

ANEJO N° 19

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

INDICE

1.	OBJETO	1
2.	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.....	1
2.1.	PROYECTO DE LIQUIDACIÓN.....	1
2.1.1.	Memoria descriptiva del funcionamiento de la instalación	1
2.1.2.	Anejos y cálculos.....	2
2.1.3.	Presupuesto de liquidación según indicaciones del Director de Obra.....	2
2.2.	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (MOM).....	3
2.2.1.	Descripción infraestructura general	3
2.2.2.	Descripción de la infraestructura de procesos	10
2.3.	DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD.....	17
2.3.1.	Inspecciones de equipos en taller fabricante	17
2.3.2.	Inspecciones en planta.....	17
2.3.3.	Certificados y otros informes	17
2.3.4.	Fichas técnicas del Pliego, de los equipos finalmente suministrados ...	18
2.4.	DOCUMENTACIÓN DE PUESTA EN MARCHA.....	18
2.4.1.	Pruebas y ensayos.....	18
2.5.	LEGALIZACIONES	19
2.5.1.	Inscripción en el Registro Industrial, en caso de nueva instalación.....	19
2.5.2.	Instalaciones de Baja Tensión.....	20
2.5.3.	Instalaciones de Alta Tensión.....	20
2.5.4.	Instalaciones de almacenamiento de productos petrolíferos para uso propio (ITC-MI-IP-03).....	21
2.5.5.	Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP). 21	
2.5.6.	Instalaciones de almacenamiento de productos químicos.	21
2.5.7.	Instalaciones receptoras de gas.	22
2.5.8.	Instalaciones de aparatos de presión.	22
2.5.9.	Instalaciones de protección contra incendios en industrias.	23
2.5.10.	Instalaciones de climatización y agua caliente sanitaria (Pot. Térmica >5 kW). 23	

2.6.	LISTA DE COMPROBACIÓN DE DOCUMENTACIÓN.....	23
2.7.	EXTRACTO DE DOCUMENTOS	23
3.	ANEXO Nº 1. DOCUMENTACIÓN PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. TRES CANTOS	25

1. OBJETO

El objeto del presente documento es definir la documentación que obligatoriamente deberá entregar el Contratista de la obra a Canal de Isabel II Gestión antes de la finalización del contrato.

2. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

El contratista elaborará y entregará 6 documentos distintos en función de su empleo futuro, a saber:

1. Proyecto de liquidación
2. Manual de Operación y mantenimiento
3. Documentación de Calidad
4. Documentación de Puesta en Marcha generada durante la instalación
5. Proyectos de Legalización de las distintas instalaciones que lo hayan

precisad

Además, se adjunta en el presente anejo dos listados para el control de la documentación, que igualmente serán completados y entregados a la Dirección de Obra:

- Lista de comprobación de documentación
- Extracto de la lista de comprobación.

2.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El proyecto de liquidación que explicará los cambios habidos respecto al proyecto original y todos los documentos, incluidos anejos de cálculos y presupuesto. Justificarán y reflejarán la obra realmente ejecutada.

El proyecto se dividirá en los siguientes documentos:

2.1.1. Memoria descriptiva del funcionamiento de la instalación

Con resumen del proyecto de liquidación, incluyendo el objeto del mismo y una breve descripción de los elementos principales de la obra ejecutada, que aparecen en los planos del proyecto de liquidación.

2.1.2. Anejos y cálculos

2.1.3. Presupuesto de liquidación según indicaciones del Director de Obra

La colección de planos recogerá la obra realmente ejecutada y particularmente incluirá las siguientes colecciones de planos actualizados tras la puesta en marcha:

- Obra civil.
- Implantación de equipos electromecánicos.
- Diagramas funcionales.
- Esquemas eléctricos y de control.

A continuación se describen una serie de criterios de representación aplicables a los planos de cada uno de los documentos que se describen en este documento:

1. El unifilar general de la instalación dispondrá de las características de placa de cada equipo, las protecciones principales y las secciones de los cables de fuerza, material y referencia del fabricante. Para el caso de bombeos su alcance llegará a CCM's y cuadros secundarios, y en el caso de elevadoras representará los elementos existentes desde el punto de conexión de la compañía hasta motores principales y resto de cargas. Incluirá leyenda con simbología según IEC y código ANSI para las protecciones representadas. Incluirá cajetín con fecha y objeto de las revisiones sucesivas. Las características de placa que como mínimo deben figurar junto a los equipos principales serán:

- Transformadores de potencia: Tensión primaria y regulación. Potencia ONAN. Tensión secundaria. Grupo de Conexión. Ucc %
- Motores: Potencia. Tensión. Intensidad. Factor de Potencia
- Condensadores: Tensión. Potencia

2. Los esquemas unifilares de los cuadros incluirán su correspondiente leyenda y especificará en cada carga/línea su potencia, intensidad, caída de tensión, canalización, protecciones con su rango de regulación y la regulación realizada, tipo de

aislamiento de cables y material conductor, sección, número de conductor e intensidad máxima, tipo de curva, según UNE-EN 60617 (CEI 617).

3. Los Esquemas desarrollados incluirán su correspondiente hoja de simbología y se harán según UNE EN 60617 (CEI 617) con ordenación del plano en filas y columnas, referencias de continuidad, numeración de bornas, numeración de cables, especificaciones de contactos de relés de maniobra y relés auxiliares con número de contactos NA o NC, referencia de cada contacto y referencia de plano en el cual aparece cada uno de ellos.

2.2. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (MOM)

En este documento se recogerá la siguiente información:

2.2.1. Descripción infraestructura general

Donde se detallará:

- Memoria descriptiva de la instalación con variables críticas y alternativas de funcionamiento. (Mismo documento que el reflejado en el punto 2.1.1)
- Todos los detalles que a juicio del contratista sean importantes para realizar de forma adecuada la explotación.
- En el caso de elevadoras, se elaborará una hoja resumen con los equipos principales y su nº de serie, fabricante, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía y teléfono de contacto de asistencia técnica, así como el extracto de las instrucciones específicas de mantenimiento en situación de parada prolongada.
- Planos. (Mismo documento que el definido en el 2.1.3). Serán de especial importancia los siguientes:

Implantación donde se reflejen: la planta y alzado de los edificios de los equipos principales, plano de la red de tierras, protección contra incendios con situación de los extintores instalados. Detalle de arquetas, cámaras, sala de válvulas y de bombas.

