II.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN CONJUNTA DE PROYECTO Y OBRA, PUESTA A PUNTO DE LA INSTALACIÓN Y EXPLOTACIÓN DURANTE UN PERIODO DE TRES MESES DE LA AMPLIACIÓN DE LA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE OLÓRIZ Y AUTOMATIZACIÓN GENERAL DE TODA LA PLANTA PARA LA MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA-ZONA MEDIA

Tafalla, octubre de 2022

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

INDICE

BASE 1.- Objeto de las prescripciones técnicas.
BASE 2.- Reglamentación del Concurso.
BASE 3.- Definición de las Obras.
BASE 4.- Presupuesto de Licitación.
BASE 5.- Información que se facilitará a los Concursantes.
BASE 6.- Avance del Proyecto de Licitación.
BASE 7.- Proyecto constructivo definitivo
BASE 8.- Plazo de Ejecución de las obras.
BASE 9.- Ejecución de las Obras.
BASE 10.- Explotación de la Planta a cargo del Contratista.
BASE 11.- Recepción de la obra y Plazo de garantía.
BASE 12.- Responsabilidades.
BASE 13.- Otras Disposiciones a cumplir
BASE 14.- Disponibilidad de los terrenos.
BASE 15.- Diseño y urbanización del conjunto definitivo de instalaciones.

ANEJO Nº 1.- PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN PLANTA DE OLÓRIZ (DOCUMENTO EXTERNO)
ANEJO Nº 2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO E INSTALACIONES.
ANEJO Nº 3.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
ANEJO Nº 4.- CALIDADES ESTÁNDAR.
ANEJO Nº 5.- CALIDAD DEL AGUA.
ANEJO Nº 6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
ANEJO Nº 7.- TOPOGRAFÍA Y CONDICIONANTES EXTERNOS.
ANEJO Nº 8.- ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANEJO Nº 9.- PROYECTO CONSTRUCTIVO

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

BASE 1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO.

Las presentes Prescripciones Técnicas tienen por objeto definir las Bases Técnicas que regirán en LA CONTRATACIÓN CONJUNTA DE PROYECTO Y OBRA, PUESTA A PUNTO DE LA INSTALACIÓN Y EXPLOTACIÓN DURANTE UN PERIODO DE TRES MESES DE LA AMPLIACIÓN DE LA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE OLÓRIZ Y AUTOMATIZACIÓN GENERAL DE TODA LA PLANTA PARA LA MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA-ZONA MEDIA

Las soluciones técnicas propuestas por los Concursantes (Proyecto Constructivo definitivo), además de ajustarse al Pliego Regulador y sus Prescripciones Técnicas, reflejarán las órdenes que reciban por escrito de los representantes de la Administración, y que le sean dadas con anterioridad a la aprobación definitiva del Proyecto

La Administración, a través del Pliego Regulador, asume las decisiones generales relativas a la Línea de Tratamiento y automatización general, características de las instalaciones, niveles de control y calidades, etc., de forma que, quedando la ETAP suficientemente detallada, las ofertas se ajusten al esquema establecido, y así conseguir una mayor uniformidad en las ofertas presentadas a concurso.

La planta de Olóriz se encuentra situada en las coordenadas:

X: 615.384
Y: 4.721.241
Msnm: 631

Según el marco de referencia para sistemas de coordenadas EPSG: 25830 (ETRS89)

La E.T.A.P. de Olóriz se abastece desde el embalse de Mairaga mediante una conducción de fundición de unos 500 m. de longitud y 400 mm. de diámetro.

Esta tubería está alimentada desde el embalse de Mairaga con tres bocas situadas en las cotas 643msnm, 635.5msnm y 628msnm., con una cota de desagüe de fondo de 616.5msnm y una cota de alivio de 650.5msnm.

El total de capacidad del embalse de Mairaga es de 2.2 hm3.

El caudal de proyecto de la ETAP de Olóriz es de 90 l/s. y para conseguir este caudal dispone de un grupo de bombeo que se utiliza cuando las condiciones de nivel del embalse obligan.

Dispone de los siguientes tratamientos

- Línea de Agua:
  - Obra de llegada con by-pass general y adición de reactivos (dióxido de cloro, wac o similar, almidón de sodio y cloro).
  - Dos decantadores floculantes tipo acelator. El diámetro de cada uno es de 10 m.
  - Obra de reparto de filtros con by- pass de filtros.
  - Tres filtros tipo Aguazur. Las características básicas son:
    - Longitud unitaria 8´5 m
    - Anchura útil unitaria 3 m.
    - Altura del lecho de arena 1 m.
    - Altura lámina de agua 1´5 m.

La velocidad normal de filtración es de 4´88 m/h.

- Depósito regulador de 5.000 m3., con cloración.
- Dispone de depósito con grupo de bombeo para la recuperación de aguas de purgas y lavado de filtros.

- Línea de Fangos:
  - Depósito de recogida de fangos de 75 m3.
  - Deshidratación compuesta por:
    - Flotador circular con una superficie de 4´9 m2
    - Equipo de presurización con un caudal de 54 m3 /h a 6´3 Kg. /m
    - Depósito tampón de 45 m3.
    - Filtro banda para deshidratación de fangos.
- Instalaciones complementarias:
  - Edificio.
  - Centro de Transformación.
  - Instalación de aire.
  - Instalación eléctrica.
  - Instalación contra incendios/emergencias.
  - Equipos (válvulas, motores, compresores, generadores...).
  - Telemando.

BASE 2.- REGLAMENTACIÓN DEL CONCURSO.

Regirán en el presente Concurso:

- Ley Foral 2/2018 de 13 de Abril de Contratos Públicos de Navarra.
- Con carácter supletorio, Ley de Contratos del Estado, así como el Pliego de Regulador General para la Contratación de Obras del Estado.
- Presente Pliego Regulador y sus Prescripciones Técnicas y Anejos.
- Reglamento de Haciendas Locales de Navarra.

BASE 3.- DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.-

El PROYECTO Y OBRAS a realizar y las condiciones que las mismas deben cumplir se describen detalladamente en los Anejos de estas Prescripciones Técnicas. Básicamente consisten en el proyecto y construcción de una línea de ampliación de la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Olóriz para tratar un caudal de 100 l/s, la automatización de la planta existente, así como la explotación de la misma por un período de tres meses a cargo del contratista Adjudicatario.

