



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO

Nueva Reglamentación de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas

Principales modificaciones

Emilio Ángel Almazán Moro
Subdirección General de Calidad y
Seguridad Industrial



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO

Principales modificaciones del RSIF

INDICE

1. Objetivo de la Nueva Reglamentación
2. Disposiciones del Real Decreto
3. Principales modificaciones del Reglamento y de las ITCs



Principales modificaciones del RSIF

Objetivo de la nueva reglamentación

- El objetivo es la adaptación de la reglamentación de seguridad para instalaciones frigoríficas a la nueva clasificación de los refrigerantes que se aplica en el ámbito europeo, **creando un nuevo grupo de refrigerantes 2L que permita utilizar**, en aparatos de aire acondicionado, refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico (R-32 y HFO) y de ligera inflamabilidad, y mejorar la reglamentación teniendo en cuenta la evolución de la técnica y la experiencia que se ha ido acumulando con la aplicación de la misma.



Principales modificaciones del RSIF

Disposición transitoria primera. Instalaciones existentes

- Las instalaciones que por diversos motivos, como antigüedad y pérdida de la documentación, inscripción en registros de agricultura sin haber sido trasladadas al de industria, inscripción en antiguos censos de industria sin accesibilidad al mismo, etc., **no estuvieran inscritas en los registros del Órgano Territorial** competente en materia de Industria de las respectivas Comunidades Autónomas los titulares de las instalaciones dispondrán, desde la entrada en vigor del presente real decreto, **de tres años** para presentar ante el citado Órgano la siguiente documentación:



Principales modificaciones del RSIF

Disposición transitoria primera. Instalaciones existentes

- 1. Para instalaciones de nivel 1 ó de nivel 2 que puedan ser realizadas por empresas de Nivel 1.
 - a) **Declaración responsable del titular o usuario de la instalación**, donde se indique desde cuando utiliza la instalación y que cumple con las obligaciones del artículo 18 del presente Reglamento.
 - b) **Informe de la empresa instaladora suscrito por instalador habilitado** en el que se describa la instalación y se acompañen cálculos y planos, **indicando que la instalación cumple los requisitos técnicos de la reglamentación vigente en el momento de la fecha de realización de la instalación o de la reglamentación actual** y que se encuentra en correcto estado de funcionamiento.
 - c) En caso de estar sometida a inspecciones periódicas por utilizar carga de refrigerantes fluorados **superior a 50 toneladas equivalentes de CO₂**, deberá acompañar un **certificado de inspección** de una entidad de inspección acreditada como Organismo de control en el campo de instalaciones frigoríficas en el que se verifiquen el cumplimiento de los controles de fugas.



Principales modificaciones del RSIF

Disposición transitoria primera. Instalaciones existentes

- 2. Para el resto de instalaciones de nivel 2:
 - a) **Declaración responsable del titular o usuario de la instalación**, donde se indique desde cuando utiliza la instalación y que cumple con las obligaciones del artículo 18 del presente reglamento para los titulares de instalaciones de nivel 2.
 - b) **Informe de técnico titulado competente** en el que se describa la instalación y se acompañen cálculos y planos, **indicando que la instalación cumple los requisitos técnicos de la reglamentación vigente en el momento de la fecha de realización de la instalación o de la reglamentación actual** y que se encuentra en correcto estado de funcionamiento.
 - c) **Certificado de inspección** de una entidad de inspección acreditada como Organismo de control en el campo de instalaciones frigoríficas en el que se verifiquen las condiciones de seguridad de la instalación en relación con el reglamento de instalaciones frigoríficas que afecte a la misma.
 - d) **Contrato de mantenimiento con empresa habilitada.**



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

➤ Sistemas de refrigeración **no compactos** con carga inferior a:

2,5 Kg. de refrigerante del grupo L1

0,5 Kg. de refrigerante del grupo L2. **Para los refrigerantes de la clase A2L, será el resultado de aplicar el factor 1,5 a $m1$ [$m1=LII \times 4m3$], en reconocimiento de que estos refrigerantes tienen una velocidad de combustión inferior, lo que conlleva una reducida probabilidad de ignición.**

0,20 Kg. de refrigerante del grupo L3

Se les aplicará únicamente lo establecido en el artículo 21.6.

$m1$ es uno de los factores tope incluidos en la tabla B del apéndice 1 de la IF 04.

LII es el límite inferior de inflamabilidad, que aparece en la tabla A del apéndice 1 de la IF-02, en kg/m³. El multiplicador 4 se basa en una carga de 150 gr. del refrigerante R-290.

