# MEMORIA Y ANEJOS DEL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A HUESCA. CONDUCCIÓN DESDE EMBALSE DE MONTEARAGÓN Y NUEVA ETAP

Nº EXP: 09.322-0380/2111

## ANEJO Nº 17.- NORMAS PARA MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

# ÍNDICE

**1. GENERALIDADES Y OBJETO ..... 5**

**2. NÚMERO DE COPIAS ..... 5**

**3. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ..... 6**

**3.1 Presentación ..... 6**

**3.2 Tomo/s Índices: Organización ..... 6**

**3.3 Tomos de equipos mecánicos: Organización ..... 8**

**3.4 Tomos de instrumentación: Organización ..... 8**

**3.5 Tomos instalación y equipos eléctricos: Organización ..... 8**

**4. PLANOS DE EQUIPOS MECÁNICOS: ORGANIZACIÓN ..... 10**

**5. DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD ..... 10**

**6. PROYECTOS VISADOS POR COLEGIOS ..... 10**

**7. RELACIÓN DE MODELOS QUE LA DIRECCIÓN DE OBRA FACILITARÁ AL CONTRATISTA ..... 11**

# 1. GENERALIDADES Y OBJETO

El presente Anejo, tiene como objeto describir el alcance mínimo que habrá de contener el Manual de Operación y Mantenimiento que ha de elaborar el Contratista, y, establecer una serie de líneas o pautas para elaborar aquellas partes que sean necesarias del Manual en detalle.

En segundo lugar, tiene como objeto definir al Contratista principal, la documentación que contractualmente debe de exigir a sus subcontratistas, para que al final de la obra se puedan editar los manuales que deben entregarse a la dirección de obra.

Por tanto, se define en este documento la manera en la que se tiene que organizar y presentar la documentación, con objeto de conseguir una similitud organizativa, y de este modo facilitar las labores del personal de explotación y mantenimiento de las Estaciones Potabilizadoras.

La documentación y planos a los que se aplica esta Normativa es la relativa a las instalaciones y equipos, tanto mecánicos como eléctricos, ya que la de obra civil figura en el correspondiente proyecto de liquidación.

Los documentos que se deben elaborar y entregar a la dirección de obra son los siguientes:

1. Manual de Operación y Mantenimiento

Este manual debe de estar organizado en las cuatro partes siguientes:

- Tomo/s de índices (TOMOS: 01-02, etc.).
- Tomo/s de equipos mecánicos (TOMOS: A-B-C-E-F-G-H-M-N)
- Tomo/s de instrumentación (TOMOS: L1, L2, etc.).
- Tomo/s de instalaciones y equipos eléctricos (TOMOS I, J, K).

La forma en la que se debe establecer este manual y la documentación que debe adjuntarse en cada tomo, y en los distintos apartados de los mismos, se detalla en el punto 3 de esta Normativa.

2. Planos de Instalaciones de Equipos mecánicos

Además de los planos de localización de los equipos mecánicos que figuran en el tomo de índices del Manual de Operación y Mantenimiento, se incluirán todos los planos generales y de detalle que han servido para definir y ejecutar la obra, y que sean necesarios para realizar la explotación y el mantenimiento de la Estación Potabilizadora.

Se distinguen dos tipos de planos:

- Planos generales: Implantación general, Diagramas de flujo de las líneas de agua y fango, Línea Piezométrica, Red de Agua Potable, Red de Agua Industrial, Red de aire de servicios generales, Tuberías de interconexiones de edificios, Tuberías en galerías de servicio, Red de riego, etc.

- Planos de detalle: Estarán organizados en tomos A, B, C, etc. de la misma forma que los tomos del M.O. y M. de los equipos mecánicos. Si no hay suficiente número de planos para formar un tomo con un único apartado, se puede crear aquel con varios apartados (ejemplo: A-B-C), siempre que se indique en portada y en la cantonera, y que vayan provistos de un separador visible con los correspondientes índices en cada apartado. La forma en la que se deben de organizar los tomos de planos, y los que deben de figurar, se detallan en el punto 4 de esta Normativa.