TRATAMIENTO PREVIO DE OXIDACIÓN.

Los últimos episodios de elevados niveles de manganeso en el agua del embalse de Mairaga han puesto de manifiesto la carencia en el tratamiento de este elemento por la actual planta de Olóriz y por tanto se prevé la instalación de un tratamiento previo de oxidación para la totalidad de la planta que dé servicio a la actual y a la ampliación.

TRATAMIENTO DE FANGOS

El tratamiento de fangos de la actual ETAP de Olóriz está ya obsoleto y por tanto junto con la solución del tratamiento de fangos para la ampliación de la ETAP, se deberá prever la actualización y unificación del tratamiento de fangos para la totalidad de la planta de Olóriz.

AUTOMATIZACIÓN

Para la automatización de la planta de tratamiento existente se aporta proyecto redactado a tal fin de manera que se incluya en el presente concurso la ejecución del mismo unificado con la automatización de la línea de ampliación de la ETAP concentrando en un mismo autómata la gestión integral de la planta actual más la ampliación.

AMPLIACIÓN

La ampliación de la ETAP de Olóriz está pensada para el funcionamiento ocasional en momentos de contingencia que afecte al suministro desde otros orígenes de agua y sea preciso suplementarlos con los provenientes de la ETAP de Olóriz.

Es el caso del mantenimiento de canales desde los cuales se abastecen a otras zonas de la mancomunidad pero que pueden ser susceptibles de abastecimiento desde el embalse de Mairaga.

Con respecto a la ampliación de la línea de 100 l/s, básicamente la línea de tratamiento consistirá en: mezcla, tratamiento previo de oxidación, coagulación, floculación, decantación, filtración, esterilización final y tratamiento de fangos (unificado con el resto de los fangos de la actual planta).

La ampliación de la ETAP se dimensionará a nivel de proyecto para un caudal de 100 l/s. El modo elegido para ello quedará a criterio de los licitadores y en cualquier caso se hará, conforme a las estipulaciones contenidas en este pliego.

CAPACIDAD DE TRANSPORTE

En la actualidad existe una conducción de agua que conecta la ETAP de Olóriz con un depósito final denominado de La Pedrera. Esta conducción tiene varias derivaciones a diferentes poblaciones y en la medida que el caudal demandado por el depósito de La Pedrera se incrementa, pueden verse comprometidos los caudales de las derivaciones por falta de presión.

Por tanto es objeto también de las obras, la solución a la falta de presión que pueda producirse en las derivaciones, como consecuencia del incremento de 100 l/s a transportar por la conducción existente hasta el depósito de La Pedrera adicionales a los que ya en la actualidad demanda dicho depósito.

BASE 4.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN.

El presupuesto de licitación asciende a 1.759.830,20 € (UN MILLÓN SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTE CENTIMOS DE EURO), (21% de IVA excluido), reservándose la Administración a la vista de las ofertas presentadas dejar el concurso desierto si ninguna de ellas resultase suficientemente ventajosa atendiendo a los criterios de valoración expuestos en este pliego.

BASE 5.- INFORMACIÓN QUE SE FACILITA A LOS CONCURSANTES.

La Administración facilitará a cuantos se interesen por el presente Concurso el conocimiento de los siguientes documentos:

1º.- PRECEPTIVOS.

A. Pliego Regulador.
B. Proyecto de automatización de la línea Existente para su ejecución dentro del presente concurso. (Anejo 1)

2º.- INFORMATIVOS.

A. Documentos relativos a las condiciones hidráulicas y topográficas para estudiar y proponer el funcionamiento adecuado del sistema (Anejo nº 6 y 7).

B. Documentos relativos a las condiciones geológicas del terreno (Anejo nº 8)

C. Calidad del agua: Las características del agua a tratar incluidas (Anejo nº 5) son de carácter puramente informativo y su aplicación por parte del concursante será de su exclusiva responsabilidad, no liberándole de la obligación de realizar por cuenta propia todos aquellos análisis o investigaciones necesarias para establecer con precisión las características del agua a tratar así como también durante las distintas etapas del proceso propuesto

BASE 6.- AVANCE DEL PROYECTO DE LICITACIÓN.

Los Concursantes que estén interesados en tomar parte en el concurso, deberán presentar para la ampliación de la planta un "Avance" del Proyecto Constructivo que forme parte de su oferta.

El "Avance" del proyecto siendo una parte del Proyecto Constructivo definitivo, se confeccionará según el esquema que se presenta a continuación y deberá cumplir los condicionantes especificados en el Anejo nº 9.-PROYECTO CONSTRUCTIVO, y muy especialmente lo referente a Especificaciones Técnicas y Calidades Estándar.

El hecho de haber presentado el "Avance" para tomar parte en el concurso, no eximirá al adjudicatario de redactar y presentar el Proyecto Constructivo definitivo, donde se reflejarán todos y cada uno de los elementos y detalles necesarios para la construcción de la ampliación de la ETAP, cumpliendo las condiciones y plazos reflejados en el presente pliego de bases así como todas aquellas definiciones que la Administración crea necesario incorporar o modificar en lo inicialmente proyectado

El "Avance del Proyecto" servirá como elemento de valoración de las ofertas presentadas, tanto desde el punto de vista de su idoneidad técnica, calidad de materiales, calidad en la presentación y grado de detalle de la misma, así como de su conveniencia técnico-económica.

Asimismo dicho "Avance", servirá de base para la realización del proyecto constructivo definitivo, en el que se incluirán además las variaciones o cambios propuestos por la Administración contratante.

En el proyecto definitivo se respetarán las calidades establecidas en el "Avance de Proyecto" debiendo ejecutarlo con arreglo a dichas calidades que no podrán ser variadas salvo aceptación expresa de la propia Mancomunidad de Mairaga.

El "Avance del Proyecto" contendrá necesariamente los documentos que a continuación se detallan, teniendo en cuenta que la falta o entrega incompleta de todos y cada uno de ellos, podrá ser motivo de exclusión del proceso de licitación.

