ANUARIO DEL OBSERVATORIO DEL ALMACENAMIENTO EN FRÍO

2021

Asociación de Explotaciones Frigoríficas Logística y Distribución de España

ALDEFE

Anuario del Observatorio del Almacenamiento en Frío ALDEFE 2021

Ediciones Egregius
www.egregius.es

Diseño de cubierta y maquetación: María Padilla Berdejo

© *de los textos*:
Miguel Ángel Esteban Navarro
Miguel Ángel García Madurga
ALDEFE Asociación de explotaciones frigoríficas, logística y distribución de España.
Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital (GICID) de la Universidad de Zaragoza, reconocido como grupo de referencia por el Gobierno de Aragón y del Fondo Social Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

© *de la presente edición*: Ediciones Egregius

© *de las imágenes:*
Racool Studio, p. 7; Silviarita, p. 31; Ulrike Leone, p. 56; DevMarina, p. 57; Sebastian Ganso, p. 61; Wirestock, p. 68; Benita Welter, p. 72; J. Plenio, p. 74; Jakub Kapusnak, p. 28; Jan Antonin Kolar, p. 30; Victoria Shes, p. 48; Devin Rajaram, p. 58; Eduardo Solares, p. 60; Luisa Brimble, p. 65; Scott Graham, p. 77; Junior Ferreira, p. 82; Philippe Bout, p. 84; Johan Redman, p. 88; pixabay.com pp. 41, 66, 69, 76, 81; freepik.com pp. 32, 36, 37, 39, 85, 90.

1ª edición, 2022

ISBN 978-84-18167-78-2

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de Ediciones Egregius ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

Contenidos

Mensaje del Presidente de ALDEFE 5

ALDEFE 7

- ALDEFE 9
- Junta Directiva 2018 abril – 2022 mayo 11
- Junta Directiva 2022 mayo – 2026 mayo 12
- ALDEFE y la defensa de los intereses del sector 13
- El Observatorio del Almacenamiento en Frío de ALDEFE 15

ECSLA 17

- La industria europea del almacenamiento en frío ECSLA 19
- The European Cold Storage Industry 21

INDICADORES ALDEFE AÑO 2021 23

SERVICIOS FRIGORÍFICOS 29

- El almacén y el servicio frigorífico del futuro 31
- La prestación de servicios con los más altos estándares de calidad 35

ULTRACONGELADOS 37

- Tendencias en el consumo de alimentos 39
- Los ultracongelados: alimentación sana y segura 43

LOGÍSTICA DEL FRÍO 45

- Tendencias tecnológicas en la cadena de suministro del frío 47
- Logística del frío: presente y futuro 51

TECNOLOGÍA DEL FRÍO 53

Innovación en la tecnología de congelado 55
La industria del frío ante el cambio energético 59

SOSTENIBILIDAD 61

Sostenibilidad medioambiental de la cadena logística 63
La eficiencia energética: supervivencia y sostenibilidad de las empresas 67

ENERGÍA ELÉCTRICA 69

El coste de la electricidad en 2021 71
El precio de la electricidad para 2022: una estimación 75

INVESTIGACIÓN 77

La industria del almacenamiento en frío en Horizonte Europa 79
Transferencia de conocimiento: la Universidad de Zaragoza y ALDEFE 83

GEOESTRATEGIA DEL FRÍO 85

La disrupción del transporte marítimo internacional en 2021 87
El futuro del sector de servicios frigoríficos 91

DIRECTORIO DE ASOCIADOS DE ALDEFE 93

Mensaje del Presidente de ALDEFE

Julián Corriá Pagés
Presidente de ALDEFE, abril 2018 – mayo 2022

El sector de la logística del frío presenta unas expectativas de tasas de crecimiento muy elevadas apoyado por el gran consumo de alimentos congelados, así como de productos farmacéuticos a temperatura controlada. Esto plantea una serie de retos y de necesidades a las empresas de prestación de servicios de logística del frío.

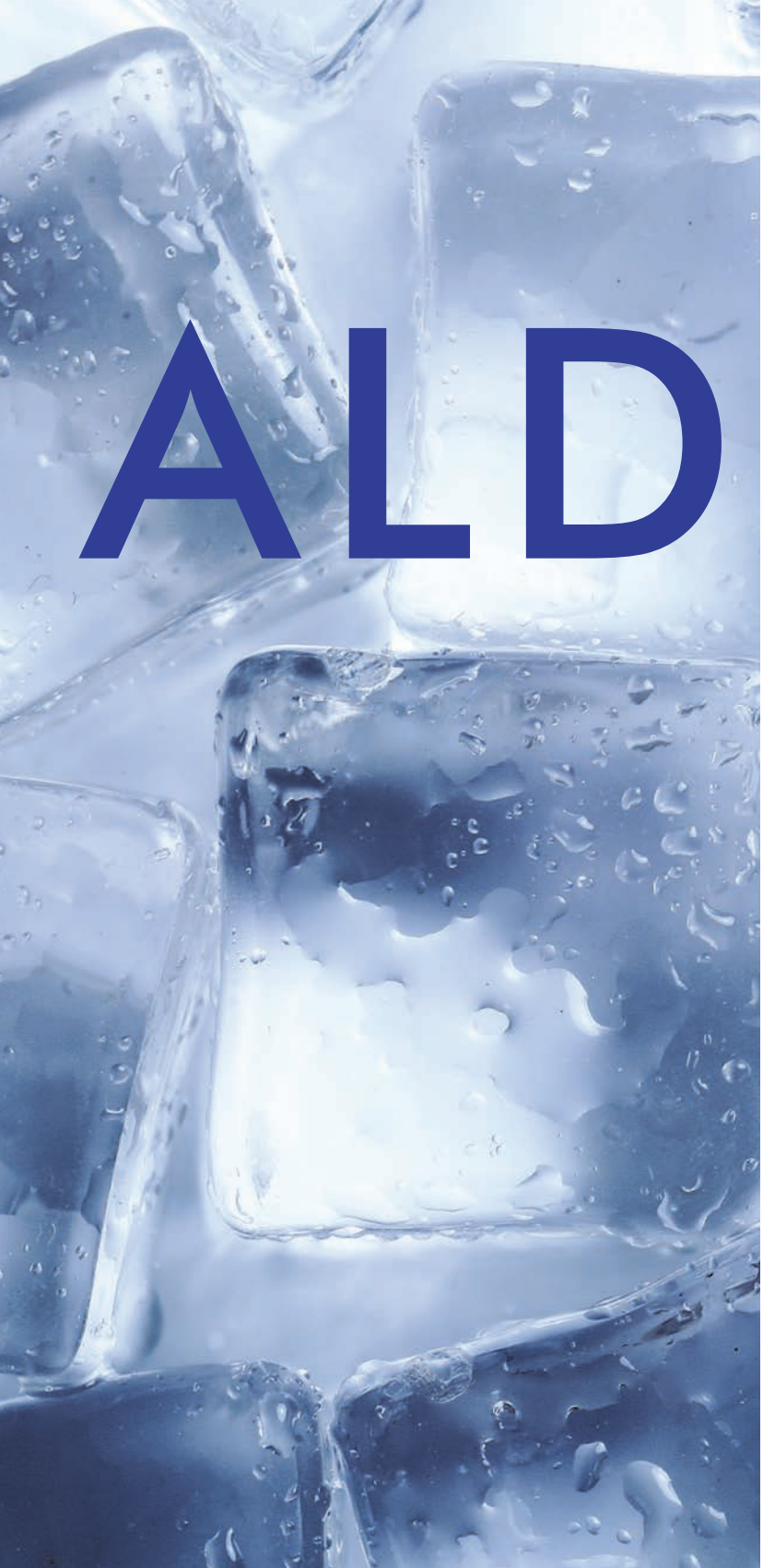
Dentro de este sector, el almacenamiento de frío ha presentado, en los últimos años, un atractivo de rentabilidad que ha atraído a otros actores de la cadena del frío menos rentables, como el transporte frigorífico y la distribución especializada en servicios de ultimo milla, a integrarse o a ampliar su actividad.

La demanda de almacenes frigoríficos especializados, en función de cada región, sea de producción o de consumo, y la necesidad de que estos sean de mayor tamaño, más inteligentes y ecológicos y que mejoren las condiciones de trabajo de nuestros operarios, obligan a asumir inversiones cada vez mayores.

A ello se añade el gran problema que supone el elevado coste actual de la energía eléctrica, así como de los combustibles, con la necesidad de encontrar fuentes de energía competitivas y sostenibles.

La suma de todo ello hace que las expectativas de crecimiento señaladas al inicio, solo puedan ser asumidas por empresas muy especializadas y profesionales y con gran capacidad de inversión. Esto puede terminar provocando una reordenación muy importante del sector del almacenamiento frigorífico junto con el de transporte del frío; eso sí, cada vez más integrados.

ALDEFE



ALDEFE

ALDEFE

ALDEFE es la *Asociación de explotaciones frigoríficas, logística y distribución de España*. Denominación que adquirió en 1998, tras la modificación de la inicial de *Asociación Nacional de explotaciones frigoríficas*, fundada el 30 de junio de 1977 y que provenía del antiguo Sindicato de Químicas del año 1939. Es una **organización empresarial sin ánimo de lucro** y de carácter privado, con una larga trayectoria.

La actividad a la que se dedican las empresas asociadas es el Almacenaje frigorífico de productos perecederos de terceros; es decir, **las empresas de ALDEFE proporcionan servicios de frío** a aquellos clientes que necesitan conservar productos a temperatura controlada, tanto congelada (0°C a -40°C) como refrigerada (0°C a 8°C). Se trata de una actividad básica para la consecución de la cadena del frío y esencial para la seguridad alimentaria. ALDEFE representa a un **sector estratégico para los alimentos** que se distribuyen a temperatura controlada en España y fundamental para el sector exportador agropecuario, del cual es colaborador imprescindible.

Actualmente somos los representantes del sector del frío clasificados con los códigos CNAE 5210 y 3530 y con el código IAE 7544, que comprende los almacenes frigoríficos y las fábricas, talleres y explotaciones dedicadas a la fabricación, depósito, venta y suministro de hielo. Es, por tanto, una clasificación amplia que actualmente abarca un total de **432 empresas activas con 7.000.000 de m³ de instalaciones frigoríficas**, tanto a temperatura congelada como refrigerada, distribuidas por toda España, y más de 6.000.000.000 de euros de facturación.

Entre los **servicios de frío** que prestan las empresas se encuentra la conservación y gestión de la de la carga, en su entrada y salida; así como, los servicios directos a las mercancías como pueden ser la congelación, la clasificación, el *picking*, el *crosdocking*, la etiquetación y otros servicios de valor, con la máxima calidad.

ALDEFE es una **organización representativa** en el mundo laboral del sector. Negocia el convenio colectivo del Frío, ante la Administración y con las fuerzas sindicales, que afecta a los 25.000 trabajadores de la producción de frío industrial y diseño, organización, gestión y control de los procesos de las distintas fases de la cadena de suministro, aprovisionamiento, almacenaje y distribución de productos perecederos.

También ALDEFE tiene como cometido **otras actividades que son la base de la excelencia de las empresas asociadas** y que permite que haya una proyección de futuro del sector, como son la Prevención de Riesgos Laborales, con numerosos proyectos ejecutados a lo largo de la historia de la asociación; la Formación Sectorial, fijando contenidos y ejecutando programas para las empresas; y las estadísticas sectoriales, que han culminado con la elaboración del Anuario del Frío. Además, ALDEFE ejecutó la primera subasta electrónica de energía entre sus asociados en el año 2013 y creó su propia comercializadora de energía, que ha llegado a gestionar más de 50 millones de Kwh. directamente para empresas asociadas.

ALDEFE

Junta Directiva de ALDEFE, 2018 abril – 2022 mayo

La Junta Directiva designada por la XLIIª Asamblea General de ALDEFE, en su reunión del día 19 de abril para el período 2018 - 2021, está formada por

Presidente:
D. Julián Corriá Pagés (FRILESA).

Vicepresidentes:
D. José Antonio Llorca Fernández del Viso (FRIGORIFICOS DE VIGO).
D. Alejandro López Peña (OLANO VALENCIA).

Contador:
D. José Manuel García Escurís (FRIGORIFICOS PUEBLA).

Tesorero:
D. Álvaro Raventós (CEFRUSA SERVICIOS FRIGORÍFICOS).

Vocales de la Comisión Permanente:
D. Fernando Pérez Díez (CODISA).
D. Antonio Manzano Martínez (FRIMERCAT).
D. José Luis Vallines Díaz (FRINAVARRA).

Vocales:
D. Nicolás Socorro Ortega (COFRICANSA).
D. José Camilo Rumbeu Sala (FRIGORIFICOS AMARO GONZALEZ).
D. Jaume Tost Sánchez (FRUICARN).
Dña. Isabel Cañas Landín (FRICOSIM - FRIGORIFICOS COROSO).
D. Rodrigo Unceta (FRIOLOGIC).

Tras la Celebración de la XLIIIª Asamblea Anual de ALDEFE y siguiendo los pasos establecidos de convocatoria, comunicación y votación la Junta Directiva de ALDEFE eligió por unanimidad a D. Julián Corría Pagés como presidente de la misma por el Periodo 2018-2021.

Junta Directiva de ALDEFE, entrante, 2022 mayo – 2026 mayo

Presidenta:

Dña. Beatriz Valencia Vallepuga (FRIO VALDI).

Vicepresidentes:

D. José Antonio Llorca Fernández Viso (FRIGORIFICOS DE VIGO).
D. Alejandro López Peña (OLANO VALENCIA).

Comisión Permanente:

D. Julián Corriá Pagés (FRILESA).
D. Fernando Pérez Díez (CODISA).
D. Antonio Manzano Martínez (FRIMERCAT).

Vocales:

D. Jose Manuel García Escurís (FRIPUSA).
D. Nicolás Socorro Ortega (COFRICANSA).
Dña. Nora Monasterio Ovejero (ATOLON98).
D. Juan Andrés Fernández (FRICOSIM).
D. Benito Ballent Rodrigo (LINEAGE MILAGRO).

Asesor:

D. José Luis Vallines Díaz.

ALDEFE y la defensa de los intereses del sector

Marcos Bádenes Gargallo
Secretario General de ALDEFE

En el artículo 3º de los estatutos fundacionales de ALDEFE se dice que *"tendrá por objeto asumir la representación, gestión y defensa de los intereses económicos, sociales, laborales y profesionales de sus miembros, actuando como instrumento de coordinación, tanto de las empresas asociadas como de los entes colectivos que pudieran integrarse".*

En ese ámbito de la defensa de los intereses del sector, Aldefe ha sido la palanca que ha hecho visibles los problemas del sector para poder sensibilizar a la opinión pública y a la Administración Pública acerca de su importancia dentro de la cadena de suministro de alimentos.

El principal problema sin duda, lo constituye el coste de la energía, vital para nuestra subsistencia. La factura eléctrica de una empresa dedicada al almacenamiento frigorífico representa en torno al 50% de su cuenta de explotación, teniendo en cuenta los incrementos habidos en los años 2021 y 2022. Desde ALDEFE se ha insistido en una reducción de tasas impositivas, que se ha traducido en una reducción del impuesto del 5 % al 0,5 %. ALDEFE aspira a que esa reducción no sea temporal, sino que se mantenga en el tiempo como forma de mejorar la competitividad de las instalaciones frigoríficas, en un mercado energético que abarca la totalidad de la Unión Europea y que deja en desventaja a nuestras empresas. Además, no desechamos la posibilidad de que se modere aún más el coste de la energía en base a la disminución o eliminación de otros impuestos energéticos (impuesto a la producción, tasas municipales, impuesto de actividades económicas) así como los costes regulados (ATRs) que también encarecen el coste energético.

El tema de las ayudas a la eficiencia energética también es un tema clave. No conseguimos ayudas a la eficiencia energética de forma directa porque la Administración no nos considera "industria", cuando transportamos y almacenamos cada día miles de toneladas de alimentos y otros productos perecederos, que son prioritarios para el bienestar ciudadano. Pedimos que desde la Administración se contemple nuestro CNAE dentro de las ayudas a la eficiencia energética que, sin duda, necesita nuestro sector para la optimización y la mejora de la eficiencia energética y evitar la huella de carbono, cumpliendo con los objetivos climáticos de la Unión Europea.

Ligado a lo anterior, tenemos una competencia soterrada de almacenes privados que sacan al mercado metros cúbicos de instalaciones que por sus características no reúnen los estándares del altísima calidad, seguridad y seguimiento de nuestras instalaciones frigoríficas. A ello se suma el agravio de que prestan el servicio a un coste inferior, atacando directamente la libre competencia y en muchos casos la seguridad alimentaria.

Otros asuntos de no menor importancia para el sector que representa ALDEFE, por citar algunos, son la homologación de instalaciones, la reducción de cargas administrativas para abrir una instalación frigorífica, la estandarización de las normas seguridad, según la normativa de cada Comunidad Autónoma, y la mejora en los procesos de seguimiento de la seguridad alimentaria e inspección sanitaria.

ALDEFE

El Observatorio del Almacenamiento en Frío de ALDEFE

Miguel Ángel Esteban Navarro.
Miguel Ángel García Madurga.
Directores del Observatorio del Almacenamiento en Frío.
Universidad de Zaragoza – ALDEFE.

ALDEFE firmó un contrato de investigación y desarrollo con la Universidad de Zaragoza a través de su Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación el año 2021 para la creación de un Observatorio del Almacenamiento en Frío.

El objetivo del Observatorio es analizar y difundir información sobre el sector de las explotaciones frigoríficas en España y su entorno competitivo, con especial atención a la evolución del mercado y de las tendencias que impactan en el sector en los ámbitos nacional y europeo. Su fin es dotar a ALDEFE y a sus asociados de una herramienta de conocimiento que les ayude a adoptar una actitud proactiva durante la planificación y la evaluación de la estrategia de la asociación, así como un apoyo a los procesos de negocio de sus miembros, que les permita por igual prevenir riesgos y amenazas como detectar oportunidades.

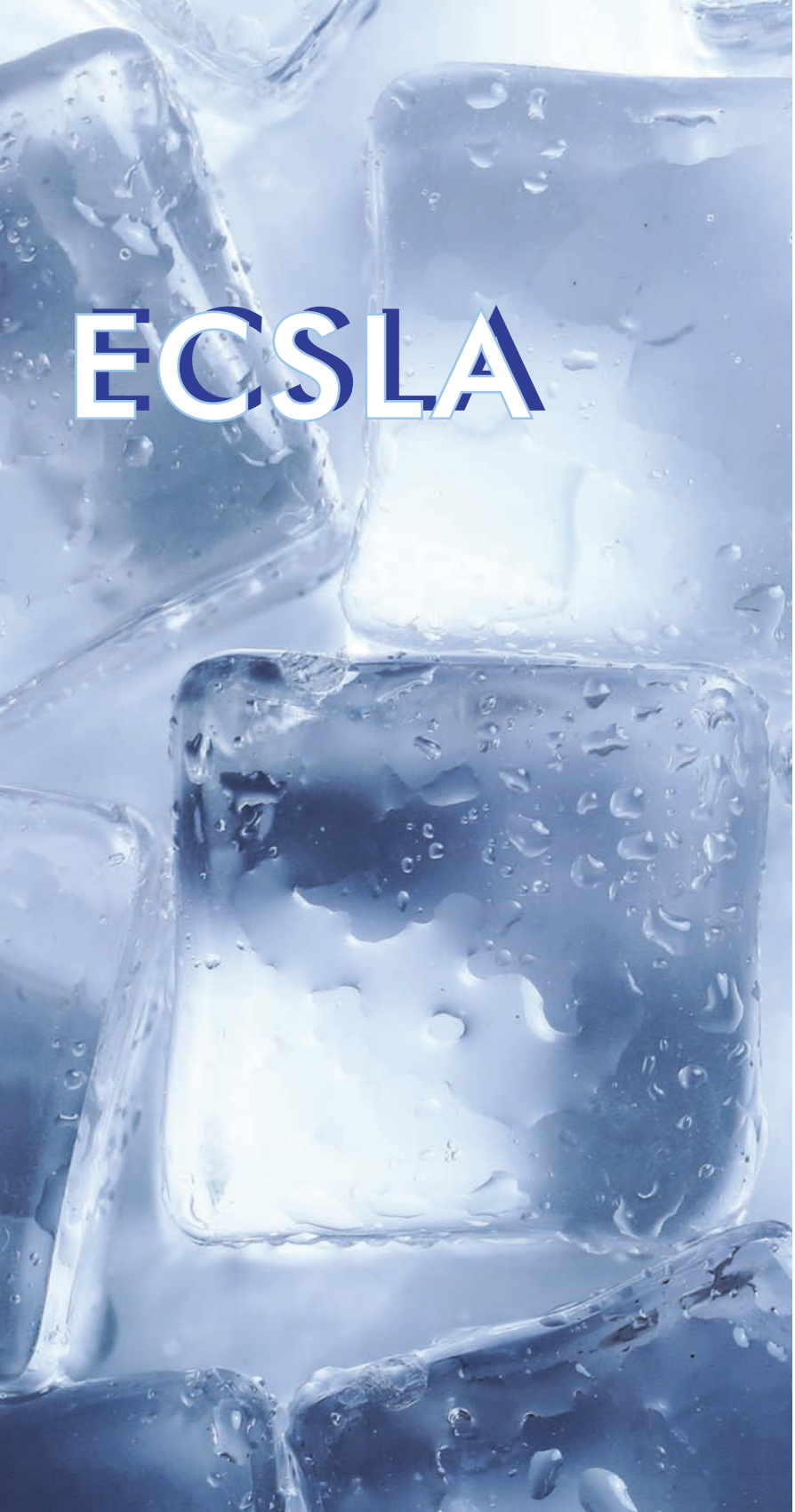
El Observatorio publica informes trimestrales de situación y alertas de coyuntura sobre diversos indicadores relacionados con la actividad logística y la economía, el mercado de los alimentos congelados en sus diversas categorías y el panorama tecnológico, medioambiental, regulatorio y empresarial del sector de la logística del frío, con una especial atención a la evolución de las tendencias. Se aplican métodos y técnicas avanzadas de obtención, evaluación y análisis de información, adaptando los resultados a las necesidades de ALDEFE. Los informes se difunden, según la naturaleza de su contenido, de forma restringida a la Junta Directiva y a los asociados, y también se hacen públicos cuando se considera oportuno.

