

Sistemas de Regadío. Aseguramiento de Calidad

INSTALACIÓN Y CONTROL DE ELEMENTOS SINGULARES
EN REDES DE RIEGO

11 de Abril 2018

José Rivero Tirado- Director de Operaciones
Lloyd's Register España, S.A.

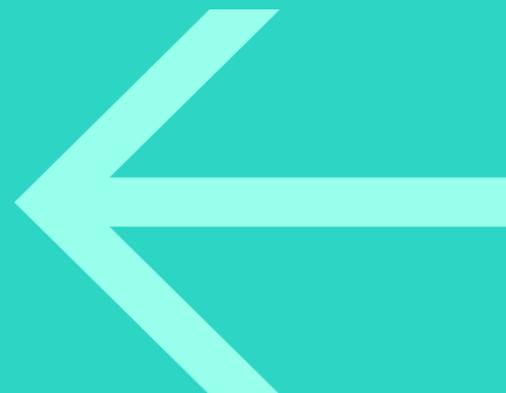


 #CENTER_REGADIOS

Agenda

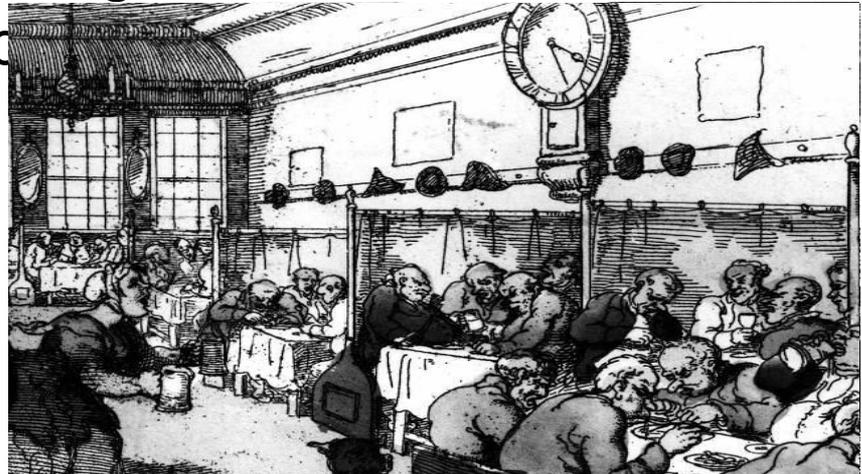
- Presentación Lloyd's Register.
- Evaluación de suministros:
 - Sistemas de Gestión de Calidad.
 - Inspección de Producto.
- Esquema Proceso de Inspección.
- Programas de Puntos de Inspección.
- Estadística de Rechazos más frecuentes.
- Q/A.

El Grupo Lloyd's Register



Como empezamos

- Creada en 1760 en el café de Edward Lloyd's para examinar y clasificar barcos mercantes de acuerdo a su condición.
 - Tenemos más de 250 años de historia
 - La primera sociedad de clasificación de buques
- ...y más de 250 años sirviendo otras industrias desde la energía, el transporte , la seguridad alimentaria hasta la fabricación y la gestión de



Nuestra estructura



Lloyd's Register hoy

2016

£881m
turnover

195
offices worldwide

8,000
employees worldwide

60,000
clients, from SMEs to
Fortune 500 companies



Certificados y acreditaciones

- ISO 9001, ISO14001 y OSHAS 18001 por el British Standard Institute
- Acreditación EN 17020 Entidad de Inspección por ENAC & UKAS
- Miembro Permanente de la Confederación Internacional de Organizaciones de Inspección Certificación (CEOC)
- Organismo de Control Autorizado (OCA) según RD 2200/1995
- Organismo Notificado para Directivas Europeas (ON 0094/0038)
- Agencia de Inspección Autorizada por la Central Boilers of India, Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan, Department of Safety & Health (Malaysia) y otras administraciones
- ASME Authorised Inspection Agency para Equipos a Presión
- Reconocidos por el Ministerio de Medio Ambiente, Comunidades Autónomas y asociaciones profesionales en España



Referencias

Estaciones Depuradoras Agua Residual (EDAR)



372

Estaciones Desaladoras Agua de Mar (EDAM)



77

Estaciones Tratamiento Agua Potable (ETA)



75

Sistemas de Bombeo, Distribución y regadío



185

Plantas Residuos Sólidos Urbanos (PTRS)