1.-MEMORIA

1.1.- DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DEL SISTEMA PROPUESTO

Se describirá de forma detallada el funcionamiento y características de todas las instalaciones, equipos y obras proyectadas, siendo de obligado cumplimiento como mínimo sistematizar la línea general según el esquema definido en este pliego.

A la vez que se describan y detallen las instalaciones se expondrán las razones técnico-económicas y constructivas que hubieran motivado el sistema proyectado y condicionado su dimensionamiento.

La falta de definición será motivo de catalogar la propuesta como incompleta y su consiguiente descalificación.

1.2.- MEMORIA DETALLADA DE FUNCIONAMIENTO

Se explicará de forma detallada el funcionamiento del sistema conjunto: líneas de agua y línea de fangos y dosificación de reactivos, detallando especialmente la lógica de funcionamiento y control de la instalación, describiendo los automatismos propuestos para la ampliación y su integración con el proyecto de automatización del resto de la planta y características de estos.

La línea de fangos se deberá proyectar de forma que se unifiquen los tratamiento de la potabilizadora actual y la de la ampliación de forma que se prevean los elementos a sustituir y/o ampliar en su caso en la actual línea de fangos para que sea capaz de tratar el conjunto de fangos generados por las dos líneas (actual + ampliación).

1.3.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA.

Se presentará, inexcusablemente, un esquema de niveles piezométricos, acompañado de sus correspondientes cálculos, en el que de forma clara y sencilla queden representadas las pérdidas de carga producidas al principio y final de cada una de las fases del tratamiento y los elementos que intervienen en cada uno de ellos.

La cota piezométrica de partida debe considerar el nivel de agua bruta en el punto de toma de la actual planta de Olóriz (establecido en el anejo Nº 7 TOPOGRAFÍA Y CONDICIONANTES EXTERNOS) debiéndose prever la posibilidad de funcionamiento de la planta con la capacidad actual y con la capacidad conjunta; y el de vertido, en el depósito General de Agua Tratada actual, comprobando que no existen problemas de sumergencias, ni reboses en ninguno de los elementos del proceso.

1.4.- DIAGRAMAS GENERALES

Se presentará un diagrama general con indicación de los caudales circulantes y la línea piezométrica a la entrada y salida de cada uno de los procesos parciales.

Asimismo se presentarán los diagramas generales de las instalaciones eléctricas, sistemas de automatización y control, dosificación de reactivos, línea de agua y línea de fangos, en los que se detallarán sus características básicas (caudales, diámetros, materiales, válvulas, potencias, volúmenes, etc.).

1.5.- GARANTIAS

Se relacionará en este apartado las garantías ofertadas sobre los distintos parámetros de funcionamiento de la instalación: consumos eléctricos y de reactivos, % de pérdidas, velocidades, tiempos entre lavados, etc., así como también la calidad del agua tratada que el concursante garantiza con la instalación que propone, que como mínimo serán los exigidos en este pliego y servirán de base para la comprobación del adecuado funcionamiento de la instalación en orden a proceder a su Recepción, o a la imposición de sanciones.

2.-ANEJOS A LA MEMORIA

2.1.- ANEJOS DE JUSTIFICACION DE PRECIOS

Partiendo de los precios simples de mano de obra, materiales y maquinaria en sus diferentes categorías. Se justificarán todos los precios que aparezcan en el cuadro de precios del proyecto.

2.2.- ANEJOS DE CÁLCULO

- DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO. El dimensionamiento hidráulico de cada uno de los elementos de la planta habrá de realizarse basándose en los criterios expresamente señalados en este Pliego o, en su defecto, mediante el concurso de fórmulas o teorías hidráulicas comúnmente aceptadas en la práctica.

Las pérdidas habrán de establecerse a lo largo del circuito hidráulico para cada una de las singularidades, accidentes o mecanismos que condicionan el paso del agua. Se estudiará en este aspecto todas las variantes de funcionamiento.

Se justificarán y detallarán los siguientes aspectos

- Obra de toma (dimensionamiento conducción, valvulería, características, etc.).
- Reparto de caudales de llegada a planta (actual + ampliación)
- Velocidades en tuberías y canales.
- Cumplimiento de las características exigidas a las cámaras de coagulación y floculación, así como para el decantador, (tiempos de retención, velocidad ascensional, de clarificación, etc.).
- Velocidades de filtración (normal, y con un filtro en fase de lavado).
- Características de los filtros (tipo, características del filtrante, etc.).
- Velocidades de circulación en canales, compuertas, válvulas y tuberías que constituyen los filtros, la alimentación y la salida de los mismos.
- Sistema de equirrepartición de agua a los filtros, independientemente del número de filtros en funcionamiento y su estado de colmatación.
- Tiempos de las diferentes fases del proceso de lavado de filtros, así como la velocidad del agua y del aire de lavado, de forma que no se produzcan pérdidas del material filtrante.
- Sistema de accionamiento de los filtros y los sistemas de medición de niveles y caudales.
- Dimensionamiento de los sistemas de dosificación de reactivos en función de los consumos y del producto a vehicular, definiendo secciones, materiales, valvulería, elementos singulares, etc.

- DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. Se tendrá en cuenta, y así se hará constar en este Anejo caso de que ocurriera, la posibilidad de que en el dimensionamiento estructural de determinados elementos o instalaciones, se deba tener en cuenta el empuje de tierras como consecuencia del relleno de trasdoses.

- INSTALACIONES DE BOMBAS Y AIRE COMPRIMIDO. Se definirán y dimensionarán número de grupos, rendimientos, caudal nominal, altura geométrica y manométrica, así como la potencia instalada de cada uno de ellos.

2.3.- ANEJO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Este anejo deberá redactarse previendo lo que se proyectará en el correspondiente Proyecto de instalaciones y equipos eléctricos que se exige en el Proyecto Constructivo definitivo, de manera que de una forma clara y sencilla pero a la vez detallada se relacionen los equipos e instalaciones intervinientes, así como también un esquema general de funcionamiento. Se acompañarán los planos y croquis que faciliten la descripción de la instalación

Se definirán aquí todas las características específicas de las acometidas e instalaciones eléctricas en alta, y/o baja tensión incluyendo todo lo relativo al incremento de potencia necesaria para la ampliación.