ALDEFE, comprometida con la transparencia y la promoción y defensa de los intereses profesionales del sector, también pretende con el Observatorio mejorar el conocimiento que la sociedad tiene sobre el almacenamiento frigorífico y su indispensable contribución a la cadena logística en sectores claves como la alimentación. El Observatorio se convierte de este modo en un instrumento de influencia en la sociedad y los entes reguladores en favor de los intereses de los asociados.

El Observatorio está a cargo de los doctores Miguel A. Esteban Navarro, profesor de Comunicación Estratégica y Digital, y Miguel A. García Madurga, ingeniero industrial y profesor de Dirección y Organización de Empresas, que forman parte del Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital (GICID) de la Universidad de Zaragoza, grupo de referencia del Gobierno de Aragón. Los responsables son expertos con dilatada experiencia en la práctica de la Inteligencia Estratégica y Competitiva y autores de numerosas obras sobre la materia, como el libro *Inteligencia Competitiva y Dirección de Empresas* (Tirant lo Blanch, 2018).

El Observatorio del Almacenamiento en Frío permite a ALDEFE sumarse a la tendencia de las asociaciones e instituciones que incorporan la Inteligencia como una práctica habitual en la definición de sus estrategias y sus operaciones, al igual que otras entidades del tercer sector y empresas. Y sitúa a ALDEFE en materia de comunicación corporativa profesional en la vanguardia de las asociaciones europeas homólogas.

OBSERVATORIO DEL ALMACENAMIENTO EN FRÍO


ECSLA

La industria europea del almacenamiento en frío ECSLA

ECSLA, la Asociación Europea de Almacenamiento en Frío y Logística, es la voz de la industria de la logística de temperatura controlada en Europa. Fundada en 1960, reúne a asociaciones nacionales de almacenamiento y logística del frío y logística de toda Europa, como ALDEFE. Como asociación de asociaciones representamos a más de 900 almacenes frigoríficos públicos e instalaciones logísticas, que suman más de 60 millones de m^3 de capacidad de almacenamiento a temperatura controlada y que emplean a más de 200.000 personas.

ECSLA (www.ecsla.eu) supervisa y analiza los desarrollos legislativos a nivel europeo y representamos y defendemos los intereses de nuestros miembros frente a las instituciones europeas. En este trabajo ponemos nuestro foco principalmente en temas relacionados con los alimentos, la seguridad alimentaria, el desperdicio de alimentos y las iniciativas de la granja a la mesa. Formamos parte desde hace muchos años del máximo órgano que asesora a la comisión en iniciativas legislativas en materia de derecho alimentario, el *Grupo Consultivo de la Cadena Alimentaria*. En la misma área, ECSLA también es un miembro valioso de la *Plataforma de la Unión Europea sobre Pérdidas y Desperdicios de Alimentos*, de la que hemos sido reelegidos recientemente, y en cuyo marco fuimos seleccionados para contribuir en el subgrupo de *Monitoreo de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos y el subgrupo de Acción e implementación*.

El otro gran foco de nuestro trabajo está relacionado con la energía y la eficiencia energética, así como con las iniciativas en el marco del Pacto Verde Europeo y, más recientemente, RePowerEU. Incluso antes de la explosión actual de los precios de la energía, ECSLA era muy activa en el área de medidas e iniciativas de eficiencia energética.

Como nuestras empresas asociadas forman un eslabón crucial a lo largo de toda la cadena de suministro de alimentos desde la granja hasta la mesa y brindan un servicio esencial al proporcionar las condiciones óptimas de almacenamiento y de transporte y distribución de los alimentos garantizando el funcionamiento de la cadena de frío, es algo natural para ellas trabajar junto con otros socios a lo largo de la cadena de suministro de alimentos. Por lo tanto, buscamos cada vez más un enfoque intersectorial para una serie de temas cruciales como el desperdicio de alimentos y la prevención de pérdidas, así como en iniciativas de eficiencia energética.

Desde hace muchos años, los miembros de ECSLA son muy activos en todos los aspectos relevantes para mejorar la eficiencia energética de sus instalaciones. Nuestra organización considera que solo un enfoque intersectorial que tenga en cuenta toda la cadena de suministro de alimentos es el camino adecuado. En este sentido, ECSLA también es uno de los socios del proyecto *Improving Cold Chain Energy Efficiency* ICCEE (Mejora de la eficiencia energética de la cadena de frío) financiado por el programa Horizonte 2020.

El proyecto ICCEE (www.iccee.eu) analiza la cadena de suministro de alimentos de forma holística, desde el productor hasta el consumidor a lo largo de todos los eslabones de la cadena de suministro de alimentos, con el objetivo de identificar el potencial para aumentar la eficiencia energética y mejorar esa eficiencia para ahorrar energía. Para determinar la eficiencia energética de una cadena en particular e identificar el potencial de mejora, el proyecto ha desarrollado siete herramientas prácticas que ayudan a determinar los ahorros potenciales.

Las diferentes herramientas ICCEE están destinadas a ayudar a abordar la eficiencia energética desde diferentes perspectivas y a evaluar el desempeño energético y ambiental de las propias cadenas de suministro de las empresas. Con los precios de la energía alcanzando niveles récord, incluso los pequeños ahorros pueden marcar la diferencia para el operador de una cámara frigorífica; y estas herramientas pueden servir de ayuda.

ECSLA
European Cold Storage and Logistics Association

The European Cold Storage Industry

ECSLA, the European Cold Storage and Logistics Association, is the voice of the temperature controlled logistics industry in Europe. Founded in 1960 it brings together national cold storage and logistics associations, like ALDEFE, from across Europe. As an association of associations we represent more than 900 Public Cold Stores and Logistics facilities who account for more than 60 million m^3 in temperature controlled storage capacity and who employ more than 200.000 people.

ECSLA (www.ecsla.eu) monitors and analyses legislative developments on the European level and we represent and defend the interests of our members vis a vis the European Institutions. In this work our main focus is on issues relating to food, food safety, food waste and farm to fork initiatives. We have been a member for many years in the foremost body who advises the Commission in legislative initiatives concerning food law, the **Advisory Group on the Food Chain**. In the same area, ECSLA is also a valued member of the **EU Platform on Food Losses and Food Waste** to which we were recently reappointed and in which framework we were selected to contribute in the **Food loss and waste monitoring sub-group and the Action & implementation sub-group**.

The other big focus of our work is in regards to energy and energy efficiency as well as the initiatives in the framework of the European Green Deal and, more recently, RePowerEU. Even before the current explosion of energy prices, ECSLA was very active in the area of energy efficiency measures and initiatives.

As our member companies form a crucial link along the whole food supply chain from farm to fork and provide an essential service by providing the optimal storage and transport/distribution conditions for foodstuff by guaranteeing the functioning of the cold chain, working together with partners along the food supply chain comes natural for them.

Increasingly we are therefore looking for a cross sectoral approach for a number of crucial topics like food waste and loss prevention but also in terms of energy efficiency initiatives.

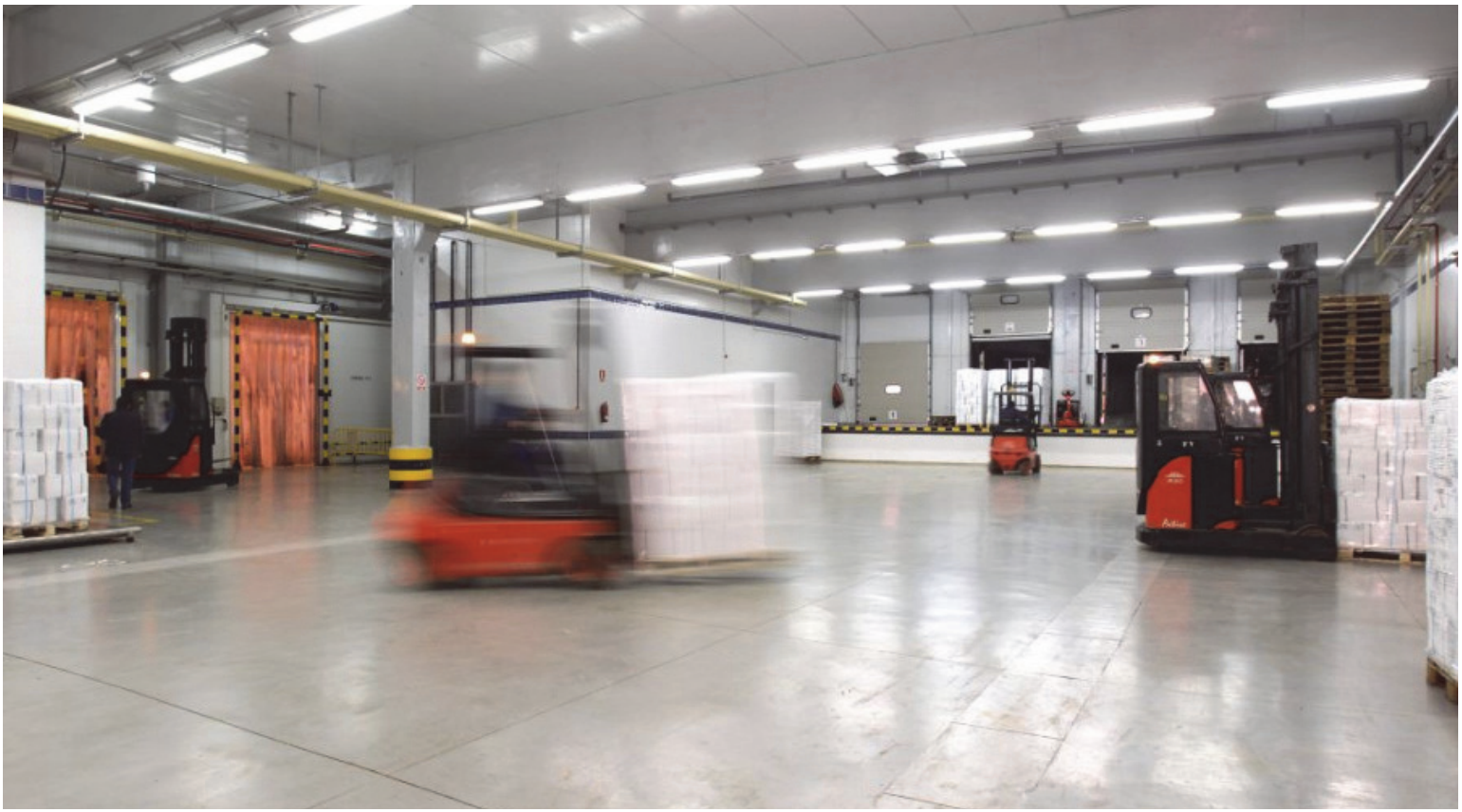
For many years now, ECSLA Members are very active on all aspects relevant for improving the energy efficiency of their facilities. Our organisation is of the opinion that only a cross sector approach that takes the whole food supply chain into consideration is the way to go forward. In this regard ECSLA

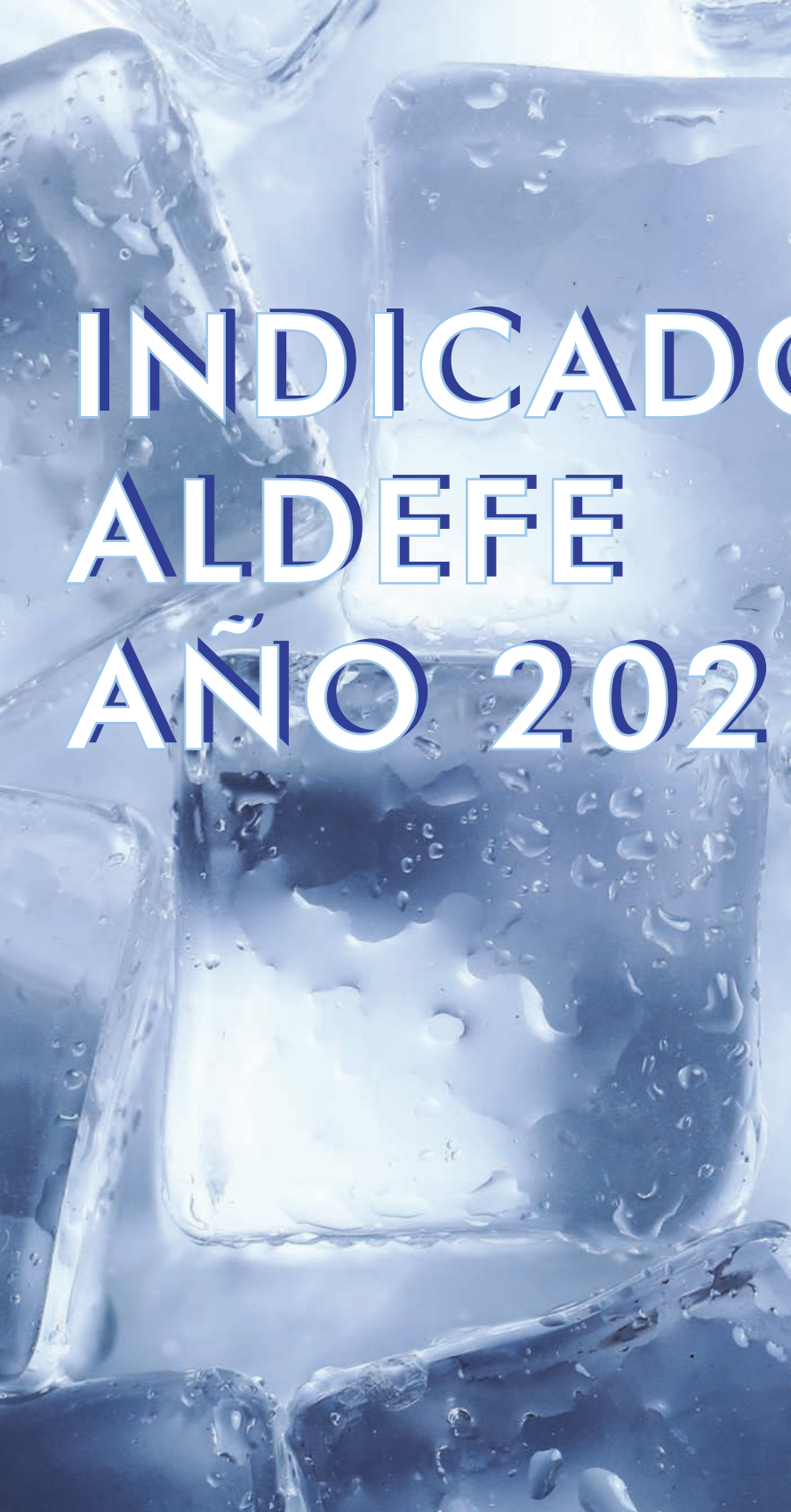
is also one of the project partners in the Horizon 2020 funded “Improving Cold Chain Energy Efficiency (ICCEE)” project.

The **ICCEE project** (www.iccee.eu) looks at the food supply chain in a holistic way from producer to consumer and all links along the food supply chain with the aim to identify potential to increase energy efficiency and by improving the energy efficiency to save energy. To determine how energy efficient a particular chain is and to identify potential room to improve energy efficiency, the project has developed 7 practical tools that help determine the potential savings.

The different ICCEE tools are intended to help addressing energy efficiency from different perspectives and can help assess the energy and environmental performance of companies´ own supply chains. With energy prices hitting record heights, even small savings can make the difference for the operator of a cold store and these tools can help.

ECSLA
European Cold Storage and Logistics Association





INDICADORES ALDEFE AÑO 2021

INDICADORES ALDEFE AÑO 2021

ALDEFE publica encuestas de seguimiento trimestral de la actividad del almacenamiento frigorífico en España a partir de la información recogida entre sus asociados en cuatro aspectos significativos de la misma: volumen, facturación, manipulación y trabajadores.

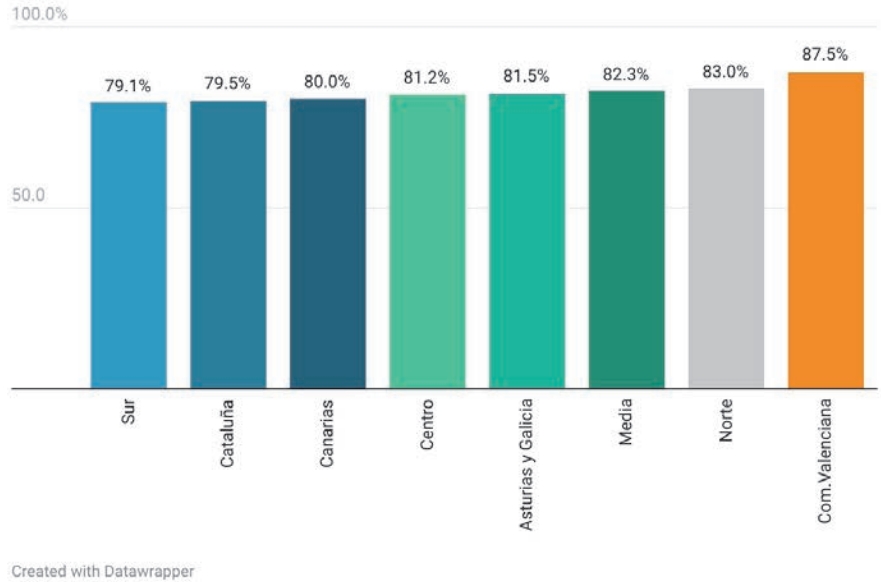
ALDEFE realiza un gran esfuerzo por lograr ponderar los datos con eficiencia y de esta manera dar una mejor y más fiel imagen de la situación del sector y, especialmente, de las empresas asociadas. Estas estadísticas muestran la importancia estratégica de las explotaciones frigoríficas dedicadas a la contraprestación de servicios frigoríficos a terceros para la cadena alimentaria y las exportaciones de alimentos.

Este anuario recoge los indicadores del año 2021 y su evolución a lo largo de los cuatro trimestres.

La **ocupación media** de los almacenes de productos congelados en España al cierre de 2021 ha sido del **82,25%**. Por **regiones**, la Comunidad Valenciana encabeza el ranquin con el 87,53%, mientras que la zona Sur es la que presenta los menores valores de ocupación con el 79,05%. Se encuentran por debajo de la media Asturias y Galicia con un 81,49%, la zona Centro con un 81,24%, Canarias con un 80%, Cataluña con un 79,53% y la zona Sur con un 79,05%; y por encima de la media, además de la citada Comunidad Valenciana, la zona Norte con un 82,97%.

Figura 1: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados en España: 2021, 4T.Fuente: ALDEFE.