30

Nuestros Clientes en el mundo del agua

Administraciones



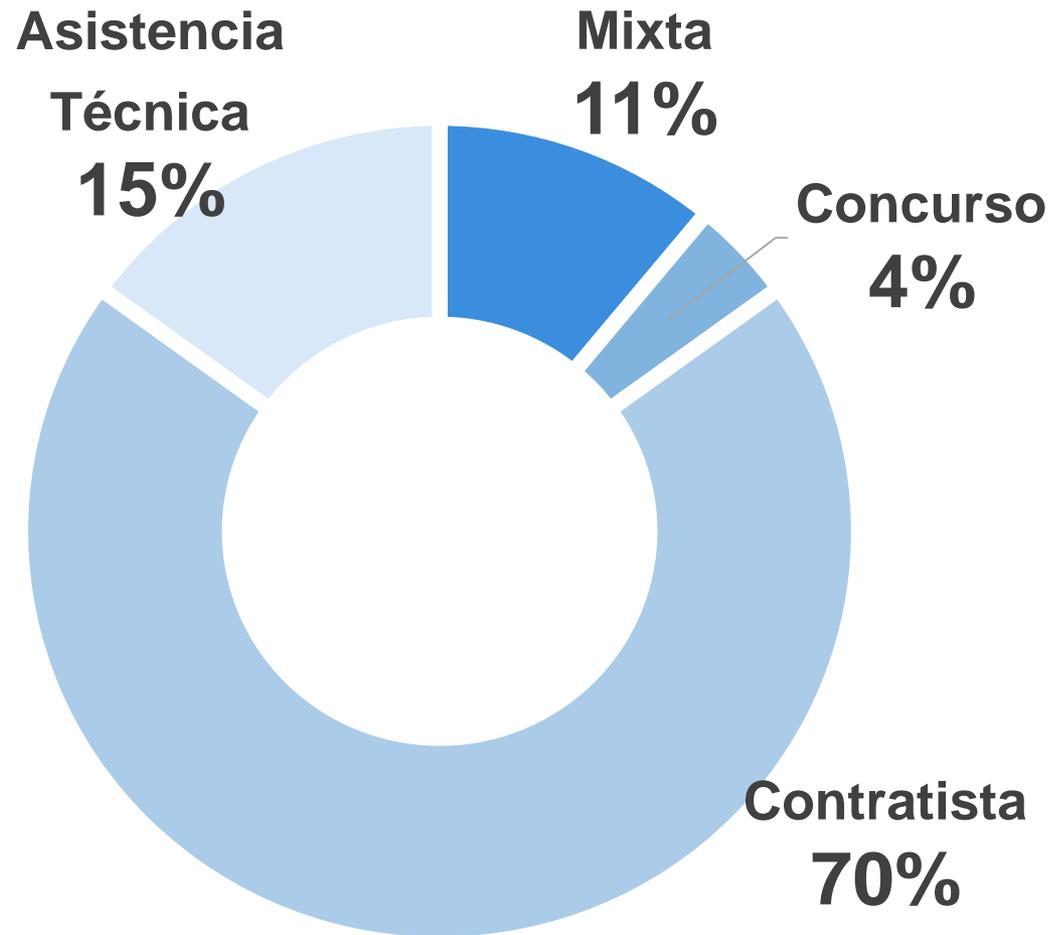
Contratistas



Fabricantes



Canales de participación



Marco de servicios

Análisis de especificaciones

Inspección en los talleres de los fabricantes

Seguimiento de plazo de los principales equipos

Inspección durante el montaje y pruebas de rodaje en la planta

Auditorías de Proceso: Puesta en Marcha/Clasificación

Esquema inspección/auditoría plantas pequeñas (<10.000 Heq)

Evaluación de Suministros

- Sistemas Gestión de Calidad.
- Inspección de Producto.



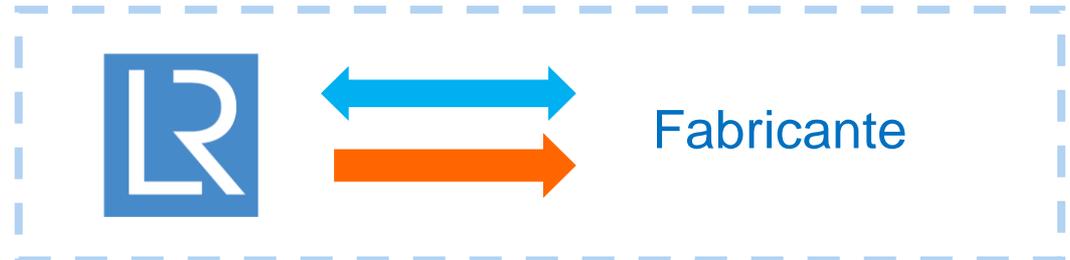
Sistemas de Gestión de la Calidad

- ISO 9001
- Abarca los diferentes procesos: compras, contratos, formación, producción, equipos de medida, acciones correctoras, acciones preventivas, reclamaciones...

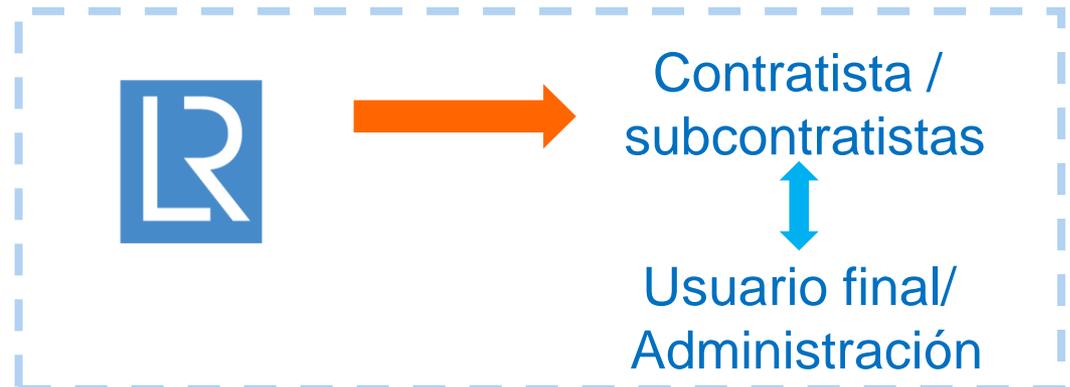
¡No es una norma de producto!

Inspección de Producto: Tipos de inspección

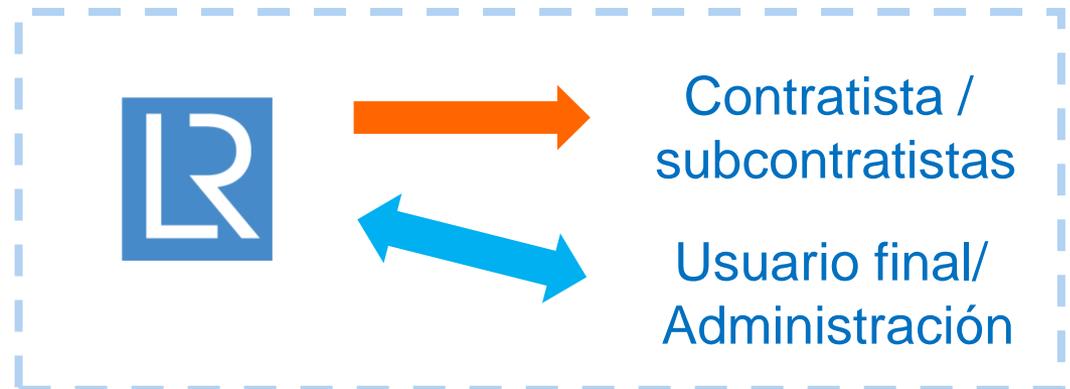
1^a
parte



2^a
parte



3^a
parte



CERTIFICACION DE PRODUCTO

- La CERTIFICACION de productos tiene como finalidad demostrar que se cumplen unos requisitos de calidad definidos en normas, directivas, especificaciones, etc.
- La Certificación es integral: ensayos sobre muestras, inspección de procesos de fabricación y en ocasiones, auditoría del sistema de calidad.

