiencia tendrá un efecto negati-

tivo sobre la calidad del servicio que ofrecen al cliente; por eso, es fundamental desde todos los estamentos de la industria hotelera explicar, aclarar y demostrar con datos que ser más eficientes, ahorrar energía y conseguir mayores niveles de sostenibilidad en la gestión es una apuesta de futuro, que en ocasiones puede, incluso, mejorar el servicio y la percepción que el cliente tiene.

Ser sostenible, por tanto, es una garantía de ahorros e ingresos, pero requiere una inversión previa que no todos los hoteles pueden acometer. Con la crisis, los hoteleros se han percatado de las dificultades de financiar la sostenibilidad, porque no pueden repercutir sus inversiones en el precio de la habitación, pero tampoco pueden ajustar más sus costes, y por eso, estudian con más detenimiento sus tarifas de energía y agua. La falta de liquidez y financiación, problemas acuciantes para toda la economía y en gran medida, para la hotelería, son un obstáculo para los planes de sostenibilidad hotelera; pero no una barrera insalvable.

No toda acción encaminada a ahorrar energía implica volúmenes de inversión extraordinariamente altos: la incorporación de protocolos de trabajo más eficientes o el cambio a iluminación eficiente son medidas fáciles de implantar, sus costes no son muy altos y los retornos son rápidos, incluso menores al año de plazo. Pero si para ser más eficiente hay que cambiar equipos, apostar por nuevas tecnologías o sistemas de gestión, las soluciones desarrolladas por las Empresas de Servicios Energéticos (ESEs), cuyo modelo de negocio consiste en asumir el riesgo de las inversiones mediante la búsqueda del ahorro energético de los hoteles, allanan el camino financiero hacia la sostenibilidad.

2. LA EFICIENCIA GLOBAL: EL PROGRAMA HOTEL SOSTENIBLE DE ITH

Financiar la sostenibilidad es una de las grandes preocupaciones del sector hotelero, que es perfectamente consciente de las ventajas, pero que no siempre dispone de toda la información y el asesoramiento para tomar las mejores decisiones a este respecto, o para valorar qué tecnología, sistema o equipo encaja mejor con sus necesidades concretas.

Por eso, en ITH hemos puesto en marcha dentro del Área de Sostenibilidad y Eficiencia Energética, el **Programa Hotel Sostenible**, que pretende integrar una serie de tecnologías y equipamientos que, aplicados a un hotel, pueden conseguir mayores niveles de eficiencia energética y reducir su impacto en el entorno. Este proyecto integral implica desarrollar proyectos pilotos en varias áreas complementarias, y difundir los hallazgos y resultados en el sector hotelero y turístico, que permitirán comprender no sólo el alcance material, sino también su valor como argumento comercial, factor de diferenciación de marca y como pilar para construir una reputación que se traduzca en más clientes y más ingresos.

El Programa Hotel Sostenible es un instrumento que permite a los hoteles participantes acceder a tecnología de última generación en condiciones más favorables que en el mercado, y contar con el asesoramiento experto para evaluar la conveniencia, la evolución y los resultados de cada tecnología. De esta forma, estamos trabajando en proyectos pilotos sobre climatización eficiente con enfriadoras que permiten recuperación de calor (en colaboración con CIAT); sistemas de calefacción y producción eficientes de ACS en Hoteles (con Bosch-Buderus); bombas de calor con sistemas de caudal de refrigerante variable (en colaboración con Toshiba); micro-cogeneración y bombas de calor (geotérmicas y convencionales, en colaboración con Gas Natural-Fenosa y Repsol); bombas de circulación de alto rendimiento (con Grundfos); proyectos que actúan sobre la envolvente térmica por sistema SATE (con Baumit) y con acristalamiento inteligente (en colaboración con Guardian Glass); monitorización, gestión y control energético a través de sistemas de inteligencia artificial (con Euroconsult); servicios de ahorro energético garantizados (con Schneider Electric); entre otros.

Muchos de estos proyectos pilotos se llevan a cabo en régimen de ESE, porque estas empresas ofrecen al sector hotelero contratos cada vez más adaptados a las necesidades del sector, con condiciones más flexibles, asociadas a niveles de ahorro y a picos de actividad, con el objetivo de conseguir mayores índices de eficiencia energética. Precisamente, durante las IV Jornadas de Eficiencia Energética en el Sector Hotelero, celebradas por ITH en varias ciudades españolas y que cerraron su ciclo 2012 en Tenerife el pasado mes de diciembre, hemos podido constatar que la eficiencia tiene retornos trazables y un impacto positivo en ahorro de costes o en beneficios directos; y gracias a las ESEs, la inversión para ser más eficientes es igual a cero.