3. Control de calidad

La forma en que deben de estar organizados este conjunto de tomo/s y la documentación que debe de adjuntarse en cada apartado, se detalla en el punto 5 de esta Normativa.

4. Proyectos visados por colegios oficiales

Se aplica a los proyectos eléctricos y mecánicos que han sido necesarios visar durante la realización de la obra, en los colegios correspondientes, para conseguir los dictámenes y autorizaciones de los organismos oficiales. Son fundamentalmente de dos tipos:

- MECANICOS: Dentro de éstos se distinguen:
  - Recipientes a presión: Calderas, calderines de presurización, etc.
- ELECTRICOS: Dentro de éstos se distinguen:
  - Proyecto de la línea de acometida.
  - Proyecto del centro de transformación con el dictamen correspondiente.
  - Proyecto de baja tensión con el dictamen correspondiente.

La forma en que debe organizar este documento se detalla en el punto 6 de esta Normativa.

# 2. NÚMERO DE COPIAS

El número de copias que el Contratista principal debe de entregar a la dirección de obra es el siguiente:

- 3 COPIAS: del Manual de Operación y Mantenimiento, y de los planos de Instalaciones de Equipos Mecánicos, (COPIAS A-B y C) que se distribuyen del siguiente modo:
  - 1 Copia para el personal de explotación de la correspondiente ETAP (COPIA-C).
  - 1 Copia para el personal de explotación y mantenimiento de la cabecera de zona (COPIA-B).
  - 1 Copia para los archivos centrales de la dirección de obra. (COPIA-A).

- 2 COPIAS: Del Documento de Control de Calidad y de los Proyectos Visados por Colegios Oficiales, que se destinan:
  - Documento de Control de Calidad:
    - 1 Copia para el Ayuntamiento de Huesca (COPIA-B).
    - Copia para los archivos centrales de ACUAES. (COPIA-A).

- Proyectos Visados por Colegios Oficiales:
  - 1 Copia para la correspondiente ETAP (COPIA-C).
  - 1 Copia para los archivos centrales de la dirección de obra (COPIA-A).

- 4 COPIAS: digitales.

  - 2 Copias de los equipos de la ETAP. Se incluirá en carpetas diferenciadas, para los diferentes tomos, la información original y en formato digital de los equipos como catálogos, manuales, etc (incluso con documentación extra que no se recoge en el manual en papel por causas de volumen o diferencias en el formato). Se introducirá en una carpeta de plástico al final de los índices del tomo O de la copia A y C.

  - 2 Copias con cada tomo en pdf al completo del Manual de Operación y Mantenimiento. Se introducirá en una carpeta de plástico al final de los índices del tomo O de la copia A y C.

En cualquier caso, se exigirá la documentación traducida al castellano.

Se empleará sistema de bases de datos compatibles con los utilizados por la dirección de obra. El Adjudicatario, consultará previamente este particular a la Dirección de las Obras antes de la realización de estos archivos y se atendrá sus requerimientos.

# 3. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Este documento debe contener toda la información técnica necesaria para poder realizar las labores de explotación y mantenimiento de la ETAP.

La presentación y la organización del manual deben hacerse del siguiente modo:

## 3.1 Presentación

1. Las portadas y las cantoneras de los tomos estarán de acuerdo con los modelos que indique la dirección de obra. (MODELO Nº 1 y 2).

2. Los cajetines de los planos serán de acuerdo al modelo que indique la dirección de obra. (MODELO Nº 3).

3. La primera hoja interior de cada tomo debe de ser una fotocopia de la portada correspondiente.

4. A continuación de esta primera hoja, debe figurar un índice detallado de los apartados que se desarrollan en el tomo. El listado de los equipos debe hacerse por orden alfabético.

5. Entre cada dos equipos o apartados deberán existir separadores, con una pestaña que sobresalga, que irán numerados correlativamente a partir del número 1.