CERTIFICACIÓN DE PRODUCTO

a) *Obligatoria*

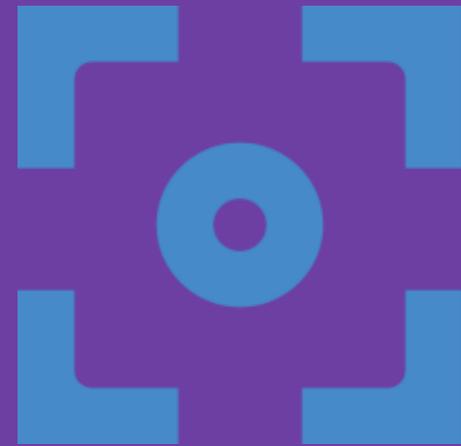
Dependiendo del mercado al que se dirija el producto:
(Mercado CE, Sello ASME,...)

b) *Voluntaria*

Para demostrar que su producto cumple una norma reconocida.



Proceso de Inspección



Empresas de inspección

Independencia

Imparcialidad

Conocimiento

Sector / equipos

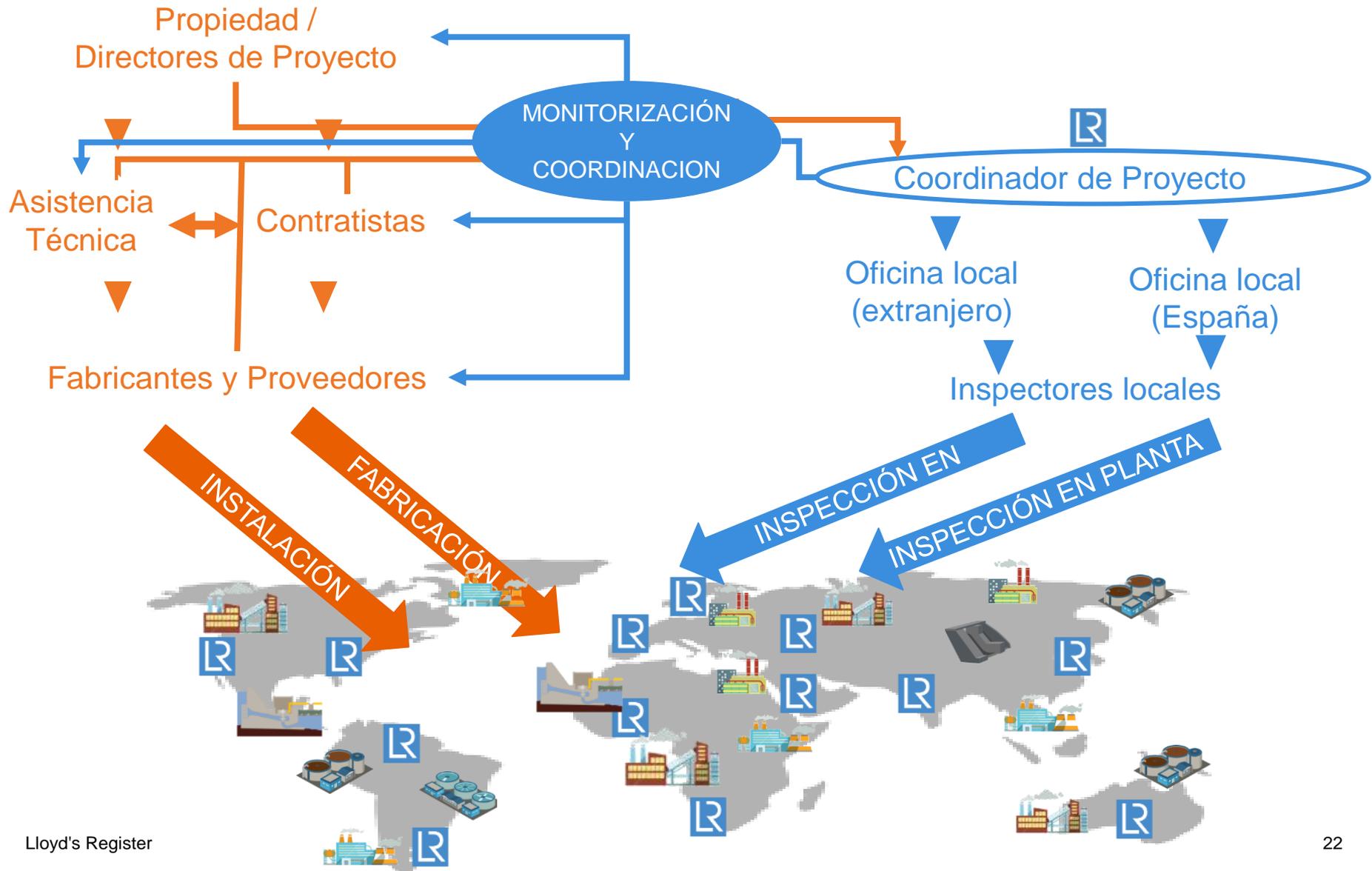
Materiales/soldadura.

END, ED y normativa

Equipos de medida.

Confianza

Proceso de inspección - Proyectos





Propiedad

Director de Proyecto

Asistencia Técnica

Contratista

Fabricante

Laboratorio

Coordinador

Inspector

Partes implicadas en la inspección

Documentación necesaria

- Pedido de compra
- Especificación técnica:
 - Planos constructivos
 - Características de funcionamiento (Q, altura, potencia, rendimiento...)
 - Materiales, acabado superficial, normativa
 - Programa de puntos de inspección

Etapas de la inspección

Reunión inicial

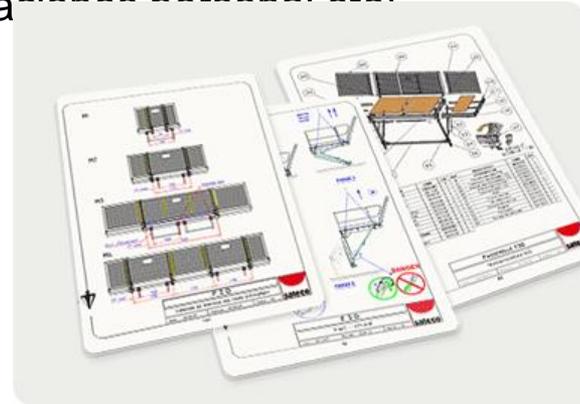


Equipos de medición
(calibraciones,
precisión, rango,
etc)