Figura 1



Com. Valenciana	Norte	Media	Asturias y Galicia	Centro	Canarias	Cataluña	Sur
87,53%	82,97%	82,25%	81,49%	81,24%	80,00%	79,53%	79,05%

La extrapolación al **total del sector** de la información recogida permite estimar su **facturación** al cierre de 2021 en **57.609.381 euros**. En cuanto a los valores medios de **los indicadores de actividad y facturación** al cierre de 2021 son los siguientes: número medio de empleados por 10.000 m^3: 3,49; toneladas manipuladas por m^3: 0,28; y facturación media por m^3: 8,23 euros.

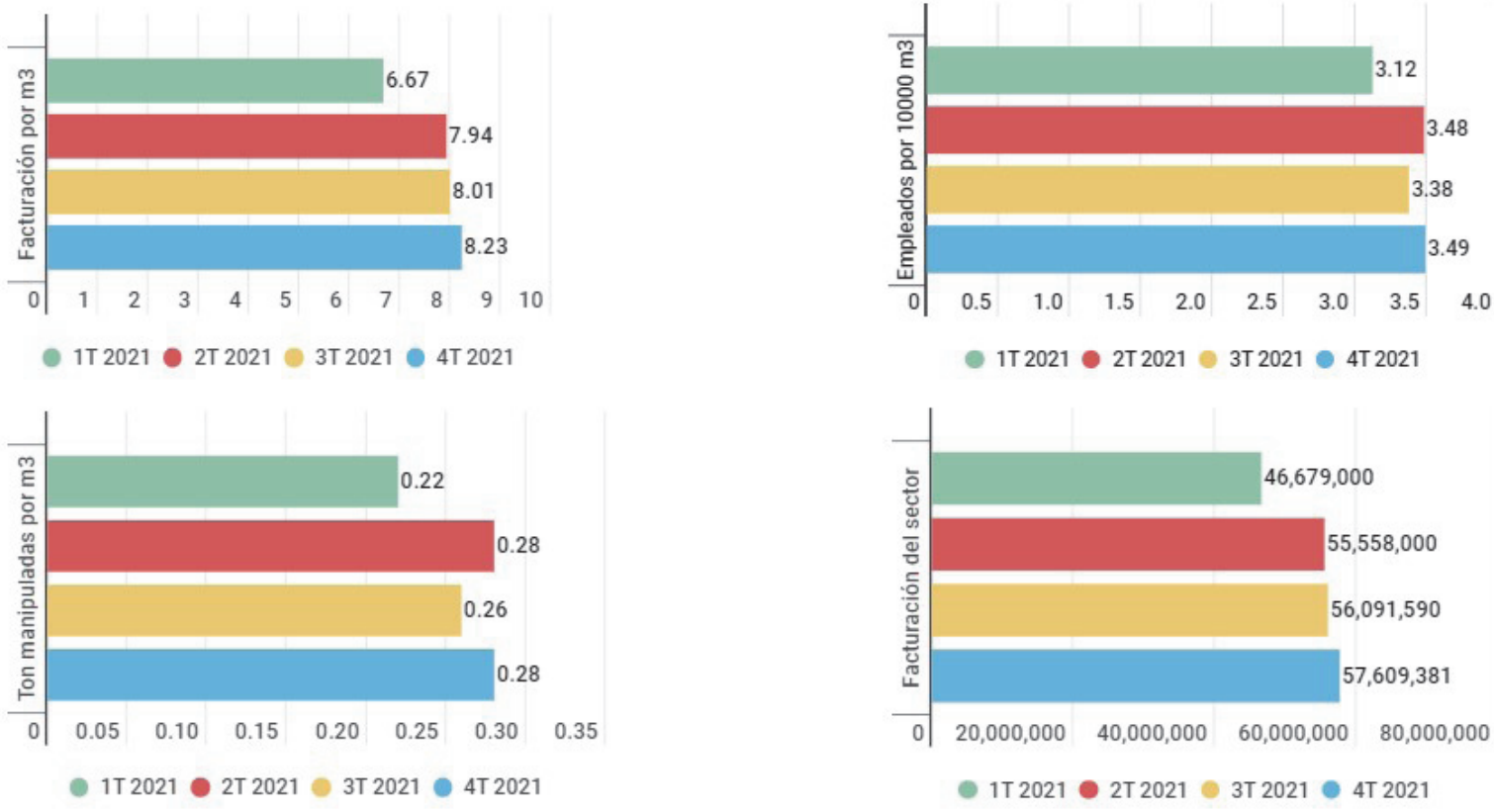
Figura 2: Indicadores de los almacenes de productos congelados en España: 2021, 4T. Fuente: ALDEFE.

Figura 2

Todos los indicadores analizados presentan una evolución positiva a lo largo de 2021: la facturación por m^3 aumentó en un 23,4% desde el primer hasta el cuarto trimestre; los empleados por 10000 m^3 se incrementaron en un 11,9%; las toneladas manipuladas por m^3 crecieron un 27,3%; y la facturación del sector experimento un aumento desde 46.679.000 euros hasta los 57.609.381 euros.

Figura 3: Evolución de los indicadores ALDEFE 2021. Fuente: ALDEFE.

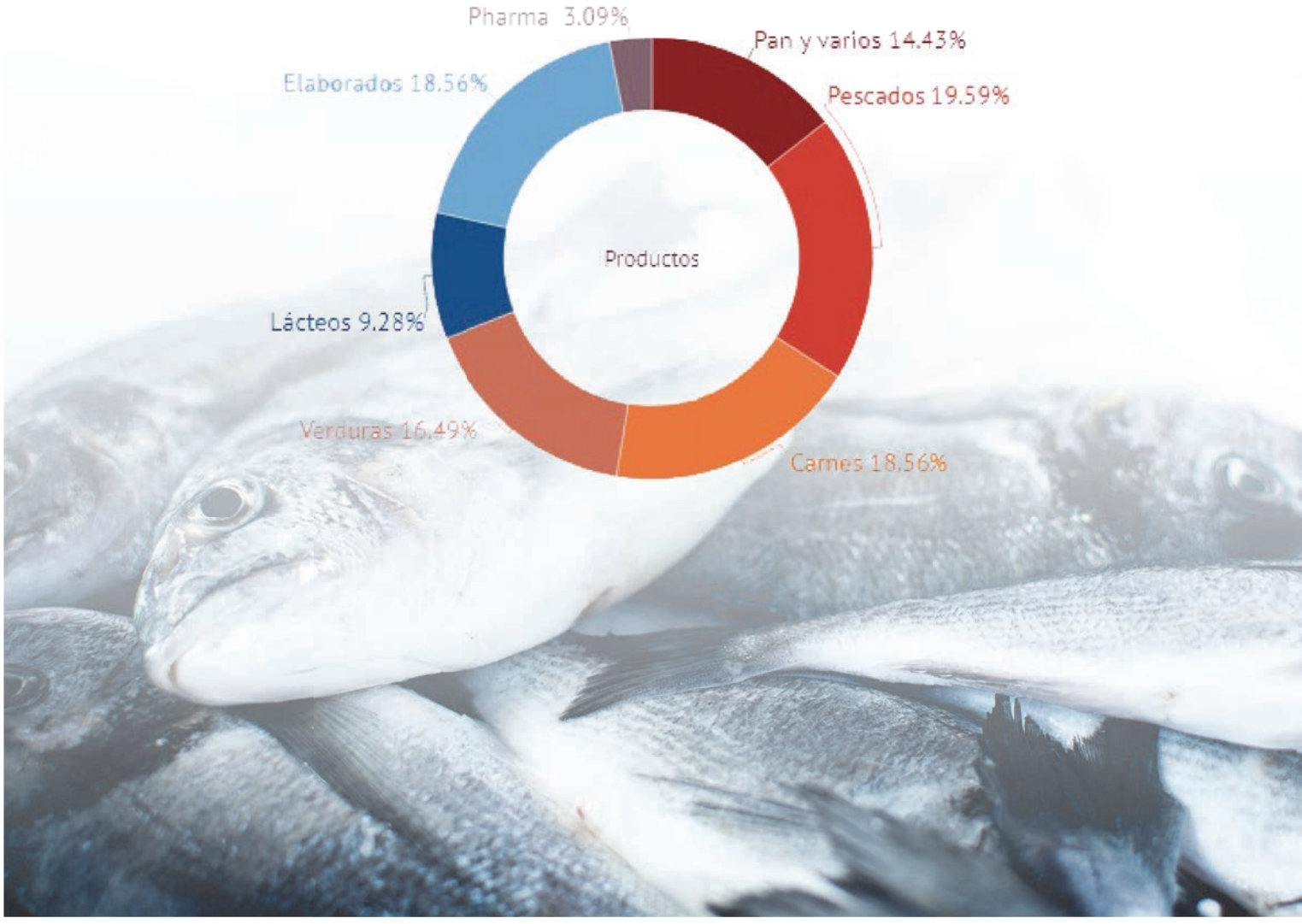
Figura 3



Por último, el **reparto por categorías de los productos** demandados es el siguiente: a la cabeza se encuentran los pescados con el 19,59 %, seguidos a un punto de carnes con el 18,56 % y de elaborados también con la misma cifra de 18,56 %; a tres puntos del primero se halla el grupo de las verduras con el 16,49 % y a cinco el segmento de pan y varios con el 14,43 %; y cierran lácteos con el 9,28 % y productos farmacéuticos con el 3,09 %.

Figura 4: Distribución de productos congelados por categorías en España: 2021 Fuente: ALDEFE.

Figura 4



SERVICIOS FRIGORÍFICOS

El almacén y el servicio frigorífico del futuro

Observatorio del Almacenamiento en Frío

Los avances tecnológicos, unidos a las demandas de sostenibilidad medioambiental y los cambios en los modos de compra y consumo por el cliente final están afectando a los almacenes y los servicios frigoríficos.

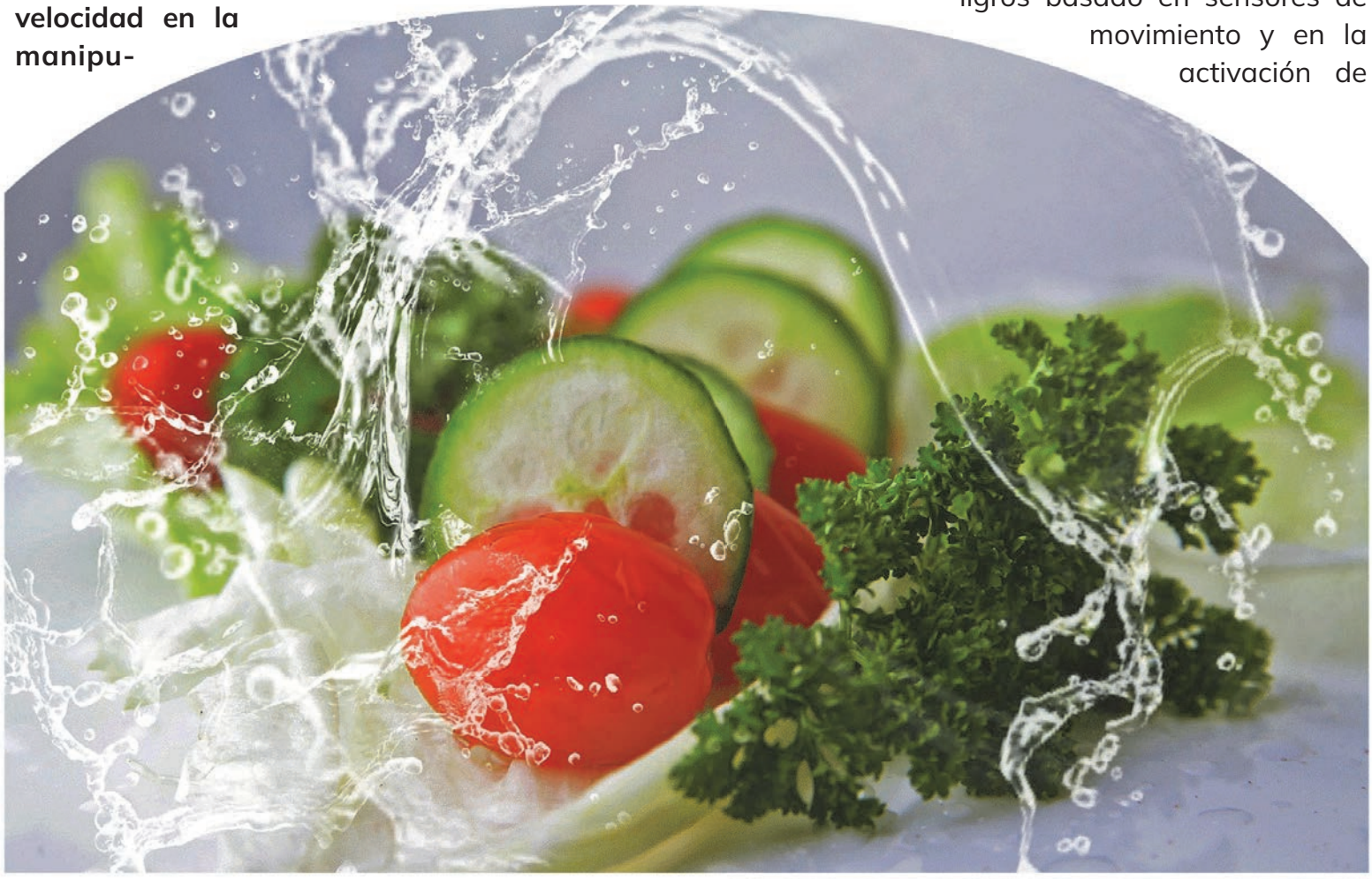
El almacén del futuro se caracterizará por su **mayor capacidad y mayor flexibilidad**. Se impondrá la construcción en vertical de almacenes frigoríficos en altura robotizados con mayor volumen de frío, con el doble objeto de reducir los costes operativos asociados al precio del suelo, especialmente en la proximidad de áreas urbanas, y de facilitar el manejo de las cargas. Las naves logísticas con cámaras frigoríficas de congelación y refrigeración en horizontal con naves de altura no superior a 10 metros perderán progresivamente peso frente a los almacenes verticales.

El crecimiento en altura exigirá invertir en **mayores medidas de seguridad**, como equipos de protección contra caídas y colocación de barreras recíprocas en las plataformas para manejo de pallets y paquetes por operarios (cierre automático de la barra de acceso desde la plataforma cuando se abre la que da al vacío) en los pisos altos.

La robotización avanzará tanto en las explotaciones frigoríficas dirigidos a la congelación y al primer almacenamiento de grandes lotes como al *picking*. Muchas de las operaciones manuales en las áreas de almacenamiento ya están siendo cuestionadas, por lo que la **automatización de procesos en los almacenes** se contempla como una alternativa real. Por ejemplo, los robots móviles autónomos (AMR) pueden reconocer su entorno para establecer su propia ruta hacia el punto definido y esquivar obstáculos. A partir de una lectura constante de 360 grados, son capaces de seguir a la persona

que ha tocado su pantalla táctil en su desplazamiento por la fábrica, sin necesidad de que lleve ningún dispositivo encima y aunque se cruce con alguna persona u objeto en su camino. La *Federación Internacional de Robótica* cifra en más de tres millones el número de robots trabajando en las fábricas de todo el mundo, lo que supone un crecimiento anual del 10%.

Los almacenes frigoríficos no pueden permanecer ajenos a esta tendencia. La **velocidad en la manipulación** es esencial en las instalaciones de almacenamiento en frío, tanto para mantener la cadena del frío como para cumplir con las exigencias de los pedidos en línea por parte de las dedicadas al *picking* y al comercio electrónico. Los vehículos de guiado automático (AGVs) y los sistemas automatizados de almacenamiento y de recuperación (AS/RS) para el movimiento de cargas se convertirán en omnipresentes. En los muelles serán comunes los sistemas de reconocimiento inteligente de peligros basado en sensores de movimiento y en la activación de



alarmas sonoras y luminosas para proteger a los operadores de a pie y a los de montacargas. El acceso a las naves se realizará mediante puertas de apertura rápida automáticas que se abren cuando son tocadas por el montacargas o el AGV y se cierran tras su paso. La implantación de estanterías móviles automatizadas también está en alza, ya que permite planificar el día al día con anticipación y eliminar métodos de recolección tradicionales más lentos.

Soluciones como **exoesqueletos robóticos** conectados a la nube son ya una realidad en almacenes de otros sectores. Un exoesqueleto se coloca como una prenda de vestir o un arnés con perneras sobre el cuerpo humano, y pueden adoptar también la forma de una armadura robótica. Estos equipos apoyan a los trabajadores en la preparación de pedidos, carga, descarga y recarga de objetos pesados de manera autodidacta, aumentando activamente sus movimientos de elevación, de modo que se alivian los músculos de la espalda y se estabiliza la columna. El traje de energía inteligente de forma verificable y basado en datos protege la salud de las personas, reduce el riesgo de accidentes y aumenta significativamente el rendimiento y la productividad, hasta en un 20 %.

El reto tecnológico también está en lograr máquinas capaces de **operar en condiciones de temperatura extremas**, propulsadas por motores con máximo rendimiento energético y con la mínima emisión de calor posible, alimentados por sistemas de energía de bajo coste.

Sin embargo, la automatización total no es contemplada como una opción por la mayoría de los especialistas en logística, bien por motivos económicos o por razones prácticas. Pero también es cierto que la **industria 4.0 ha dejado de ser un eslogan para el futuro para convertirse en un desafío en el día a día** de los negocios en la búsqueda de la eficiencia. Como su implantación es más costosa, de momento se restringirá a almacenes con alta tasa de rotación y donde prime la eficiencia y la velocidad.

Pero la configuración del almacén y los servicios frigoríficos del futuro no sólo dependerá de la tecnología. El **crecimiento del comercio electrónico minorista** ya es responsable de buena parte de los cambios que se están produciendo en las cadenas de suministro. Por una parte, exige rapidez en la entrega, por lo que su crecimiento obligará a la construcción de almacenes frigoríficos en o cerca de las áreas urbanas. Y, por otra, la mayor demanda de productos de conveniencia congelados y refrigerados en la venta online y en los supermercados físicos exigirá en los almacenes dedicados a la distribución un mayor espacio de áreas de frío.

Además, ante la amplia variedad de productos con sus propios requisitos de temperatura y las variaciones en la demanda, será fundamental que **las áreas de frío tengan flexibilidad para cambiar de congelado a refrigerado y viceversa**. Por tanto, habrá una mayor necesidad de diversidad de cámaras frigoríficas reversibles y de instalar sistemas de medición y control de la humedad dentro del espacio refrigerado para adaptarse a los diferentes

requisitos de temperatura y humedad de los productos. En definitiva, se impondrán diseños menos rígidos en los almacenes orientados a la distribución, impulsados por el hecho de que la preparación en tienda para servir los pedidos en línea en la última milla tiene mayor coste que la preparación y distribución desde almacenes acondicionados para esta función. La logística inversa no es un elemento importante para considerar, por el carácter perecedero de la mercancía.

En cuanto al servicio de los productos congelados, cada día se cuida más el empaquetado como un elemento clave para el mantenimiento del frío en los productos de mayor valor destinados al consumidor final. Se están incorporando innovaciones aceleradas por las exigencias del transporte y distribución de las vacunas contra el Covid-19. Las empresas optan por **paquetes con diseños ultraligeros** capaces de guardar durante más tiempo la temperatura requerida. Como materiales de aislamiento se seguirán utilizando el poliestireno expandido (EPS) y el poliuretano (PUR). También se prevé un uso creciente de paneles de aislamiento mediante el vacío (VIP) o con espacios rellenados de refrigerantes como hielo seco, paquetes de gel y materiales con cambio de fase (PCM *Phase Change Material*) para absorber calor; así como tanques criogénicos. Con vistas al transporte se desarrollarán sistemas activos de empaquetado con control de temperatura basadas en la instalación de baterías de litio. El diseño de paquetes capaces de generar frío es una microtendencia al alza.

Y para aquellas compañías que opten por ofrecer al cliente la recogida del producto en tienda, es importante también implantar microespacios de frío para los productos frescos y congelados. En un futuro próximo serán comunes las denominadas **taquillas (*lockers*) refrigeradas**, que permiten al consumidor hacer su compra por internet y recoger el producto fresco en una taquilla en las mismas condiciones que si estuviese seleccionándolo del estante del supermercado. De esta forma, el consumidor ahorra tiempo evitando tener que pasear por los pasillos y no necesita estar en casa para recoger el pedido. Por su parte, el supermercado reduce costes de desplazamiento y logística y minimiza el riesgo de perder el producto.