Diagramas de bloques de los principales procesos de la instalación (agua, fangos, aire comprimido, amoniaco, cloro, etc.) en los que se indiquen la instrumentación clave y los parámetros principales de cada bloque (caudales, cargas másicas, presiones, etc.)

Esquemas unifilares (Mismo documento que el definido en el 2.1.3). La representación de los procesos y esquemas unifilares se intentará representar en un único plano siendo el tamaño máximo permitido DIN A1.

Asimismo, se desarrollará pormenorizadamente y en puntos independientes cada uno de los siguientes apartados:

2.2.1.1. Centro de transformación y Centro de Seccionamiento

- Listado de equipos ordenados por código de ingeniería detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía y contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ajustes de protecciones, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado.
- Listado con ajustes de protecciones de cabinas de media tensión.
- Listado con ajustes de protecciones de cada transformador de potencia. (relé Buchholz, nivel, temperatura...)
- Planos:
 - Índice de planos.
 - Hoja de simbología según UNE EN 60617 (CEI 617) y funciones de protección según ANSI.
 - Planos de acometida de la línea hasta el centro de seccionamiento-centro de transformación (CS-CT) señalando tipo de aislamiento y material conductor, así como sección de cables.
 - Planos de obra civil de CS-CT incluyendo plano de situación en la implantación.
 - Planos de planta y alzados de equipos interiores (transformadores, cabinas, cuadros de seccionamiento en baja tensión, sistema de alimentación auxiliar, etc.).
 - Planos de canaletas de distribución de cables en MT y BT (planta y secciones) señalando tipo y sección de cables, y planos de detalle.
 - Plano de fuerza y alumbrado de baja tensión del CS-CT.
 - Plano de sistema de extinción de incendios, señalando en el mismo, características de los medios instalados.

- Plano de tierras de protección y servicio, con señalización de puentes de desconexión de ambas tierras, así como la de masas de utilización..
- Esquema unifilar de alta tensión según UNE EN 60617 (CEI 617), señalando tipo de aislamiento y material conductor así como sección de cables.
- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento (MOM) de cabinas, transformadores, seccionadores de baja, sistema auxiliar de alimentación y cualquier otro equipo del CS-CT.
- Informe de ensayos individuales, de tipo y especiales de los transformadores de potencia.
- Informe de desclasificación de transformadores a partir del espectro de armónicos generados por los variadores en el caso más desfavorable.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Hoja de datos del fabricante de los transformadores de potencia.
- Hoja de datos del fabricante de los transformadores TI y TT, tanto de protección como de medida (en AT y BT).

2.2.1.2. Cuadro General de Distribución (CGD) y cuadros de alumbrado interiores y exteriores.

- Listado de cuadros ordenados alfabéticamente por código de ingeniería, detallando: fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía y contacto de la asistencia técnica, descripción funcional del equipo, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características del cuadro en caso de no existir ésta.
- En el CGD:
 - Descripción de enclavamientos entre disyuntores automáticos de transformadores de potencia y disyuntor de grupo electrógeno.

- Descripción de enclavamientos de los disyuntores de baja tensión de los transformadores de potencia con cabinas de media tensión y apertura de celdas de transformadores de potencia.
- Listado de configuración de los parámetros de variadores, arrancadores y todos los relés programables del cuadro, de haberlos.
 - Planos:
 - Índice de planos.
 - Hoja de simbología según UNE EN 60617 (CEI 617) y funciones de protección según ANSI.
 - Planos de acometida de la línea hasta el cuadro general de distribución (CGD) señalando tipo de aislamiento y material conductor, así como sección de cables.
 - Dimensiones generales.
 - Distribución de aparamenta en el frente de los cuadros.
 - Distribución de aparamenta en el interior de los cuadros.
 - Esquemas unifilares de fuerza y desarrollados (mismo documento que el definido en el 2.1.3)
- Lista de materiales ordenada alfabéticamente con descripción funcional del equipo, marca, tipo y ajustes de puesta en marcha.
- Catálogos del fabricante de la aparamenta con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada una de los cuadros.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Justificación del cumplimiento de THDv, IHDv eIHDi en el punto de acoplamiento común (PCC, barras del CGD) según IEEE 519:1992, cuando las cargas no lineales sean mayores del 40% de la potencia total simultánea.
- Justificación de la tensión de condensadores correctores del factor de potencia y de la frecuencia de sintonización del filtro antiarmónicos de la batería, si procede, cuando las cargas no lineales sean mayores que el 25 % de la potencia nominal del transformador.

2.2.1.3. **Red de fuerza y alumbrado.**

Fuerza exterior:

- Planos de distribución de tomas de corriente en exterior e identificación del circuito del que dependen señalando también setas de accionamiento de tenerlas.
- Planos de canalizaciones eléctricas de fuerza exteriores con secciones de las mismas y tipo, número y sección de conductores.
- Plano de ubicación física de cada uno de los cuadros de toda la instalación.
- Alumbrado exterior:
 - Planos de canalizaciones eléctricas de alumbrado exterior con secciones de las mismas.
 - Plano de puntos de iluminación numerados con ubicación de células solares e identificación del circuito del que dependen.
 - Listado de puntos de iluminación por orden numérico especificando dimensiones de báculos, tipo de luminaria y tipo de lámpara.

Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada tipo distinto de báculos, luminarias, lámparas y células solares.

- Alumbrado y fuerza interior:
 - Planos de distribución de tomas de corriente en interior e identificación del circuito del que dependen.
 - Planos de canalizaciones eléctricas de fuerza interiores.
 - Planos de canalizaciones eléctricas de alumbrado interior.
 - Plano de puntos de iluminación numerados identificación del circuito del que dependen.
 - Listado de puntos de iluminación por orden numérico especificando dimensiones, tipo de luminaria, ficha técnica de referencia y tipo de lámpara.
 - Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada tipo distinto de bases de fuerza, luminarias y lámparas.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.