2.4.- ANEJO DE OBRA CIVIL

Se describirá con el mayor grado de detalle posible todas y cada una de las unidades de obra civil a ejecutar para la construcción de la ampliación de la ETAP, siguiendo para ello el orden establecido en los Presupuestos parciales de Obra Civil, y ajustándose a lo que en tal sentido se define en el Anejo Nº 3 (Especificaciones técnicas).

Se especificarán materiales, dimensiones, calidades, normativa aplicada, y en el caso de unidades con algún grado de prefabricación, procedencia, certificaciones de calidad y normativa.

2.5.- ANEJO DE ESTUDIO DE TARIFAS

Se calculará y justificará el coste resultante para el agua tratada teniendo en cuenta los gastos de inversión inicial y los de explotación. Para la inversión inicial total se considerará únicamente el 20% de autofinanciación mediante un préstamo al 6% (TAE) que deberá amortizarse a 10 años.

El volumen anual tratado se considerará estabilizado en 520.000 m3.

2.6.- ANEJOS DE EXPLOTACION Y CONSERVACION

Se deberá incluir un estudio detallado que defina y describa con exactitud los costos que por la explotación y conservación de la instalación se vayan a producir, y los que serán función de los rendimientos de los sistemas y equipos ofertados y garantizados.

Con el fin de homogeneizar dicho estudio y ofrecer a los concursantes un esquema para su presentación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) PERSONAL.

No se tendrá en cuenta el coste de personal ya que se gestionará con el personal actual.

Prestaciones técnicas eventuales: Servicios contratados: Costo medio anual: 10.000,00 €

b) ENERGÍA Y PRODUCTOS QUÍMICOS.

Presupuesto justificado y perfectamente detallado de los consumos de energía y productos químicos requeridos para la explotación de la planta, de acuerdo con el sistema de funcionamiento ofertado.

c) OTROS GASTOS:

Los concursantes habrán de estimar los costos anuales ocasionados por aquellas reparaciones y/o reposiciones habituales más frecuentes que deban realizarse en la planta para determinados elementos de la misma, debiendo incluirse en los mismos los conceptos por transporte y carga. Asimismo deberán estimarse en porcentaje respecto a la inversión total, los gastos medios producidos por la normal conservación y reparación de la instalación (pintura, grasas, lubrificantes, etc.)

2.7.- ANEJO DE CALIDADES OFERTADAS.

Se incluirán específicamente en este Anejo, la relación del equipamiento ofertado indicando las marcas y especificaciones concretas ofertadas.

Las calidades ofertadas deberán formar parte del Proyecto Constructivo definitivo no pudiendo instalar elementos sustitutivos a los ofertados sin la aprobación previa y expresa de la Mancomunidad de Mairaga.

2. 8.- PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Se elaborará un Plan de aseguramiento de la calidad en la que se contemplen básicamente los siguientes apartados:

- Manual de gestión (Elaboración proyecto, registro marcas, protocolos, etc.).
- Procedimiento de control en la ejecución de la obra.
- Análisis, pruebas y ensayos.

2. 9.- ANEJO DE PLAN DE OBRA

Se incluirá la relación de actividades previstas, su duración, equipos a emplear y su rendimiento así como los diagramas GANTT y PERT correspondientes.

3.- PLANOS

Los planos deberán definir de modo complementario todo lo exigido en el "Avance del Proyecto". Como mínimo contendrán:

- Plano de implantación general del conjunto, acotado y con líneas de nivel definitivas.
- Perfil longitudinal de la instalación desde la cámara de llegada de agua bruta, hasta la salida de fangos al cauce receptor de los mismos.
- Planos de movimientos de tierra generales hasta cota de explanación.
- Planta general con definición altimétrica de la instalación de la ETAP propiamente dicha.
- Plantas, alzados y secciones de los componentes del proceso (arqueta de toma y restitución, cámaras, decantador, filtros, espesador, secado de fangos conjunto de la planta, etc.).
- Plantas, alzados, secciones y detalles del edificio de control, o de la adecuación del existente, incluyendo planos de cubiertas y cimentaciones.
- Planta y alzado de las distintas conducciones.
- Plantas de trazado y secciones de todas las infraestructuras relativas a la urbanización (accesos, vallado perimetral, iluminación, conducciones, etc).
- Además se incluirán los diagramas detallados de flujo de la línea de agua y de fangos, así como los correspondientes a los diferentes reactivos.

En cualquier caso, las escalas utilizadas serán las más adecuadas al tipo de obra que se defina en el plano correspondiente.

4.- PRESUPUESTOS

Se desarrollará el Presupuesto de la obra, siguiendo la estructura abajo expuesta, de manera que se consiga máxima claridad, homogeneidad formal en la presentación de todas las ofertas e información, lo más precisa posible, del costo de cada elemento de la Planta.

Para aclaración de la forma de presentar se estará a lo dispuesto en el Anejo nº 9, referente al Presupuesto del Proyecto Constructivo definitivo.

La definición de todas y cada una de las partidas que componen el Presupuesto será lo más detallada posible, especificando claramente el alcance de la misma, así como los materiales y trabajos en ella incluidos.

El "Presupuesto" constituye el documento nº 4 del "Avance" de Proyecto a presentar en la oferta y en él deben incluirse:

- Mediciones y Presupuestos Parciales de la obra civil
- Mediciones y Presupuestos Parciales de los equipos, mecanismos eléctricos y sistemas de control
- Presupuesto general obra civil
- Presupuesto general de equipos mecánicos, eléctricos y sistemas de control
- Presupuesto de Afecciones medio-ambientales
- Presupuesto general de Explotación de la ampliación de la ETAP
- Presupuesto general de ensayos informativos
- Presupuesto general de seguridad y salud
- Presupuesto general de gestión de residuos de construcción y demolición
- Resumen general de presupuestos

A continuación, se dan detalles de la forma en que se deben presentar cada uno de estos documentos.

Las mediciones, los presupuestos parciales de la obra civil, de los equipos y de los sistemas de control deberán prepararse de tal forma que se concrete el importe de cada uno de los conceptos que se relacionan a continuación.

Ampliación de la Estación de Tratamiento.