En síntesis, **las instalaciones de almacenamiento en frío del futuro más próximo serán más grandes, más inteligentes y más ecológicas**. También estarán **más próximas a los centros de producción y al consumidor** para responder a necesidades crecientes de espacio refrigerado, tanto por parte de los productores de alimentos para el mercado internacional como de los distribuidores para el comercio electrónico; al tiempo que se reducen los costes de transporte en la primera milla logística (del campo o el matadero al congelador) y en la última milla de suministro al consumidor final.

La prestación de servicios con los más altos estándares de calidad

Beatriz Valencia Vallepuga
FRIO VALDI

Todo el mundo sabe que los estándares de calidad son los puntos de referencia que sirven para fijar un mínimo de condiciones para que un servicio sea capaz de satisfacer eficientemente las necesidades de nuestros clientes. Sin embargo, los mínimos exigidos van cambiando y cada vez nos enfrentamos a clientes más exigentes que saben lo que quieren y sobre todo lo que no quieren. Eso nos obliga a dar una vuelta de tuerca e ir más allá.

Podríamos estar de acuerdo en que lo más solicitado por nuestros clientes en lo que a servicio logístico se refiere es un menor tiempo de entrega, incremento en la calidad del servicio (entregar lo pedido) y un precio lo más ajustado posible. Estos conceptos son fácilmente medibles y, además, pueden ser controlados mediante la implantación de certificaciones de calidad en nuestras empresas, como son las ISO, IFS, BRC... que nos proporcionan la certeza de que se trabaja conforme a unas pautas y normas exigidas. A su vez, podemos compararnos con la competencia gracias a la implementación de softwares de análisis y conocer nuestro posicionamiento respecto a ellos.

Sin embargo, ¿son estos los factores los que fidelizan a los clientes? Obviamente, no. Son "mínimos exigibles", pero cada vez ganan más peso otros elementos que no son tan cuantificables como los anteriores.

Que todo se haga con responsabilidad medioambiental, procurando disminuir los desechos tóxicos y no reciclables y las emisiones de CO2, y social, reduciendo las consecuencias que provoca en la salud el exceso del trabajo o la mala calidad del mismo, también empieza a ser una práctica extendida en nuestro sector.

No obstante, creo firmemente que la clave de un servicio excelente está en la flexibilidad en las operaciones, algo que empieza a ser un "must". Las operaciones encorsetadas no convencen. Tenemos que captar claramente lo que el cliente entiende por "servicio excelente" y no malgastar tiempo y recursos en dar algo que el cliente no aprecie.

> Se deben encontrar áreas de mejora que afecten a la percepción del servicio que tenga el cliente.

La clave de un servicio excelente está en la flexibilidad en las operaciones.

Para llegar a ese nivel de excelencia se requiere la implicación de un personal concienciado con el objetivo común, que no es otro que dar al cliente lo que necesita. No se trata de cumplir con los estándares establecidos, sino de encontrar áreas de mejora en el día a día que afecten directamente a la percepción del servicio que tenga el cliente. Yendo un poco más allá, podemos usar *big data* para recopilar datos que se generen durante la cadena de suministro y utilizar esta información para detectar tendencias o errores en las operaciones que puedan introducir soluciones a los procesos e, incluso, detectar nuevos negocios de cara al futuro.

El mundo está cambiando y tenemos que adaptarnos o terminaremos muriendo. Hacerlo rápido será la clave del éxito.

FRIOVALDI

ULTRACONGELADOS

Tendencias en el consumo de alimentos

Observatorio del Almacenamiento en Frío

El comportamiento de compra de los consumidores españoles de productos de gran consumo ha evolucionado enormemente tras los disruptivos acontecimientos de los últimos años. Las reglas del juego han cambiado y seguirán cambiando. Para las marcas, cadenas y empresas implicadas en sus cadenas de valor es fundamental conocer no solo cuál es el peso de cada uno de los tipos de compradores postpandemia entre sus clientes, sino también qué cambios en su compra planean realizar, para definir su estrategia y conseguir un mejor posicionamiento frente a la competencia.

En el campo de la **gastronomía**, la evolución en la estrategia de comercialización en el aspecto experiencial-ocio ha sido exponencial. Las cadenas de distribución ya no se limitan a vender los ingredientes o platos precocinados, sino que ofertan los platos preparados "listos para comer" y habilitan incluso espacios para su consumo en el local, como en el caso de Mercadona. Se ha acuñado el término *mercaurante* o *grocerant* para esta aproximación mixta de comercialización de producto-ingrediente con plato terminado, adaptándose a las tendencias del consumidor actual. Se aúna la necesidad básica de alimentación con la conveniencia en una época en el que la multitarea y la falta de tiempo son elementos recurrentes de la vida diaria. La **distribución minorista** se apoya en el hecho de estar presente en un gran número de espacios, por lo que es muy accesible para el consumidor, donde puede ofrecer una gran gama de productos y a un precio muy competitivo. De ahí la aceptación de los

consumidores tanto en el consumo en el propio local como en la compra de producto para llevar.

Es en este espacio de la **entrega a domicilio** donde se observa un nuevo ejemplo de *coopeticion* entre restauración-*food service* y la *distribución-mercaurante*. Las empresas de *delivery* han unido las dos ligas (*retail* y *food service*) y les ha puesto a competir juntas. Es un hecho que las cadenas de restauración, sobre todo las de comida rápida y la oferta de "menú del día" se ven afectadas por este nuevo competidor *mercaurante*; pero todo el sector debería estar vigilante ya que los supermercados tienen gran la accesibilidad al público objetivo debido al gran número de locales en emplazamientos estratégicos. Aparecen nuevas iniciativas como los *mercaurantes* a domicilio, vuelta de tuerca al modelo de *mercaurante*, aprovechando que tienen el producto (comida lista para comer) y los medios (servicios de *delivery*).

Con gran recorrido por delante aparecen también las denominadas cadenas de *dark stores*, focalizadas en entregas rápidas, en menos de treinta minutos, de cualquier tipo de producto. Este modelo de negocio de *quickcommerce* (*qcommerce*), muy presente en Estados Unidos, está irrumpiendo con fuerza en España de la mano de numerosas empresas. Nos encontramos frente a un nuevo tipo de supermercados de conveniencia, exclusivo para comprar a través de Internet, cuya clave es la capilaridad, esto es, contar con muchos locales en las ciudades para servir los pedidos a domicilio en tiempos muy cortos.

No sólo cambia la forma de consumo, sino también el fondo. **Las tendencias más destacadas** en estos últimos azarosos tiempos han sido las siguientes: elección prioritaria de productos saludables con declaración nutricional 100 % natural, preferentemente alimentos sencillos con composición básica (*simple food*); aumento del consumo de probióticos que refuercen el sistema inmunológico; exigencia de mayor transparencia en el origen de los alimentos (ingredientes, certificados de origen, trazabilidad...); preocupación por la alimentación sostenible y segura, buscando alimentos de proximidad, sin productos tóxicos en su producción, basados en el bienestar animal, sin aditivos y con total seguridad sanitaria; mayor demanda de sostenibilidad medioambiental en los sistemas de producción, conservación, transporte y envasado; y auge de los productos *plant-based* (basados en plantas).

Detengámonos en esta última tendencia. El mundo vegano ha sufrido una eclosión en prácticamente todos los mercados, y el mercado español no ha sido menos. El **avance del movimiento veggie o *plant-based*** es quizás el mayor cambio en los patrones de alimentación desde la industrialización y la aparición de los alimentos envasados. En 2021 el 10,8 % de los españoles se englobaba a sí mismo en el colectivo flexitarianos (vegetarianos que esporádicamente consumen carne o pescado), un 39 % más que hace dos años, lo que supone que un total de 4,2 millones de personas siguen esta dieta.

Los datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente sobre la evolución desde el 2013 del consumo de los hogares españoles de carne, frutas y verduras frescas muestra una correlación directa con este espectacular crecimiento. Las "bebidas vegetales" y los sustitutivos cárnicos son categorías ya presentes en el mercado español y recurrentes en los lineales de los principales minoristas. El mercado español de sustitutos vegetales tiene un valor aproximado de 430 millones de euros y un volumen de más de 250 millones de kilos o litros. Las bebidas vegetales suponen el 69 % del valor y el 91 % del volumen. Las hamburguesas *plant-based* y los *nuggets* de pollo vegetal son ya un producto más que habitual y con alta presencia en los lineales.

La tendencia *plant-based* también está de plena actualidad en el mundo del pescado. Las alternativas vegetales a productos del mar protagonizarán durante los próximos meses una oleada de lanzamientos destinada a ocupar un espacio de la oferta vegetal de los principales lineales. La categoría del pescado vegetal está creciendo con fuerza y representa una gran oportunidad de mercado.

Las **proteínas vegetales** son el ingrediente principal en la producción de análogos de carne y pescado. Se utilizan para su transformación tecnologías de extrusión, a alta y baja humedad, que aspiran a replicar la textura de los productos originales. Se están explorando leguminosas, cereales, insectos, etc. como alternativas a la soja, que es la materia prima mayoritariamente empleada en la actualidad. La legislación sobre nuevos alimentos de la Unión Europea está evolucionando muy rápidamente, en especial sobre el empleo de insectos como ingredientes para alimentación humana. El mercado español de proteínas alternativas ha crecido exponencialmente, siendo uno de los más activos del ecosistema. En el último año, la aplicación de la biotecnología ha jugado un papel muy importante en el desarrollo de soluciones para producir fuentes de proteínas sostenibles. La fermentación está ganando terreno en el mercado, con nuevas empresas que trabajan en el área de fermentación de precisión y biomasa (micoproteína). El rápido crecimiento del mercado español de productos vegetales se debe a las acciones de los jugadores innovadores en el ecosistema, incluidas las grandes empresas, los centros tecnológicos y de investigación y las nuevas empresas disruptivas.

La confluencia de las diversas tendencias descritas provocará, previsiblemente, **un aumento del consumo de alimentos congelados** porque se revelan acordes con todas las tendencias descritas, ya que ofrecen soluciones variadas, creativas, de bajo coste, sin problemas de caducidad o pérdida de calidad con el paso de los días y de consumo a conveniencia. Las previsiones apuntan a un aumento del mercado mundial de los alimentos congelados a un ritmo constante, con una **tasa de crecimiento anual estimada en alrededor del 5% para el lustro 2021-25**, que podría ser incluso mayor si se mantiene la aceleración del consumo de congelados acaecida durante la pandemia sanitaria.

Por lo general, los nuevos estilos de vida y los horarios de trabajo generan una demanda de alimentos fáciles de cocinar, pero saludables. Y en este sentido los alimentos congelados están muy bien posicionados; especialmente los platos precocinados, cuya variedad y cantidad han anunciado que aumentarán en sus lineales las grandes cadenas alimenticias que operan en España. Porque los productos congelados en general, y los preparados en particular, tienen cinco atributos que busca el consumidor: seguridad, salud, sostenibilidad, conveniencia y calidad. Asimismo, el producto congelado comparte las cuatro claves para el éxito de un producto alimenticio en la “nueva normalidad”: coste, online, comodidad y sostenibilidad. Por último, los productos congelados también están alineados con la tendencia emergente de reducción de desperdicios en el consumo.

Ante este panorama, la industria del almacenamiento del frío se revela como un actor clave en la cadena de suministro de alimentos, que presenta proyecciones de elevado crecimiento, debido a que los alimentos congelados son acordes con las tendencias de consumo de productos de calidad, con plena seguridad sanitaria y sostenibles.

Los ultracongelados: alimentación sana y segura

Julio Simarro Esplá
Director Comercial y de Marketing de CONGALSA

El sector de productos del mar congelados está comprometido históricamente con la investigación e innovación para aportar valor y competitividad al desarrollo de la actividad y garantizar su sostenibilidad en todas las vertientes económica, social y medioambiental. Desde Congalsa hemos reforzado nuestro compromiso con la alimentación sana, con nuevas líneas de producto cargadas de referencias que encajen en una dieta equilibrada, saludable y placentera.

Bajo mi punto de vista, alimentación congelada y productos frescos son dos ámbitos que se complementan. Ambos tipos de alimentos son perfectamente compatibles en una misma dieta y así lo perciben los consumidores que, inicialmente durante la crisis originada por la Covid-19 apostaron por los frescos para después, paulatinamente, volver a situar en el centro de las tendencias de compra los productos congelados y ultracongelados.

> Los productos ultracongelados que salen al mercado son plenamente seguros.

En el caso concreto de las referencias ultracongeladas destacan varios factores que explican por qué cuentan con el respaldo de los consumidores: son productos fácilmente almacenables y no perecederos, que están disponibles durante todo el año a precios muy asumibles. Además, los rigurosos y exhaustivos controles a los que es sometida la industria alimentaria en nuestro país inciden en que podamos afirmar, sin dobleces, que los productos ultracongelados que salen al mercado son plenamente seguros.

Desde Congalsa, empresa especializada en la elaboración de productos ultracongelados con base de pescado y marisco, hemos intensificado esfuerzos para mejorar sistemáticamente los productos que fabricamos y hacerlos más saludables. Apostamos por la mejora continua y esta apuesta nos ha llevado a buscar, desde nuestros comienzos, las mejores prácticas para la fabricación de nuestros productos. En la actualidad estamos orientando nuestros esfuerzos y adoptando un rol activo en la elaboración de productos que tengan plenamente en cuenta el concepto “salud”. Así, hemos lanzado nuevas referencias horneables; hemos trabajado en reducir los niveles de sal y azúcar por debajo de

los recomendados por la OMS y nos hemos adherido a la estrategia NAOS promovida por el Ministerio de Sanidad.

> La sostenibilidad y el consumo responsable son conceptos emergentes en el mercado de gran consumo.

Junto a esto, en el año 2016 decidimos acometer una apuesta aún más firme para avanzar en la adhesión de nuestra estrategia de salud, sostenibilidad y conveniencia a nuestra propuesta de valor e incorporamos un comité científico experto que colabora con nosotros de manera permanente y vela por el ajuste de nuestra gama de productos a las premisas de la salubridad y la sostenibilidad. Gracias a los consejos de estos expertos, desarrollamos productos que permiten un balance calórico adecuado con la combinación idónea de proteína y otros nutrientes. Nos marcamos el objetivo de que todos nuestros lanzamientos de producto posean proteínas animales y vegetales con hidratos de carbono y tengan un etiquetado limpio.

Además, como empresa líder en la elaboración de alimentos congelados, proporcionamos productos responsables garantizando el menor impacto ambiental en toda nuestra cadena de valor. La sostenibilidad y el consumo responsable se han convertido en conceptos emergentes en el mercado de gran consumo y para ofrecer respuestas a estas inquietudes hemos lanzado al mercado la gama *Nowtural*. Se trata de una línea de productos inspirada en los principios de sostenibilidad, a la que se suman otros atributos como la conveniencia, recetas cien por cien naturales y equilibradas y un *packaging* respetuoso con el medio ambiente.

CONGALSA

LOGÍSTICA DEL FRÍO

Tendencias tecnológicas en la cadena de suministro del frío

Observatorio del Almacenamiento en Frío

La tecnología siempre ha sido la columna vertebral de la industria de alimentos congelados. Los últimos desarrollos aportan más valor a todas las partes involucradas, con técnicas que se pueden utilizar para obtener el equilibrio adecuado entre costos y producción, y una gran variedad para elegir. La súbita irrupción de la pandemia ha acelerado los cambios en el panorama tecnológico, con **tres grandes ejes de impacto en la cadena de suministro**: la adquisición de datos a través de la integración de sistemas; el intercambio de datos descentralizado, inmutable y transparente que ofrece la tecnología *blockchain*; y la automatización y robotización de procesos, tanto físicos como administrativos, que se ha analizado en el apartado dedicado a los servicios frigoríficos de este anuario.

La **digitalización de los procesos industriales** está dando un vuelco a la forma de producir bienes y servicios en busca de una mayor eficiencia y una mejor gestión de los recursos. **El Internet de las Cosas** (*Internet of Things*, IoT) puede considerarse la piedra angular de esta revolución, debido a la clara necesidad de captar información de todos los activos industriales para su interconexión. El sector logístico será uno de los grandes beneficiados por la revolución digital, con el IoT como uno de sus principales facilitadores.

En el mundo de la cadena de frío, la creciente demanda de una mejor calidad de los alimentos, la creciente necesidad de reducir el desperdicio de alimentos, la creciente demanda de medicamentos genéricos, etc. impulsarán el mercado de la **monitorización continua**. El alto costo de implementación de las soluciones de monitoreo de la cadena de frío es el principal factor que frena actualmente el crecimiento del mercado, que incluye el hardware (como sensores, registradores de datos, dispositivos RFID y dispositivos telemáticos y de telemetría) y dispositivos de red que se utilizan en aplicaciones que van desde la monitorización del entorno hasta la transmisión de datos a una base de datos centralizada para su posterior evaluación. Para la mayoría de las aplicaciones de cadena de frío, la precisión y la confiabilidad del hardware son parámetros críticos, y se usan para controlar la temperatura de alimentos, productos farmacéuticos, productos químicos y otros productos sensibles a la temperatura.

La legislación y la normativa de seguridad alimentaria tienden en todo el mundo a obligar a

compartir responsabilidades en la materia a todos los agentes de la cadena de suministro. Asimismo, las regulaciones internacionales para el transporte de productos congelados son cada vez más estrictas, exigiendo una mayor documentación de cada paso del proceso logístico.

Estos dos factores tienen como efecto la implantación de un estricto **sistema de registros digitales de las mercancías** para controlar la seguridad, prevenir contaminaciones e identificar posibles responsabilidades. Los almacenes frigoríficos deberán seguir implantando sistemas automatizados de registro de los paquetes y pallets almacenados, con alto estándar de seguridad, compatibles con los registros utilizados por los transportistas y en comunicación continua con el centro de control, con objeto de permitir el seguimiento y la trazabilidad de los productos.

La monitorización y el control en tiempo real de las mercancías se conseguirá mediante la implantación de nuevas funcionalidades propias del IoT como el uso masivo de **etiquetas inteligentes RFID** que envían información sobre la temperatura y la humedad a través de trackers, Live Maps, GPS y otros dispositivos gracias al despliegue de la red 5G. Las tarjetas inteligentes no requieren comunicarse directamente con la unidad de control, ya que se pueden comunicar a través de otras tarjetas. De acuerdo con el valor y con el riesgo que presenta cada producto, las etiquetas se colocarán por paquete, pallet, contenedores o incluso áreas de refrigeración.

El cruce de millones de datos sobre los almacenes, los sistemas de transporte y las mercancías mediante **técnicas analíticas de big data acompañadas de herramientas de visualización** ofrecen grandes posibilidades para el control de la cadena de suministro en tiempo real, la mejora de la

gestión y la predicción del futuro con el fin de prevenir eventos no deseados. La analítica de datos masivos también ofrece la información necesaria para el **aprendizaje automático** (*machine learning*) mediante técnicas de Inteligencia Artificial por los sistemas informáticos que gobiernan los almacenes, dirigen el flujo de mercancías y regulan el consumo energético.

La seguridad de la información que se transmite sobre la trazabilidad del paquete del punto inicial al final se garantizará mediante la implantación de la tecnología disruptiva del ***blockchain***, que sustituye el almacenamiento de la información en puntos estáticos por su empaquetado en bloques que se comunican en continuo entre diversos sistemas informáticos. El *blockchain* aporta transparencia y visibilidad, reducción de costes de transacción y aumento de la confianza entre las partes.

El objetivo a conseguir es **visibilizar la cadena del frío** desde el inicio de la congelación y en todos y cada uno de los eslabones de la cadena de suministro, incluido el almacenaje, para prevenir y solucionar rápidamente las posibles rupturas de la temperatura controlada. El control digital puede ser realizado en todo momento por el productor de la mercancía, lo que exige extremar las medidas de conservación del frío en los almacenes dedicados al alquiler ya que existe una supervisión exterior a través de dispositivos electrónicos ajenos, así como implantar sistemas de información ambiental compatibles. La implantación de estos sistemas de control digital continuo también ayudará a esclarecer responsabilidades en los casos de ruptura de la cadena de frío.