3. UN MODELO DE ESE PARA CADA HOTEL

Las Empresas de Servicios Energéticos o ESEs ofrecen una alternativa a la financiación tradicional y permite poner en marcha medidas de eficiencia energética, pagando las inversiones, total o parcialmente, con relación al ahorro obtenido y acordado en el contrato. De esta forma, es la ESE la que asume el riesgo de la inversión y garantiza los ahorros, en función del acuerdo que se alcance con cada hotel. Una de las principales conclusiones alcanzadas en las jornadas en Tenerife es que las ESEs se comprometen a garantizar ahorros que, de una u otra forma, financiarán el cambio hacia equipos y modelos más eficientes; por eso, si no hay ahorros no hay actividad para las ESEs.

Para los hoteles, hay dos modelos de negocio de ESEs que atienden a las particularidades, porque traen aparejadas garantías de ahorros en el consumo de energía. La primera fórmula consiste en que la ESE elige las actuaciones que se deben llevar a cabo en el establecimiento (por ejemplo las sustituciones de equipos por otros más eficientes) y se encarga de la inversión necesaria para realizarlas, que recuperarán a través del ahorro derivado de las medidas adoptadas. En este caso, el hotelero firma un contrato con la ESE, que se ocupa de la operación y mantenimiento de los sistemas, y que puede reservarse la opción de compartir los ahorros con la propiedad del establecimiento.

La segunda modalidad es la venta de energía útil al establecimiento por parte de la ESE que, además, asume la operación y mantenimiento de

los equipos productores, de forma que el hotel sólo tendría que pagar por la energía que consume. Este sistema, además, se adapta perfectamente al esquema de negocio de los hoteles, puesto que refleja en el coste la ocupación real, es decir, sólo se pagan los consumos que los usuarios hagan, efectivamente, en las instalaciones del hotel. Y, aunque no todos los establecimientos pueden incorporar modelos de venta de energía útil, especialmente en casos en los que el volumen de consumos es tan bajo que no resulta rentable para la ESE, éstas ofrecen alternativas, como obtener los equipos en régimen de renting, financiadas, entre otras modalidades.

En cualquier caso, las ESEs trabajan constantemente para adaptar su modelo de negocio a las prioridades y preocupaciones de los hoteleros, que están directamente relacionadas con la ocupación, un factor decisivo en los ingresos de un hotel, y que están sujetos a una cierta volatilidad. En este sentido, las revisiones anuales o semestrales de la ocupación para ajustar las cuotas que paga el hotelero o los ahorros compartidos parece ser el punto de encuentro hacia el que se dirigen, y que garantiza la viabilidad del modelo para el sector hotelero.

Es innegable que los contratos ESE han evolucionado, se han ido adaptando al sector hotelero y son una respuesta a la necesidad de buscar la mejor tecnología para conseguir eficiencia, porque focalizan su atención en instalaciones de equipos de grandes prestaciones para producir energía con el menor coste posible. Esto es bueno para todo el mercado y para toda la cadena de valor de la industria turística.

4. MEDIR, EL PRIMER PASO

Un paso fundamental hacia la eficiencia energética es conocer el punto de partida. Medir, medir y medir, para tener datos y ver cuáles son las necesidades de cada hotel y determinar las medidas que se deben adoptar. Obtener esta foto fija inicial aporta información clave para tomar decisiones de inversión, y es parte de un ciclo constante de monitorización, control y ajuste, para mantenerse en el camino de mejoras continuas.

Conseguir este nivel de sofisticación en la medición es la antesala de la certificación, que avala la validez y los resultados de las políticas de eficiencia energética, para poder convertirlos en

argumentos de branding, de comercialización, de posicionamiento y de marketing. Las certificaciones son herramientas cuantitativas y cualitativas, destinadas a auditar, medir, monitorizar y conocer las condiciones actuales de las instalaciones y equipos, que no sólo son útiles para tomar medidas concretas que aumenten la eficiencia, sino que también involucran a los equipos de trabajo y a los clientes en el ahorro energético, y que estimulan el benchmarking, a nivel interno y en toda la industria.