Revisión de documentación

(especificaciones técnicas, certificados materiales, procedimientos uniones, cualificaciones personal etc)



Inspección
visual/END/Pruebas,
Recubrimiento



Etapas de la inspección

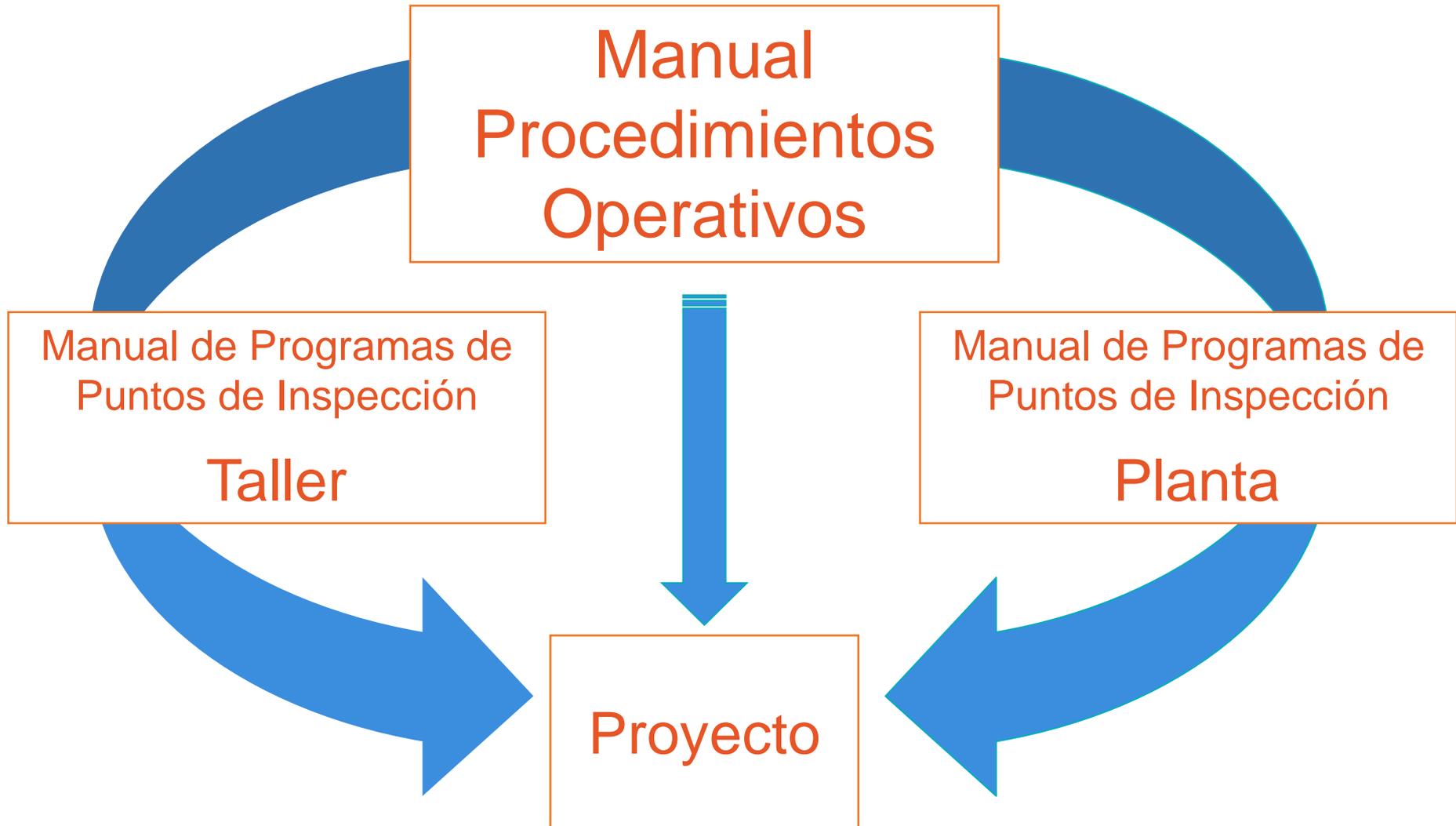
- Ensayos No Destructivos (PT, MT, UT, RX...)
- Pruebas de presión.
- Pruebas funcionales.
- Preparación superficial y acabado, limpieza, pintura.
- Marcado del equipo.
- Emisión documentación: informes, notas, certificados.

Pruebas a presión

- La prueba de presión se realizará según los requisitos del código de diseño: Normas UNE, PPTP, CEDEX,...
- Tener en cuenta el tipo de equipo a probar: Tramos Tuberías, Recipientes a presión, materiales PRFV, aceros, fundiciones,....
- Si el equipo lleva marcado CE:
 - La presión de prueba será la mayor de :
 - ✓ 1.25 multiplicado por la Presión Máxima Admisible a su Temperatura Máxima Admisible , o
 - ✓ La presión máxima admisible multiplicada por el coeficiente, 1.43
- La escala del manómetro entre 1,5 y 4 la presión de prueba
- Manómetro con calibración en vigor.
- Pruebas neumáticas.
- Aspectos de Seguridad.