La tecnología *blockchain* permite crear registros digitales, como certificados, registros públicos o acuerdos, que se pueden almacenar, compartir y modificar en línea. A medida que los productos o materiales cambian de manos, se pueden agregar registros, se pueden registrar inspecciones y entregas y se pueden automatizar los pagos. Cualquier circunstancia que suceda con estos registros se puede documentar y cifrar automáticamente para mayor seguridad, mostrando las modificaciones realizadas y quién las envió o intercambió: no es necesario que un tercero, como un banco o un regulador, verifique estas acciones, porque es un proceso compartido, protegido por criptografía. De este modo, las organizaciones pueden identificar fraudes o malas prácticas con rapidez y precisión.

Se trata de una tecnología de alto impacto en sectores como banca y finanzas, inmobiliaria, legal, agroalimentario, salud... y transporte y logística. Por ejemplo, en Europa, hay más de 500 millones de europalets en circulación, que cambian constantemente de manos y se utilizan en diversos almacenes. Esto requiere la documentación de una gran cantidad de transacciones, principalmente en forma impresa, lo que requiere tiempo y dinero, y, sobre todo, es ineficaz. **La solución blockchain elimina el papeleo**: solo hay que descargar la aplicación prototipo e introducir los datos maestros. ***Blockchain* genera transparencia**, pero requiere que toda la cadena de suministro, incluidos los

minoristas, las empresas de logística e industriales y los proveedores de servicios externos, contribuyan con datos al grupo compartido para lograr una sinergia tangible.

La combinación de estas tendencias (IoT, *blockchain* y automatización) conforma los cimientos sobre los que se asienta la **industria 4.0**. Numerosas empresas están implantando estas nuevas tecnologías en entornos industriales en una carrera frenética por no descolgarse y mantener la competitividad.

Diseñar una cadena de suministro más ágil, más resiliente y más eficiente, basada en entender y cumplir las expectativas de los clientes para darles una respuesta diferenciadora, es un elemento estratégico en la transformación de cualquier negocio. Más aún en un período en el que la oferta y la demanda son inestables e inciertas. La innovación tecnológica encuentra en la cadena de suministro un terreno abonado para el desarrollo de soluciones de valor añadido: aumentos de eficiencia, disminución de errores, garantía de trazabilidad y transparencia, y un largo etcétera son aportaciones que la tecnología ya ofrece a los actores logísticos.

Logística del frío: presente y futuro

Miguel Ángel García Madurga
Director Máster en Dirección de Supply Chain, Zaragoza Logistics Center

Vivimos como sociedad tiempos ciertamente complejos. Las empresas del sector logístico, y en particular las del sector de almacenamiento en frío, no son, lógicamente, una excepción. Los últimos años están suponiendo un tremendo desafío y, pese a las dificultades, hay que valorar y reconocer la labor por todos realizada, asegurando en todo momento los suministros básicos a la población y actuando de manera diligente y proactiva.

> Las tecnologías emergentes, todas juntas, suponen un tsunami en el modo de hacer las cosas.

Pero los retos, lejos de acabar, continúan. Nos enfrentamos, por citar unos cuantos, a conflictos geopolíticos internacionales de envergadura, a dudas más que razonables sobre el horizonte energético y a tremendas dificultades para mantener los tráficos de mercancías. En paralelo, son numerosos los paradigmas que están en cuestión. Por ejemplo, algunas empresas están cambiando su política de cero inventarios –el célebre modelo *Just In Time* del sistema de producción Toyota– por un modelo *Just In Case* que les asegure en todo momento la posibilidad de abastecer a sus clientes.

También es un momento importante para discriminar por cuál de las tecnologías que se encuentran encima de la mesa hay que apostar. Cada una de ellas tiene por sí misma un enorme impacto sobre el modo de hacer las cosas, pero, todas juntas suponen un tsunami al que tenemos que hacer frente con los recursos de los que disponemos, so pena de quedar en el bando de los, voy a llamarlos así, "desheredados tecnológicos". De entrada, en entornos tan disruptivos, los procesos de planificación de la demanda mejoran notablemente con la ayuda de sistemas de inteligencia artificial, capaces de aprender en continuo y de integrar un mayor número de variables. Por su lado, la automatización de procesos y la robotización, además de glamurosos, son procedimientos de mejora de la eficiencia de los procesos operacionales, pero entornos tan convulsos generan dudas respecto a la conveniencia de realizar inversiones intensivas.

Perdonen el *off topic*, pero en la quinta regla de la primera semana de los *Ejercicios Espirituales* de San Ignacio de Loyola, dice así: *"En tiempo de*

desolación nunca hacer mudanza, más estar firme y constante en los propósitos y determinación en que estaba el día antecedente a la tal desolación".

¿Cómo podemos enfrentar esta realidad tan compleja? Ahí van algunas ideas. En primer lugar, la relocalización está encima de la mesa. Los proveedores de proximidad ("Km 0") como opción más viable y rentable frente a la situación actual de encarecimiento que se vive con proveedores asiáticos (principalmente) y al riesgo de fallos en el suministro de productos estratégicos. Vinculado con ello también hay que apostar por el uso racional de las nuevas tecnologías y de los datos, que obtenidos a tiempo real gracias al 5G aseguran la trazabilidad e intervienen decisivamente sobre la toma de decisiones.

> Cuatro respuestas desde la logística para enfrentar una realidad compleja.

En tercer lugar, y puesto que el entorno es impredecible, y tan pronto nos enfrentamos a una pandemia como a una guerra, no queda otra que dotarse de sistemas de alerta temprana que nos permitan monitorizar dicho entorno en continuo, identificar en el mismo señales débiles y dotarnos de los profesionales capaces de analizar esas señales y capaces de determinar su potencial impacto sobre nuestra realidad, de modo que podamos adoptar muy rápidamente las medidas, defensivas u ofensivas, que correspondan. Es muy difícil ser proactivos frente a entornos tan inciertos, pero creo que debemos ser muy rápidos en las respuestas.

Y, por último, pero a mi modo de ver lo de mayor importancia, la colaboración. Los retos son de todos y los tenemos que superar entre todos.

Centros como el que represento, *Zaragoza Logistics Center*, como fundación sin ánimo de lucro que tiene por finalidad la transferencia de conocimiento en materia de cadena de suministro a la sociedad, está a vuestra disposición para trabajar en común para ayudaos a vencer todos estos desafíos y conseguir todos vuestros objetivos.

ZLC | MIT GLOBAL SCALE NETWORK
TALENT HUB FOR SUPPLY CHAIN

TECNOLOGÍA DEL FRÍO

Innovación en la tecnología de congelado

Observatorio del Almacenamiento en Frío

La tecnología siempre ha sido la columna vertebral de la industria de alimentos congelados. Los últimos desarrollos aportan más valor a todas las partes involucradas, con técnicas que se pueden utilizar para obtener el equilibrio adecuado entre costos y producción, y una gran variedad para elegir. La necesidad de innovación tecnológica es constante en el mundo de la refrigeración y del congelado, en un contexto económico y medioambiental que demanda una reducción sustancial del coste energético de la logística del frío.

Una de las tecnologías a las que las empresas recurren cada vez con más frecuencia es la **congelación rápida individual** (IQF, *Individual Quick Freezing*). Esta tecnología funciona con dos tipos de gases: el nitrógeno líquido y el dióxido de carbono en forma de nieve carbónica, de calidad alimentaria. La creciente demanda de alimentos congelados junto con el desarrollo y la expansión de las cadenas minoristas son los principales factores que impulsan el crecimiento de la congelación IQF. Los consumidores se están moviendo hacia productos de frutas y verduras higiénicos y sin alteraciones químicas debido al corte y la limpieza y hacia el consumo de platos preparados congelados listos para comer. La congelación rápida individual ayuda a retener la calidad de los alimentos y prolonga la vida útil de los alimentos con alto contenido de agua.

Otra de las líneas de investigación se centra en las condiciones termodinámicas en las que se realiza la congelación de los alimentos. La congelación tradicional se produce a una presión atmosférica constante, por lo que se denomina isobárica. En cambio, hay otro sistema, la congelación isocórica donde lo que permanece constante es el volumen. Este tipo de congelación se desarrolló a partir de 2005 en la Universidad de California-Berkeley, y se utiliza para la conservación y transporte de células, tejidos y órganos para trasplantes. Los trasplantes requieren que el material biológico recupere tras la descongelación su metabolismo, para lo que es crucial evitar la formación de cristales de hielo en su interior. Desde 2017, el formulador de los principios de la congelación isocórica, Boris Rubinsky, comenzó con su equipo a colaborar con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos para explorar su aplicación en la industria alimentaria.

Este año 2021 se han publicado los resultados de diversos estudios en revistas científicas, que demuestran que la calidad de los productos congelados en laboratorio (cerezas, tomates, espinacas,

manzanas y patatas) mediante el sistema isocórico es superior y que los microrganismos se inactivan con una temperatura de -15º C; al tiempo que se produce un sustancial ahorro energético durante el proceso de congelación y de almacenamiento. Se trata de una tecnología que aplicada masivamente a la industria evitaría la creación de hielos en texturas delicadas, como las de las frutas y algunos vegetales, durante la congelación.

Su funcionamiento es muy sencillo: el producto se sumerge en una solución isotónica dentro de una cámara cerrada cuyo volumen permanece constante mientras se enfría gradualmente hasta una temperatura de congelación preestablecida. Cuando la solución alcanza el punto de congelación el hielo comienza a formarse generando una presión hidrostática dentro de la cámara, hasta que el sistema alcanza un nuevo equilibrio termodinámico a la temperatura prefijada. Llegados a este punto, se mantiene una porción líquida no congelada y una sólida congelada. El alimento se conserva sin que se formen cristales de hielo si permanece en la parte líquida del sistema.

Los estudios realizados calculan que **la reducción de energía mediante la congelación isocórica puede alcanzar hasta un 70 %** respecto al modo tradicional, debido a la reducción de la masa total congelada. La principal desventaja es que la presión hidrostática puede romper los tejidos celulares y deteriorar la calidad, por lo que es necesaria ajustar muy bien el procesamiento de la temperatura y de la presión. La clave del desarrollo de esta tecnología se encuentra, por tanto, en la construcción de cámaras apropiadas. Estas deben estar diseñadas de modo que los alimentos se ubiquen lejos del núcleo de formación del hielo, para evitar que se extienda en el espacio ocupado por los alimentos; y tener un material y una dimensión capaz de soportar las presiones generadas a la temperatura de congelación deseada. Las cámaras isocóricas son en la actualidad cilindros de acero inoxidable de gruesas paredes, si bien se está estudiando el uso de materiales más ligeros, como compuestos de fibra de carbono o termoendurecibles fenólicos duros.

Para su aplicación industrial, se puede colocar una batería de cámaras en cualquier congelador convencional, de modo que la industria alimentaria pueda incorporar la congelación isocórica sin necesidad de cambios importantes en su infraestructura. En la actualidad **el reto se encuentra en el diseño de cámaras de congelación isocórica**

de escala industrial con una ratio coste efectividad que haga interesante su incorporación por la industria.

Dentro de las tecnologías de procesado de alimentos basadas en la presión, la **pasteurización hiperbárica o procesado por alta presión** (HPP) es la tecnología de conservación no térmica de mayor crecimiento, con estimaciones de aumentos del 75 % en los próximos cinco años. Esta técnica de conservación no aplica calor y se basa en someter los alimentos a elevados niveles de presión hidrostática durante unos segundos o minutos, en función del tipo de alimento. La intención es alargar la vida útil 15 o 20 días de productos como soluciones refrigeradas de pescado, marisco o carnes. De conseguirse, esta tecnología tendría capacidad disruptiva en la comercialización de alimentos de origen animal en bandejas o listo para preparar y consumir.

La emergencia de nuevas tecnologías está muy condicionada por las políticas públicas de investigación científica, desarrollo e innovación, que orientan con sus ayudas financieras la actividad de investigadores y tecnólogos. En este sentido, el programa Horizonte Europea de la Unión Europa para el septenio 2021-27 va a tener un impacto muy directo en el refrigerante de mayor uso en los almacenes de congelados: el **amoniaco**. El año 2021 se anunció la financiación de proyectos destinados a demostrar en un entorno operacional la viabilidad de un prototipo de motor marino de amoníaco limpio de gran tamaño; y también de prototipos de almacenes seguros y eficientes de grandes cantidades de amoníaco e hidrógeno y su integración para su uso como combustible dentro de los barcos de transporte intercontinental. La Unión Europea apuesta por el amoniaco como uno de los combustibles del futuro.

Las ventajas medioambientales del amoniaco frente al fuel de origen mineral, unidas a sus propiedades de combustión y su energía volumétrica ligeramente más alta que el hidrógeno líquido, no han pasado desapercibidas en la búsqueda de combustibles climáticamente neutros. Del éxito de conseguir un uso práctico y fácil del amoniaco como combustible y si se puede utilizar en la flota actual mediante su modernización, depende la apertura de una nueva era en la energía que mueve el transporte marítimo, provocando a medio plazo una gran demanda mundial de amoniaco, lo que previsiblemente terminaría aumentando su precio.

Sin embargo, el crecimiento exponencial de la demanda de amoniaco y su consiguiente encarecimiento es una amenaza todavía muy incipiente para la industria del almacenamiento en frío. El amoniaco es el gran aliado de la producción de frío, ya que tiene rendimientos termodinámicos superiores a otros refrigerantes como los gases fluorados, está disponible en cantidades ilimitadas en la naturaleza, su producción industrial no es costosa y su producción natural por las emisiones de las granjas de tipo industrial se desperdicia en la actualidad. Cada año se producen alrededor de 130 millones de toneladas de amoniaco en el mundo, lo que le convierte en uno de los principales productos químicos. Además, su uso en las instalaciones frigoríficas es muy recomendable desde una perspectiva medioambiental ya que no contribuye a la destrucción de la capa de ozono ni al calentamiento global.

El extendido uso del amoniaco en la logística del frío debe ser puesto en valor y exhibido por las empresas del sector ante la sociedad, junto con su apuesta por incorporar nuevas técnicas y soluciones de congelado que ahorran energía y garantizan la calidad de los alimentos.

La industria del frío ante el cambio energético

Félix Sanz del Castillo
Adjunto a la Gerencia AEFYT (Asociación de empresas de frío y sus tecnologías)

Una realidad del sector de la refrigeración industrial es su necesidad permanente de energía. Prácticamente más del 50% del coste de funcionamiento de los grandes centros logísticos es el coste energético, y este se halla altamente vinculado a la producción de frío. La industria de la refrigeración debería declararse como electro-intensiva ya que el consumo energético asociado es superior al 5% del consumo energético global.

> La implantación de la tecnología 4.0 se traduce en rentabilidad económica para el cliente.

Para utilizar mejor la energía se recurre a tres medios. Uno, el uso de tecnologías cada vez más avanzadas que utilizan motores de imanes permanentes, variación de velocidad, presiones flotantes, etc. ampliamente conocidos en el sector. Dos, la implantación de tecnologías de la industria 4.0 como la realidad aumentada, la Inteligencia artificial, etc. Y tres, la acumulación de energía introduciendo medidas anticíclicas en el consumo de la misma.

En cuanto a los principales componentes de la refrigeración automatizada vinculada con la tecnología 4.0, la recogida de datos ha existido siempre en las instalaciones frigoríficas. El control y registro de los parámetros de temperatura, las condiciones climatológicas externas, el control de fugas y de los índices de consumo energético, así como el control remoto de válvulas, compresores, cuadros eléctricos... permiten monitorizar en tiempo real el funcionamiento de la instalación y recibir cualquier alerta que indique una anomalía en el mismo momento en que esta se produce, lo que permite solucionarla en el menor tiempo posible.

Para transformar los datos en dinero, aparece un nuevo perfil profesional, la del analista de datos con conocimiento de la industria del frío que evita la información irrelevante (ruido) para el negocio. Establece indicadores (KPIs) para medir si la instalación está alcanzando los objetivos esperados en términos de eficiencia, ausencia de fugas, ajustes automáticos, etc. Con esto se persigue el funcionamiento correcto que se traduce en rentabilidad económica para el cliente y para la propia empresa

instaladora o mantenedora. Y, en definitiva, en un argumento de venta para el fabricante.

> La acumulación térmica de la energía es una nueva vía en el sector de la refrigeración industrial.

En cuanto a la transformación de la energía eléctrica para el almacenamiento térmico, se trata de una vía por desarrollar en el sector de la refrigeración industrial. Si bien la acumulación térmica a unas temperaturas alejadas de las temperaturas de uso final genera penalizaciones energéticas que no compensan el ahorro económico, su acumulación a la temperatura de uso es posible, ya que con la tecnología actual se pueden desarrollar productos que funden/congelan a la temperatura deseada en cualquier rango de trabajo, produciendo el cambio de fase (PCM) a la temperatura necesaria para el producto almacenado.

Estos productos (PCM) se pueden incorporar en distintos lugares de las instalaciones frigoríficas para acumular frío como pueden ser depósitos, tanques, en los circuitos secundarios, en las paredes de las cámaras, etc. Aportan mejoras en el funcionamiento de la planta y en la economía de la misma, ya que estabilizan la producción frigorífica, permiten la producción del frio durante la noche en condiciones ambientales más favorables, permiten su almacenamiento en horas valle para la energía y se pueden acoplar de forma anticíclica a la producción energética.

Por lo indicado, se intuye que la conjunción de las nuevas tecnologías de la industria 4.0 junto con la química de los productos de cambio de estado, pueden suponer una disrupción en el sector de la refrigeración y del almacenamiento térmico de la energía para su uso en refrigeración y climatización.

AEFYT
ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE FRÍO Y SUS TECNOLOGÍAS

SOSTENIBILIDAD

Sostenibilidad medioambiental de la cadena logística

Observatorio del Almacenamiento en Frío

La pandemia sanitaria y la crisis social y económica asociadas han acelerado la apuesta de la Unión Europea por una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva. **El Pacto Verde es la respuesta de la Unión Europea** a estos retos en la esfera medioambiental, y forma parte de la estrategia de la Comisión Europea para aplicar la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

El Pacto Verde es **una combinación de objetivos y de medidas comunes para toda la Unión** que compromete también las políticas nacionales de sus Estados miembros, entre los que destacan el incremento del abastecimiento de energía procedente de fuentes renovables y la reducción del consumo de energía. Para lograr esa disminución al tiempo que se gana en eficiencia energética se espera una oleada de renovaciones de edificios públicos y privados. La Comisión Europea ha propuesto la necesidad de aprobar una *Ley Europea del Clima* que convierta en norma de obligado cumplimiento el horizonte planteado por el Pacto Verde Europeo **para que la economía y la sociedad europeas sean climáticamente neutras el año 2050**.

En esta línea, el hecho más destacado de la política medioambiental española del año 2021 fue, sin lugar a dudas, la aprobación de la ***Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética***. Su objetivo es ayudar a España a cumplir con sus compromisos internacionales en la lucha contra el cambio climático para alcanzar antes de 2050 la denominada neutralidad climática y que toda la generación eléctrica proceda de energías renovables. Como paso intermedio, la ley contempla para el horizonte 2030 duplicar la cuota de renovables de la generación eléctrica en España, hasta llegar a un 74 %, conseguir una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42 % y mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5 %. Además, aboga para que la implantación de las nuevas renovables sea compatible con la conservación del patrimonio natural. Para ello, se elaborará una zonificación de áreas sensibles en las que no se podrán llevar a cabo proyectos de este tipo. La ley también pretende servir para canalizar los fondos europeos del plan de recuperación en materia de edificación y eficiencia energética. La transición energética promovida por esta norma

permitirá movilizar más de 200.000 millones de euros de inversión a lo largo de la década 2021-2030. Las Administraciones tendrán que aprobar incentivos para la introducción de las energías renovables para impulsar el autoconsumo, la calefacción y refrigeración de cero emisiones y el uso de materiales con menor huella de carbono.

El impulso del transporte multimodal, basculando el transporte por carretera hacia el ferrocarril y las vías navegables interiores, y la intensificación de la producción y utilización de combustibles alternativos y sostenibles forman también parte del horizonte del Pacto Verde. La prevención y la reducción del despilfarro de alimentos es otro de sus objetivos importantes. Por ejemplo, en nuestro país un 12% de los alimentos se pierde o se desperdicia en la etapa de manipulación y almacenamiento previa a la transformación, un 5% en la etapa de procesamiento y un 9% en la etapa de distribución y comercialización, según el *Informe del Desperdicio Alimentario en la Industria y la Distribución en España* del MAPA. Junto a ello, también está presente la necesidad de impulsar una correcta gestión de los envases y de los residuos y la mejora de su circularidad.