Las certificaciones son una forma de reconocer y avalar el trabajo que el establecimiento ha hecho por ser sostenible. Es indudable que los hoteles españoles han avanzado mucho en materia de sostenibilidad, pero el camino por recorrer es largo, especialmente para las pymes y hoteles independientes. Aunque existen cadenas hoteleras, como NH Hoteles, primera cadena hotelera española a nivel mundial que consigue las certificaciones 50.001 y 14.001 en el Hotel NH Eurobuilding de Madrid, el siguiente reto es la construcción sostenible de hoteles, no sólo en proyectos futuros, sino también en las reformas; siguiendo criterios como los que recogen certificaciones internacionales como LEED, BREEAM, Green Globe, etc.

Ser sostenible en nuestros tiempos es aún una ventaja. Dentro de unos años, la sostenibilidad no será una opción, y nos preguntaremos cómo era posible que nuestras empresas, nuestras casas y los hoteles en los que nos alojábamos desperdiciaran tanta energía. Todavía podemos diseñar estrategias destinadas a captar una demanda exigente, que disfruta de alojamientos sostenibles, conscientes de la huella que ocasionan en su entorno: por eso, no se trata sólo de números, de ahorros o de kilovatios, sino de demostrar que, efectivamente, se ha abrazado la sostenibilidad como parte de la política de gestión hotelera, y en este sentido, ser consistente es una condición insoslayable.

5. DECÁLOGO DEL HOTEL EFICIENTE: CÓMO MEJORAR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD EN 10 PASOS

El turismo, y especialmente la hotelería, es una actividad intensiva en uso de energía. Gran parte de la factura energética de un hotel incluye los consumos asociados a los aires acondicionados y climatizadores, a la producción de agua ca-



liente sanitaria y a la iluminación. Todo este consumo de energía no se mide sólo en euros, sino también en impacto medioambiental, un aspecto sensible para un perfil de turista que busca alojamientos sostenibles y amigables con el entorno.

La clave está en saber por dónde empezar. Por eso desde el Instituto Tecnológico Hotelero (ITH), nos proponemos diez pasos que trazan una hoja de ruta para conseguir que un hotel sea más eficiente y más sostenible. Estos diez pasos están ordenados siguiendo tres criterios fundamentales: el primero es el volumen de inversión necesario y su retorno, y el segundo es el nivel de intervención que sería necesario para implantar cada una de las soluciones.

Los primeros pasos recogen medidas de fácil implantación, que no requieren inversión alguna, y que además, tienen resultados visibles en muy

poco tiempo; y a medida que avanzamos, proponemos soluciones que implican un proceso más largo, pero que son tan rentables como las anteriores.

El tercer principio considerado está relacionado con el tipo de energía que requiere cada solución; es decir, en primer lugar se colocan las medidas que afectan a la electricidad y el gasóleo, las energías más contaminantes de las que habitualmente usan los hoteles españoles, para luego continuar con otras energías más limpias, como el propano y el gas natural, y otras renovables.

1. Forma al equipo humano y establece procedimientos: si un hotel quiere empezar a ahorrar energía, sus gestores deben establecer un manual de buenas costumbres de cómo ahorrar energía. En el caso de los hoteles se trata de establecer procedimientos claros que ofrezcan un itinerario claro a los trabajadores del hotel

para ahorrar energía, especialmente en el personal de mantenimiento, limpieza y de alimentos y bebidas. Luis Ortega, director corporativo de Ingeniería y Medio Ambiente de NH Hoteles, siempre insiste en que “la clave está en establecer procedimientos”, es decir, mejorar los procesos y los manuales de la compañía, especialmente en el área de mantenimiento y limpieza, áreas que les supuso mejoras significativas en el consumo de energía. Establecer estos procedimientos sólo requiere voluntad y entrenamiento para lograr el compromiso del equipo, y los costes son prácticamente nulos.