Ejemplo: para el R32, $m1 = 1.5 \times 0.307 \times 4$, por lo que a los sistemas con una carga inferior a 1,842 kg solamente se les aplicará el art. 21 de este Reglamento.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

- Los sistemas de refrigeración **compactos**

2,5 Kg. de refrigerante del grupo L1

0,5 Kg. de refrigerante del grupo L2. **Para los refrigerantes de la clase A2L, será el resultado de aplicar el factor 1,5 a $m1$ [$m1=L1 \times 4m3$], en reconocimiento de que estos refrigerantes tienen una velocidad de combustión inferior, lo que conlleva una reducida probabilidad de ignición.**

0,20 Kg. de refrigerante del grupo L3

Excluidas



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

- La instalación de **sistemas indirectos cerrados cuyo circuito primario esté formado por equipos compactos**, entendidos como tal aquellos que según la definición indicada en el apartado 3.1.3 de la IF-01 y cuyo circuito secundario utiliza únicamente agua como fluido caloportador **sin que el instalador manipule, para su instalación, el circuito refrigerante**, se regirán según la IF-20.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 6. Clasificación de los sistemas de refrigeración.

- **2. Atendiendo a criterios de seguridad**, los sistemas de refrigeración se clasifican en los siguientes tipos, según cuál sea su emplazamiento:

Tipo 1: Sistema de refrigeración con todas las partes del mismo que contienen refrigerante situados en un espacio ocupado.

Tipo 2: Sistema de refrigeración con los compresores y recipientes situados en una sala de máquinas no ocupada o al aire libre. Enfriadores, tuberías y las válvulas pueden estar situados en espacios ocupados.

Tipo 3: Sistema de refrigeración con todas las partes que contienen refrigerante situadas en una sala de máquinas no ocupada o al aire libre.

Tipo 4: Sistema de refrigeración en el que todas las partes que contienen refrigerante están situadas en el interior de una envolvente ventilada.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 7. Clasificación de los locales según su accesibilidad.

- **Categoría A. Acceso general:** Habitaciones, recintos o construcciones en los que
 - las personas tienen limitada su capacidad de movimiento
 - no se controla el número de personas presentes
 - puede acceder cualquier persona sin que, necesariamente, esté familiarizada con las precauciones de seguridad requeridas.
- **Categoría B. Acceso supervisado:** Habitaciones, recintos o construcciones con un aforo limitado de personas, algunas de las cuáles deben necesariamente estar familiarizado con las precauciones de seguridad requeridas del establecimiento.
- **Categoría C. Acceso autorizado:** Habitaciones, recintos o construcciones a los que solo tienen acceso personas autorizadas, familiarizadas con las precauciones de seguridad generales y específicas del establecimiento, y en los que se desarrollan actividades de fabricación, procesamiento o almacenamiento de materiales o productos
- Las salas de máquinas específicas, las cámaras frigoríficas y las azoteas con acceso restringido o en propiedades privadas totalmente en el exterior en las que se instalen únicamente equipos compactos, no se considerarán como locales a los efectos de establecer la carga máxima de refrigerante en las instalaciones frigoríficas.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 8. Clasificación de las instalaciones frigoríficas.

➤ Diferentes sistemas de refrigeración configuran instalaciones frigoríficas distintas cuando **no tienen en común** alguno de los siguientes elementos o componentes:

a) Equipos ubicados en un mismo local o sala de máquinas o que atienden a un mismo espacio, cómo cámaras frigoríficas, salas de proceso, etc.,

b) Circuito de condensación

Si alguno de estos conceptos **es común** a varios sistemas, entonces **estos sistemas forman una “instalación”**.

➤ Las instalaciones formadas **por sistemas indirectos cuyo circuito primario esté formado por equipos compactos**, sea cual sea el refrigerante utilizado, se considerarán de Nivel 1 en cuanto a los requisitos que deben cumplirse para su instalación y estarán regidas por la IF-20”



Principales modificaciones del RSIF

IF-01; 3.8.9. Potencia instalada.

- A los efectos del Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas, **se entenderá por potencia instalada**, en el caso de **motocompresores herméticos o semiherméticos**, la máxima potencia consumida por el motor de accionamiento en el campo de las condiciones de aspiración y descarga permitidos por el fabricante en su catálogo.
- Si no se dispone de esta información se determinará dicha potencia a partir de la intensidad máxima admisible indicada en la placa identificativa del motor, para ello se aplicarán las siguientes ecuaciones:

Alimentación monofásica: $P = V \times I \times \cos \varphi$

Alimentación trifásica: $P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$

Donde:

P = Potencia eléctrica en W.

V = Tensión de alimentación en Voltios.