6. Los planos de tamaños A0, A1 y A2 que deban adjuntarse en un apartado determinado, deben ir introducidos en una bolsa de plástico. El número máximo de planos que pueden ir en una bolsa es de 2. En este último caso los sellos de los planos irán visibles, uno en cada cara de la bolsa.

7. El espesor de los tomos será como máximo de 5 - 6 cms.

8. En el caso de que físicamente no sea posible encuadernar toda la documentación de los apartados que correspondan a un tomo fijo, por exceder del espesor máximo, se abrirán cuantos tomos sean necesarios distinguiéndoles con un número correlativo, (Ejemplo D-1, D-2, etc.).

## 3.2 Tomo/s Índices: Organización

Existen en el MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO un tomo/s iniciales (0) - (CERO); (TOMO/S INDICES) que sirven para conocer todos los datos, dimensionamientos del proceso, etc. que se han tenido en cuenta en la redacción de proyecto, y los cuidados que deben tenerse presentes a la hora de realizar la explotación y mantenimiento de la ETAP.

Estos tomos-índices llevan adjuntos unos planos y listados que se utilizan para localizar, tanto en los diagramas de flujo o en los planos de implantación general, como en el tomo y apartado que correspondan, la situación y documentación de todos los equipos mecánicos o eléctricos de la instalación.

El esquema organizativo de estos Tomos Índices es el siguiente:

- APARTADO 1.- Memoria final de la ETAP (La que figura en el proyecto de liquidación, es decir, la que había en el proyecto original y a la que se han incorporado las modificaciones que han surgido durante la realización de la obra).

- APARTADO 2.- Anejo de cálculos de proceso. Únicamente los de proceso ya que los de obra civil irán en el proyecto de liquidación. Son los cálculos de proceso que figuran en el proyecto, incorporando las modificaciones que han aparecido durante la realización de la obra.

- APARTADO 3.- Memoria de Operación de la ETAP Es una memoria en la que se detalla, para cada uno de los procesos unitarios de la ETAP, la concepción del diseño realizado, tanto genérico como de detalle, así como las facilidades existentes en orden a efectuar la operación práctica de la instalación:

  1. Posibilidades y alternativas de tratamiento que existen en las líneas de agua y fango.

  2. Problemas que pueden aparecer durante la operación y el funcionamiento de los equipos. Aspectos que hay que cuidar con especial atención.

  3. Aspectos operativos específicos.

  4. Automatismos que existen, secuencias de puesta en marcha sucesiva de los equipos, temporizaciones, etc.

  5. Todos aquellos detalles que no estén incluidos en los anteriores y que a juicio del Contratista sean importantes para realizar de forma adecuada la explotación, mantenimiento preventivo y seguridad y salud de la ETAP.

     Se incluirán también en esta memoria los datos de explotación y de control de laboratorio que haya obtenido el Contratista principal durante el período de puesta en marcha de la planta y los distintos valores de parámetros y formas de tratamiento que el mismo propone, en función de las variaciones de caudal o de contaminación que se hayan observado durante dicho período.

  6. Con objeto de tener un control de horas de funcionamiento de los distintos equipos durante el período de puesta en marcha o de comienzo de la explotación, el Contratista o el operador de planta, anotará

diariamente el número de horas de funcionamiento de los equipos, para que estos números puedan incorporarse a la base de datos del ordenador, cuando la planta funcione automáticamente desde la sala de control. Para ello se rellenará diariamente el parte mensual de funcionamiento según el modelo que facilite la dirección de obra. (MODELO Nº 4).

Igualmente se realizará periódicamente el parte de cambio de aceites de la planta, según el modelo de la dirección de obra (MODELO Nº 5) que esté vigente.