Claves para el aseguramiento de la calidad



Manual de Procedimientos Operativo (MPO)

- Fija el alcance de los servicios de inspección y la documentación necesaria para la coordinación.
- Establece la distribución de los Informes entre las partes
- Incluye instrucciones técnicas y administrativas
- Acuerda los puntos especiales que afectan al proyecto.
- Presenta los formatos corporativos de informe de Lloyd's Register
- Remarca la autoridad de la Dirección Facultativa

Programas de Puntos de Inspección

Taller y Obra



Ciclo de creación y mantenimiento de los Programas de Puntos de Inspección

Conocimiento acumulado
Innovaciones técnicas y normativas
Revisión continua

Especificaciones del cliente

Normas de materiales

Certificados de Fabricación

Códigos y normas de diseño

Reglamentos y Directivas Europeas

Normas de fabricación

Preparación de superficies

Normas de soldeo

Acabado de superficies

Normas de ensayos mecánicos

Normas de END

Lloyd's Register Nº: LRT-225 Rev. 2 (27.07.01)

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCION
EQUIPO: ELECTROVALVULAS

NO.	OPERACION	CODIGO	INSPECCION
01.	Certificados calidad Cuerpo, Obturador y Bobina. (Ver Nota 1).	EN 10204-2.2 & 2.1	R
02.	Comprobación rosca en cada conexión, dimensiones y conexión eléctrica. (Ver Nota 2).	∅Especificación ó Pedido.	P
03.	Comprobación placa características: con modelo, tensión, frecuencia, tamaño conexiones y acabado, limpieza y pintura.	∅Especificación ó Pedido.	P
04.	Prueba estanqueidad al 10% con y sin tensión según modelos. (Ver Notas 3 y 4).	∅Especificación	PR
05.	Medida nivel Aislamiento al 10% en Bobina respecto partes metálicas. (Ver Notas 3 y 4).	∅Especificación	PR
06.	Marcado LRE de identificación.	∅Notas de Guía	P
07.	Dossier de Calidad del fabricante.	-----	R
08.	Nota de Aceptación.	Procedimiento LRE	P

NOTAS:

- Se aceptará certificado de cumplimiento según EN 10204-2.1 cuando el fabricante sea reconocido internacionalmente y disponga de un Sistema de Calidad según ISO 9002 ó equivalente.
- Cuando la Electroválvula sea antiinflamante, se comprobará el tipo de prensa estopas para la conexión eléctrica y se revisará el certificado de homologación de tal condición.
- Se podrá aceptar en su caso, el certificado de dichas pruebas al 100% efectuadas por el fabricante según Nota 1 anterior.

1/1

Manual de Programas de Puntos de Inspección (PPI) en TALLER



- Más de 300 programas de puntos de inspección
- Contemplan todos los equipos y materiales
- Puesto al día según normas nacionales e internacionales
- Se incluyen comentarios que añaden valor
- Garantía de aplicación de las tecnologías más avanzadas
- Se elaboran Notas Guía para uso interno para equipos críticos

Ejemplo de Programa de Puntos de Inspección en TALLER : Válvulas de mariposa con mando eléctrico o manual

Nota de aceptación
Procedimiento LRE

+

Marcado LRE de identificación.
s/ Notas Guía

+

Dossier de calidad del
Fabricante (Ver nota 10)

+

Control dimensional, bridas y
comprobación, placa y
características (10%)
DIN / ANSI / API

+

Limpieza de superficies, tipo de
pintura, espesor y adherencia
s/ Procedimiento, EN 2409

+

Rigidez dieléctrica y medida nivel
aislamiento del mando eléctrico (10%)
(Ver notas 7 y 8).
s/ Especificación

+

Certificados de materiales del cuerpo,
tornillo y eje (Ver Notas 1, 2, 3 y 4)
EN 10204-3.1



Ensayos hidrostáticos de
cuerpo y cierre (10%) (Ver
notas 7 y 8)
EN 12266-1, EN 1074
ANSI / API

+ Certificado del mando hidráulico
o eléctrico
EN 10204-2.2

+

Fijación anillo cierre, recubrimiento
cuerpo y lenteja (cuando aplique)
s/Plano

+

Rigidez dieléctrica recubrimiento cuerpo y
lenteja. tipo y espesor (10%)
s/Especificación

+

Montaje mando hidráulico o eléctrico
s/Plano

+

Funcionamiento apertura/cierre al
10%, finales de carrera (grado
protección ambiental), indicador de
posición y regulador par de cierre
(Ver notas 7, 8 y 9)

+

s/Especificación, EN 12266-2 (F20 y
P20)

Ejemplo de Programa de Puntos de Inspección en TALLER : Válvulas de Mariposa, LRT-212 (Rev. 13, 19/12/2017)

NOTAS:

1. Para Cuerpos y Lentejas en hierro fundido, se aceptará EN 10204-2.1. Para aceros al carbono o inoxidable será según EN 10204-3.1.
2. Cuando la Tornillería sea en acero inoxidable se presentarán certificados EN 10204-3.1.
3. Cuando la Válvula sea para servicio con Agua de Mar en acero inoxidable tipo duplex, todos los componentes metálicos internos en contacto con dicho fluido se identificarán positivamente mediante Metascope ó similar con respecto con respecto a la especificación técnica contractual.
4. Ante cualquier duda se rechazará el material ó bien se deberá someter a un check análisis en laboratorio.
5. Se certificará además el grado de protección ambiental según DIN o IEC o UNE.
6. Se controlarán los tiempos de apertura y cierre anotándose en el protocolo de pruebas.
7. Válvulas de 900 mm. y superiores, serán presenciadas estas pruebas al 100%.
8. El Fabricante entregará certificado de haberse probado al 100% todo el pedido.
9. Para seleccionar las presiones de prueba se tendrá en cuenta la Tabla 1 de la norma EN 1074-1 donde relaciona el PN de la válvula con las presiones de ensayo admisible y presiones máximas admisibles.
10. Cuando este material se utilice en un abastecimiento, línea de distribución o almacenamiento de agua potable, se requerirá el marcado CE según RPC 305/2011/EU sobre productos de la construcción.



Manual de Programas de Puntos de Inspección (PPI) en PLANTA



- Más de 140 programas de puntos de inspección
- Aplicable durante el montaje y pruebas en planta
- Recoge la experiencia acumulada de Lloyd's Register en la inspección de más de 450 instalaciones de tratamiento de aguas.
- Hace referencia a reglamentos y normativa
- Refuerza el cumplimiento de los contratistas y subcontratistas
- Garantiza la fiabilidad de la operación
- Se elaboran Notas Guía para uso interno para equipos críticos

Ejemplo de Programa de Puntos de Inspección en PLANTA: Red eléctrica a motores y equipos y red de tierra general LRT_3141 (Rev. 10, 24/01/2012)

Verificar los valores de la red de tierra General de la Planta, según Reglamento, con anotación de los valores en el protocolo de mediciones del sub-contratista eléctrico

[\(Ver notas 7, 8 y 9\).](#)



Comprobar las secciones de los cables de tierra General de la Planta y de las líneas de enlace a las Picas. (16 y 35 mm² respectivamente). No se aceptarán seccionadores, puentes ó medios que permitan la apertura del circuito de tierra.