2. **Revisa tus contratos de suministro de energía:** es importante conocer los términos de los contratos de suministro energético, sus posibilidades de ajuste y las tarifas. Buscar mejores precios, contrastar si la potencia eléctrica contratada es adecuada a las instalaciones y al uso que se les da en el hotel, o si las tarifas contratadas se ajustan a las necesidades del hotel por tramos horarios, son algunas de las medidas que se pueden adoptar, y que requieren simplemente mirar la factura y renegociar los contratos con las empresas proveedoras de energía. También es importante verificar que no existan recargos por energía reactiva en la factura eléctrica, en caso contrario se deberá actuar al respecto, compensándola mediante una batería de condensadores, que no supone una inversión elevada.
3. **Utiliza herramientas avanzadas para hacer un seguimiento exhaustivo de tus consumos:** para poder ahorrar energía primero debes saber dónde debes actuar; para esto es recomendable incorporar un sistema de medición exhaustiva de los consumos, que monitoree variables concretas en función de las instalaciones del hotel y del uso que se les da. Si además, estos datos se cruzan con otros condicionantes externos, como por ejemplo, la climatología, y en función de éstos, el sistema es capaz de actuar sobre diferentes sistemas del hotel; se multiplicarán los ahorros energéticos. El Hotel de Las Letras de Madrid ha conseguido ahorros importantes gracias a sistemas de monitorización y control inteligente como iGreen, de Euroconsult.
4. **El agua es un bien escaso, reduce su consumo sin disminuir el confort del cliente:** gracias a una serie de herramientas es posible reducir el consumo de agua a la mitad, y en algunos casos, aumentar la sensación de confort del huésped del hotel. Instala perlizadores, duchas reductoras de caudal y cisternas de doble descarga; la inversión es muy baja, especialmente si se hacen grandes pedidos, como en el caso de un hotel.
5. **Cámbiate a la iluminación eficiente:** actuando sobre la iluminación interna y externa del hotel por opciones más eficientes requiere poca inversión, pero el retorno es muy rápido. El primer paso es cambiar las bombillas clásicas por las de bajo consumo, o por LEDs, que son más durables y consumen mucho menos. Otra recomendación es incorporar elementos de control de iluminación por presencia y hacer una zonificación inteligente de las zonas comunes del hotel, para evitar que se iluminen zonas que no se están utilizando. Este tipo de medidas pueden reducir drásticamente el consumo eléctrico de la iluminación.
6. **Temperatura ambiente agradable y eficiente:** cambiarse a calderas más eficientes a gas reducirá el consumo energético de forma considerable, y es que el gas cuesta la mitad que el gasóleo. Se deben controlar las temperaturas ambientales del hotel para que se encuentren en el rango de confort para evitar sobrecostes; cada grado de temperatura de más supone alrededor de un 7% más de consumo. El cambio a gas natural supone un gran ahorro energético y económico, si además se pasa a una caldera eficiente se pueden conseguir ahorros de hasta el 20% de energía y hasta el 50% a nivel económico.
7. **Climatización eco-friendly:** el aire acondicionado, especialmente en hoteles de costa y durante el verano es una necesidad imprescindible; si se instalan enfriadoras más eficientes, con refrigerantes menos contaminantes y con mayor rendimiento, que además permitan (a través de un módulo adaptable) recuperar calor para producir agua caliente, se ahorrará energía. También se puede incluir un módulo de free cooling (enfriamiento gratuito), que puede resultar muy conveniente y rentable según la zona climática, porque permite usar el aire del exterior, cuando la temperatura es óptima, para regular las condiciones del interior del edificio.
8. **Prueba sistemas de bombeo eficientes:** hasta el 70% del consumo eléctrico de un hotel proviene de los sistemas de bombeo, que intervienen en casi todos los procesos del hotel (aire acondicionado, calefacción, agua...); por eso, pasarse a equipos más eficientes puede reducir drásticamente el gasto energético. Por ejemplo, Hotel Crowne Plaza de Copenhague (Dinamarca), cambió sus bombas de calor por opciones más eficientes, desarrolladas por la firma Grun-

dfos, y lograron reducir su consumo energético, y consiguieron reducir en un 88% el consumo de energía, lo que les permitió recuperar la inversión en estos equipos en seis años y medio. ITH va a estudiar, a través de un proyecto piloto, cómo estas bombas funcionan en los hoteles españoles, tras la experiencia positiva en otros hoteles internacionales.

9. **Renueva tu mix energético:** las energías renovables ya no son una utopía, en el caso de los hoteles la energía solar térmica y la biomasa son aliados para la producción de agua caliente sanitaria. Con las instalaciones adecuadas, el hotel puede producir energía para su propio consumo a partir de fuentes naturales; y por tanto, muy rentables. La energía geotérmica, que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra, es también una opción interesante para el futuro cercano; mientras que la microcogeneración ya está consiguiendo excelentes resultados: se trata de un sistema de producción de calor y electricidad de alta eficiencia a pequeña escala, que aprovecha el calor residual de un proceso de generación de electricidad para producir energía térmica, cubriendo parte del consumo eléctrico y parte del consumo térmico, lo que es especialmente rentable en establecimientos que dispongan de instalaciones como piscinas climatizadas, SPAs o lavanderías propias.