- APARTADO 4.- Planos de localización de todos los equipos mecánicos, eléctricos e instrumentos (compuertas, agitadores, bombas, soplantes, motores, etc.) de la planta, organizados del siguiente modo:

  1. Un índice en donde figuren con un número de orden la descripción y el número de todos y cada uno de los planos.
  2. Plano de planta general con la leyenda de las distintas zonas. (MODELO Nº 6)
  3. Diagramas de flujo de las líneas: de agua, de agua potable, de agua industrial, de aire y de fango, con los equipos numerados. La dirección de obra facilitará los modelos o ejemplos para que el Contratista ajuste la presentación de esta documentación a su normativa específica (MODELO Nº 7-8-9).
  4. Planos de Implantaciones Generales de Equipos. Son planos de planta con los que deben aparecer localizados y referenciados con el código de ingeniería, todos los equipos mecánicos, eléctricos e instrumentos de la instalación (compuertas, agitadores, bombas, soplantes, motores, etc.). En el caso de que el Contratista Principal no realice planos específicos de implantación de equipos, se utilizarán los correspondientes de obra civil, poniendo los códigos de ingeniería bien sobre las bancadas, cajetines de anclaje, cajeros de compuertas, etc. (MODELO Nº 10-11).

  Además de los planos de localización de equipos mecánicos deben adjuntarse los planos que se indican en el punto 4 del índice general de esta Normativa.

- APARTADO 5.- Listado por impresora de ordenador de los equipos de la ETAP clasificados alfabéticamente (Agitadores, Bombas de Arena, Bombas Mono, Compresores, etc.). (MODELO Nº 12)

- APARTADO 6.- Listado por impresora de ordenador de los equipos de la ETAP clasificados por código de ingeniería que definirá la dirección de obra. (MODELO Nº 13).

- APARTADO 7.- Listado por impresora de ordenador de toda la valvulería de la ETAP indicando la siguiente información:

  1. Código de ingeniería, que asignará la dirección de obra.
  2. Un campo en blanco para un código futuro
  3. Tipo y diámetro nominal. (Ejemplo: Válvula Mariposa, DN = 150)
  4. Descripción. (Ejemplo: vaciado de decantadores primarios, Impulsiones en las bombas de agua bruta, etc.)
  5. Situación. (Ejemplo: Edificio de digestión, etc.)
  6. Suministrador.
  7. Localización en tomo y localización en planos.

- APARTADO 8.- Listado por impresora de ordenador de todos los motores de la ETAP separados por C.C.M., indicando la siguiente información:

  1. Código de ingeniería, que asignará la dirección de obra. En el caso de que no exista un código específico para el motor, se dará el que corresponde al equipo que acciona.
  2. Un campo en blanco para el código futuro.
  3. Descripción. (Ejemplo, Traslación de puentes desarenadores, Elevación de rasquetas puentes desarenadores, Accionamiento bombas fangos en exceso, etc.)
  4. Marca.
  5. Características: Se indicará el tipo: potencia: KW; revoluciones, forma, o si es o no antideflagrante, etc. (MODELO Nº 14).
  6. Localización en tomo y localización en plano.

- APARTADO 9.- Listado de los instrumentos de la planta tal y como se indica en el MODELO Nº15.

- APARTADO 10.- Listado por impresora de ordenador de proveedores, clasificado por orden alfabético y que incluya la siguiente información:

  1. Proveedor (MODELO Nº 16).
  2. Descripción de los equipos suministradores incluyendo el código de ingeniería correspondiente
  3. Dirección (Calle/Ciudad/Código Postal)
  4. Teléfono
  5. Persona de contacto

- APARTADO 11.- MANUAL DE ENGRASE

  1. Cada uno de los equipos mecánicos diferentes de la ETAP que por mantenimiento preventivo deban de ser objeto, periódicamente, de cambios de aceites o grasas, tendrán descritas en distintas hojas de acuerdo al MODELO Nº 17 vigente de la dirección de obra, las especificaciones de cómo se realizarán los mismos.
  2. No pueden ir las especificaciones del cambio de engrase de más de un equipo [Ejemplo: compuertas - bombas] en una misma hoja del Manual.
  3. Dentro del formato en el que se especifica el engrase de un equipo, se desarrollarán todos los puntos de lubricación del mismo o de sus partes, con indicación de los tipos y cantidades de grasas o aceites que se tienen que emplear.
  4. Junto a la especificación de engrase de un equipo determinado, se adjuntarán las copias del manual de operación y mantenimiento de suministrador/es del mismo o de sus partes que se refieren al tema de lubricación.
  5. La ordenación del Manual de Engrase se hará alfabéticamente según la denominación de los equipos.