I. Obra de toma. Medición y regulación de caudal.

II. Cámaras de llegada, mezcla y floculación.

III. Oxidación.

IV. Canales y tuberías de by-pass (incluyendo conexiones, válvulas, compuertas, aliviaderos de seguridad, etc.)

V. Decantador (obra civil, equipamiento, purga de fangos, etc.).

VI. Filtros incluyendo obra civil, valvulería, compuertas, tuberías, boquillas, equipamiento para el lavado de los mismos, equipamiento para la automatización del proceso, Depósito de agua tratada para lavado de filtros y agua de servicio con sus conexiones.

VII. Instalaciones de almacenamiento, preparación y adición de reactivos.

VIII. Almacenamiento, preparación y adición de cloro. Neutralización de fugas de cloro.

IX. Sistema de eliminación de fangos y recuperación de agua procedente de la purga de fangos y del lavado de filtros.

X. Edificio y sus instalaciones.

- Movimiento de tierras. Drenajes.
- Cimentaciones y estructura.
- Albañilería. Acabados. Solados y alicatados. Cielo-raso. Pinturas. Etc.
- Cubierta e impermeabilizaciones.
- Carpintería exterior e interior. Puertas y ventanas.
- Instalaciones eléctricas. Fuerza y alumbrado interior.
- Instalaciones hidráulicas. Fontanería.
- Mobiliario y Equipamiento (sanitario, oficina, laboratorio, etc.)
- Elementos de seguridad exigidos en Actividad Clasificada (Iluminación emergencia, extintores, barandillas, etc.)

XI. Urbanización y Obras exteriores

- Movimiento de tierras correspondiente a la explanación general. Tratamiento de taludes. Muros de contención, escolleras, etc. Drenajes.
- Camino de acceso. Vialidad interior y pavimentación. Cunetas y recogida de pluviales.
- Acometida eléctrica desde el punto de toma previsto, hasta el Cuadro Central de Control.
- Conducciones de acometida y restitución de agua desde la arqueta de toma, hasta la ETAP.
- Red de conducciones de salida de fangos, drenajes, pluviales, residuales del edificio, etc., hasta el punto de vertido.
- Alumbrado exterior
- Carpintería metálica exterior. Barandillas en pasarelas. Cerramiento exterior.

XII. Electricidad y sistemas de control.

- Instrumentación (caudalímetros, medición de pH, turbidez, temperatura, cloro, regulación de filtros, nivel depósito agua tratada, cubas de reactivos, etc.).
- Aparellajes para alimentación, protección, mando y señalización de todos y cada uno de los motores, electroválvulas, instrumentación, indicadores digitales, etc., que intervienen en el sistema, describiéndolos individualmente.
- Centro Control de Motores. Cuadro eléctrico general. Pupitre de Mando. Cuadro Sinóptico.
- Canalizaciones y cableado. Red de tierras
- Autómata programable. Programación sistemas de control. Alarmas. (El programa será propiedad de Mancomunidad de Mairaga debiendo entregar los códigos del mismo libres de protección)

MEDICIONES DE OBRA CIVIL

Se prepararán ajustándose a los capítulos establecidos y aquellos no previstos que puedan ser necesarios. Se detallarán al nivel suficiente para que las cifras sean fácilmente identificables con lo descrito en los planos de forma tal que sea posible una rápida comprobación de las mismas. No se incluirán Partidas Alzadas de "Abono Íntegro" y solamente se admitirán Partidas Alzadas "A Justificar" cuando de su propia naturaleza se desprenda la imposibilidad de concretar las mediciones correspondientes.

MEDICIONES DE LOS EQUIPOS Y DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

Se organizarán según los capítulos establecidos y aquellos otros no previstos que puedan ser necesarios. Se pretende que en la adjudicación exista un conocimiento exacto de las calidades de los equipos propuestos por lo que en las ofertas deberán señalarse marcas y modelos que condicionarán, en el sentido de mínimos de calidad, las obras a realizar.

No se incluirán Partidas Alzadas de "Abono Íntegro" y solamente se admitirán Partidas Alzadas "A Justificar" cuando de su propia naturaleza se desprenda la imposibilidad de concretar las mediciones correspondientes.

PRESUPUESTOS PARCIALES

Se prepararán independientemente los presupuestos parciales de obra civil, de los equipos, y de los sistemas de control.

Cada conjunto, deberá prepararse según la relación de conceptos citada con anterioridad y según la numeración establecida.

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA CIVIL

Estará formado por la adición de los distintos presupuestos parciales que, considerados en su conjunto, definen la totalidad de la obra civil.

PRESUPUESTO GENERAL DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE CONTROL

Estará formado por la adición de los distintos presupuestos parciales que, considerados en su conjunto, definen la totalidad de los equipos.

PRESUPUESTO DE AFECCIONES MEDIO-AMBIENTALES

Incluirá el coste de las actuaciones consecuentes de los requerimientos que en materia medioambiental sean necesarias.

PRESUPUESTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN

Incluirá convenientemente desglosado en sus correspondientes partidas, todas las labores propias de la explotación de la ETAP durante tres meses, quedando expresamente fuera del presupuesto, los costes relativos a electricidad y agua .

PRESUPUESTO GENERAL DE ENSAYOS INFORMATIVOS

Incluirá, convenientemente desglosados, la realización de todos los ensayos de campo y laboratorio necesario para el adecuado conocimiento de:

- Características del agua bruta a tratar.
- Características geológicas y geotécnicas, y de agresividad del terreno que sustenta las obras.
- En general los ensayos propios de este tipo de obra con vistas a asegurar calidades solicitadas.

Estas partidas se obtendrán por aplicación de los precios unitarios correspondientes, al número de unidades que el concursante considere preciso ejecutar.

PRESUPUESTO GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD

Se confeccionará un proyecto de Seguridad y Salud anexo al proyecto general, según la legislación vigente.

En este apartado se incluirá también un detallado presupuesto de los elementos de seguridad y salud que se deberán establecer en la operación de la planta de forma que estén debidamente eliminados, minimizados y señalizados los riesgos de la explotación y recogidos en proyecto para su inclusión en los registros pertinentes de industria.

PRESUPUESTO GENERAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se confeccionará un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición anexo al proyecto general, según la legislación vigente.