I = Intensidad máxima en Amperios.

Cos φ = Factor de potencia de la carga, a falta de datos tomar 0,85.

- En el caso de **motocompresores abiertos**, se computará como potencia instalada la potencia nominal del motor de accionamiento. Cuando se trate de sistemas de absorción se computará como potencia instalada la potencia térmica de accionamiento entregada al generador.
- **Para las unidades de climatización**, cuando se desconozcan o no se puedan conocer los datos anteriormente indicados, se entenderá como potencia instalada el consumo de la unidad que aparece en la ficha técnica de estos productos.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 11. Ámbito de actuación de las empresas frigoristas.

- **Como excepción**, los equipos que utilicen fluidos pertenecientes a la clase de seguridad **A2L podrán ser instalados, mantenidos y desmontados por empresas frigoristas de nivel 1** y, en el caso de instalaciones frigoríficas que formen parte de una instalación térmica incluida en el ámbito de aplicación del RITE, por empresas instaladoras o mantenedoras de instalaciones térmicas en edificios, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:
 - i) La instalación no tiene ningún sistema con una potencia eléctrica instalada en los compresores superior a 30 kW, o la suma total de las potencias eléctricas instaladas en los compresores frigoríficos no excede de 100 kW y no enfría ninguna cámara de atmosfera artificial.
 - ii) Disponer de los medios técnicos necesarios y especificados en la IF-13 para este grupo de refrigerantes.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 18. Obligaciones de los titulares de las instalaciones frigoríficas.

- Quedarán exentas de la obligación de que el titular tenga suscrito un **seguro de 500.000 €**, las instalaciones que utilicen refrigerantes pertenecientes a la **clase A2L**, que no sobrepasen los límites máximos de carga conforme a las tablas A y B del Apéndice 1 de la IF04 y que no requieran medidas de protección específicas según el análisis de riesgos, distintas a las medidas adicionales incluidas en el Apéndice 4 de la IF04.
- Si el titular tuviese contratada **una póliza general de responsabilidad civil**, que cubriese el ejercicio de su actividad, en dicha póliza **se deberá indicar expresamente que la misma cubre también la responsabilidad derivada de la instalación frigorífica.**
- Los titulares de las instalaciones de Nivel 2 deberán tener suscrito un contrato de mantenimiento de la misma con una empresa frigorista de su nivel **o con una empresa instaladora de nivel 1** que satisfaga los requisitos exigibles para la clase A2L, en caso de usar estos.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 21. Comunicación de instalaciones.

Para instalaciones de nivel 2, cuyos equipos utilicen fluidos pertenecientes a la clase de seguridad A2L, que no tengan ningún sistema con una potencia eléctrica instalada en los compresores superior a 30 kW, o la suma total de las potencias eléctricas instaladas en los compresores frigoríficos, de todos los sistemas, no excede de 100 kW y que no enfríen ninguna cámara de atmosfera artificial, si han sido llevadas a cabo por empresas frigoristas de nivel 1 o del RITE:

a) **Memoria técnica de la instalación ejecutada firmada por el instalador frigorista o técnico titulado competente**, facilitando por escrito al usuario información detallada de los equipos: fabricante, modelo, tipo y carga de refrigerante y año de fabricación. **Adjuntará un documento del cálculo justificativo de que la instalación cumple con las exigencias de este Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF)** en cuanto a: dimensiones del local, altura de montaje del equipo sobre el suelo, carga máxima admitida y medidas de seguridad adoptadas. **Dicho documento estará firmado por el instalador frigorista o por técnico titulado competente** en el caso de que no se sobrepasen los límites de carga según se establecen en las tablas A y B del Apéndice 1 de la IF04 o **por un técnico titulado competente si se sobrepasan los límites de carga o se requiere hacer análisis de riesgo.**



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 21. Comunicación de instalaciones.

- b) “Análisis de riesgo” de la instalación, **en caso** de que no se satisfagan los criterios del punto anterior, es decir que **se sobrepase la carga máxima de refrigerante admitida por este RSIF**, documentando si se trata de una zona de extensión despreciable (ED) según la Norma UNE-EN 60079-10-1, en caso contrario deberá elegirse el material y equipo adecuado para cada tipo de zona peligrosa con el objeto que no sean fuentes de ignición. En este caso la instalación la realizara una empresa instaladora de nivel 2.
- c) **Certificado de la empresa frigorista**, firmado por su representante legal, **confirmando que el personal que ha realizado la instalación está habilitado** para el manejo de sistemas e instalaciones que utilicen gases de la clase A2L, que conoce establecido en el RSIF con respecto a estos refrigerantes y ha recibido la formación necesaria, y que la instalación y sus componentes cumplen con las condiciones específicas que recomienda el fabricante de los equipos para la utilización de esta clase de refrigerantes A2L.
- d) **Certificado de la instalación** suscrito por la empresa frigorista (de acuerdo con la IF-10).