- Repuestos mínimos recomendados y valorados.

2.2.1.4. Grupo electrógeno.

- Características del grupo electrógeno especificando código de ingeniería, fabricante, tipo, número de serie, suministrador, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, situación en planos, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características técnicas del equipo en caso de no existir ésta.
- Enclavamientos entre disyuntores automáticos de transformadores de potencia y disyuntor de grupo electrógeno.
- Catálogos del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Hoja de datos del fabricante.

2.2.1.5. Otros equipos.

- Listado de equipos ordenados alfabéticamente por código de ingeniería detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía y contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características del equipo en caso de no existir ésta.
- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos mecánicos distintos.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.

- Repuestos mínimos recomendados y valorados.

2.2.1.6. *Manual de revisión de instrumentación.*

- Listado de equipos de instrumentación ordenados alfabéticamente por código de ingeniería, incluyendo lo siguiente: descripción funcional del equipo, ubicación en plano de equipos en la memoria de operación de la instalación, valor ajustado de haberlo.
 - Documento en el que se indicará para cada uno de los instrumentos:
 - La frecuencia de revisión de cada instrumento
 - Procedimiento de mantenimiento en cada una de ellas.
 - Listado de equipos de instrumentación ordenados alfabéticamente por código de ingeniería, incluyendo lo siguiente: descripción funcional del equipo, ubicación en plano de equipos en la memoria de operación de la instalación, valor ajustado de haberlo.
 - Documento en el que se indicará para cada uno de los instrumentos:
 - La frecuencia de revisión de cada instrumento
 - Procedimiento de mantenimiento en cada una de ellas.

2.2.1.7. *Manual de engrase y cambio de aceite.*

- Listado de equipos ordenados alfabéticamente por código de ingeniería que precisen de engrase o sustitución de aceite periódicamente, incluyendo lo siguiente: descripción funcional del equipo, ubicación en plano de equipos en la memoria de operación de la instalación.
 - Documento en el que se indique para cada uno de los elementos:
 - la frecuencia de revisión de cada instrumento
 - el tipo de revisión que proceda en cada una de ellas.
 - Elementos a lubricar
 - Tipo y cantidad de aceite y/o grasa necesaria para cada equipo.

2.2.1.8. *Manuales de uso y mantenimiento de instalaciones auxiliares.*

Serán aquellas instalaciones complementarias que integren diversos equipos conformando un único sistema “llave en mano”.

Manuales de uso y mantenimiento de instalaciones de almacenamiento de productos petrolíferos para uso propio, almacenamiento de gases licuados del petróleo, almacenamiento de productos químicos, instalaciones receptoras de gas, de aparatos a presión, de protección contra incendios, de climatización y agua caliente sanitaria, etc.

2.2.2. Descripción de la infraestructura de procesos

Donde se detallará por cada proceso lo siguiente:

- Memoria descriptiva de cada uno de los procesos.
- Alternativas de funcionamiento.
- Aspectos críticos de los procesos.
- Automatismos, secuencias de puesta en marcha, etc.
- Todos los detalles que a juicio del contratista sean importantes para realizar de forma adecuada la explotación del proceso.
- Planos:
 - De implantación.
 - De localización de todos los equipos eléctricos, electromecánicos y de instrumentación y control con sus correspondientes códigos de ingeniería.
 - Diagramas de flujo de todos los fluidos del proceso (agua, fangos, aire comprimido, amoniaco, cloro, etc.).
 - Esquemas unifilares de media y baja tensión con simbología según UNE EN 60617 (CEI 617) y funciones de protección según ANSI, que incorporarán la correspondiente leyenda.

Asimismo, se desarrollará pormenorizadamente los siguientes apartados:

2.2.2.1. Motores eléctricos.

- Listado de motores de la instalación ordenados primero por CCM y luego alfabéticamente por código de ingeniería del propio motor o del equipo electromecánico del que forma parte, detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado.
- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada uno de los motores eléctricos distintos.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Informe de ensayos de rutina, tipo y especiales –ruido y vibraciones— remitiendo a documentación de calidad y puesta en marcha.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Hoja de datos del fabricante actualizadas tras el pedido.

2.2.2.2. Bombas y equipos mecánicos rotativos con acoplamiento.

- Listado de equipos de la instalación ordenados primero por CCM y luego alfabéticamente por código de ingeniería del equipo o del conjunto del que forma parte, detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado.
- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada una de las bombas distintas.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Informe de ensayos de equipo rotativo y ajuste del mismo con alineación de motor-equipos mecánicos remitiendo a documentación de calidad y puesta en marcha.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.

- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Fichas técnicas de pintura interior.
- Hoja de datos del fabricante.

2.2.2.3. Variadores de frecuencia (VF) y Arrancadores estáticos (AE).

- Listado de VF y AE de la instalación ordenados primero por CCM y luego alfabéticamente por código de ingeniería de tenerlo, detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía y contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado, potencia disponible al eje manteniendo el incremento de temperatura clase B, ajuste de protecciones y curva programada así como valores de defecto.

- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje, manual de operación y mantenimiento de cada uno de los VF y AE distintos y puesta en marcha.

- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.

- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Hoja de datos del fabricante.

2.2.2.4. Valvulería.

- Listado administrativo de valvulería ordenado alfabéticamente por código de ingeniería detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, si es manual y motorizado o sólo motorizado, tipo y diámetro, tipo y ajustes de accionamiento, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características de la válvula en caso de no existir ésta.