10. **Actúa sobre la piel del edificio:** el exterior de un edificio es un órgano vivo que, como la piel humana, integra el interior con el exterior y tiene un papel clave en el equilibrio térmico y climático de los edificios y en su consumo de energía. Una manera de empezar sería actuar sobre el aislamiento general de la fachada, instalando sistemas SATE (Sistemas de Aislamiento Térmico en el Exterior), que implica superponer, a la superficie exterior del edificio, diferentes capas de materiales aislantes que mejoran enormemente el comportamiento térmico del edificio, reduciendo las pérdidas térmicas y mejorando el aislamiento acústico, lo que conlleva una mejora en el confort de los clientes.

Como la actuación se realiza en el exterior, la instalación no perturba la actividad normal del hotel, que puede seguir en funcionamiento mientras se completa el proceso. Otra área en la que se podría actuar sería incorporar sistemas de acristalamiento y marcos más eficientes, como por ejemplo, ventanas de doble capa, que reducen las pérdidas de energía respecto a las opciones convencionales; o marcos con

rotura de puente térmico, que limitan las fugas de calor y que complementan el acristalamiento eficiente. ITH ha lanzado dos proyectos para probar la efectividad del acristalamiento energético (con la participación de Guardian Glass), y para verificar (en colaboración con Baunit) el impacto de los sistemas SATE en el control del consumo energético de los hoteles.

Una vez tomadas las medidas de eficiencia energética, es importante comunicarlas a clientes, proveedores, miembros del equipo y a todas las entidades interesadas. Por eso, es importante diseñar un buen plan de difusión, y es que de nada vale hacer un esfuerzo por ahorrar si no involucramos a nuestros grupos de interés; que deben conocer y entender en qué se traducen estas mejoras y en qué les va a beneficiar. En el caso de los clientes es, si cabe, más importante, porque permite captar a un perfil de huésped realmente preocupado por el impacto de su ocio.

Si el sector hotelero redujese sólo un 10% de la energía que consume, que corresponde a 600 GWh al año, estaríamos ahorrando el equivalente, aproximadamente, al consumo anual de una ciudad de cien mil de habitantes, como Cáceres, Ourense o Jaén. Por eso, desde ITH, se trabaja en un plan de acción global, el Programa Hotel Sostenible, que pretende mostrar y facilitar a los hoteles españoles la integración de una serie de tecnologías y equipamientos que, aplicados a un hotel, logren mayores niveles de eficiencia energética y reduzca su impacto en el entorno; de hecho, algunos de los equipamientos más costosos como bombas de calor, enfriadoras, e incluso paneles solares, se pueden instalar sin coste alguno, gracias a las Empresas de Servicios Energéticos, cuyo modelo de negocio, que ITH ha incorporado en estos proyectos piloto, consiste en asumir el riesgo de las inversiones, que recuperará gracias al ahorro energético conseguido en el establecimiento.

Y el siguiente gran paso es avanzar en la construcción sostenible de hoteles, no sólo en proyectos futuros, sino también en las reformas; siguiendo criterios como los que recogen certificaciones internacionales como BREEAM o LEED. De hecho, la rehabilitación es un proceso habitual que prácticamente todos los hoteles acometen cada 15 ó 20 años, porque para los alojamientos es fundamental mejorar y actualizar las instalaciones, con el objetivo de seguir compitiendo en un mercado cada vez más exigente.

FEMEPA, 35 Años

Creando Valor para Canarias

1. INTRODUCCIÓN

La Federación de la Pequeña y Mediana Empresa del Metal y Nuevas Tecnologías de Las Palmas (Femepa) cumple este año el 35 aniversario de su fundación. En 1977, en los primeros años de la democracia española, un reducido grupo de empresarios del sector del Metal comenzó a poner las primeras piedras para la unión de la pequeña patronal en Canarias. Tuvieron la visión de unirse ante la situación de conflictividad laboral que se vivía aquella etapa de plena transición democrática. Ellos mostraron el camino a otros muchos, y más grandes, que llegaron posteriormente.

En aquellos primeros años difíciles se gestó el eslogan de Femepa: La Fuerza de la Unión, que se ha demostrado como la mejor herramienta para defender los intereses comunes y enfrentarse a las crisis económicas. Hoy, esta Federación la forman cerca de 2.000 empresas y unos 15.000 trabajadores del Metal relacionados con actividades industriales, de servicios y comerciales, entre otras.