[Ver ITC-BT-18](#)



Comprobar las conexiones de tierra a los receptores y partes metálicas que lo requieran, mediante tornillos y/o terminales a presión. Soldadura blanda o de plata no es aceptable.

[\(Ver nota 4\)](#)

Reunión con el instalador eléctrico para comentar contenido de los PPIs de la parte eléctrica y requerir el listado de receptores por cada cuadro a instalar en la obra donde se indique como mínimo: Código y nombre del receptor, tipo y marca del cable, sección, longitud, potencia del receptor, amperaje nominal y caída de tensión teórica.



Monitorizar la toma de caídas de tensión en el extremo de cada línea con los motores y equipos en carga y anotación en el protocolo de mediciones del sub-contratista eléctrico según requisitos del Reglamento

[\(Ver nota 6\)](#)

Inspección del trazado, agrupación de líneas, secciones en función de las cargas y soportes de tubos, canalizaciones y bandejas de cables según planos.

[\(Ver notas 1, 2, 3, 4 y 5\).](#)



Inspección de las cajas de conexión, regletas y grado de estanqueidad ambiental según especificaciones



Verificar las conexiones finales y la identificación de cables, comprobando secciones, marcas comerciales según especificaciones del proyecto y reflejando dichos controles en los informes de inspección



Monitorizar la toma de niveles de aislamiento de cada línea y anotación en el protocolo de mediciones del sub-contratista eléctrico, según requisitos del Reglamento [\(Ver nota 6\)](#)



Ejemplo de Programa de Puntos de Inspección en PLANTA: Red eléctrica a motores y equipos y red de tierra general LRT_3141 (Rev. 10, 24/01/212)

NOTAS:



Volver al PPI

Nota 1. Salvo indicación específica en el Pliego de Bases o Proyecto de Ejecución aprobado, la sección mínima a Motores y Equipos no será inferior a 2,5 mm²

Nota 2. Los cables de control podrán ser de sección inferior a establecer en cada proyecto.

Nota 3. Para la inspección de las redes de cableado para las señales débiles de instrumentación a los sistemas PLC, ver punto 03 del P.P.I. para SISTEMAS CON AUTOMATAS PROGRAMABLES (P.L.C).

Nota 4. Se pondrá especial atención al tendido de los cables de potencia y mando de los Convertidores de Frecuencia y Arrancadores Estáticos para control de velocidad de Motores Eléctricos y su conexión a tierra de la pantalla del cable. Para ello se tendrán en cuenta las recomendaciones de instalación y separación de cables para evitar interferencias de radiofrecuencia.

Nota 5. Ver IEC 61000-5.1 y 5.2 para el tendido de Tierras y de Cables de potencia y control, con respecto a la Compatibilidad Electromagnética (CEM)

Nota 6. El Inspector del Lloyd's efectuará un desmuestre al azar comprobando la veracidad de los valores registrados de antemano por el sub-contratista eléctrico.

Nota 7. Cuando la red eléctrica lleve interruptor diferencial, los valores de resistencia de la Tierra General no serán superiores a:

Máxima Resistencia (Ohm)	Diferencial
80	300 mA
48	500 mA.
37	650 mA.

Nota 8. Cuando no exista relé diferencial, la resistencia óhmica de la red de Tierra General no excederá de 10 ohmios

Nota 9. En el caso de tierras separadas para equipos de medida ó instrumentación instalados en recintos secos no conductores, se podrán aceptar los siguientes valor

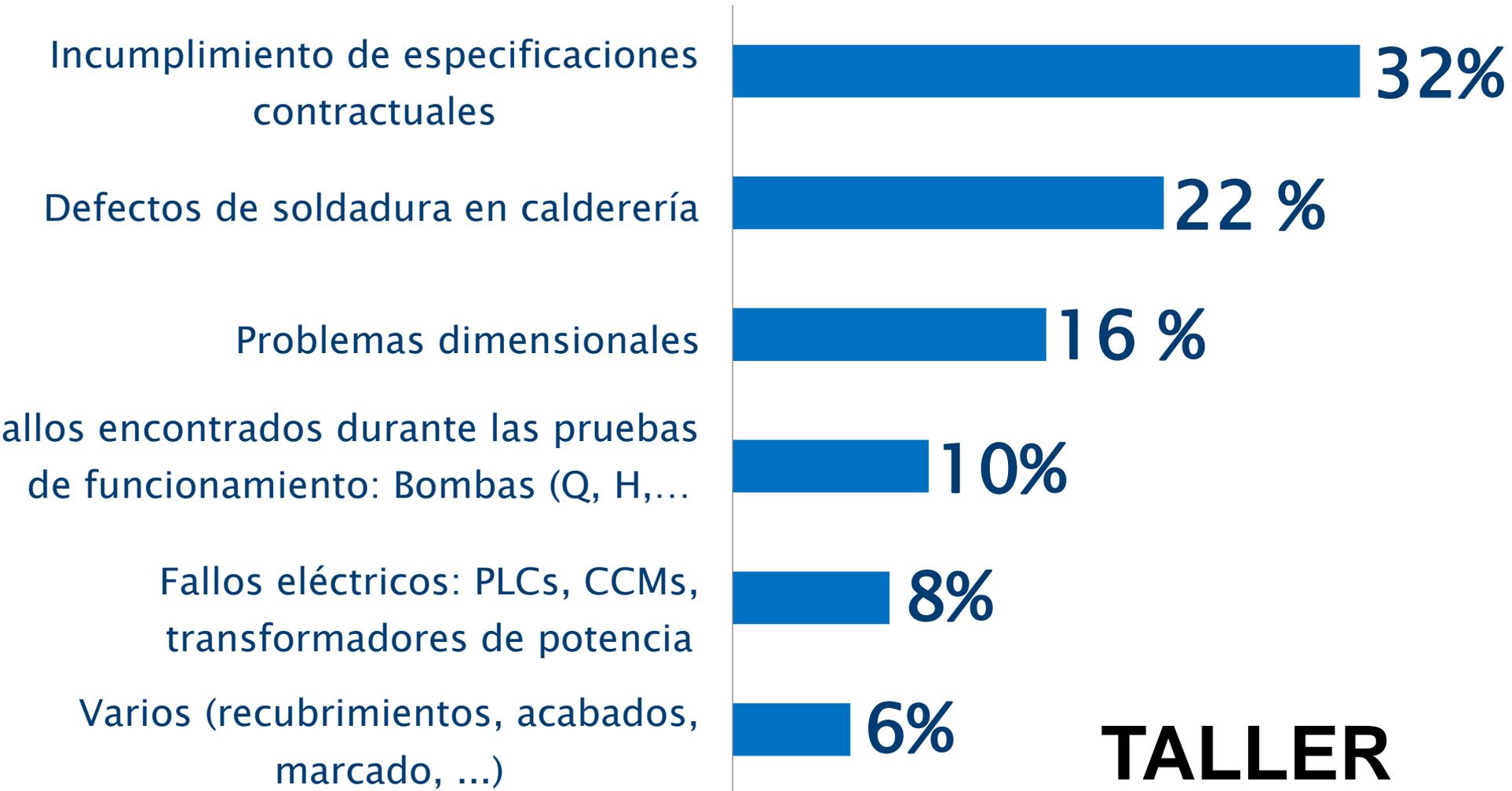
Diferencial (Ohm)	Máxima Resistencia
300 mA.	167
500 mA	100
650 mA	77