## 3.3 Tomos de equipos mecánicos: Organización

Este apartado aplica a los tomos de equipos mecánicos (A, B, C, D, E, F, G, H, M, N).

La nomenclatura y la documentación que debe figurar en cada uno de los tomos debe ser coherente con el Programa de Pruebas Previas a la Recepción Provisional de las ETAP.

La presentación de los tomos se indica en el apartado 3.1 de la presente Normativa.

Los equipos que generan apartado dentro de un tomo, irán listados por orden alfabético, y quedarán reflejados en un índice al comienzo de cada tomo. (MODELO Nº 18)

Para cada uno de los apartados de los tomos del Manual de Operación y mantenimiento se debe de rellenar una primera hoja de acuerdo con el MODELO Nº 19 facilitará la dirección de obra, que sirve para ordenar y controlar la documentación dentro del apartado además para señalar la que se adjunta dentro de cada uno de ellos o para enviar al tomo y al apartado en la que se encuentran.

## 3.4 Tomos de instrumentación: Organización

Este apartado aplica al tomo L, que es: Maniobra, Control y Automatismos.

El esquema organizativo de este tomo es el siguiente:

Después de la primera hoja, copia de la portada correspondiente y de un índice detallado de los apartados que se desarrollan en el tomo L se incluirá:

- APARTADO 1: Listado de Instrumentos de la Planta. (MODELO Nº 15).
- APARTADO 2: Una memoria general en la que se describan exhaustivamente los criterios seguidos para elaborar el proyecto de maniobra, control y automatismo de la ETAP, con indicación de los datos, características, funcionamiento de cada equipo. Se hará un desglose de los equipos y del funcionamiento, para cada una de las líneas de la planta (agua, fango, aire) y para cada una de las zonas de la misma.
- APARTADO 3: Se deben de incluir los lazos de control de la ETAP de acuerdo con el siguiente esquema organizativo:
  1. Un índice general con todos los lazos de control de la Potabilizadora según modelo que facilite la dirección de obra. (MODELO Nº 20).
  2. Las descripciones de funcionamiento de los lazos de control según modelo vigente de la dirección de obra. (MODELO Nº 21).
  3. Los esquemas generales de los lazos de control según modelo vigente de la dirección de obra. (MODELO Nº 22).
- APARTADOS SIGUIENTES: Después de un índice ordenado alfabéticamente de los instrumentos de la ETAP, se hará para cada uno de los equipos de instrumentación un apartado con:
  1. Catálogos del suministrador,
  2. Planos de dimensiones del equipo,
  3. Planos de conexiones eléctricas,
  4. Instrucciones de uso del instrumento,
  5. Instrucciones de equipos auxiliares (si existen),
  6. Copia de PROTOCOLO DE CALIBRACIÓN de cada equipo y
  7. Lista de repuestos recomendados para dos años valorados.

Los instrumentos irán ordenados alfabéticamente por equipos o por suministradores, según sea el índice.

- APARTADO FINAL: Listado con Direcciones, Teléfonos y Personas de Contacto de los proveedores del material de instrumentación.
- DOCUMENTACION DEL SINOPTICO (Plano de Dimensiones, Cuadro de Relés, Aparamenta Eléctrica y Listado de proveedores).
- DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO Y/O INFORMATICO.

## 3.5 Tomos instalación y equipos eléctricos: Organización

Este apartado aplica a los tomos eléctricos del Manual de Operación y Mantenimiento, con el siguiente alcance:

I) Centro de Transformación
J) Centros de Control de Motores
K) Red de Fuerza y Alumbrado

La presentación de los tomos se indica en el apartado 3.1. de la presente Normativa.