- Catálogo del fabricante de la válvula con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada una de las válvulas distintas.
- Catálogo del fabricante de los actuadores de válvula con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada una de las válvulas distintas.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos de válvulas y accionamientos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos de válvulas y accionamientos recomendados y valorados.
- Fichas técnicas de pintura interior

2.2.2.5. **Control.**

- Listado de equipos de control ordenado alfabéticamente por código de ingeniería, detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características principales del equipo en caso de no existir ésta.
- Descripción funcional de la instalación de control con sus lazos de regulación que también mencione la arquitectura de control implementada con número de autómatas programables (PLC), concentradores remotos de señales, y equipamiento electrónico auxiliar (switches, etc.), su distribución, tipo de protocolos de comunicaciones utilizados, soporte físico de comunicación, número y ubicación de interfaces HMI, tipo de aplicación de supervisión y su ubicación y toda aquella información que el suministrador considere necesaria para la correcta operación y mantenimiento del sistema.
- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada una de los equipos del sistema de control.
- Descripción de elementos instalados en cada armario de PLC.
- Listado de señales digitales y analógicas ordenado por PLC.
- Planos:

- Incluirá entre otros, los siguientes:
 - o Plano de implantación del sistema de control.
 - o Esquema de arquitectura del sistema de control.
 - o Esquemas eléctricos unifilares de cada armario según UNE EN 60617 (CEI 617).
 - o Esquemas desarrollados de cada armario.
 - o Distribución de aparamenta en el frente de los cuadros.
 - o Distribución de aparamenta en el interior de los cuadros.
- Programación de los PLC:
 - o Listado de asignaciones físico-lógicas de las señales de entrada-salida.
 - o Listado de los índices numéricos o referencias asignados.
 - o Descripción del mapa de memoria y agrupación de variables.
 - o Descripción de las diferentes subrutinas de control.
 - o Descripción del fichero principal y llamadas a subrutinas.
- Supervisores: descripción detallada de los links de la aplicación de supervisión con otras aplicaciones externas (ODBC, etc.)
- Manual de usuario de la aplicación SCADA.
- Listados de parámetros configurables con sus valores de aviso y de disparo cuando corresponda.
- Copias de seguridad en formato óptico de los distintos programas del PLC y aplicaciones de supervisión
- Licencias de los programas instalados en los ordenadores de supervisión y el utilizado para el desarrollo de las aplicaciones, registrado a nombre del promotor.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificado de extensión de garantía de haberlo.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.

2.2.2.6. Instrumentación.

- Listado de equipos de instrumentación ordenado alfabéticamente por código de ingeniería, detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de

serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características principales de equipo en caso de no existir ésta.

- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada una de los equipos de instrumentación distintos.
- Hojas de configuración de los parámetros de todos los equipos de instrumentación.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Hoja de datos del fabricante.

2.2.2.7. Cuadros eléctricos asociados a procesos (CCM's y otros).

- Listado de cuadros eléctricos ordenado alfabéticamente por código de ingeniería, detallando: fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características del cuadro en caso de no existir ésta.
- Listado de configuración de los parámetros de variadores, arrancadores y todos los relés programables de los cuadros.
- Planos:
 - o Índice de planos.
 - o Hoja de simbología según UNE EN 60617 (CEI 617) y funciones de protección según ANSI.
 - o Dimensiones generales.
 - o Distribución de aparamenta en el frente de los cuadros.
 - o Distribución de aparamenta en el interior de los cuadros.
 - o Esquema unifilar de fuerza y desarrollados (Mismo documento que 2.1.3)

- Lista de materiales ordenada alfabéticamente con descripción funcional del equipo, marca, tipo y ajustes de puesta en marcha.
- Catálogos del fabricante de la aparamenta con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada una de los cuadros.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.
- Justificación del cumplimiento de la UNE-EN 61000-2-2 y 61000-2-12 respecto a máxima caída brusca de tensión de servicio en barras de CCM ante arranque de la mayor bomba.

2.2.2.8. Otros equipos.

- Listado de equipos especificando ordenados alfabéticamente por código de ingeniería, detallando: descripción funcional del equipo, fabricante, número de serie, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía, contacto de la asistencia técnica, situación en planos, marca, suministrador, ficha técnica de referencia del equipo finalmente montado o características del equipo en caso de no existir ésta.
- Catálogo del fabricante con características técnicas, instrucciones de instalación y montaje y manual de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos mecánicos distintos.
- Instrucciones específicas de mantenimiento en caso de parada prolongada.
- Certificados de extensión de garantía de haberlos.
- Repuestos suministrados y valorados.
- Repuestos mínimos recomendados y valorados.

2.2.2.9. Manual de uso y mantenimiento de instalaciones especiales.

Serán aquellas instalaciones que integren diversos equipos formando un único sistema “llave en mano”.

Manuales de uso y mantenimiento de instalaciones de cloro gas, amoniaco gas, dióxido cloro, procesos bajo patente, etc.

2.3. DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD

En este documento se recogerá la siguiente información:

2.3.1. Inspecciones de equipos en taller fabricante

- Informes de inspección de todos aquellos equipos previstos en el PPI propuesto por el contratista y aprobado por la Dirección de Obra, emitidos por el Servicio de Asistencia Técnica e Inspección de Materiales y Equipos (SAETIME) o el representante del Promotor.
- Certificado final con dossier emitido por el SAETIME si procede.

2.3.2. Inspecciones en planta

- Certificado final con dossier emitido por el SAETIME con resumen de visitas realizadas si procede.
- PPI y protocolos firmados por SAETIME o representante del Promotor en su defecto y contratista.

2.3.3. Certificados y otros informes

- Certificado de aparatos a presión (certificado de homologación de Industria, de fabricación, de pruebas in situ).
- Certificado de prueba de estanqueidad de la instalación de almacenamiento de productos petrolíferos.
- Certificado de fabricación de tanques de almacenamiento de productos petrolíferos.
- Certificado de fabricación de tuberías
- Certificado de cumplimiento con lo dispuesto en el Anexo IX del RD 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad

del agua de consumo humano para válvulas, bombas, calderines, tuberías y otros equipos que proceda.