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

Está formado por la adición de los valores de ejecución material de:

- Presupuesto general de obra civil.
- Presupuesto general de equipos y sistemas de control
- Presupuesto de Afecciones medio-ambientales
- Presupuesto general de Explotación.
- Presupuesto de ensayos informativos.
- Presupuesto de Seguridad y Salud.
- Presupuesto de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

La adición de los Presupuestos de Ejecución Material dará como resultado el Presupuesto Total de Ejecución Material. Para el paso de este último presupuesto a Presupuesto Total de Ejecución por Contrata, se aplicarán los siguientes conceptos:

- 16 % en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial
- 21% en concepto de Impuesto al Valor Añadido.

BASE 7.- PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO.

El Adjudicatario deberá presentar en el plazo de **DOS (2) MESES** contados desde el día siguiente al de la finalización del plazo de suspensión de la adjudicación, el **Proyecto Constructivo y de actividad visado** de la **AMPLIACIÓN DE LA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE OLÓRIZ Y AUTOMATIZACIÓN GENERAL DE TODA LA PLANTA** conforme a lo estipulado en el Anejo Nº 9 de estas Bases, haciendo constar en el mismo:

- Memoria y sus anejos.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Presupuesto.

Se redactará de forma complementaria y separada aún habiéndose incluido a nivel Presupuestario en el Proyecto Constructivo las respectivas mediciones y valoraciones los siguientes documentos:

- Proyecto de instalación eléctrica
- Estudio de afecciones medio-ambientales (impacto ambiental)
- Estudio de Ocupaciones (afecciones de terrenos)
- Estudio de Seguridad y Salud
- Proyecto de Actividad Clasificada
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Todos ellos, tanto el Proyecto Constructivo como los enunciados en el párrafo anterior, se redactarán conforme a lo dispuesto en la Orden Foral 11/1996, de 10 de Febrero, donde se aprueban las Normas para la presentación de Proyectos con cargo a las partidas presupuestarias en el Fondo de Participación de las Entidades Locales, así como cada uno de los apartados que integran este Pliego de Bases.

Deberán estar suscritos por titulados competentes y visados por los Colegios Oficiales correspondientes, asumiendo las Empresas ofertantes las responsabilidades subsidiarias que les puedan corresponder. El adjudicatario, conforme al "Avance de Proyecto" ofertado y a las modificaciones que introduzca la Administración, deberá adaptar tanto el Proyecto de Construcción como los restantes documentos enunciados y proceder a sus visados. Todos ellos tendrán que ser aprobados por la Administración.

El Adjudicatario deberá presentar dos copias originales de los planos en papel poliéster en formato DIN A3. Asimismo se entregará un CD-ROM con los ficheros informatizados del Proyecto: Los planos en formato DWG de Autocad versión 2009, los textos, hojas de cálculo y bases de datos, en formatos para el paquete OFFICE 2013 de Microsoft, y los precios y presupuesto en formato para PRESTO ó BC3 o compatible, así como copia completa del proyecto constructivo y restantes documentos exigidos, en formato "pdf".

BASE 8.- PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.

Las obras comenzarán una vez firmada el Acta de Comprobación del Replanteo y tendrán un plazo de ejecución máximo de **SIETE (7) MESES o el ofertado por el contratista si fuera menor.**

BASE 9.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se ajustarán exactamente a todo lo determinado en el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN aprobado que sirve de base para la adjudicación definitiva.

Las modificaciones al mismo deberán ser aprobadas por los técnicos responsables designados por la Mancomunidad de Mairaga-Zona Media. En todo caso, estas modificaciones se limitarán a lo exactamente imprescindible como consecuencia de circunstancias no previstas en el proyecto.

BASE 10.- EXPLOTACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA A CARGO DEL CONTRATISTA.

Una vez terminadas las obras y puesta a punto la instalación, y previamente a la recepción de la obra, el contratista adjudicatario se ocupará a su cargo de la explotación de la ampliación de la ETAP de Olóriz, debiendo realizar durante este periodo un programa exhaustivo de observaciones y ensayos para comprobar que se consigue y mantiene el correcto funcionamiento de las instalaciones conforme a lo prescrito en estos Pliegos y a las garantías expresamente ofertadas. Dichas pruebas, quedan exhaustivamente recogidas en el apartado A.7.3.7.13. del ANEJO Nº 9 de las prescripciones técnicas. (Proyecto Constructivo definitivo).

El periodo de explotación a cargo del adjudicatario, será al menos, de tres (3) meses, extendiéndose dicho periodo el tiempo necesario para compensar los tiempos de anormal o deficiente funcionamiento de la ETAP, caso de que tal situación se produjera.

BASE 11.- RECEPCION DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA.

El procedimiento para la recepción de las obras se describe con detalle en el Pliego Regulador. Se realizará una vez que se hayan terminado las obras según lo proyectado, hayan sido puestas a punto todas las instalaciones del proceso, realizado satisfactoriamente todas las pruebas de funcionamiento y cumplido el periodo de explotación a cargo del contratista.

Se iniciará, entonces, el plazo de garantía que tendrá una duración mínima de TRES (3) años, pudiendo ampliarse hasta que haya podido comprobarse el correcto funcionamiento de todos los elementos.

BASE 12.- RESPONSABILIDADES.

La Administración asume los criterios generales expuestos en el presente Pliego, siendo en cambio, responsabilidad de los Concursantes la línea de tratamiento de agua y el conseguir los rendimientos y calidades de todos los sistemas y equipos exigidos y/u ofertados.

Igualmente será responsabilidad del Contratista adjudicatario todos aquellos dimensionamientos que se realicen en el proyecto (hidráulicos, eléctricos, mecánicos, estructurales, etc.).

También serán responsabilidad del Contratista todas las mediciones parciales y/o totales de que se componen las instalaciones y equipos definidos y ofertados, de todas aquellas partidas no susceptibles de variación entre el "Avance del proyecto" y el propio "Proyecto constructivo".

Asimismo asumirá el costo de las unidades de obra de necesaria ejecución para el correcto funcionamiento y cumplimiento de las especificaciones y calidades de todas las instalaciones, conforme a lo exigido en los presentes pliegos.

BASE 13.- OTRAS DISPOSICIONES A CUMPLIR.