La documentación que se debe de incluir en cada uno de estos tomos es la siguiente:

- TOMO I: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
  1. Planos de acometida de la línea hasta el Centro de Transformación.
  2. Planos de Obra Civil del Centro de Transformación.
     - Plano de situación del centro de transformación en la ETAP.
     - Planos de plantas y alzados, de equipos
     - Planos de canaletas de distribución de cables: trazado y secciones
     - Planos de detalles
  3. Esquema unifilar de alta (con secciones de cables).

4. Documentación del transformador, celdas y cabinas.
    - Pedidos y anejos técnicos
    - Planos de dimensiones
    - Relación de Materiales
    - Instrucciones de funcionamiento y mantenimiento del centro de transformación (Transformador, Celdas, Cabinas)
    - Catálogos de los proveedores (Aparamenta Eléctrica)
    - Listados de repuestos recomendados para dos años, valorados
    - Listados de Direcciones, Teléfonos y Personas de Contacto de los proveedores de la aparamenta eléctrica del Centro de Transformación
5. Cuadro general de distribución:
    - Pedidos y anejos técnicos
    - Plano de dimensiones
    - Distribución de aparatos en el frente de los cuadros
    - Distribución de aparatos en el interior de los cuadros
    - Diagrama de bloques desde el cuadro de distribución a los C.C.M. y a los cuadros existentes
    - Esquemas unifilares cuadro de distribución (con secciones de cables)
    - Esquemas unifilares de los C.C.M. o de los cuadros eléctricos existentes (con secciones de cables)
    - Esquemas de la acometida del embarrado
    - Esquemas de salidas a cuadros secundarios o a regleteros
    - Instrucciones de funcionamiento y de mantenimiento del cuadro de distribución
    - Relación de materiales del cuadro de distribución
    - Catálogo de proveedores de los elementos instalados
    - Lista de repuestos recomendados para dos años, valoradas
    - Listado de Direcciones, Teléfonos y Personas de Contacto de los proveedores de la aparamenta eléctrica del Cuadro de Distribución

- TOMO J: CENTROS DE CONTROL DE MOTORES O CUADROS ELECTRICOS

  Para cada C.C.M. o cuadro eléctrico se deberá adjuntar la siguiente documentación:
    - Pedidos y anejos técnicos
    - Planos de dimensiones generales
    - Distribución de aparatos en el frente de los cuadros
    - Distribución de aparatos en el interior de los cuadros
    - Esquemas unifilares de fuerza
    - Esquemas desarrollados (con numeración de bornas)
    - Relaciones de materiales
    - Catálogos de los proveedores sobre los materiales puestos en los C.C.M.
    - Instrucciones de mantenimiento y conservación de los C.C.M.
    - Listas de repuestos recomendados valoradas, para dos años de funcionamiento
    - Listado de Direcciones, Teléfonos y Personas de Contacto de los proveedores de la aparamenta eléctrica de los Centros de Control de Motores o de los Cuadros Eléctricos

- TOMO K: RED DE FUERZA Y ALUMBRADO

  En este tomo debe de adjuntarse la siguiente documentación:
    - Plano o Planos de distribución de los motores en planta, incluyendo secciones de los cables y situación de las setas de accionamiento. (MODELO Nº 23).
    - Planos de canalizaciones eléctricas de fuerza:
        - Plantas
        - Secciones con dimensiones de tubos y cables
    - Planos de canalizaciones eléctricas de alumbrado:
        - Plantas
        - Secciones con dimensiones de tubos y cables
    - Cuadro general de alumbrado:
        - Dimensiones generales
        - Relación de materiales
        - Esquemas eléctricos
        - Pedido al proveedor del cuadro y anexos técnicos del mismo

- Catálogos generales de los elementos del cuadro
- Listado de repuestos recomendados para 2 años de funcionamiento