Todos estos objetivos de la política medioambiental europea impactan directamente en la actividad y los servicios de las explotaciones frigoríficas, que también deben reducir la huella del carbono y contribuir al nuevo *green deal*. Las instalaciones de almacenamiento en frío necesitan un suministro grande y constante de energía, lo cual plantea un desafío en un momento donde la sostenibilidad medioambiental y las emisiones cero son una prioridad política europea y el coste de la energía eléctrica se ha disparado.

La reducción del consumo de energía y el recurso a fuentes de energía sostenibles son los dos grandes retos a los que se enfrentan las explotaciones frigoríficas. Para dar adecuada respuesta se están explorando soluciones técnicas para ahorrar energía y costes que pasan por la instalación de nuevos sistemas de gestión para la optimización del consumo de energía eléctrica, la instalación de paneles solares en los tejados, la distribución y circulación del aire en el interior, la apertura y cierre automático de puertas, la implantación de sistemas de calentamiento de agua de uso sanitario a partir del calor generado en la sala de máquinas... La construcción de instalaciones con materiales y técnicas que reduzcan las pérdidas de frío es fundamental. Existen varias opciones de construcción: el tradicional diseño box-in-box y la instalación de una envolvente mediante paneles sándwich en fachada y cubierta. Los materiales aislantes deben tener una baja conductividad térmica y ser poco absorbentes de la humedad, inodoros, incombustibles, neutros químicamente e inatacables por roedores.

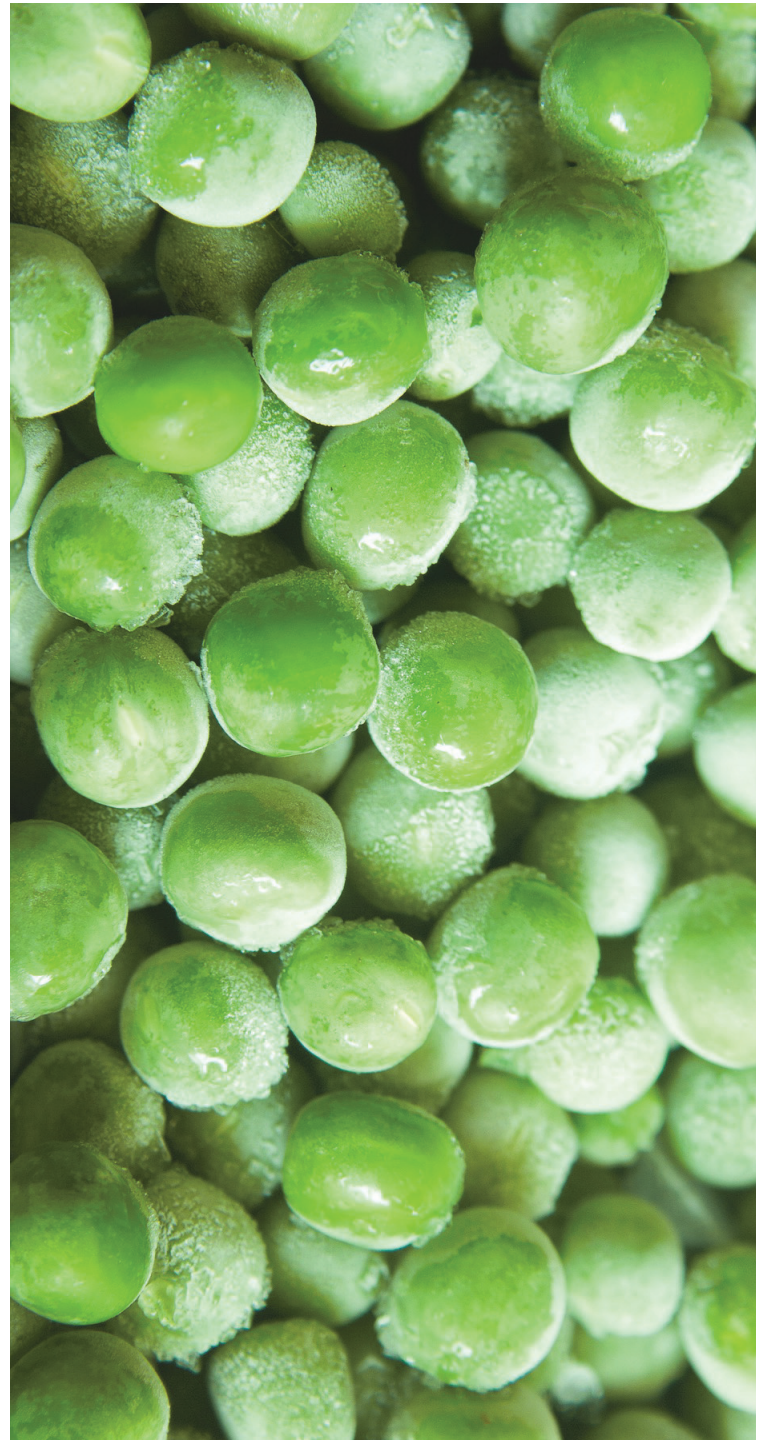
En cuanto a evitar el perjuicio directo sobre el medioambiente, los almacenes de congelados en España tienen mucho camino recorrido, ya que el **uso del amoniaco como refrigerante** habitual no tiene el impacto negativo de otros refrigerantes y, además, consume menos electricidad.

Estas medidas de ahorro energéticas se deben entender como uno de los aspectos más destacados de una tendencia global mayor, la búsqueda de la **sostenibilidad de la cadena logística en todas sus dimensiones**: económica, social y medioambiental. Las empresas logísticas que adoptan medidas de sostenibilidad deben poner su foco simultáneamente en las áreas de seguridad e higiene del trabajo, protección de derechos humanos y laborales, ahorro energético, uso de energías renovables, adecuación a las demandas de sus clientes en términos medioambientales y compromiso con las necesidades de sus comunidades locales. Esto exige a las compañías la puesta en marcha de códigos de conducta, acuerdos de colaboración con proveedores, certificaciones de cumplimiento de normas, medidas de visibilidad y trazabilidad, auditoría de proveedores y mapeo continuo de la cadena de suministro.

La progresiva aparición de **alimentos ecológicos** en el mercado para responder a una demanda creciente de este tipo de productos por consumidores concienciados es también una tendencia en alza, vinculada con la sostenibilidad. La decisión de compra de productos como frutas, verduras, hortalizas, carnes y pescado se verá cada vez más condicionada por la identificación del producto con una marca que sea respetuosa con el medioambiente. La sostenibilidad es un término que ya está instaurado en la mente del consumidor. Además, los consumidores, cada vez más preocupados por su salud y por su sistema inmunitario, demandarán productos que garanticen plenamente una seguridad alimenticia y que aporten un extra a sus cualidades puramente nutricionales. España ya es líder europeo en producción ecológica, con más de dos millones de hectáreas, y se espera que el mercado de alimentación ambientalmente sostenible se duplique en los próximos cinco años. También

se ha redoblado la apuesta por materiales de envasado reciclables que puedan presentarse como alternativas al plástico. Las explotaciones frigoríficas, donde se conservan miles de toneladas de estos alimentos deben estar, por tanto, totalmente alineadas con la tendencia de la sostenibilidad.

Ya sea por obligación o por devoción, los aspectos ligados al medioambiente y a sostenibilidad adquieren cada vez mayor importancia en las agendas de empresas y organizaciones. Cumplir con los nuevos estándares medioambientales requerirá no solo nuevas prácticas y nuevos materiales, sino también de nuevos tipos de datos y maneras de hacer. ¿Cuál es el costo ambiental de que la carne se eche a perder o se deseche en comparación con el uso de más plástico para hacerla más segura? ¿Qué datos e información sobre las huellas hídrica y de carbono del almacenaje y el transporte se aportarán al consumidor a través de códigos QR en los envases de los alimentos? ¿Cómo conseguir que las cadenas de suministro y la entrega de última milla obtengan lo que las empresas y los consumidores necesitan, sin derrochar innecesariamente? Se avecinan preguntas muy complejas, y se espera de los directivos que brinden respuestas matizadas, eficaces y factibles.



La eficiencia energética: supervivencia y sostenibilidad de las empresas

Antonio López-Nava
Gerente de A3E (Asociación de Empresas de Eficiencia Energética)

La eficiencia energética y las energías renovables son las dos principales armas que tenemos para luchar contra el cambio climático. La estrategia de la Unión Europea para la integración del sistema energético, sitúa la eficiencia energética como elemento central, y pide la aplicación del principio *Energy Efficiency First* en todo el sistema.

Desde un punto de vista económico, las decisiones de la empresa en temas de eficiencia energética pueden resultar determinantes. Con los actuales precios de la energía, unas instalaciones eficientes y una adecuada gestión, permitirán reducir los costes energéticos significativamente, ser más competitiva dentro de su sector, y en última instancia la supervivencia. El escenario de precios energéticos actual y su evolución previsible a corto y medio plazo hacen que las inversiones en eficiencia energética sean más rentables todavía y los *pay-backs* no superen en muchos casos los 3 o 4 años. Esto sin tener en cuenta las ayudas públicas.

Desde un punto de vista medioambiental, siendo conscientes de que cerca del 80 % de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen del sector energético, la apuesta de las empresas por reducir su demanda conlleva menores emisiones y una mejora de la imagen pública y la responsabilidad social corporativa. Muchos estudios reflejan ya cómo los españoles y los europeos en general estamos dispuestos a pagar más comprando productos o contratando servicios respetuosos con el medioambiente. Esto es ya una prioridad en muchas empresas y sectores.

Tanto desde el punto de vista económico como medioambiental, las decisiones que tomemos y las actuaciones que pongamos en marcha en nuestras empresas y organizaciones para reducir los consumos energéticos van a procurar retornos interesantes. Deberemos analizar su rentabilidad y valorar también el coste de oportunidad de no hacerlo.

> Las decisiones en eficiencia energética son determinantes para la supervivencia de las empresas.

De similar manera, la opción de producir y de autoconsumir energía, e incluso verter a red los excedentes y obtener una compensación por ello, supone reducir la demanda, las emisiones y la de-

pendencia energética, y será una inversión en la mayoría de los casos rentable. La tecnología fotovoltaica ha reducido mucho sus costes y tiene mucho recorrido para seguir creciendo durante todavía bastantes años más.

> Antes de invertir en fuentes de generación de energía se deben optimizar los consumos.

Pero tal y como establece el principio de la Unión Europea que citamos al principio, incluido en el *Reglamento de Gobernanza de la Unión de la Energía y Acción por el Clima*, y en la *Recomendación 2021/1749*, antes de invertir en cualquier fuente de generación de energía deberemos optimizar los consumos. Esto supone dar prioridad a las soluciones por el lado de la demanda siempre que sean más rentables que las inversiones en infraestructuras energéticas.

Presenciamos diariamente cómo se colocan paneles solares sin dimensionar adecuadamente la instalación y sin hacer una auditoría o análisis de los consumos y de su posible reducción de forma previa. Esto merma los ahorros y la rentabilidad de la inversión.

Al igual que hacemos para el resto de decisiones que tomamos en la empresa, en temas de energía, recopilemos toda la información sobre consumos actuales y previstos, analicemos bien las alternativas, y adoptemos aquellas decisiones que más nos interesen en cada momento, con objetividad e inteligencia, teniendo en cuenta el carácter estratégico de las mismas.

A3E Eficiencia Energética y Sostenibilidad

ENERGÍA ELÉCTRICA

El coste de la electricidad en 2021

Observatorio del Almacenamiento en Frío

Efectuar una prospectiva de la evolución del precio de un bien en el mercado es siempre difícil y arriesgado, ya que los costos para el consumidor final dependen de la interacción de factores ajenos a la producción y la comercialización y de la actuación combinada de diversos agentes económicos y políticos. En el caso de la energía eléctrica, su precio está condicionado, principalmente, por el coste de adquisición de las materias primas necesarias para su generación en un mercado internacional sometido a continuas variaciones, provocadas por los acontecimientos internacionales y muy sensible a la evolución de los intereses y de las capacidades geoestratégicas de los Estados y las grandes corporaciones transnacionales del sector de la energía. A ello se debe sumar que la compra de energía es una importante fuente de ingresos fiscales, por lo que los Estados tienen una importante capacidad de intervención para regular indirectamente los precios, modificando los impuestos que gravan la venta y el consumo.

El comportamiento del mercado energético y las políticas económicas también están condicionados por la situación financiera en la que se encuentran los clientes, su nivel de dependencia y la evolución previa de los precios. El año 2021 se caracterizó por una **tendencia de precios de la electricidad sostenida al alza** y una dificultad para estimar su evolución al corto plazo, que puso en juego incluso la viabilidad de empresas con gran dependencia de esta energía para realizar sus operaciones, como es el caso de las explotaciones frigoríficas.

El año 2021 **la demanda mundial de electricidad creció más de un 6 %**, la mayor tasa de crecimiento desde 2010, de acuerdo con el *Informe sobre el Mercado de la Electricidad de la Agencia Internacional de la Energía*, publicado en enero de 2022. Este aumento se debió a la combinación de la recuperación de la actividad económica con un invierno más frío y un verano más cálido. El repunte de la demanda general de energía tensó las cadenas de suministro de carbón y gas natural, elevando los precios mayoristas de la electricidad: a pesar de crecimiento de las fuentes de energía renovables, la generación de electricidad a partir del carbón y del gas alcanzó niveles récord.

En **Europa** la combinación del aumento de la demanda de combustibles fósiles con las limitaciones de la oferta durante el año 2021 dio como resultado **escasez y altos precios** de la energía. Debido a

precios particularmente altos del gas y su participación del 20 % en la generación de electricidad, los precios mayoristas promedio de la electricidad aumentaron respecto al precio promedio del quinquenio 2016-20 un 64 %. Los precios de la electricidad en el cuarto trimestre de 2021 llegaron a ser incluso de tres a más de cuatro veces más alto que el promedio de ese lustro en Francia, Alemania, España y el Reino Unido.

El precio del petróleo fijado por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) creció de modo importante y sostenido a lo largo de 2021. De una media del barril de crudo de 44,68 € en enero se pasó a 65,79 € en diciembre, siendo el precio de enero el menor del año, alcanzando en octubre 70,74 € y en noviembre 70,39 €. El coste del petróleo había aumentado un 47,25 % a final del 2021 respecto al principio del año.

Los precios del petróleo y del gas han provocado un **retorno al carbón**. La participación del carbón en la producción de la energía eléctrica había disminuido un 36 % en Estados Unidos y un 38 % en Europa durante 2017-20. Sin embargo, según estimaciones de la AIE, la generación de electricidad mediante carbón en 2021 creció un 19 % en Estados Unidos y en Europa un 11 % en comparación con 2020. La capacidad de cambiar entre combustibles es un indicador de la resiliencia de un sistema de producción de energía eléctrica, pero mirar de nuevo al carbón también representa ralentizar el proceso de descarbonización de la economía por la presión del mercado, a no ser que se reduzca el consumo de carbón todavía más de lo previsto en los años próximos para compensar el sobreplus de emisiones de carbono del año 2021.

En cuanto a **España**, el precio medio ponderado del mercado diario de producción de energía eléctrica fue de 48,33 €/MWh el año 2019, de 34,79 €/MWh el año 2020 y de 111,9 €/MWh €/MWh, según la *Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia*. El 7 de octubre el precio medio alcanzó los 288,53 €/MWh y el 23 de diciembre marcó su máximo histórico con 383,67 €/MWh, según el Operador del Mercado Ibérico de la Electricidad (Omie). En consonancia con la evolución de las subastas, el precio medio tampoco dejó de crecer en el mercado de consumo. De acuerdo con *Red Eléctrica de España*, el precio medio en los últimos cinco años fue de 60,55 € el año 2017, 64,37 € el 2018, 53,41 € el 2019, 40,3 € el 2020 y 118,66 € el 2021. Como resultado de esta importante y sostenida alza, el precio medio diario de la electricidad en 2021 fue el más alto de la historia, triplicando el coste del año anterior tanto en el mercado mayorista como en el de consumo.

¿Cómo ha afectado ese espectacular aumento del coste de la electricidad, recurso imprescindible para generar frío, en el año 2021 a las empresas dedicadas a la contraprestación de servicios frigoríficos a terceros en España? Una encuesta realizada por ALDEFE entre sus asociados en enero de 2022 muestra que **la factura eléctrica ha aumentado considerablemente su participación en el total de los costes**. El año 2020 el coste de la energía sobre los costes totales (excepto financieros y amortización) representó una media del 18 % en el conjunto del sector. El ascenso constante del precio de la electricidad, durante todo el año 2021, especialmente en el segundo cuatrimestre, ha elevado la media del coste de la energía al 28 %, lo que representa **un aumento superior al 55,5 %**. En diversas empresas este coste ha superado incluso el 40 % del total de los costes. Esta situación ha abocado al sector de las explotaciones frigoríficas a una importante reducción del margen de beneficios durante el ejercicio 2021, hasta llegar a situaciones de pérdidas en los últimos meses.

Las perspectivas para el año 2022 no son mejores, ya que las empresas prevén, de acuerdo con esa encuesta, que el coste de la energía alcance un porcentaje medio del 36 %, lo que representaría una duplicación de costes respecto al año 2020. En algunas empresas se prevé que la participación

de la electricidad en los costes sea incluso superior al 50 %.

La repercusión del aumento de los costes en la conservación de productos congelados, vinculados con la energía eléctrica, no puede ser trasladada fácilmente de modo directo a los clientes, las empresas de producción y distribución de alimentos, ya que se trabaja con contratos de almacenamiento a precio fijo durante un tiempo determinado. Además, la subida de los costes de almacén y distribución contribuiría al ascenso de la inflación de la cesta básica de la compra y sería perjudicial para la competitividad de las exportaciones españolas de alimentos congelados. Asimismo, en un contexto de costes crecientes y de reducción de márgenes de beneficios, las empresas deben retrasar sus proyectos de inversiones de modernización y de mejora de eficiencia energética y de ampliación de instalaciones que demandan las tendencias tecnológicas y medioambientales y el crecimiento del consumo de productos refrigerados.

De continuar el crecimiento del precio de la energía eléctrica o estabilizarse en una franja claramente superior a la media de los años previos, **está en peligro la viabilidad de las empresas dedicadas a servicios de logística del frío**, si no hay un apoyo por la Administración en forma de exenciones de impuestos o de ayudas directas para la mejora de la eficiencia energética. En consecuencia, la disminución o la suspensión temporal de la actividad de las explotaciones frigoríficas pondrían en peligro el empleo que generan, así como la prestación de servicios esenciales como la conservación y el transporte de alimentos y de productos farmacéuticos.

El precio de la electricidad para 2022: una estimación

David Miras
CEO de ASIC XXI: Servicios de Ingeniería

Desde que en ASIC XXI empezamos nuestro camino en el mercado de la energía, una de las preguntas que más nos han repetido ha sido: ¿cuál va a ser el coste de la energía en el futuro? En los últimos tiempos esta pregunta ha tornado a un cariz dramático, ya que la guerra de Ucrania ha empujado el coste del gas a unos valores que, traducidos al mercado spot, producen un precio en €/MWh insostenible tanto para el consumidor particular como para las empresas industriales. El 14 de mayo se publicó el *Real Decreto-ley 10/2022*, que define un techo de coste de referencia para el gas de generación. Esto va a mitigar el precio y asegurar que el tope de coste se va a encontrar en unos umbrales predecibles.

El precio del mercado SPOT, casado en omie, se forma a partir del conjunto de ofertas que los agentes compradores y vendedores presentan para cada hora. Cada agente oferta para cada hora del día siguiente un volumen en MWh y un precio al que quiere adquirir o vender esa energía. Posteriormente, el operador de mercado (OMIE) procede a acumular las ofertas de venta desde la más barata a la más cara, sumando los MWh, y hace lo mismo en la compra, desde la más cara a la más barata. El punto de corte entre ambos acumulados genera el precio que se imputa a todas las ofertas que han casado tanto en venta (precio más barato que el de corte) como en compra (precio más caro que el de corte). El resto de ofertas queda fuera de mercado.

Dada la propia naturaleza del mercado marginalista, las generaciones más caras son las últimas que entran en la casación y, por tanto, son las que marcan el precio de toda la hora. Normalmente, en los procesos de previsión de precio se analiza el grado de llenado de pantanos, nivel de generación eólica prevista, temperatura y consumos generales esperados en el país. Unido a ciertos eventos externos, como la presencia de elecciones, por ejemplo, permite adelantar subidas y bajadas y niveles de precio.

> El precio medio de la electricidad se estima entre 115 y 160 €/MWh para 2022.