A lo largo de su andadura, las distintas estructuras ejecutivas de Femepa han trabajado para ofrecer más productos y servicios a sus asocia-

dos, empresas, trabajadores y familiares. En su 35 aniversario, se está relanzando como la patronal más versátil y con mejores servicios en el sector del Metal.



*Foto N° 2:
Vicente Marrero Domínguez, Presidente de Femepa.*

Es, en definitiva, un ejemplo de una labor continuada y callada, que no sólo ha prestado un gran servicio a sus asociaciones y ha mantenido un alto nivel de formación e innovación, sino que ha creado un gran valor para la sociedad canaria.

2. LA MISIÓN

Femepa nace con la misión de defender y liderar los intereses de sus asociaciones integradas, así como de satisfacer sus necesidades y demandas, en los ámbitos económicos, jurídicos, tecnológicos y organizacionales, haciendo especial énfasis en la calidad de atención, la formación y el reciclaje, la adecuada gestión medio ambiental y la prevención de riesgos laborales.

En todos los aspectos, esta Federación aporta conocimientos, experiencia y una gran voluntad de mejora continua. Es decir, ser el principal referente en actuaciones dirigidas al fomento del desarrollo empresarial canario, la cooperación sectorial y la potenciación de la competitividad de las empresas asociadas.



Foto N° 1: Femepa en los años 80.

El objetivo fundamental es la representación y defensa de los intereses de las empresas que constituyen el sector del metal de la provincia de Las Palmas, antes los distintos organismos, entes y administraciones públicas o privadas. En este sentido, mantiene a todos sus asociados informados del panorama empresarial, social y económico de cada sector, para acercarse a la problemática y a las necesidades específicas de cada empresa.

3. LOS SERVICIOS

Femepa posee una infraestructura de servicio en cada una de las capitales de las islas que constituyen la provincia de Las Palmas, así como en la zona norte y sur de Gran Canaria, ofreciendo un trato más cercano a sus problemas.

Todas las empresas miembro poseen una placa distintiva de la Federación que garantiza su legalidad, beneficiándose de la reputación que esta patronal desarrolla para promover entre los consumidores la utilización de las “Empresas Femepa, Empresas de Ley”.



Foto N° 3: Miembros de la Junta Directiva de Femepa.

Otro aspecto destacable es que Femepa y sus asociados negocian los convenios colectivos que afectan a los sectores que representa, pues a través de sus asociaciones defiende y trata la problemática específica de cada sector.

Asimismo, ofrece Servicios Jurídicos especializados en cada sector del Derecho, Oficina Técnica de Prevención de Riesgos Laborales, un Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial, Gabinete de Tramitaciones Administrativas y Asesoramiento Técnico Continuo, además de Intermediación Laboral, Bolsa Laboral y Formación.

4. LA FORMACIÓN

La formación de empresarios y trabajadores del sector del metal es un objetivo prioritario. Esta Federación desarrolla diferentes programas de formación, dirigidos a empresarios, trabajadores ocupados y a los que se encuentran en situación de desempleo, para dar respuesta a las necesidades y demandas del sector: Ayudar a las pymes en la mejora de su gestión y organización; Mejorar la capacidad competitiva de las empresas asociadas y del sector del metal en su conjunto; Facilitar el acceso de las empresas a nuevos mercados y su relación con estos; Permitir el acceso a nuevos sistemas de telecomunicaciones e informática; Promover la adquisición/actualización de habilidades técnicas y relacionales en sus recursos humanos; Mejorar las cualificaciones y aumentar la flexibilidad de los trabajadores para evitar el desempleo; y Contribuir al cumplimiento de las empresas de las disposiciones reglamentarias en materia de homologación, prevención de riesgos laborales, entre otros.

Asimismo, Femepa realiza actividades complementarias a la formación, tales como estudios diagnósticos de necesidades formativas; desarrollo de herramientas, materiales didácticos y metodologías que complementen y mejoren los resultados de la formación que se ofrece al sector del Metal.

Con una superficie de 2.000 metros cuadrados, el Centro de Formación que posee en El Sebadal (Las Palmas de Gran Canaria) recibe al año unos 2.000 alumnos entre formación ocupacional y continua, en disciplinas como soldadura, carpintería metálica, reparación de carrocerías, electromecánica, energías renovables, climatización, frío industrial e instalaciones eléctricas. Un taller formativo único, con aulas temáticas diferenciadas y cabinas individuales para las prácticas de soldadura, con una altísima inserción de los alumnos en el mercado.