Rechazos más frecuentes

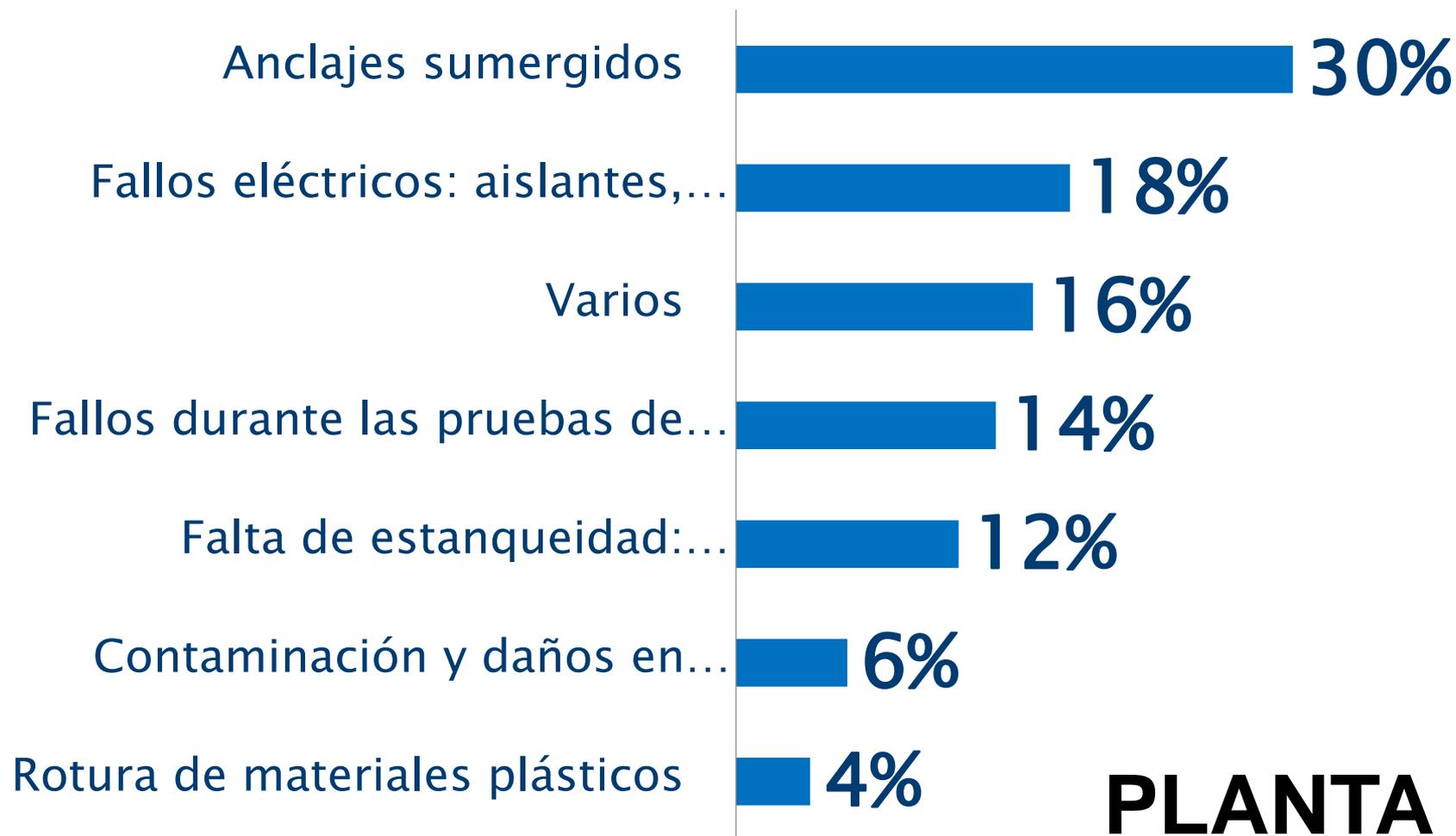
Inspección en Taller y en Obra



Estadística de rechazos durante la inspección



Estadística de rechazos durante la inspección



Problemas detectados en inspecciones

Brida

Informe de Inspección

Nº de informe: 01	Fecha: 16/06/2014	Oficina: MADRID	Nº Control: MAD8140013
----------------------	----------------------	--------------------	---------------------------

Se realizaron las siguientes verificaciones:

- Recuento de las válvulas presentadas a inspección e Inspección visual de los equipos.

No se detectan daños o golpes debidos a manipulación/fabricación.

Durante el recuento de las válvulas (y como puede comprobarse en la descripción de los equipos enunciada con anterioridad; en el pedido hay una válvula DN400 PN-16 (presión de servicio) con bridas tipo PN-25. Siendo PN-25 sólo en la ejecución de los taladros de las bridas, no estando diseñada para resistir esta presión (para presiones de ese calibre, el material GGG-40 está desaconsejado). Se desconoce si la UTE es conocedora de este hecho. Se ruega confirmación.