La base del real decreto es que las plantas de generación con gas minimicen el precio de sus ofertas a SPOT. Al fijar un coste de gas de combustible a

40 €/MWh, se estima que el precio de sus ofertas oscile entre los 120 – 150 €/MWh, en función de la tecnología y eficiencia de cada planta. Evidentemente, solo las horas y dias en las que esta tecnología fije precio se van a alcanzar esos valores, si bien en los meses de máximo consumo está siendo bastante habitual que se dé este caso.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el sobrecoste que deben asumir las plantas de generación se va a trasladar a los compradores, pero solo en la energía no cubierta por mecanismos de futuros, swaps o PPA (físicos o financieros). En conclusión, el sobrecoste de la diferencia entre el precio del gas en el mercado mibgas y el coste fijado de 40 €, será repartido entre todos los MWh no exentos y trasladados a los agentes vendedores como un coste en €/MWh sobre cada MWh adquiridos.

> La incertidumbre sobre los precios de la electricidad va a disminuir.

Desde ASIC XXI hemos simulado ese sobrecoste, llamado coste de ajuste, que va a incrementar el precio. Entendemos que el coste de ajuste puede oscilar de los 10 €/MWh en los escenarios más favorables y 50 € en los mas desfavorables. Esto se traduce en un suelo esperado en el entorno de los 90 €/MWh y un techo esperado de 230 €/MWh. En cuanto al precio medio, los análisis estadísticos nos rinden una horquilla de entre 115 y 160 €/MWh de media, teniendo en cuenta costes de OMIE y coste de ajuste.

Se pueden afirmar dos conclusiones. Primera, el precio medio de energía durante el periodo de vigencia del contrato va ser sustancialmente inferior al visto en los últimos meses. Y, segunda, los escenarios de precios extremos serán limitados, ya que ese techo de 230 €/MWh aparece para precios de gas cercanos a los 200 €/MWh.

Por todo ello, creemos que el *Real Decreto-ley 10/2022* puede ser beneficioso y que disminuya la incertidumbre en la que actualmente se encuentra sumida la industria española, pudiendo recuperar el ritmo necesario para ser el motor económico del país.

aSICXXI
servicios de ingeniería

INVESTIGACIÓN

La industria del almacenamiento en frío en Horizonte Europa

Observatorio del Almacenamiento en Frío

"Invertir en investigación e innovación es invertir en el futuro de Europa" es el principio que guía la política de investigación e innovación de la Unión Europea. La investigación y la innovación, entendida como un dúo inseparable, ayuda a la economía europea a competir a nivel mundial preservando nuestro modelo social, contribuye a resolver los principales retos sociales de la Unión y mejora la vida de millones de personas en todo el mundo.

La Unión Europea planifica su política de investigación e innovación mediante ambiciosos **programas marcos de siete años** de duración bajo responsabilidad de la Comisión Europea, con cooperación del Parlamento Europeo en su diseño, que cuentan con una financiación multimillonaria. Tras el Séptimo Programa Marco para 2007-13 y el Programa Horizonte 2020 para 2014-20, ha llegado el nuevo Programa Horizonte Europa para el septenio 2021-27. La política europea determina también la orientación y el contenido de los programas de investigación y desarrollo tecnológico nacionales y regionales de los países miembros de la Unión Europea.

El **programa Horizonte Europa (2021-27)**, dotado con un presupuesto de 95,5 billones de euros, tiene tres ejes: abordar la adaptación al cambio climático incluyendo medidas de transformación social, ayudar a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas e impulsar la competitividad y el crecimiento de la Unión.

Las acciones y los programas concretos a implantar están destinados a impulsar y asegurar la cooperación entre las universidades, las comunidades científicas y la industria, incluidas las pequeñas y medianas empresas, y los ciudadanos y sus representantes, con el fin de cerrar las brechas entre territorios, generaciones y culturas regionales. Horizonte Europa se inspira en los principios de la innovación social, por la que se entiende el diseño, desarrollo e implantación de nuevos productos, métodos y servicios para y con la sociedad. Adopta, por tanto, el **modelo de la cuádruple hélice**: la investigación se debe basar en la involucración no sólo de las autoridades, las empresas y la industria y las universidades y organismos públicos de investigación (modelo de la triple hélice), sino también de los ciudadanos. La introducción de los ciudadanos en la ecuación determina que la I+D+i debe tener como principal objetivo sus necesidades y la mejora de sus condiciones de vida, pero

también promover y favorecer su participación en el codiseño, el codesarrollo y la coimplementación de las innovaciones y avances a través de mecanismos de innovación social.

En el caso concreto de la **energía y el transporte**, la I+D+i europea está orientada a contribuir al logro de dos objetivos estratégicos claves, que se complementan: uno, promover una autonomía estratégica de Europa en el mundo, liderando el desarrollo de tecnologías, sectores y cadenas de valor claves basadas en tecnologías digitales; y dos, hacer de Europa la primera economía sostenible, climáticamente neutra y circular, soportada por medios digitales. Por **neutralidad climática** se entiende que las emisiones de gases de efectos invernadero sean iguales, o incluso menores, a los gases que se eliminan de modo natural por el planeta. Se trata de una política acorde con la visión estratégica número 3 de la Comisión Europea: "un planeta limpio para todos". Las áreas de impacto de la investigación a financiar son cinco: liderazgo industrial en tecnologías claves emergentes al servicio de los ciudadanos, mitigación y adaptación al cambio climático, energía limpia y asequible, transporte inteligente y sostenible y economía circular y limpia.

La actual orientación de la investigación europea en la energía y la movilidad tendrá un claro efecto en el futuro tecnológico y energético del **sector del almacenamiento y de la distribución en frío**. El uso eficiente y sostenible de energía afecta a todos los sectores de la industria y de la logística sin excepción, y debe ser asegurado mediante el desarrollo de un sistema de energías limpias y un proceso de transición justo. De modo particular, se presta una atención preferente al desarrollo y la mejora de tecnologías para el aprovechamiento de la energía térmica residual.

Atendiendo a su posición estratégica en la logística alimentaria, su proyección de futuro y su fácil convergencia con los principios de la sostenibilidad, la industria del almacenamiento en frío puede ser una parte activa de proyectos de I+D+i europeos, incluso promotora, y no sólo limitarse a ser un elemento pasivo receptor e implantador de innovaciones. Su participación se debe adecuar a las actuales **reglas de juego de los proyectos europeos**, entre las que destacan:

1. Los **centros de investigación** son, en general, los impulsores de proyectos y acciones de investigación. Las empresas deben ofrecer la colaboración a grupos de investigación que puedan estar interesados en problemáticas concretas de un sector o responder a las demandas que les lleguen de esos grupos.

2. La **colaboración** en un proyecto de investigación se realiza, preferentemente, **dentro del proceso de creación y desarrollo de una tecnología**. La madurez de una tecnología se estima mediante la asignación de un nivel TRL (*Technology Readiness Levels*) en una escala del 1 al 9, donde el 1 se dedica a la observación y la documentación de principios básicos y el 9 representa la tecnología más madura y el estadio de fabricación

competitiva. La participación de empresas es necesaria para el desarrollo en los niveles intermedios: el TRL 5, validación en un entorno relevante, especialmente para la toma y análisis de datos; el TRL 6, demostración y verificación, bajo la forma de prototipos; y el TRL 7, demostración del funcionamiento del prototipo en el entorno operativo.

3. La participación en proyectos da **acceso prioritario a tecnologías** o incluso conseguir su implantación de modo subvencionado, de modo directo a costa del proyecto o de modo indirecto a través del acceso preferente a otras convocatorias específicas o la participación en líneas de financiación preferentes.

4. La participación en proyectos conjuntos con organismos públicos que tienen funciones de regulación del sector fortalece la **imagen de marca**, ya que permite ser pionero en la implantación de buenas prácticas y normativas.

5. Los proyectos tecnológicos deben ser simultáneamente **verdes y digitales**. Los proyectos tecnológicos deben estar alineados, de modo obligatorio, con los principios del desarrollo sostenible y de la economía circular. Y también deben incorporar una dimensión digital, con una orientación no sólo al control y la evaluación de los procesos, sino también a la automatización creciente de las actividades en todas las áreas funcionales y niveles operacionales.

6. La participación en proyectos europeos también se puede realizar a través de **proyectos impulsados en sectores afines** o de los que se es cliente o proveedor, como los vinculados con la sostenibilidad del transporte de mercancías, el comercio electrónico, la eficiencia energética, las energías renovables, la reducción y reciclaje de desperdicios, la construcción de edificios sostenibles, el desarrollo de la producción agrícola y ganadera de proximidad, la automatización de procesos y las tecnologías vinculadas con el *blockchain* y la internet de las cosas.

7. Los proyectos son todos **internacionales**, por lo que deben contar con la participación de organismos y de empresas procedentes de varios países europeos. La integración en un proyecto internacional da acceso a medio plazo a tecnologías, colaboradores, socios o incluso clientes fuera del entorno operacional habitual.

8. La participación en proyectos europeos abre la puerta a poder participar en **proyectos nacionales y autonómicos**, ya que los objetivos de los programas que los soportan son similares y además premian la participación en proyectos europeos.

9. La implantación temprana de procesos y de tecnologías innovadoras, digitales y sostenibles favorecen el **acceso a líneas y ayudas de financiación verde y digital**, que son prioritarias en los fondos de recuperación europea.

10. Es necesario **mantener una actividad proactiva** para tener éxito. Es necesario realizar actividades de fortalecimiento de imagen de marca, de preparación de ofertas apetecibles para centros de investigación y de exploración y establecimiento de contacto con posibles socios. Existen centros públicos, consultoras e incluso asociaciones empresariales que ayudan a preparar proyectos europeos.

Transferencia de conocimiento: la Universidad de Zaragoza y ALDEFE

Carmen Marta-Lazo
Investigadora Principal de GICID (Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital), Universidad de Zaragoza

En la Sociedad de la Información, se hace más necesario que nunca que el sector empresarial sepa divulgar la actividad que lleva a cabo, con el objetivo de llegar a la sociedad. Los gabinetes de comunicación corporativa son una pieza esencial para vehicular sus acciones y actividades y proyectarlas hacia los medios de comunicación, en lo que supone la actividad destacada del día a día (lanzamiento de nuevos productos o servicios, ampliación a nuevos mercados, hitos o efemérides destacadas, etc.). La defensa de los intereses corporativos ante la sociedad y los organismos reguladores es un paso más, como complemento a esa dosis de información regular, que requiere incorporar acciones de influencia propias de la comunicación estratégica, como este anuario. El diseño y la implantación de estrategias para el logro de los objetivos empresariales exige para su éxito un alineamiento con las características y las demandas del entorno, cuyo conocimiento exige la realización regular de informes y alertas de inteligencia competitiva.

Todo esto hace cada vez más necesario el aporte de investigación avanzada y de vanguardia, que conlleva un sustrato de observación, de análisis y de evaluación, para dotar a las distintas empresas de conclusiones que servirán de orientación en la toma de decisiones y en la planificación estratégica, desde un prisma validado en cuanto a parámetros de calidad científica.

Las investigaciones realizadas desde la Universidad, por expertos en el área correspondiente, en el caso de la Comunicación, desde las ciencias sociales, a través del exhaustivo análisis de un determinado sector empresarial o tejido industrial, pueden aportar líneas de actuación en cuanto a la influencia de una asociación, que conlleva los objetivos intrínsecos a la misma en beneficio de la red creada, a la sociedad. La investigación en comunicación se adentra en el exhaustivo análisis en profundidad del Factor Relacional, basado en las conexiones e interacciones entre los distintos actores, los proveedores, los mercados y los clientes, teniendo en consideración cómo afecta el contexto coyuntural y estructural, en cada caso.

Desde el Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital (GICID) de la Universidad de Zaragoza, reconocido por el Gobierno de Aragón y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), en nuestra línea de trabajo referente a la

inteligencia organizacional y de comunicación estratégica, abordamos el análisis del entorno empresarial atendiendo a la planificación y la evaluación de sus estrategias. Como transferencia de nuestra actividad surge el Observatorio del Almacenamiento en Frío, en el que apoyamos a la definición y el desarrollo de los procesos de negocio vinculados al sector de la logística del frío, para la defensa de los intereses corporativos de ALDEFE y sus asociados.

De este modo, la información del sector, de su entorno y de su tejido asociativo se convierte en conocimiento transferido periódicamente desde la Universidad a ALDEFE; y ahora también a toda la sociedad a través de este anuario elaborado en el seno de nuestro grupo de investigación.

Grupo de Investigación
en Comunicación
e Información Digital (GICID)
Universidad Zaragoza

GEOESTRATEGIA DEL FRÍO

La disrupción del transporte marítimo internacional en 2021

Observatorio del Almacenamiento en Frío

Los confinamientos de la población adoptados por las autoridades de numerosos países como medida para frenar la pandemia sanitaria por el Covid-19 el año 2020 provocaron la paralización de las cadenas de producción y la suspensión de buena parte del transporte internacional durante varios meses. La recuperación de la actividad industrial y comercial durante el año 2021 creó a su vez nuevos problemas imprevistos en la cadena de suministro global, especialmente la basada en el transporte marítimo de contenedores. Las consecuencias de estos hechos impactaron profundamente en la logística internacional durante los años 2020 y 2021, algunos de cuyos efectos todavía continúan a mediados del 2022.

Los principales **problemas logísticos de orden mundial** fueron principalmente tres. Se produjo cambios en la orquestación en el movimiento de buques, contenedores y mercancías, que trastocaron rutas y plazos de entrega. La demanda de contenedores no se cubría a tiempo, debido a que un volumen significativo de contenedores vacíos o llenos permanecían detenidos en unos puntos de la cadena. Y también se asistió a espectaculares cuellos de botella en el desembarco de mercancías en los grandes puertos internacionales y en la salida de estos hacia las fábricas o los centros logísticos de distribución.

Los resultados fueron muy negativos para el transporte internacional y la actividad económica en un mundo globalizado. Se acumularon productos en los almacenes de origen, aumentando los costes de almacenamiento, al tiempo que disminuían los ingresos por ventas. Se produjeron rupturas en la reposición de stocks, que se intentaron paliar con una carrera por almacenar bienes y productos por encima de las necesidades habituales con objeto de prevenir retrasos de los proveedores en los plazos de entrega. Esto provocó, a su vez, un mayor estrés en la cadena de suministro y un aumento de los precios a pesar de tener plazos de entregas más largos. Como consecuencia, aumentó la demanda del transporte carretero, del ferroviario y, especialmente, del aéreo para mercancías de alto valor añadido.

La recuperación de la actividad económica durante el 2021 también trajo un crecimiento de la demanda de materias primas, del consumo privado y de la energía de origen fósil, creando una ola inflacionista de escala mundial. Al mismo tiempo,

la incertidumbre sobre la situación económica y el temor a nuevos confinamientos llevó a los Estados a aumentar el volumen de sus reservas nacionales de energía y de alimentos, contribuyendo al alza de la inflación.

Por último, también hay que destacar la existencia de un desabastecimiento mundial de microchips y de componentes electrónicos, por la coincidencia en la reducción de la producción con prácticas de acaparamiento, que puso en jaque el funcionamiento de muchas industrias. Las decisiones de estas industrias afectaron en un efecto cascada a otras empresas vinculadas a sus procesos de producción, provocando nuevas rupturas derivadas en las cadenas logísticas.

La confluencia de la disrupción de la cadena global de suministro, del aumento mundial de la demanda de mercancías y del crecimiento de los costes energéticos provocó, a su vez, un **incremento considerable de los costes de todo tipo de transporte.** En el transporte marítimo se asistió a la multiplicación hasta por ocho del coste del embarque y la entrega de contenedores con bienes de equipo industriales de alto valor añadido en algunas rutas internacionales. España fue particularmente afectada. Por ejemplo, los precios del transporte entre China/Este de Asia y el Mediterráneo por el canal de Suez son sensiblemente mayores que la media mundial. De acuerdo con el *Freight Rate Index*, un contenedor de 40 pies cotizaba a 9.529 USD el 17 de diciembre de 2021 como media, pero en la ruta de China al Mediterráneo cotizaba a 13.543 USD ese mismo día, unas seis veces más que el año anterior; y en la de retorno al Este de Asia 1.512 USD, solo alrededor de un 10% más que en diciembre de 2020.

Todos estos cambios en el entorno geoestratégico afectaron directamente a **la logística del frío**. El retraso en la recuperación de la media de tránsito de mercancías en el comercio internacional, la competencia entre productos por ser embarcados y el aumento desmesurado de los precios de los fletes hacia algunos destinos repercutió en un mayor tiempo de almacenamiento de los productos en los almacenes refrigerados en los centros de

origen. Esto generó en el sector del alquiler del frío una mayor demanda de espacio de almacén, tanto por parte de clientes habituales como por terceros, cuyas infraestructuras logísticas de frío no les permitían almacenar toda la producción.

La confluencia de más tiempo de almacenamiento con mayor demanda de espacio, propia del 2021 y que podría continuar durante todo el año 2022, no siempre es una buena noticia para el sector del alquiler de frío. El desmesurado y sostenido crecimiento del coste de la energía eléctrica durante la segunda mitad del 2021 llevó a numerosas empresas al límite de la rentabilidad del negocio, ya que la repercusión del aumento de los costes no siempre puede ser trasladada directamente a sus clientes. Además, ante una situación de disminución de la rotación, de crecimiento de los costes de almacenaje y del aumento de los costes y los retrasos del transporte para abastecer el mercado internacional, siempre cabe la posibilidad de que algunos productores opten por la reducción temporal de su volumen de producción o incluso por destruir productos. La toma de decisiones en este sentido podría acarrear la reducción de la demanda de frío en un contexto de alza de los costes energéticos y laborales, poniendo en jaque la rentabilidad de las empresas logísticas del frío.

El diseño de las estrategias empresariales en el sector del almacenamiento en frío exige tener en cuenta, por tanto, las estimaciones sobre la recuperación de la cadena de suministro global y la evolución de los precios del transporte. **El fin de la disrupción de la cadena logística no será rápido**. La escasez de mano de obra en la logística portuaria y en el transporte por carretera se mantendrá hasta bien entrado el año 2022, retrasando la recuperación. A ello hay que sumar la siempre presente amenaza de nuevos confinamientos de población en grandes centros del comercio internacional, como el de Shanghái en abril y mayo de 2022.

El regreso a operaciones logísticas con menor demora está siendo un proceso lento y no se producirá, previsiblemente, hasta bien avanzado o finales del año 2022. Y esta previsión sólo se mantendrá si nuevos brotes de enfermedades infecciosas, condiciones climáticas extremas o accidentes en los estrechos marítimos no interrumpen de nuevo la actividad industrial y de transporte en *hubs* de distribución claves. Lo que está claro es que para que la crisis de la cadena de suministro mejore, primero debe dejar de empeorar. Y cualquier contratiempo podría hacer que los costes del de transporte se disparasen nuevamente, en un contexto donde tarifas elevadas del flete global provocan una presión alcista sobre la inflación. Y es bien sabido que los repuntes inflacionarios de materias primas, energía y servicios de todo tipo impactan muy directamente sobre la política de gestión de inventarios de las empresas y que pueden producir, incluso, la retracción y expulsión temporal del mercado de algunos agentes y operadores.

Las disrupciones en la cadena logística siempre causan graves efectos interrelacionados en la

economía y en las empresas. En este contexto de incertidumbre, Estados y empresas se ven obligados a diseñar medidas y políticas de prevención frente a nuevas posibles rupturas de la cadena de suministros. En esta línea la Comisión Europea anunció el 12 de noviembre de 2021 la adopción del *Plan de contingencia para el suministro de alimentos y seguridad alimentaria en tiempos de crisis* que, aun reconociendo la capacidad de resiliencia europea, identifica las deficiencias existentes y propone acciones para mejorar la respuesta frente a nuevas crisis con un enfoque basado en la colaboración público-privada de todas las partes que forman parte de la cadena logística alimentaria. Por el sector privado, esto incluye a productores, procesadores y comerciantes mayoristas y minoritas de productos agrícolas, ganaderos y piscícolas, pero también a transportistas y operadores logísticos, entre ellos los del sector del frío.

El futuro del sector de servicios frigoríficos

Miguel Ángel Esteban Navarro
GICID (Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital), Universidad de Zaragoza

La confluencia de las tendencias que actúan en el entorno de la logística del frío configuran, a pesar de las amenazas procedentes del coste energético y las disrupciones de la cadena de suministro, un **horizonte de optimismo para las empresas**. La *Global Cold Chain Alliance* indicaba en el verano de 2020, tras salir de los momentos más duros de la pandemia sanitaria, que el sector del frío tenía ante sí un futuro brillante.