Los certificados indicados en los apartados c) y d) anteriores podrán unificarse en un solo documento que incluya toda la información exigida en ambos.



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 21. Comunicación de instalaciones.

- e) Certificado de instalación eléctrica, **que incluya la parte correspondiente a la instalación frigorífica**, firmado por un instalador en baja tensión.
 - f) **Declaraciones de conformidad de los equipos a presión** y del sistema de tuberías de acuerdo con el Real Decreto 709/2015, de 24 de julio y, en su caso, de los accesorios de seguridad o presión.
 - g) De acuerdo con el Real Decreto 709/2015 de 24 de julio, **las declaraciones de conformidad CE de la instalación como conjunto**, cuando se trate de equipos compactos, y para el resto de instalaciones, de todos los equipos a presión incluidos las declaraciones de conformidad de las tuberías cuando aplique.
 - h) **Contrato de mantenimiento** con una empresa instaladora frigorista, siempre que la empresa no sea empresa automantenedora.
- **Para las instalaciones de climatización** para condiciones de bienestar térmico incluidas en el ámbito de aplicación de este reglamento, **se deberá presentar** o disponer de la documentación indicada en los apartados anteriores, junto con la documentación requerida en el RITE previa a la puesta en servicio de la instalación **ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma responsable del RITE**



Principales modificaciones del RSIF

Artículo 21. Comunicación de instalaciones.

Para las instalaciones transportables, antes de ponerse en marcha en el nuevo **emplazamiento** se deberá notificar al órgano competente de la comunidad autónoma, entregando una copia de la documentación que corresponda, según se establece en este mismo artículo.

Por su especial condición, el traslado y posterior puesta en servicio de estos sistemas deberá cumplir **adicionalmente** con las condiciones que se detallan a continuación:

a) **En el caso de sistemas nuevos compactos**, entregados de fábrica cargados de refrigerantes, **su primera puesta en marcha** se realizará según las instrucciones establecidas por el fabricante en el manual técnico (ajuste de los elementos de seguridad, control de la carga, etc.). **Después de cada traslado y cambio de ubicación** será suficiente realizar una nueva puesta en marcha siguiendo las instrucciones del manual del fabricante mencionadas anteriormente en este punto.

b) **Cuando se trate de sistemas partidos**, entregados de fábrica con las partes internas y externas cargadas de refrigerante y las tuberías de unión precargadas o al menos presurizadas con gas inerte, **para la primera y sucesivas puestas en marcha después de cada traslado y ubicación** se seguirán las instrucciones establecidas por el fabricante en cuanto a los trabajos a realizar. Salvo en el caso de que se modifiquen las tuberías de unión entre ambas partes, pues entonces se tendrá que cumplir con lo que establecen el Real Decreto 709/2015 y el presente RSIF sobre este particular.



Principales modificaciones del RSIF

IF-02; Grupos de clasificación según el grado de seguridad

En función de su inflamabilidad

- CATEGORÍA 2: Refrigerantes que cumplan las tres condiciones siguientes:
 - Muestran propagación de llama cuando se ensayan a +60 °C y 101,3 kPa.
 - Tiene un límite inferior de inflamabilidad, cuando forman una mezcla con el aire, igual o superior al 3,5% en volumen (V/V).
 - Tiene un calor de combustión menor que 19.000 kJ/kg.
- Dentro de éste grupo la norma ISO 817:2014 ha introducido el criterio de la disminución de riesgo a causa de la baja velocidad de propagación de la llama de ciertas sustancias, estableciendo la categoría 2L, el cual además de satisfacer las tres condiciones anteriores presenta la siguiente característica:
 - Velocidad de propagación de la llama inferior a 10 cm/s.
 - Los refrigerantes que en la actualidad están dentro de esta categoría son los siguientes:
 - A2L: R-32; R-143; R-1234yf; R-1234ze; R-444A; R-444B; R-445A; R-446A; R-447B; R-451A; R-451B; R-452B; R-454A; R-454B; R-454C y R-455A.
 - B2L: R-717.



Principales modificaciones del RSIF

IF-04; Carga máxima admisible de refrigerante en general.

- Para determinar las limitaciones de carga de refrigerante en un sistema dado, se tendrá que clasificar el mismo según cuatro aspectos:
 - a) Categoría de toxicidad del refrigerante.
 - b) Categoría de inflamabilidad.
 - c) Clasificación del local según su accesibilidad, de acuerdo con artículo 7.
 - d) Tipo de emplazamiento según el artículo 6.2.