Válvula con taladros PN25 en primer término, válvula DN-500 y válvula DN-400 PN-16.

Ensayo de temperatura de un transformador

Description of item 1 (One)dry power transformer 800 kVA
Primary documents LR Scope of inspection ref LR-T-3115 rev 5 dated 10.12.10 Guidance Note ref LRE/1068/I rev 2 dated 29.10.2002
Report of activities Contact in France Transfo Plant : Benjamin MANIEZ , Project Manager Tests carried out in France Tansfo plant of ENNERY Transformer inspected: Three phases dry transformer serial number: 780310-01 - power 800 kVA - Frequency 50 Hz - Nominal high tension 6300 V - Nominal low tension 420 V The following inspections were carried out: 1. Materiel certificates has been reviewed and endorsed for magnetic sheet, wire. 2. Following test has not been carried out: - Sound pressure level <u>See Non Acceptance Note N° 1 has been issued.</u> 3. Temperature rise test : Final temperature records have been witnessed but not the windings resistances at 20 °C. Increase of temperature : HT ΔT : 101.5 °K instead 100 max - not acceptable : see <u>Non Acceptance Note N° 1 has been issued.</u> BT ΔT : 92.2 °K for 100 max

4. Fuga ph bomba

2.- Prueba hidrostática del cuerpo

Se ha realizado las pruebas hidrostáticas de las bombas que se detallan a continuación, durante 60 minutos aprox., sin observarse bajada del manómetro ni fugas (a excepción de la bomba 1204K09), con excepción de una leve fuga por la empaquetadura (se utiliza una bomba de pruebas para mantener la presión de prueba constante). Las pruebas de las bombas verticales se han realizado con los elementos mecánicos montados.

<u>Item</u>	<u>nº de Bomba</u>	<u>Presión de prueba</u>	<u>Duración</u>	<u>Resultado</u>
BV-210-001	1204K07	15,5 Kg/cm ²	60 min.	OK
BV-210-002	1204K08	15,5 Kg/cm ²	60 min.	OK
BV-210-003	1204K09	15,5 Kg/cm ²	60 min.	no OK
BV-320-003	1204K12	14,5 Kg/cm ²	60 min.	OK

NOTA: La prueba hidrostática de la bomba 1204K09 (item: BV-210-003) no se considera aceptable, debido a una fuga en uno de los cuerpos, se emite Nota de No Aceptación nº1. El fabricante a fecha de hoy no nos ha dado ninguna solución para su aceptación, nos encontramos a la espera.

Las posibles soluciones que se ven son las siguientes:

- Reparación del defecto: Según norma del material ASTM A890 Grado 5A, las fugas durante la prueba hidrostática se deben considerar como reparaciones mayores, se advierte al fabricante que antes de una posible reparación debe avisarnos según se indica en PPI, para nuestra supervisión de excavación de defecto, END (líquidos penetrantes), proceso de soldeo y acabado mediante LT. Tras su posible reparación, al ser considerado una reparación mayor se debe realizar el Tratamiento Térmico post soldadura correspondiente. El fabricante no posee de procedimientos de soldadura con tratamiento térmico, por lo que la reparación se tendrá que realizar desde la fundición o tras la cualificación del fabricante.

- Fundir un nuevo cuerpo con las mismas características.

UT / Líquidos penetrantes



Detalles de la falta de fusión en dicha soldadura, tras la inspección por LP.



Soldadura

Como ya se indicó en el Informe Nº 3 de visita a planta, de los isométricos de salida de aire, para la soplante número 1 (más próxima a entrada), se ha detectado una falta de penetración en la soldadura de unión de la tubería con la Valona *Este defecto no es admisible por la Norma UNE-EN 5817, nivel B, punto 1.5.* Se debe de subsanar.



En el caso de los isométricos del biológico, se han detectado faltas de penetración en las soldaduras de unión de la tubería con la Valona de los isométricos de entrada de aire al biológico. *Estos defectos no son admisibles por la Norma UNE-EN 5817, nivel B, punto 1.5.* Se deben de subsanar.



Soldadura

técnica de GTAW (TIG).

Aquí debemos mencionar:

No se estaba soldando con purga; o lo que es lo mismo, creando una atmósfera inerte de Argón en el interior del colector a soldar, taponando las posibles salidas del gas Argón del interior del isométrico a soldar; para evitar que la raíz (primera pasada) del cordón de soldadura se oxide y se formen escorias que incrementan el riesgo de corrosiones futuras (acortan la vida del isométrico). De no aportar un procedimiento de soldadura que les permita ejecutar este tipo de soldadura, todas las soldaduras efectuadas con la técnica de GTAW serían incorrectas.



En foto central vista interior del colector que se estaba soldando (el punto rojo es el material de aporte fundido) sin usarse purga.

Ejemplos de rechazos durante la inspección



Material de tetraacero en la
unión que debe ser
eliminado

28.12.2006 12:52

Ejemplos de rechazos durante la inspección



Fallo en cables de tierra

29.03.2007 12:38

Ejemplos de rechazos durante la inspección

Tuercas y arandelas
mal dimensionadas

28.03.2007 10:23

Ejemplos de rechazos durante la inspección



Tuercas y arandelas
mal posicionadas

27.03.2007 11:59

Ejemplos de rechazos durante la inspección



Tuercas y arandelas
mal posicionadas

27.03.2007 15:40

Ejemplos de rechazos durante la inspección

Signos de inicio de
corrosión en una
tubería de acero
inoxidable

27.03.2007 12:39

Ejemplos de rechazos durante inspección



Aceleradores de flujo de corriente



Ejemplos de rechazos durante inspección

Puerta
automática



Ejemplos de rechazos durante inspección



Bomba cámara partida-
Fugas cuerpo

Ejemplos de rechazos durante inspección



Mal anclaje de las
bombas

29.03.2007 15:47

Ejemplos de rechazos durante inspección



Gracias

Contacto:

José Rivero Tirado

Director de Operaciones

Lloyd's Register España, S.A.

C/ Princesa, nº 29, 1º

28008 Madrid

+34 91 540 12 10

jose.rivero@lr.org