- Relación de materiales de las redes de fuerza y alumbrado, del interior y exterior de los edificios:
  - Pedidos a proveedores y anexos técnicos
  - Catálogos de los suministradores de los equipos y materiales de las redes de fuerza y alumbrado, tanto del interior como del exterior de los edificios, incluso el de mando
  - Listas de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento, valoradas
  - Listado de Direcciones, Teléfonos y Persona de Contacto de los suministradores del material eléctrico de las redes de fuerza y alumbrado

## 4. PLANOS DE EQUIPOS MECÁNICOS: ORGANIZACIÓN

Además de los planos de localización de los equipos mecánicos que figuran en el Tomo/s de Índices del Manual de Operación y Mantenimiento, se incluirán aquellos planos generales y de detalle que han servido para ejecutar la obra y que sean necesarios para realizar las labores de explotación o de mantenimiento de la Estación Potabilizadora.

La presentación de los tomos de planos se hará de acuerdo con el punto 3.1 de la presente Normativa, con las siguientes modificaciones:

1. Las portadas y cantoneras de los tomos serán iguales a las normalizadas, sustituyendo el rótulo de Manual de Operación y Mantenimiento por el de Planos de Equipos Mecánicos.
2. La ordenación que figurará en el recuadro de las portadas y cantoneras, para el caso de que exista más de un tomo, será numérica: 1, 2, etc.
3. Existirá un apartado de los planos generales y una serie de apartados sucesivos.
4. Delante de cada tomo y de cada apartado irá un índice en el que figuren, con Denominación y número, todos los planos del tomo o del apartado respectivo.
5. Dentro de una zona (Ejemplo: Pretratamiento, Digestión, etc.) los planos se ordenarán de los más generales a los más particulares, es decir:
   - Planos de implantación de equipos y tuberías
   - Planos de alzados y secciones
   - Planos de isométricas (Si existen)
   - Planos de detalle: Pasamuros, etc.
6. Los planos deben ir cogidos por separadores de cartón o en bolsas de plástico. El número máximo de planos que pueden ir en una bolsa es de 2. En este caso los sellos de los planos irán visibles, uno en cada cara de la bolsa.
7. Los cajetines de los planos estarán de acuerdo al modelo vigente de la dirección de obra.

## 5. DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD

Este apartado aplica a la Documentación de Control de Calidad, que de acuerdo con el Manual de Control de Calidad se ha generado durante la ejecución de la obra, tanto de la Obra Civil como de los Equipos Mecánicos.

La presentación de los tomos de la Documentación de Control de Calidad se hará de acuerdo con el punto 3.1 de la presente Normativa, con las siguientes modificaciones:

1. Las portadas y cantoneras de los tomos serán iguales a las normalizadas, sustituyendo el rótulo de Manual de Operación y Mantenimiento por los de CONTROL DE CALIDAD: OBRA CIVIL O CONTROL DE CALIDAD: EQUIPOS MECANICOS.
2. La ordenación que figurará en el recuadro de las portadas y cantoneras, para el caso de que exista más de un tomo, será numérica: 1, 2, etc.
3. La documentación, dentro de cada tomo, irá clasificada por orden alfabético. Ejemplo (Agitadores, Bombas Membrana, Bombas Sumergibles, Compuertas, etc.), (Hormigones, Ladrillos, Pavimentos, Suelos).
4. Para cada uno de los apartados de los tomos de Control de Calidad se debe de rellenar una primera hoja de acuerdo al MODELO Nº 24 que facilitará la dirección de obra, que sirve para ordenar y controlar la documentación de dicho apartado.
5. El número de copias de la documentación de Control de Calidad se indica en el punto 2 de esta Normativa.

## 6. PROYECTOS VISADOS POR COLEGIOS

Esta documentación aplica a los proyectos eléctricos y mecánicos que ha sido necesario visar en los colegios correspondientes durante la realización de la obra, para conseguir las autorizaciones y dictámenes de los organismos oficiales, tal como se indica en el punto 1 de la presente Normativa.