Principales modificaciones del RSIF

IF-04 Utilización de los diferentes refrigerantes.

- Apéndice 1 Tablas A y B. Carga máxima de refrigerante en el sistema.
- Apéndice 2 Estimación de la máxima carga de refrigerante admisible.
- Apéndice 3 Estimación de la máxima carga admisible por inflamabilidad para sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor, en la aplicación para confort humano.
- Apéndice 4 Alternativa para la gestión del riesgo de refrigeración sistemas de espacios ocupado.
- Apéndice 5 Aplicación práctica tablas A y B del apéndice 1 de esta instrucción.



Principales modificaciones del RSIF

IF-04; Limitaciones de carga por inflamabilidad

Categoría de inflamabilidad	Categoría del local por accesibilidad		Tipo de ubicación de los sistemas			
			1	2	3	4
2L	A	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$		Sin límite de carga ^c	Carga de refrigerante no superior a $m_3^b \times 1,5$
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$			
	B	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$			
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg o según apéndice 4 pero no más de $m_3^b \times 1,5$		
	C	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$			
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg o según apéndice 4 pero no más de $m_3^b \times 1,5$		
		Inferior a 1 persona por cada 10 m ²	20% del LII x volumen del local y no más de 50 kg ^a o según apéndice 4 y no mas de $m_3^b \times 1,5$	Sin límites de carga ^c		

a) $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LII}$

b) $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LII}$

c) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07



Principales modificaciones del RSIF

IF-14; Inspecciones periódicas de las instalaciones.

- Se inspeccionarán cada diez años las instalaciones frigoríficas de nivel 2. **Independiente del nivel** de las instalaciones, aquellas que empleen refrigerantes fluorados se inspeccionarán cada año si su carga de refrigerante es igual o superior a 5000 toneladas equivalentes de CO₂, cada dos años si es inferior a 5000 toneladas equivalentes de CO₂ pero igual o superior a 500 toneladas equivalentes de CO₂, y cada cinco años si es inferior a 500 toneladas equivalentes de CO₂ pero igual o superior a 50 toneladas equivalentes de CO₂.
- Las instalaciones de nivel 2, que de acuerdo con el artículo 11 del Reglamento puedan ser realizadas por empresas de nivel 1 se consideran, a efectos de inspecciones, como si fueran de nivel 1.
- 7. Comprobación del marcado y documentación de la instalación frigorífica.
- 8. Comprobación de los elementos de seguridad más importantes.



Principales modificaciones del RSIF

IF-15; 2. Requisitos mínimos que debe cumplir la memoria técnica.

- Deberán quedar claramente reflejadas las prestaciones de los diversos servicios.
- Deberán detallarse los componentes y sistemas previstos para la protección y seguridad de las personas y las máquinas.



Principales modificaciones del RSIF

IF-19 PROFESIONAL FRIGORISTA: COMPETENCIAS BASICAS A CERTIFICAR POR LAS ENTIDADES ACREDITADAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE PERSONAS.

- Aquellas personas que deseen obtener el reconocimiento como profesional frigorista habilitado a través de la vía establecida en el apartado e) del artículo 9 del Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas, esto es, mediante la certificación ante una entidad acreditada para la certificación de personas de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 17024, deberán demostrar ante dicha entidad que ha adquirido un nivel de competencias equivalente al FO (totalmente operacional) definido en la norma UNE-EN 13313 o que ha adquirido, al menos, las competencias recogidas en el Anexo A de esta IF-19.
- Anexo A: Competencias a Evaluar por las entidades acreditadas para la certificación de profesionales frigoristas



Principales modificaciones del RSIF

IF-20 INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS CON CIRCUITOS PRIMARIOS EN EQUIPOS COMPACTOS QUE UTILIZAN REFRIGERANTES DE LOS GRUPO 2 Y 3. CONDICIONES ESPECIALES.

- El objeto de la instrucción es establecer las condiciones especiales de instalación y mantenimiento para las instalaciones con sistemas indirectos **dedicados a instalaciones térmicas de los edificios** incluidas en el RITE y cuyos sistemas primarios estén formados por equipos compactos independientes que pueden trabajar de forma individual o en cascada, en las que el **instalador de instalaciones térmicas no modifica el circuito frigorífico primario ni modifica la carga de refrigerante incluida en el mismo.**



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO

Principales modificaciones del RSIF

Muchas Gracias

Emilio Ángel Almazán Moro

Jefe de Servicio de Calidad y Seguridad Industrial