Foto N° 4: Miembros de la Estructura Ejecutiva de Femepa.



El 8º Congreso Mexicano de Confiabilidad y Mantenimiento 2012 celebrado del 15 al 18 de Octubre de 2012 en León, Guanajuato, México, reunió a los profesionales más importantes de la industria de la confiabilidad y el mantenimiento, quienes interactuaron, intercambiaron puntos de vista y ampliaron conocimientos.

Este evento del 2012 fue un éxito, sustentado en gran medida por la participación de personas inmersas en el ámbito de la Confiabilidad y Mantenimiento, que estaban interesadas en enfocar sus conocimientos técnicos para crear valor en su organización, a través de la aplicación de nuevas tendencias que les permitiera mejorar la calidad y optimizar la programación del trabajo.

Estuvo compuesto por 5 cursos pre-conferencia, que brindaron a los asistentes las mejores herramientas de clase mundial (<http://www.cmcm.com.mx/index2.php?page=cursos-preconf>). En cuanto al programa central del Congreso, lo conformaron relevantes personalidades, líderes expertos en los temas de confiabilidad y el mantenimiento en América, los cuales permitieron a los asistentes visualizar las tendencias, casos de éxito y las herramientas necesarias para llegar a tener una planta confiable (<http://www.cmcm.com.mx/index.php?page=agenda&dia=dia-17>).

Un valor añadido ofrecido en este Congreso es que Organizaciones Internacionales en Lubricación, Mantenimiento y Confiabilidad ofrecieron exámenes de certificación con validez internacional para los profesionales en gestión de activos, confiabilidad, el mantenimiento y la lubricación; permitiendo el reconocimiento de las habilidades y conocimientos del personal técnico de cada organización.

Así, el ICML (Consejo Internacional para la Lubricación de Maquinaria) certificó:

- Analista en Lubricación de Maquinaria (MLA) Nivel I, II y III
- Técnico en Lubricación de Maquinaria (MLT) Nivel I y II
- Analista de Lubricantes en Laboratorio (LLA) Nivel II

De igual modo, el SMRP (Society for Maintenance & Reliability Professionals), lo hizo en:

- Certificado de Profesionalidad en Confiabilidad y Mantenimiento (CMRP)

Este año el evento se encontró auspiciado por la Asociación Mexicana de Profesionales en Gestión de Activos (AMGA), celebrando su primera Asamblea General en el marco del Congreso Mexicano de Confiabilidad y Mantenimiento, el día 17 de octubre de 2012. La Asociación Mexi-



Foto N° 1: Gerardo Trujillo. Director Noria Latin América y Presidente Fundador AMGA.

cana de Profesionales en Gestión de Activos (AMGA) es una organización independiente, sin fines de lucro, y comprometida con la promoción de las prácticas óptimas de la gestión de activos físicos, y la educación en las mismas, en organizaciones industriales, comerciales, académicas y gubernamentales (<http://www.amga.org.mx>).

La organización de las distintas ediciones del Congreso Mexicano de Confiabilidad y Mantenimiento la realiza el equipo de Noria Latin América, empresa líder en lubricación de maquinaria, enfocada a diseñar estrategias de mantenimiento mundial mediante análisis de aceite, cubriendo principalmente las necesidades de la industria de América Latina.

En referencia al Congreso, destacar los siguientes aspectos diferenciadores:

- Es el único Congreso de Mantenimiento y Confiabilidad en México.
- Presenta los mejores Conferencistas en el tema de América y Europa.
- Cuenta con participantes de Argentina, Ecuador, España, Venezuela, Bolivia, Perú, Brasil, Colombia, Puerto Rico, República Dominicana, Guatemala, El Salvador, Panamá, Chile, Uruguay y México.
- Es un evento soportado Internacionalmente por UPADI – COPIMAN.
- Ofrece oportunidades de certificación internacional como Profesional Certificado en Mantenimiento y Confiabilidad (CMRP) por el SMRP; y como Analista en Lubricación de Maquinarias (MLA) y/o Técnico en Lubricación de Maquinarias (MLT) por el ICML.