- Otros certificados de homologación de conjuntos.
- Otros certificados de materiales, tarados, espesores, carga de rotura, resistencia química, calibraciones, equilibrados, pruebas hidrostáticas, de presión.
- Otros certificado de calidad de equipos.
- Otros certificados de conformidad CE.
- Certificados ATEX de equipos.
- Certificado de barras de cuadros eléctricos.
- Declaración de conformidad para los equipos y aparatos para instalaciones de AT según ITC-RAT 03

- Certificado de TT y TI de medida de energía eléctrica.
- Certificado de TT y TI de protección de alta tensión
- Certificado de TT y TI de cuadros de cargas
- Certificado de estudio de coordinación de protecciones y su implantación
- Certificado de extintores.

2.3.4. Fichas técnicas del Pliego, de los equipos finalmente suministrados

2.4. DOCUMENTACIÓN DE PUESTA EN MARCHA

2.4.1. Pruebas y ensayos

Se documentarán como mínimo las siguientes:

- Documento de plan de pruebas, que incluye:
 - Comprobación del 100 % de señales analógicas y digitales comprendiendo todo su recorrido (campo, cuadros eléctricos, panel de operador, sinóptico y programa supervisor). Según indicaciones del director de obra.
 - Prueba de “señales y alarmas CPC” en planta.
 - Lista de operaciones realizadas por cada bomba en manual y en automático y del conjunto. Según indicaciones del director de obra.
 - Lista de valor de ajuste de protecciones hidráulicas y eléctricas.
- Acta de pruebas de puesta en marcha.

- Consta de un archivo Excel con el Plan de Pruebas, indicando la fecha de prueba, responsable, VºBº y observaciones. Se añadirán las pruebas y el resultado de las modificaciones realizadas durante la puesta en marcha.
 - Prueba de carga de puentes grúa y polipastos.
 - Pruebas hidrostáticas de depósitos de reactivos, tanques, tuberías.
 - Pruebas de presión de tuberías, digestores, tarado de válvulas P/V.
 - Caídas de tensión de líneas de motores a plena carga.
 - Medidas de aislamiento de líneas y motores.
 - Mediciones de tierras de protección, servicio, y masas de utilización.
 - Pruebas de disparos de protecciones eléctricas en planta.
 - Ensayos de rutina, tipo y especiales –ruido y vibraciones— de motores eléctricos (al menos un motor de cada serie).
 - Ensayos de bombas y ajuste de bomba con alineación de motor-bomba según método explicado y ajustes radial y axial con medidas en centésimas de mm.
 - Alineaciones de otros equipos importantes, turbocompresores, etc.
 - Prueba de variadores con datos de espectro de frecuencias generados por el variador tanto en tensión como en intensidad.
 - Medición de vibraciones y temperatura de cojinetes en equipos críticos.
 - Medición de caudales, alturas y rendimientos de las principales bombas.

2.5. LEGALIZACIONES

2.5.1. Inscripción en el Registro Industrial, en caso de nueva instalación.

- Proyecto o Memoria Técnica con sus modificaciones de haberlas.
- Certificado de dirección de obra en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
 - Certificado de la instalación.
 - Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
 - Certificado de dirección de la maquinaria ajustada a normativa vigente.
 - Documentación ambiental.
 - Relación de maquinaria, equipos e instalaciones.

- Certificado de dirección visado, indicando que toda la maquinaria está amparada por la documentación y requisitos establecidos en la reglamentación sobre seguridad en máquinas (RD 1644/2008)
- Acta de inscripción en el Registro Industrial

2.5.2. Instalaciones de Baja Tensión.

- Proyecto o Memoria Técnica con sus modificaciones de haberlas
- Certificado final de obra en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)

2.5.3. Instalaciones de Alta Tensión.

Se requerirá legalización de proyecto de línea de media tensión si la extensión de la misma es superior a 20 metros. Dicho proyecto deberá ser independiente (no estará incluido en el proyecto del centro de transformación) si la línea ha de ser cedida a la compañía distribuidora.

Por cada instalación a legalizar, se requerirá del contratista la siguiente documentación:

- Proyecto de la instalación con sus modificaciones de haberlas.
- Certificado final de obra en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
- Acta de puesta en servicio.
- Declaración responsable.
- Contrato de mantenimiento (si se ha aportado para obtener conexión por parte de compañía suministradora).

2.5.4. Instalaciones de almacenamiento de productos petrolíferos para uso propio (ITC-MI-IP-03).

- Proyecto con sus modificaciones de haberlas
- Certificado de final de obra en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
- Certificado de fabricación del tanque.
- Certificado de estanqueidad de la instalación.
- Certificado de instalador registrado.
- Acta de inscripción en registro correspondiente.

2.5.5. Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP).

- Proyecto con sus modificaciones de haberlas
- Certificado de dirección de obra en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
- Certificado final de obra.
- Acta de puesta en servicio o documento de recepción de documentación según categoría de la instalación emitido por la autoridad competente.

2.5.6. Instalaciones de almacenamiento de productos químicos.

- Certificado final de obra.
- Proyecto con sus modificaciones de haberlas
- Certificado de final de obra en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)

- Certificado de fabricación de depósitos o declaración de conformidad CE en caso de depósitos a presión.
- Plan de autoprotección y mantenimiento si procede.
- Acta de inscripción en el registro correspondiente y placa del equipo.

2.5.7. Instalaciones receptoras de gas.

- Proyecto con sus modificaciones de haberlas
- Certificado de dirección de obra en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
- Certificado de pruebas previas y puesta en servicio.
- Documento de recepción de documentación emitido por la autoridad competente.

2.5.8. Instalaciones de aparatos de presión.

- Proyecto o Memoria Técnica con sus modificaciones de haberlas
- Certificado de dirección técnica en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
- Certificado de fabricación del/los aparato/s.
- En el caso de equipos usados, último Certificado de Inspección Periódica en vigor.
- En el caso de equipos transportables, declaración de que el equipo dispone del marcado a que se hace referencia el RD 222/2001 del 2 de Marzo.
- Certificado de pruebas en el lugar de emplazamiento
- Acta de prueba hidráulica
- Justificante de Industria de registro de la puesta en servicio de las instalaciones.