Las estimaciones de una tasa de crecimiento anual del mercado de la cadena global del frío entre el 7,5 % y el 14,8 % para el período 2021-28 avalaban esa afirmación. El mercado mundial del frío había alcanzado un valor de 210,49 billones de USD el año 2020 y se calculaba que ascendería a los 238,4 billones de USD en el 2021 y que sería de casi el triple en 2028, con una previsión de 628,3 billones de USD. En España, las empresas que declaran actividad relacionada con las instalaciones frigoríficas facturaron más de 6.000 millones de euros en 2021.

> El sector del frío tiene ante sí un futuro brillante.

El crecimiento del subsector del almacenamiento y la prestación de servicios logísticos de frío a terceros en los últimos años es evidente y, previsiblemente, lo seguirá siendo en el futuro próximo, ante el crecimiento de la demanda de productos congelados por el mercado interior y por el internacional. La necesidad creciente de naves a temperatura controlada representa **una clara oportunidad de negocio** para las empresas que ya operan en el sector del alquiler del frío.

> Se prevén cambios en la estructura empresarial del sector.

Sin embargo, esto también abre la puerta a **nuevos operadores e inversores** con capacidad para realizar proyectos a medida más modernos, vinculados con las grandes compañías internacionales del sector. El interés que despierta el sector del frío en los grandes fondos de inversión confirma la consolidación de la tendencia de crecimiento del consumo de alimentos congelados. Las expectativas de altas tasas de crecimiento atraen a nuevos jugadores dispuestos a asumir las inversiones que

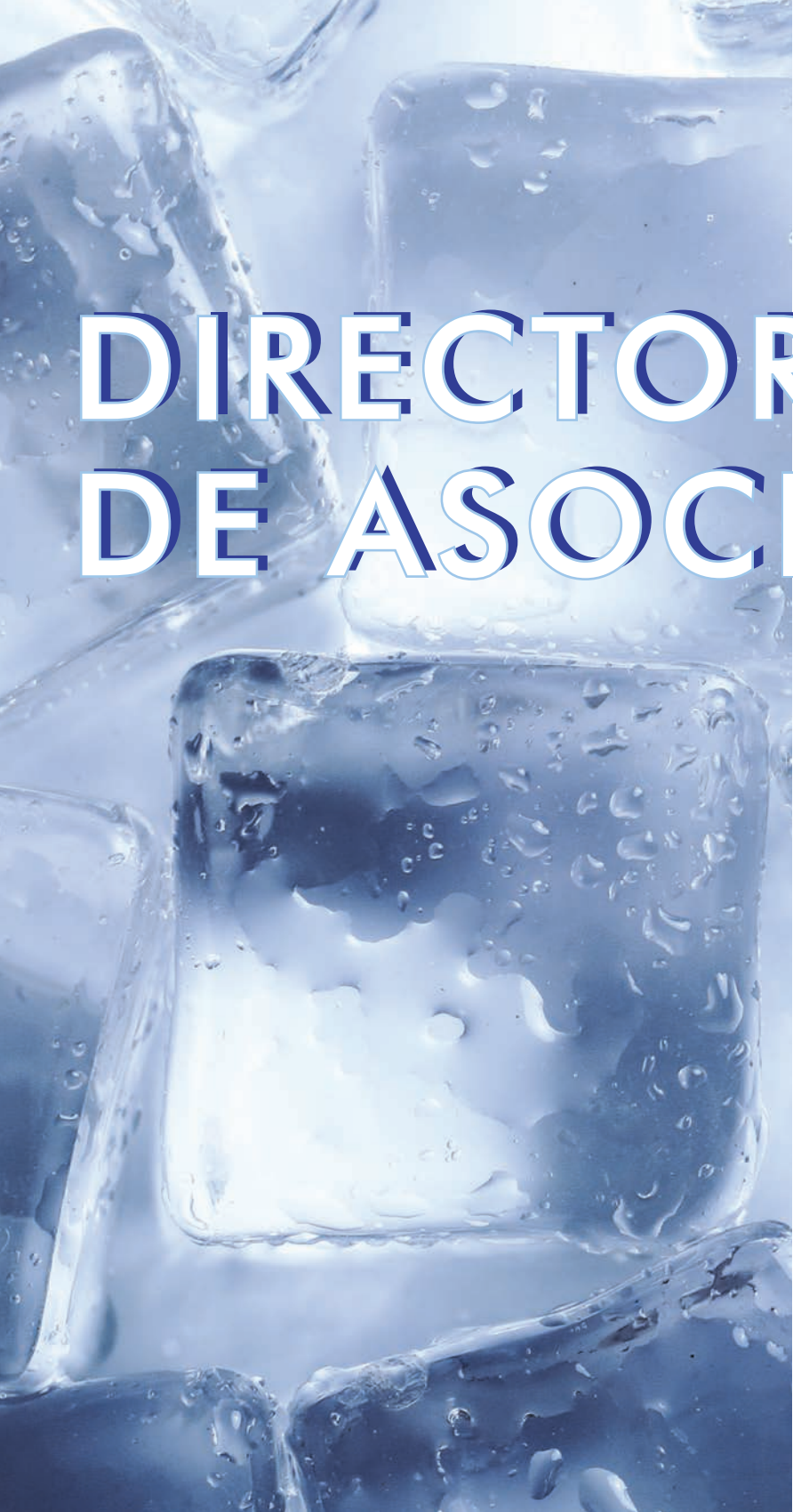
las tendencias tecnológicas demandan. La entrada de gigantes con gran músculo financiero, concentración de instalaciones, integración de la cadena logística (recolección, almacenamiento, manipulación y transporte) y alta capacidad de innovación tecnológica, que les permite reducir costes y dictar reglas, provocará a medio plazo profundos cambios en la cadena logística del frío y la estructura empresarial del sector en Europa y en España.

La atracción del negocio del frío tiene, por tanto, un efecto perverso que **puede poner en jaque la viabilidad de los negocios de jugadores tradicionales** con menores recursos en España, que deben modernizar las instalaciones, mejorar sus procesos, ser más eficientes en el uso de la energía y cumplir con las normativas medioambientales para ser competitivos. El gran reto para las explotaciones frigoríficas españolas es mantener una presencia destacada en el mercado en un contexto que exige inversiones y donde, al mismo tiempo, se ha asistido a una exagerada alza del coste del principal recurso para la creación de frío: la energía eléctrica. Porque la estructura del mercado tampoco permite una repercusión directa e inmediata del aumento de los costes en los clientes que alquilan servicios frigoríficos.

Este primer anuario del *Observatorio del Almacenamiento en Frío* de ALDEFE nos ha permitido descubrir que, a pesar de las dificultades del 2021, el mercado de los servicios logísticos de alquiler de frío goza de buena salud, que los ultracongelados son un producto con una demanda en alza, que las empresas introducen innovaciones tecnológicas y que asumen el reto de la sostenibilidad en todas sus dimensiones. En definitiva, que el sector de la logística del frío tiene ante sí un futuro brillante.

No obstante, las dificultades que también afronta el sector y los movimientos que se perciben en la estructura empresarial invitan a **preguntarnos si ese futuro brillante se repartirá por igual entre todos los agentes** de las explotaciones y servicios frigoríficos que operan en España.

Grupo de Investigación
en Comunicación
e Información Digital (GICID)
Universidad Zaragoza



DIRECTORIO DE ASOCIADOS

DIRECTORIO DE ASOCIADOS DE ALDEFE

FRIGORIFICOS DE ZARAGOZA S.A.
C/ Jaime Ferrán, 21
50014 – Zaragoza
Tel. 976 471 147 - Fax: 976 471 517
admnistracion@frizasa.com

CASERFRI, S.L.
Carretera Cogullada Km 65, Mercazaragoza
50015 - Zaragoza
Tel. 976470548
info@caserfri.com

CASERFRI - LA RIOJA
Polígono Industrial EL ARCILAR Parcela Nº 1
26511 El Villar de Arnedo (La Rioja)

CASERFRI - BURGOS
P.I. Monte Nuevo C/ Avda Madrid Nº6
09320 Valdorros (Burgos)
Tel. 947 482 505 - Fax 947 482 514

CASERFRI - LLEIDA
Avda. Vall d'Aran 1
25660 Alcoletge (Lleida)

CASERFRI - BADAJOZ
Polígono Industrial de Lobon, C/ Don Benito n.º 1
06498 Badajoz

FRIGOZERO
Polígº. Silvota - Cl. Peña Salón, 39
33192 Llanera (Asturias)
Tel. 985 262 742 - Fax 985 262 742
fridalsa@fridalsa.es

COFRICANSA
C-812 (Las Palmas - Telde), P.K. 8
35080 Las Palmas De Gran Canaria
Tel. 928 712 389 -712 031 - Fax 928 712 395

FRIGORÍFICOS PÉREZ BARANDICA, S.L.
C/. Joaquín Salas, num. 19 B Peñacastillo
39011 Santander
Tel. 942 336 088 /336 789 - Fax 942 336 236

INDUSTRIAS DE ALIMENTACIÓN BOLÍVAR, S.L.
Cl. Encinar, 209 - Políg. Ind. Monte Boyal
45950 Casarrubios del Monte (Toledo)
Tel. 918 183 230 - Fax 918 171 826
administracion@frigorificosbolivar.es

FRIOES XXI, S.L.
Ctra. Madrid – Irún, Km. 245 Aduana Interior
09007 Burgos
Tel. 947 482 505 - Fax 947 482 514

CODISA, S.A.
Avda. Madrid, km. 187,8 - Apdo. 9094
47080 Valladolid
Tel. 983 221 818 – 221 767 - Fax. 983 236 370

CEFRUSA SERVICIOS FRIGORÍFICOS, S.A. - BARCELONA
Longitudinal, 6 – n.º 103
08040 Barcelona
Tel. 933 351 200/04/08 - Fax 933 353 696

CEFRUSA SERVICIOS FRIGORÍFICOS, S.A.- MADRID
Mercamadrid - Eje 27 - C-5, C-10
28018 Madrid
Tel. 91 786 36 36/34-35 Fax 91/786 35 14

FRIGORÍFICOS DEL MERCAT DEL PEIX, S.A.
Longitudinal, 6 - Parcela 9 - Mercabarna
08040 Barcelona
Tel. 932 632 600 - Fax 932 633 183

FRIGORÍFICOS MARE NOSTRUM, S.A.
Riera Fonollar, 28
08830 Sant Boi de Llobregat (Barcelona)
Tel. 936 400 868/69 - Fax 936 540 703

DAWSON TCS IBERICA, SL
Passeig del Rengle nº5, 7ª planta
08302 Mataró (Barcelona)
Tel 93 015 35 14

MERCAEUROFRÍO, S.A.
Cl. Longitudinal, 8, 115 - Mercabarna
08040 Barcelona
Tel. 935 56 74 50

FRIGORÍFICOS THALASSA, S.L.
Cl. Longitudinal, 8, 109 – Mercabarna
08040 Barcelona
Tel. 932 62 12 44 / 610 532 267

AMERICOLD- BARCELONA PALAU
Cami Reial, 18 – 22
08184 Palau-Solita i Plegamans (Barcelona)
Tel. 938 649 258

AMERCIOLD - VALÈNCIA
Muelle Sur (Frente al P.I.F.) Puerto.
46024 Valencia
Tel. 963 673 515 - Fax 963.240.873

AMERCIOLD - ALGECIRAS
Calle Muelle isla Verde, S/N
11207 Algeciras (Cádiz)
Tel: 956579038

ALCOVER FRED INMOBILIARIA Y LOGISTICA, S.L.- BG LOGISTICS
Cl. Longitudinal 8, n.º 97
08040 Barcelona
Tel. 935 564 730/ 977 080 692 - Fax 933 364 258

BG LOGISTICS - TARRAGONA
Pol. Ind. Roques Roges II, C/ Llevant, 17
43460 Alcover (Tarragona)
Tel 977 08 06 92 / 615 21 63 49
silviagl@barrufet.com

FRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. BARCELONA
Zona Franca, Sector E, Calle L, n.º 6
08040 – Barcelona
Tel. 932628950

FRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. GERONA
Cim la Selva, Parcela 3.4
17185, Vilobi d'Onyar (Gerona)

FRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. MADRID
C/Eje 3, n.º 19
28053, Madrid

FRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. VALENCIA
C/ Avenida els Corregers, n.º 14
46190, Valencia

CFRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. ZARAGOZA
C/ La Higuera n.º 20, Pl La Puebla de Alfindén
50171 La Puebla de Alfindén (Zaragoza)

FRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. MALAGA
C/ Av. Ortega y Gasset, 553. Nave 803.
Unidad Alimentaria
29196 Málaga

FRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. SEVILLA
Pol. Industrial ZAL
Carretera de la Esclusa s/n (41011)
Sevilla

FRIGORIFICOS COLLBATALLE, S.L. JAEN
C/ Av. Baños, nave 171. Pl Guadiel
23009, Guarromán (Jaén)

INTERLOGISTICA DEL FRIO, S.A.U. (INTERFRISA) – GRUPO FRIMERCAT
Avd. del Vallés 33
Pol. Ind. Can Parellada
08228 Terrasa (Barcelona)
Tel 93 736 19 40

CONGELADOS INSERTE, S.L.
Avda. Europa, 31 Pol. Ind. Palou
08401 Granollers (Barcelona)
Telf.938495572 - Fax. 938616821

CUROS FRED SL
Parc Activitats Economiques
c/ Mas de la Mora, 12
08500 Vic (Barcelona)
Telf. 938 866 111- Fax: 938 867 285
curos@curosfred.com

FRILESA, S.A.
Camino de Picos, s/n.º
25001 Lérida
Tel. 973 202 450 - Fax 973 202 943

FRUICARN, S.A.
Apartado 235
25080 Lérida
Tel. 973 200 278 – 204 429 - Fax 973 205 052

NUFRI
Ctra. Palau, Km 1
25230 Mollerusa (Lérida)
Tel. 973 600 229 - Fax 973 600 837

OLANO VALENCIA, S.L.
Polígº. Industrial, Sector 3 A
Masalaves (Valencia)
Tel. 962 446 262 - Fax 962 441 755

FRIGORÍFICOS PUEBLA, S.L.
Ctra. Bayuca, 1
15940 Puebla Del Caramiñal (La Coruña)
Tel. 981 830 158 - 87 - Fax 981 831 027

PUERTO VIEIRA SA – VIEIRASA
Avda. Beiramar, 27
36202 – Vigo
(Pontevedra)
Tel. 986213200

CASA BOTAS – FANDICOSTA
Puerto Pesquero del Berbés, Darsena 4 S/N
36202- Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 828 400 -Fax: 986 828 402
info@casabotas.com

ALDEFE

FRICOSIM
Dean Pequeño-As Sidreiras
1560 Riveira (La Coruña)
Tel. 981 874 343- Fax 981 873 390

PESCADOS RUBEN, S.L.
Fondo Nois, 1
27893 Foz (Lugo)
Tel. 982 22 29 77

LEITIGAL, S.L.
Políg. Ind. Castro de Riberas de Lea – P 50
27260 Castro del Rey (Lugo)
Tel. 982 310 505 - Fax 982 311 031
info@leitigal.com

FRIGORIFICOS DE VIGO, S.A. – PUERTO BERVES
Puerto Pesquero – Dársena 4, Apartado 1123
36202 Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 447 100 - Fax 986 227 143

Frigoríficos de Vigo, S.A. / ALMACEN BOUZAS
Muelle Reparaciones de Bouzas, Travesía de Bouzas, 22
36208 Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 22 25 60
bouzas@frivigo.com

CONFREMAR, S.A.
Cl. Herreros, 48 Polígº. Ind. Los Angeles
28906 Getafe (Madrid)
Tel. 916 653 860 / 4 - Fax 91/696 03 11

FRIGORÍFICOS LOS ANGELES, S.A.
Av. Andalucía nº 85
28021 Madrid
Tel. 917 952 211 OPC.3 - Fax 91 505 14 38

FRIGORÍFICOS MAR BLANCO, S.A.
Avda. Aragón, n.º 398
28022 Madrid
Tel. 917 472 888 - Fax 917 474 700

SALVESEN LOGÍSTICA
Avda. Dr. Severo Ochoa, 29 - 1ª Pl.
28108 Alcobendas (Madrid)
Tel. 916 574 680 - Fax 916 626 174

SUMINISTROS MEDINA, S.L.
Severo Ochoa, 25 – Polígº. Industrial
28914 Leganés (Madrid)
Tel. 917 614 400 - Fax 916 804 341

FRIO VALDI, S.L.
Ctra. Arganda – Valdilecha, Km. 10,2
28511 Valdilecha (Madrid)
Tel. 918 231 000 - Fax 918 231 001

FRIOLOGIC, S.A. - MADRID
Cl. Eje 1, Parcela H 3 B Ctra. Villaverde – Vallecas, Km. 3,8
28053 MERCAMADRID, Madrid
Tel. 917 866 182/917 703 743- Fax 915 079 397

FRIOLOGIC – SANTANDER
Prolongación Antonio López, s/n.
39009 Santander
Tel:34 942 213 850
infosantander@grupofriologic.com

FRIOLOGIC - VITORIA-GASTEIZ
Ctra. de Bergara, nº 58
01520 Durana (Álava)
Tel: 34 945 272 400
infovitoria@grupofriologic.com

ATOLON98
Calle 29 - Parcela C-3 Crta. Villaverde a Vallecas, Km. 3,8
28053 Mercamadrid , Madrid
Tel. 917 862 003 - Fax: 917 866 394

LÁCTEAS DEL JARAMA S.A
C/ Torrelaguna, 79
28140 Fuente el Saz (Madrid)
Tel. 916 201 061

MONTFRISA SA - MADRID
C/ Rio Guadiato,3-5
28906 Getafe (Madrid)
Tel 916 918 590

MONTFRISA – BARCELONA
C/ Cent Onze, número 25-27
Polígono Industrial Pratenc
08220 El Prat de Llobregat (Barcelona)
Tel. 937 407 614 - Fax: 937 313 739
comercial@montfrisa.es

MONTFRISA – VALENCIA
Polígono Industrial Cotes-b C/ Carnissers Nº 7-9
46680 Algemesí (Valencia)
Tel. 963 160 210
comercial@montfrisa.es

MONTFRISA – PONTEVEDRA
Polígono Sur PPI-6. Sector 2 - Parcela 49/50
36400 Porriño (Pontevedra)
Tel. 986 493 565
comercial@montfrisa.es

LINEAGE NAVARRA, S.A.
Ctra. Valtierra - San Adrián, s/n.
31320 Milagro (Navarra)
Tel. 948 409 034 - Fax 948 861 437

LINEAGE ASTURIAS SA
Ctra. AS 246 (Gijón-Langreo) nº 1732
33200 Gijón (Asturias)
Tel. 985 168 125 – 35 Fax 985 167 063

FRIGORÍFICA SANTA CLARA, S.A.
Egidazu Kaía, 15 – 16 – Apartado 34
48700 Ondárroa (Vizcaya)
Tel. 946 830 785 - Fax. 946 830 194 225

INDUSTRIA DEL FRIO AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
Bº Artike n.º 23
48370 Bermeo (Vizcaya)
Tel. 946 187 078 - Fax 946 187 141
infrisa@infrisa.com

URLAPESCA, S.A.
Egidazu Kaía, Nº 7 - 2º C
Apartado - 43
48700 Ondárroa (Vizcaya)
Tel. 946 830 089 - Fax. 946 830 551

FRIGORIFICOS PORTUARIOS DEL NORTE -FRIOPORT
Muelle Reina Victoria S/N
48908 Santurtzi (Vizcaya)
Tel. 944836626

ROYO OPERADOR LOGISTICO
Av. Ebro 6, Pol El Sequero
26150 Agoncillo (La Rioja)
Tel 941 48 62 00
abelroyo@transportesroyo.com

Asociación de Explotaciones Frigoríficas Logística y Distribución de España

ALDEFE

OBSERVATORIO DEL ALMACENAMIENTO EN FRÍO

Empresas colaboradoras

r&m REFRIGERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Linde Material Handling

Linde

ALDEFE
Asociación de explotaciones frigoríficas, logística y distribución de España.
C/ Rios Rosas n.º 2, 28003 Madrid
Tel: 34 914 415 297
E-mail: aldefe@aldefe.org
Internet: www.aldefe.org