Sin duda, el éxito del Congreso es el resultado del establecimiento de una política clara en los objetivos con los que se organiza:

- Motivar la interacción y el intercambio de conocimientos, entre los PROFESIONALES EN GESTIÓN DE ACTIVOS, CONFIABILIDAD Y EL MANTENIMIENTO.
- Enfocar la Confiabilidad y el Mantenimiento como plataforma sustancial para la PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD GLOBALIZADA DE LA INDUSTRIA.
- Promover la utilización de NUEVAS TECNOLOGÍAS y herramientas para el incremento de la confiabilidad, la disponibilidad, la calidad y la seguridad de las plantas.
- Propiciar el TRABAJO SEGURO Y EL RESPETO AL MEDIO AMBIENTE.

El próximo Congreso Mexicano de Confiabilidad y Mantenimiento, se celebrará en el Distrito Federal de México (México D.F.) del día 30 de septiembre al día 03 de octubre de 2013.

www.cmcm.com.mx



Foto N° 2: Intervención de Conferenciante.



Foto N° 3: Reunión participantes.

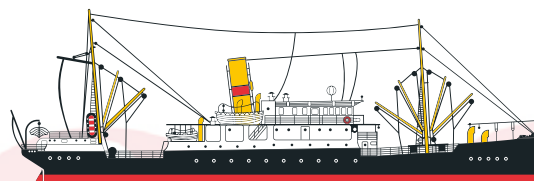


Foto N° 4: Vista general salón de actos.





1912



2012

desde 1912

FUNDACIÓN CORREILLO LA PALMA

Inscrita en el Registro de Fundaciones de Canarias con el número 193

OBJETIVOS

El objetivo principal de la Fundación Canaria Correílo La Palma es recuperar y restaurar el buque de vapor denominado La Palma.

El buque, conocido popularmente como "el correílo", fue construido en 1912 y es el único barco de sus características que queda en España. Su máquina alternativa de vapor de triple expansión es una reliquia de la construcción naval de principios del siglo XX. Su construcción remachada y el valor de muchas de las piezas que aún permanecen a bordo hacen del correílo La Palma, una de las joyas más importantes del Patrimonio Cultural Marítimo que queda en España. La importancia patrimonial del barco está avalada por su significación en el transporte y en el desarrollo de las Islas.

Los esfuerzos de la Fundación se centran en conseguir su completa restauración, que una vez finalizada, permitirá al buque contar con salas de exposiciones, conferencias, biblioteca náutica, museo, zonas de ocio y restauración, camarotes y maquinaria original a disposición y disfrute de la población.

Las personas y entidades que colaboran como Miembros Benefactores de la Fundación Canaria Correílo La Palma, podrán disfrutar de beneficios y preferencias en todas aquellas actividades que se desarrollen en el buque.

Para ser Miembros Benefactores pueden inscribirse en la página web de esta Fundación: www.correillolapalma.com

Campaña de Crowdfunding

Rincones
del Atlántico



Ayúdanos a financiar el próximo número de Rincones del Atlántico:

Arquitectura y Paisaje.

La arquitectura tradicional en el medio rural de Canarias.
Tomo II



www.rinconesdelatlantico.com



REVISTA DE INGENIERÍA DEL

**MEDIO AMBIENTE
FORMACIÓN
CONOCIMIENTO
TECNOLOGÍA
ENERGÍA
INDUSTRIA
INNOVACIÓN
TURISMO
FIABILIDAD
EFICIENCIA
GESTIÓN
PROYECTOS
OBRAS**

EN CANARIAS

Ultrasonidos

**Análisis de
Vibraciones
y SPM**



**Termografía
por Infrarrojos**



**Cámara de
Video de Alta
Velocidad**

**Análisis de
Aceites, Aguas
y Gases**



**Software
Mantenimiento**

**Detección
de
Fugas**



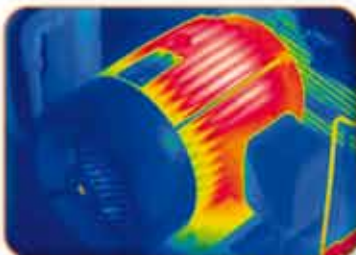
Videoscopia



**Auditoría
Energética**



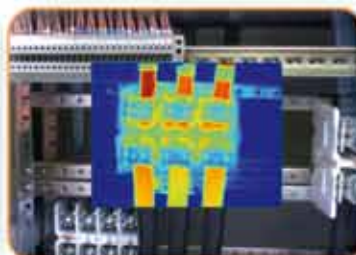
**Consultoría
de Medio
Ambiente**



**Luz
Ultravioleta**



**Cámaras de
Inspección de
Canalizaciones**



**Lubricantes y
Servicio Integral
de Lubricación**

**Formación
Técnica**



**Medición de
Espesores**