2.5.9. Instalaciones de protección contra incendios en industrias.

- Proyecto o Memoria Técnica con sus modificaciones de haberlas
- Certificado de dirección técnica en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación por duplicado.
- Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
- Certificado de inscripción en registro correspondiente.
- Certificado de inscripción como empresa instaladora de protección contra incendios, si procede.

2.5.10. Instalaciones de climatización y agua caliente sanitaria (Pot. Térmica >5 kW).

- Proyecto o Memoria Técnica con sus modificaciones de haberlas
- Certificado de dirección técnica en caso de ser necesario proyecto, y firmado por el técnico competente.
- Certificado de la instalación.
- Certificado de inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)
- Certificado de montaje cuando proceda.
- Declaración responsable de cumplimiento con los reglamentos de seguridad que corresponda.
- Manual de uso y mantenimiento de la instalación.

2.6. LISTA DE COMPROBACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Lista de comprobación de documentación según Anexo 1.

2.7. EXTRACTO DE DOCUMENTOS

Documentos a entregar antes de la prueba general de funcionamiento, que se corresponde con los ítems marcados en color verde de la Lista de comprobación de documentación.

3. **ANEXO N° 1. DOCUMENTACIÓN PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL
DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. TRES CANTOS**

-Toda la documentación se entregará en castellano, en papel y en CD (con archivos editables, no escaneados en imagen)

Nota	Contenido		Descripción
	No procede	Entregada	
G.6.1	☐	☐	MEMORIA
	☐	☐	Memoria descriptiva del funcionamiento de la instalación
	☐	☐	PLANOS as-built del proyecto
	☐	☐	Planta del edificio de bombeo
	☐	☐	Perfiles longitudinales del edificio de bombeo
	☐	☐	Perfil longitudinal de la tubería colocada
	☐	☐	Detalles de arquetas, cámaras, sala de válvulas y de bombas
	☐	☐	Plano de red de tierras
	☐	☐	Plano de emergencia con extintores
	☐	☐	TUBERÍA
	☐	☐	Certificado de fabricación de tubería
	☐	☐	CRITERIOS SANITARIOS
	☐	☐	Cumplimiento de los requisitos del ANEXO IX del REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
	☐	☐	Tubería
	☐	☐	Válvulas
	☐	☐	Otros (indicar)
	☐	☐	ESQUEMAS
	☐	☐	Hidráulicos – Según croquis cartografía
	☐	☐	Neumáticos
G.5.3	☐	☐	Unifilar general (con hoja de simbología)
	☐	☐	INSTALACIÓN
G.6.1	☐	☐	Plan de pruebas
	☐	☐	Acta de pruebas de puesta en marcha de toda la instalación
	☐	☐	Medida de tierras de la instalación
	☐	☐	Estudio de coordinación de protecciones
	☐	☐	RESUMEN
	☐	☐	Hoja resumen con equipos principales: nº serie, fabricante, fecha de compra, plazo de garantía, fecha de vencimiento de garantía y teléfono de contacto de asistencia técnica
	☐	☐	Extracto con las instrucciones específicas de mantenimiento en situación de almacenamiento prolongado o parada prolongada
2	☐	☐	CUADRO ELÉCTRICO
	☐	☐	Certificado de barras
	☐	☐	Esquemas eléctricos desarrollados, actualizados tras la puesta en marcha. Con:
2.2	☐	☐	- Portada
	☐	☐	- Índice de páginas
	☐	☐	- Hoja de simbología
	☐	☐	- Planos del frontal de los cuadros
	☐	☐	- Esquemas desarrollados
	☐	☐	- Lista de materiales
	☐	☐	Documentación de los fabricantes y manuales de TODOS los elementos del cuadro
	☐	☐	Curvas de fusibles e interruptores indicando ajuste de estos últimos, lista de parámetros y ajustes de los relés de protección

	☐	☐	TRANSFORMADORES
	☐	☐	Manual de mantenimiento
	☐	☐	Declaración de conformidad según ITC-RAT 03
	☐	☐	Hoja de datos y plano de dimensiones
	☐	☐	Potencia disponible AN o ONAN indicando el calentamiento y la intensidad de diseño
	☐	☐	Informe de ensayos individuales, de tipo y especiales de los transformadores de potencia
	☐	☐	Informe de desclasificación a partir del espectro de armónicos generado por los variadores en el caso más desfavorable
	☐	☐	Ajuste de protecciones de los transformadores de potencia
	☐	☐	Hoja de datos de los transformadores de intensidad indicando relación, clase, dimensiones, potencia(VA) etc.
			MOTORES
	☐	☐	Hojas de datos incluyendo los códigos de todos los accesorios que lleve el motor (pt 100 y/o PTC, caldeo, rod. aislado, cajas auxiliares etc.) así como indicación expresa de aislamiento reforzado si lo tiene
	☐	☐	Hojas de datos actualizadas tras el pedido o la recepción de los motores contrastando los datos de placa de los motores instalados y añadiendo en particular el número de serie y el año de fabricación de cada motor (se adjuntarán las fotos de las placas)
	☐	☐	Curvas térmicas y curvas de arranque particularizadas a partir de la curva par-velocidad de la bomba, momento de inercia y tiempo de arranque al 80%Un y al 100%Un, a válvula abierta y a válvula cerrada
4.1	☐	☐	Manual de mantenimiento
	☐	☐	Informe de ensayos de rutina, tipo y especiales
	☐	☐	Planos dimensionales y esquemas de conexiones del motor y sus servicios auxiliares
	☐	☐	Planos dimensionales y de conexiones de la caja de bornas principal y auxiliares (se instalarán con prensaestopas y juntas adecuadas en las entradas de cable según el tipo y diámetro de cable, garantizando el grado IP, y de material no ferromagnético con cables unipolares)
	☐	☐	Nota explicativa del suministrador del motor sobre el criterio adoptado de dimensionamiento del grupo motor-bomba
	☐	☐	Indicaciones del fabricante del motor de valores normales y límites de temperatura y vibraciones
	☐	☐	Informe de puesta en marcha del motor
	☐	☐	Recomendación del fabricante de tipo de cables a motor cuando esté alimentado con variador
			BOMBAS
5.1	☐	☐	Hojas de ensayo de las bombas
5.2	☐	☐	Informe del fabricante de puesta en marcha de las bombas
	☐	☐	Lista de repuestos, indicando precio, horas de vida e intercambiabilidad en el conjunto de bombas similares existentes en el CYIIG, indicando en la oferta los repuestos suministrados (debería incluir los más críticos)
	☐	☐	Dossier de calidad del fabricante
	☐	☐	Planos dimensionales de la bomba y del conjunto motor-bomba
	☐	☐	Manual de mantenimiento/ instrucciones de uso
	☐	☐	Indicaciones del fabricante de la bomba de valores normales y límites de temperatura, vibraciones y alineamiento