La presentación de los Proyectos Visados por Colegios se hará de acuerdo con el apartado 3.1 de la presente normativa, con las siguientes modificaciones:

1. Las portadas y cantoneras de los tomos serán iguales a las normalizadas, sustituyendo el rótulo de Manual de Operación y Mantenimiento por los de:
   - DOCUMENTACION OFICIAL: PROYECTO CENTRO TRANSFORMACION
   - DOCUMENTACION OFICIAL: PROYECTO BAJA TENSION
   - DOCUMENTACION OFICIAL: SUMINISTRO DE OXÍGENO Y $CO_2$ RECIPIENTES A PRESION
2. El número de copias de la documentación: PROYECTOS VISADOS POR COLEGIOS se indica en el punto 2 de esta Normativa y es de 2.

3. Al menos una de las dos copias debe de tener los sellos originales de visado del correspondiente colegio, pudiendo ser la otra una fotocopia de ésta.

# 7. RELACIÓN DE MODELOS QUE LA DIRECCIÓN DE OBRA FACILITARÁ AL CONTRATISTA

Antes de la elaboración del Manual de Operación y Mantenimiento, de la Documentación de Control de Calidad y de los Proyectos Visados, la dirección de obra facilitará los siguientes modelos:

o MODELO Nº 1.- PORTADA TIPO DE LOS DISTINTOS TOMOS

o MODELO Nº 2.- CANTONERA TIPO DE LOS DISTINTOS TOMOS

o MODELO Nº 3.- CAJETIN TIPO DE LOS PLANOS DEL MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

o MODELO Nº 4.- PARTE DE HORAS DE FUNCIONAMIENTO (Fase de puesta en marcha de la instalación)

o MODELO Nº 5.- PARTE DE CAMBIOS DE ACEITE (Fase de puesta en marcha de la instalación)

o MODELO Nº 6.- PLANO TIPO DE PLANTA GENERAL

o MODELO Nº 7.- PLANO TIPO DE DIAGRAMA DE FLUJO (Línea de Agua)

o MODELO Nº 8.- PLANO TIPO DE DIAGRAMA DE FLUJO (Línea de Fango)

o MODELO Nº 9.- PLANO TIPO DE DIAGRAMA DE FLUJO (Línea de Oxígeno y Anhídrido carbónico)

o MODELO Nº 10.- PLANO-TIPO DE IMPLANTACIONES GENERALES DE EQUIPOS (Planos de Implantación de Equipos)

o MODELO Nº 11.- PLANO-TIPO DE IMPLANTACIONES GENERALES DE EQUIPOS (Planos de Implantación de Compuertas)

o MODELO Nº 12.- LISTADO POR ORDENADOR DE LOS EQUIPOS DE LA ETAP (Ordenación alfabética según descripción de equipos)

o MODELO Nº 13.- LISTADO POR ORDENADOR DE LOS EQUIPOS DE LA ETAP (Ordenación alfabética por código de ingeniería)

o MODELO Nº 14.- LISTADO DE MOTORES (Por Centros de Control de Motores)

o MODELO Nº 15.- LISTADO DE INSTRUMENTOS

o MODELO Nº 16.- LISTADO POR ORDENADOR DE PROVEEDORES (Ordenación alfabética)

o MODELO Nº 17.- MANUAL DE ENGRASE

o MODELO Nº 18.- INDICES DE UN TOMO (Tomos del Manual de Operación y Mantenimiento)

o MODELO Nº 19.- PRIMERA HOJA DE TODOS LOS APARTADOS (Apartados de los Tomos del Manual de Operación y Mantenimiento)

o MODELO Nº 20.- INDICE GENERAL DE LOS LAZOS DE CONTROL

o MODELO Nº 21.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS LAZOS DE CONTROL

o MODELO Nº 22.- ESQUEMAS GENERALES DE LOS LAZOS DE CONTROL

o MODELO Nº 23.- PLANOS DE DISTRIBUCION DE MOTORES EN PLANTA

o MODELO Nº 24.- PRIMERA HOJA DE TODOS LOS APARTADOS (Apartados de los Tomos de Control de Calidad: Equipos Mecánicos)