7.1	☐	☐	ARRANCADORES y/o VARIADORES DE FRECUENCIA
	☐	☐	Informe de cálculo de la potencia disponible en el eje del motor al ser con el variador propuesto, manteniendo el incremento de temperatura clase B
	☐	☐	Informe de puesta en marcha de los equipos incluyendo descripción de los modos de funcionamiento / usuarios y listado completo de parámetros
	☐	☐	Ajuste de las protecciones del arrancador/variador: curva térmica, sobreintensidad, sobrecarga, tiristores, subcarga..., indicando la lista de parámetros posibles y ajuste por defecto frente a los configurados en obra durante las pruebas de las protecciones
	☐	☐	Lista de repuestos recomendados en 5 años, indicando su precio y las tarifas de asistencia técnica y reparaciones más habituales
	☐	☐	Espectro de armónicos generado por el variador
	☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
	☐	☐	Recomendación del fabricante de tipo de cables a motor
	☐	☐	AUTÓMATA
	☐	☐	Manual de funcionamiento
	☐	☐	Programa del autómata con comentarios y software (entregar copia a Div. Instrumentación)
	☐	☐	Pantallas utilizadas (tanto las incluidas en el estándar como específicas instalación)
	☐	☐	MEDIA TENSIÓN
	☐	☐	Proyecto visado (con anejos, también con cálculo de secciones)
	☐	☐	Dirección de obra
	☐	☐	Dictamen de la OCA
	☐	☐	Acta de puesta en servicio de transformación y líneas aéreas (DGIEM)
	☐	☐	Protocolo transformadores de medida
	☐	☐	Contrato de suministro eléctrico
	☐	☐	BAJA TENSIÓN
	☐	☐	Proyecto visado (con anejos, también con cálculo de secciones)
	☐	☐	Dirección de obra
	☐	☐	Certificado de instalación eléctrica
	☐	☐	Dictamen de la OCA
	☐	☐	Protocolo transformadores de medida
	☐	☐	Contrato de suministro eléctrico
	☐	☐	TRANSMISORES DE PRESIÓN
	☐	☐	Características
	☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
	☐	☐	PRESOSTATOS
	☐	☐	Características
	☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
	☐	☐	CALDERINES
	☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
	☐	☐	Certificado y plazo de garantía
	☐	☐	Registro de puesta en marcha
	☐	☐	Registro de instalación
	☐	☐	Homologación de industria
	☐	☐	Informe de puesta en servicio indicando el valor de tarado
	☐	☐	Certificado de calidad
	☐	☐	Proyecto visado
	☐	☐	Esquema neumático calderines-antiariete
	☐	☐	Cuadro control calderines-antiariete

☐	☐	Fichas técnicas pintura
☐	☐	COMPRESOR DEL CALDERÍN
☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
☐	☐	Certificado y plazo de garantía
☐	☐	Homologación de industria
☐	☐	PUENTE GRÚA
☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
☐	☐	Certificado de revisión
☐	☐	VALVULERÍA Y VENTOSAS
☐	☐	Características
☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
☐	☐	CAUDALÍMETRO
☐	☐	Plano de dimensiones
☐	☐	Manual de mantenimiento y funcionamiento
☐	☐	ACTUADORES
☐	☐	Manual de funcionamiento
☐	☐	Instrucciones
☐	☐	EXTRACTORES
☐	☐	Características
☐	☐	Manual de mantenimiento del motor
☐	☐	Declaración de conformidad

Notas:

- G.1. MEMORIA:

Resumen del Proyecto incluyendo el objeto del mismo y la descripción y funcionamiento de los elementos que aparecen en los planos as-built del proyecto.

- G.5.3. ESQUEMA UNIFILAR:

Unifilar general de la instalación (trafos MT/BT, cuadro y motores de BT, trafo SSAA etc.) indicando las características de placa de cada equipo, las protecciones principales y las secciones de los cables de fuerza, material y referencia del fabricante (Ej. Para un cable tripolar "Prysmian RVKV-K 0,6/1 kV Cu 8x(3x185)mm² +95 mm²" y para un cable unipolar "...8x3x(1x185)mm²...")

- G.6.1. PLAN DE PRUEBAS:

Se presentara un listado exhaustivo de pruebas que incluirá TODAS las señales y elementos instalados (tanto los que figuran en los esquemas eléctricos, como los que no (ej. niveles en el calderín)), la lista de operaciones realizadas por cada bomba en manual y en automático y del conjunto de la instalación, según las pautas de programación definidas por CYIIG.

Se incluirá un listado con el valor de ajuste de las protecciones hidráulicas (presostatos etc.) y eléctricas (parámetros de variador etc.) para planificar las pruebas.

- G.6.2. ACTA DE PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA:

Se presentará en un archivo Excel con el Plan de Pruebas anterior, indicando la fecha de prueba, responsable, VºBº y observaciones.

Se añadirán las pruebas y resultado de las modificaciones realizadas durante la puesta en marcha.

- 2. CUADRO ELÉCTRICO:

La fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte del CYIIG de los Esquemas Eléctricos del mismo, Revisión 0, que posteriormente se actualizará añadiendo si hubiera cambios en obra y puesta en marcha (as-built). Los comentarios hechos a los planos no eximirán al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

- 2.2. ESQUEMAS ELÉCTRICOS DESARROLLADOS:

Se indicará el número de revisión y la fecha de edición del documento y se marcarán las modificaciones entre revisiones sucesivas.

Se presentará copia en pdf, además de en Autocad u otros programas de dibujo editables.

Portada: indicando las características principales del cuadro, intensidad térmica máxima admisible en barras etc.

Índice de páginas: con título, revisión y fecha de edición de cada página.

Hoja de simbología: según normativa IEC + código ANSI para protecciones.

Planos del frontal del cuadro eléctrico: con dimensiones, donde aparezcan los pulsadores, indicadores, sinóptico etc. que componen el mismo.

Esquemas desarrollados: Incorporarán referencias cruzadas entre todos los elementos y cables que aparecen en páginas distintas que tendrán cuadrícula numerada y llegarán hasta el motor, indicando sus bornas.

En ellos se especificará la referencia del modelo y las características de placa de cada elemento: motores, arrancadores, condensadores, fusibles, interruptores, relés, etc.

Lista de materiales: con la descripción de cada referencia anterior, p.ej.: NSX-400-N. Fusible Schneider Tipo X, Int. Y, etc.

- 4.1. ENSAYOS MOTORES:

Todos los ensayos podrán ser presenciales.

Se incluirán ensayos tipo, ensayo de ruido y vibraciones de al menos uno de los motores de cada serie.

- 5.1. ENSAYOS BOMBAS:

Se aplicarán los criterios de la Dirección de Obra, que salvo otra indicación para bombas de potencia mayor o igual a 250 kW, serán:

En aras de garantizar efectivamente que la bomba suministrada se ajusta a las curvas ofertadas, se seguirán las siguientes indicaciones en el ensayo de las mismas, siempre que la potencia de motor sea igual o superior a 250 kW, (salvo las condiciones de ensayo NPSH que serán aplicables siempre que fuese deseado por parte del Canal de Isabel II debido a situaciones en que se prevean potenciales problemas de aspiración, independientemente de la potencia):

- Se ensayarán TODAS las bombas suministradas (independientemente de que sean del mismo tipo)
- Si así lo deseara la Dirección de Obra de Canal de Isabel II Gestión durante la ejecución de las pruebas de los equipos, se preverá presencia de una empresa verificadora externa, escogida por el Canal de Isabel II Gestión, e incluso de personal propio del Canal de Isabel II Gestión, con coste a cargo del adjudicatario de las obras.
- Como base de ensayo se seguirá la norma ISO 9906 GRADO 1, (no Grado 2), u opcionalmente otra más restrictiva. Además se seguirán las siguientes condiciones adicionales :
- Se tomarán además de los 5 puntos marcados por la norma, (englobando desde el 0,90 al 1,10 del caudal del punto de diseño), tantos puntos como sean necesarios en incrementos del 5% de caudal nominal de manera se cubra todo el rango potencialmente utilizable de la curva de la bomba dependiendo del conjunto de diferentes curvas de la instalación que existan.
- No se admitirán tolerancias negativas en la medición del rendimiento respecto del ofertado. Es decir, empleando la nomenclatura de dicha norma se exige que $\eta = 0$.
- El cumplimiento de ensayos y tolerancias tanto de rendimiento, como de alturas y caudales, se exigirá en TODOS los puntos indicados anteriormente. No existirá por tanto solo un punto garantizado.
- El ensayo de NPSH se efectuará para las condiciones más desfavorables que se fijen. En general este no coincidirá con “el punto de diseño” dado que normalmente, éste no es el más desfavorable para este aspecto. En casos especiales, como bombas con bajas presiones en aspiración, (por ejemplo succión de la ultrafiltración), el Canal de Isabel II se reserva el derecho de exigir el ensayo de NPSH en absolutamente todos los puntos ensayados de la curva, no solo en uno.
- Se deberán presentar certificados de calibración en vigor de absolutamente todos los equipos empleados en el ensayo. Sin ánimo excluyente se indican como referencia: medidores de presión, medidores de caudal, medidores de rpm, medidores de presión atmosférica, medidores de temperatura, medidores de vibraciones, medidores de

potencia eléctrica consumida, calibración de motor y/o variador que acredite sus rendimientos “supuestos”,etc.

- También se ensayará el punto de caudal 0 para garantizar y medir la presión máxima generada por la bomba (referencia para la presión máxima de servicio de la instalación). En este punto no se exige Grado 1, sino tan solo un cumplimiento de un error en altura manométrica de $\pm 5\%$, (es equivalente a Grado 2).
- Además de los ensayos anteriores, se deberán ensayar además (la propia norma ISO 9906 recoge esta posibilidad en su apartado “5.1.3. Additional checks”) :
- Vibraciones en lado del acoplamiento y en lado opuesto según ISO10816.
- Medición de incremento de temperatura de rodamientos tras un periodo mínimo de funcionamiento de 30 min.

Se hará entrega de la Hojas de ensayo de las bombas, indicando:

Bajo qué norma y con qué clase de tolerancia,

Curvas H-Q,

Momento de inercia J

Curva par-velocidad a válvula abierta y cerrada

Medida del NPSH

Medida de vibraciones con el rango de alarma y disparo recomendada por el fabricante

- 5.2. INFORME PUESTA EN MARCHA BOMBAS:

Documento del fabricante, indicando la medida de vibraciones y alineación del eje motor-bomba (método utilizado y medida en centésimas de mm, radial y axial).

- 7.1.MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL AUTÓMATA:

Basándose en el punto G1 y en las pautas de programación, se elaborara este documento que describe el funcionamiento de la elevadora a través de todas las pantallas del automático (las incluidas en el estándar vigente en el momento de la recepción, y las específicas de la elevadora). Se describirán los parámetros más significativos de cada pantalla. Se incluirán los valores de alarma y disparo de cada protección.

Una vez entregado este manual se realizará una sesión presencial con Explotación para comprobar que todas las pantallas están debidamente documentadas en dicho manual.