Además de las exigencias y condiciones hasta aquí mencionados será expresamente necesario cumplir con los condicionantes exigidos por el Instituto de Salud Pública y Laboral del Gobierno de Navarra, en lo referente a los siguientes apartados:

- Las instalaciones de, tratamiento, conducción y almacenamiento del agua, guardarán las distancias a las instalaciones ganaderas y de almacenamiento de estiércol establecidas en los Decretos Forales 148/2003, de 23 de junio y 76/2006, de 6 de noviembre y concretamente las especificadas en los anejos III, IV y V de las mencionada normas. Así mismo, guardarán la distancia suficiente a

instalaciones o actividades que puedan suponer un riesgo sanitario por la posibilidad de vertidos o escapes que puedan afectar a la calidad del agua.

- En la construcción de la ampliación de la ETAP se deberán instalar las medidas de protección adecuadas, incluido vallado perimetral, señalizándola de forma visible para su identificación como punto de tratamiento y almacenamiento de agua destinada al abastecimiento de la población.
- Las instalaciones interiores de la ETAP deben quedar protegidas frente a la entrada de pequeños animales colocando redes mosquiteras en los orificios de ventilación de los edificios.
- Los desagües y reboses en los depósitos y unidades de tratamiento dispondrán de sifones y válvulas y dispositivos de similar eficacia que impidan el retorno entre los diferentes depósitos y etapas de tratamiento o la entrada de agua exterior. Especialmente se evitará el retorno de agua del depósito de fangos al de agua tratada.
- Las llaves de corte y by-pass en las diferentes fases del tratamiento, permitirán realizar adecuadamente las operaciones de mantenimiento, reparación, vaciado y limpieza de las distintas unidades de la ETAP sin interrumpir su funcionamiento.
- Los productos de construcción y en general los productos que entren en contacto con el agua de consumo humano no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y cumplirán las condiciones establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 140/2003 así como la Decisión de la Comisión de 13 de mayo de 2002, certificando su cumplimiento.
- Las sustancias y preparados que se añadan y se utilicen en el tratamiento del agua de consumo humano deberán cumplir con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 140/2003 y en la Orden SAS 1915/2009, de 8 de julio, sobre sustancias para el tratamiento de agua destinada a la producción de agua de consumo humano. Es decir, no se pueden utilizar en el tratamiento de aguas destinadas al consumo humano sustancias y mezclas que no estén incluidos en el anexo I en la Orden SAS 1915/2009.
- Se deberá exigir al fabricante o distribuidor de las sustancias o preparados para cada sustancia o mezcla:

1. La información siguiente sobre las sustancias, fijada en el anexo II de la mencionada Orden SAS:
   - Ficha de datos de seguridad completa de la sustancia o preparado, conforme al Reglamento (CE) nº 1907/2006(REACH).
   - Manual de uso del producto, donde al menos constará:
     a) Modo de empleo.
     b) Dosis recomendada.
     c) Finalidad del producto.
     d) Incompatibilidades con otros productos y/o materiales.

   Esta información se debe disponer por cada lote de productos, haciendo constar cada vez la fecha de fabricación y el número del lote.
2. Un certificado de demostración del cumplimiento del producto de la norma UNE-EN correspondiente, emitido por una entidad de certificación que esté acreditada por ENAC para tal efecto, según lo establecido en el punto B. del anexo III de la Orden SAS 1915/2009.

   En el caso de que la opción anterior no sea posible: Un certificado demostrando que los resultados del análisis de una/s muestra/s de la sustancia, impurezas y subproductos principales cumplen con la norma UNE-EN, según lo establecido en el punto A. del anexo III de la Orden SAS 1915/2009.

   Este certificado deberá ser expedido por un laboratorio que:
   - tenga acreditado por la norma UNE EN ISO 17025 el método de análisis que describe la norma UNE-EN, o
   - al menos esté acreditado por algún otro método de análisis de agua y que tenga validados los métodos y análisis requeridos, o

- tenga certificado BPL (Certificado de las Buenas Prácticas de Laboratorio en ensayos no clínicos de sustancias químicas incluidas los biocidas y las sustancias que regula el REACH).

El certificado de demostración del cumplimiento de la norma UNE-EN deberá estar al menos en castellano.

- Los productos químicos utilizados en el tratamiento y que estén calificados como peligrosos, se utilizaran y almacenaran según sus características específicas y a lo establecido en el Real Decreto 379/2001 de 6 de abril, y más concretamente a las condiciones de la Instrucción MIE-APQ-006.
- Los depósitos de almacenamiento de productos químicos deberán alojarse en cubetos de retención cumpliendo lo que al respecto se establece en el Decreto Foral 105/1999 de 12 de abril, para evitar las afecciones negativas al medio ambiente que pudieran producir sus vertidos accidentales.

Asimismo, en relación con los productos químicos a utilizar, se deberá presentar una Memoria o la parte correspondiente del proyecto ante el Servicio de Seguridad Industrial del Departamento de Industria, firmada por el titular, en la que se haga constar los productos que se van a almacenar, las características de los mismos y la descripción del almacén, así como los medios de protección de que se va a disponer.

- En cualquier caso se ajustará la dosificación de floculante y coagulante para lograr las condiciones óptimas teniendo en cuenta la calidad del agua a tratar, los productos utilizados y el tiempo de retención y la velocidad del agua en las etapas de floculación y de sedimentación. La concentración de los parámetros relacionados con las sustancias utilizadas para el tratamiento del agua en el agua tratada será inferior al valor paramétrico fijado en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- Se deberá garantizar que el agua a la salida de la ampliación de la ETAP, en las condiciones más negativas de calidad del agua captada, tenga una turbidez máxima de 1 Unidad Nefelométrica de Formacina UNF.
- En cualquier caso el agua será sometida a tratamiento mínimo de desinfección con producto autorizado y con efecto desinfectante residual. La concentración de cloro libre residual en el agua distribuida en la red de distribución será de 0,2 a 1,0 p.p.m.
- Antes de la puesta en funcionamiento de las nuevas instalaciones de tratamiento, conducción y almacenamiento de agua, se realizará un lavado y/o desinfección de éstas con productos autorizados conforme a lo dispuesto en el artículo 9 del Real Decreto 140/2003 y en la Orden SAS 1915/2009, de 8 de julio.
- En ningún caso se introducirán las aguas procedentes del lavado de los filtros en la línea de tratamiento del agua para destinarla a la producción de agua de consumo humano.
- Los lodos procedentes del tratamiento de los fangos retirados del decantador y de las aguas del lavado de los filtros, se gestionarán mediante procedimiento autorizado.
- El vertido de las aguas residuales procedentes del tratamiento de las aguas de consumo humano y las residuales del edificio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 100 al 103 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas, la autorización previa de la Confederación Hidrográfica del Ebro e igualmente se requerirá la autorización de este organismo para la concesión del agua utilizada en la ETAP.
- Una vez realizadas las obras proyectadas y previamente a su puesta en funcionamiento, la Mancomunidad solicitará al Instituto de Salud Pública el informe sanitario al que se refiere el apartado 2 del artículo 13 del Real Decreto 140/2003, acompañando a la Solicitud un certificado de técnico competente en el que se acredite lo siguiente:

- Que la construcción de la ampliación de la ETAP se ajusta al proyecto informado.
- Que se cumplen las especificaciones requeridas en el presente informe.

- Que la calidad de los materiales de construcción utilizados está certificada según lo establecido en la Decisión de la Comisión de 13 de mayo de 2002, sobre el procedimiento de certificación de la conformidad de productos de construcción en contacto con el agua destinada al consumo humano, de conformidad con el apartado 2 del artículo 20 de la Directiva 89/106/CEE del Consejo. Se deben aportar copias compulsadas de los certificados de conformidad correspondientes.
- Que se han realizado las actuaciones de limpieza y desinfección de las nuevas instalaciones previamente a su entrada en servicio con productos autorizados según la Orden SAS 1915/2009, de 8 de julio.

BASE 14.- DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.

La Administración facilitará al contratista los terrenos necesarios para la construcción de la ampliación de la planta.

BASE 15.- DISEÑO Y URBANIZACIÓN DEL CONJUNTO.

Los Concursantes presentarán además obligatoriamente, una propuesta de diseño del conjunto de las instalaciones definitivamente previstas dentro de la parcela habilitada por la Mancomunidad para ello y que son las siguientes:

- Potabilizadora de Olóriz actual
- Ampliación de la potabilizadora de Olóriz en 100 l/s
- Automatización General de la planta actual más la ampliación
- Solución general del tratamiento de fangos.

Dicha propuesta se realizará de la manera más clara y detallada posible tanto a nivel de planos como de memoria técnica, haciendo especial hincapié en las ventajas y bondades del diseño elegido, tanto desde el punto de vista funcional y económico, como estético.

Tafalla, abril 2022

ANEJO Nº 1
PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN PLANTA DE OLÓRIZ

Se adjunta al presente pliego como documento externo

ANEJO Nº 2
DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO E INSTALACIONES

ANEJO 2

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO E INSTALACIONES

A.1.1 PROCESO GENERAL DEL TRATAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES

El proceso general será tal que permita, como mínimo, una preoxidación previa tanto de la ampliación de la ETAP como de la potabilizadora actual en las condiciones actuales de presencia de manganeso, la coagulación, la floculación (ambos mediante reactivos químicos), la decantación, la filtración sobre arena, la esterilización del agua tratada, y el tratamiento de los fangos generados en dicho proceso.

El proceso de tratamiento deberá justificarse en todo caso por las características del agua tratada, cuyos análisis orientativos aparecen reflejados en el Anejo nº 5 del presente Pliego de Bases.

Asimismo, deberá justificarse por los resultados que se obtengan en otras plantas de tratamiento de agua para abastecimientos de poblaciones de cuyas condiciones pueda establecerse una correlación con las que son objeto de concurso sobre todo a sistemas de abastecimiento con elementos de regulación (depósitos, embalses, etc.) donde el agua almacenada se encuentre expuesta a los agentes ambientales y climatológicos. El Concursante justificará las características de los diversos elementos de la Estación y representará un esquema justificando las características físico-químicas del agua en las diferentes etapas de tratamiento.

Como mínimo la estación se compondrá de las siguientes obras e instalaciones:

- Obra de toma y restitución. Conexiones. Cámara de llegada
- Mezcla de reactivos y cámaras de coagulación y floculación
- Oxidación enérgica
- Clarificación mediante decantación
- Filtración
- Cloración (pre, y postcloración). Almacenamiento y dosificación.
- Instalaciones de almacenamiento, preparación y dosificación de reactivos.
- Servicios auxiliares.
- Tratamiento de fangos.
- Instalación Eléctrica (Baja tensión)
- Equipos de control, automatismos, y programación. Alarmas.
- Línea de agua tratada.
- Edificio general de la ETAP
- Urbanización y Accesos.

A.1.2 EMPLAZAMIENTO DE LA ETAP Y CONDICIONANTES EXTERNOS.

La ETAP se instalará junto en el actual recinto de la potabilizadora que la Mancomunidad de Mairaga en el término municipal de Olóriz, en el área definida en el Anejo Nº 7 (Topografía y condicionantes externos).

Se aporta para el estudio, plano topográfico del área donde se ubicará la ampliación de la ETAP

Se aporta análisis del agua tratada (Ver Anejo Nº 5)

A.1.3 CAPACIDAD DE LA INSTALACIÓN. BY-PASS

La ampliación de la ETAP se dimensionará para tratar un caudal en continuo de 100 l/s.

La instalación irá provista de los dispositivos necesarios para poder dejar fuera de servicio (by-pass) cualquiera de sus componentes sin perjuicio del funcionamiento del resto del sistema, así como también los necesarios para realizar un by-pass general de toda la instalación, teniendo especial precaución que cuando esta última situación sea practicada, deberán poder permanecer operativas las instalaciones de desinfección final del agua.

A.1.4 LINEA PIEZOMÉTRICA

La cota piezométrica mínima de partida en el punto de toma es la indicada en el Anejo 7. La pérdida de carga máxima desde el punto de toma antes citado y la cota de salida de agua tratada y de lavado de filtros de la ETAP, será de 4,00 m para el caudal de diseño de 100 l/s. Se demostrará que no existen problemas de SUMERGENCIA, NI REBOSES en ninguno de los elementos del proceso.

La cota piezométrica de partida debe considerar el nivel de agua bruta en el punto de toma, y el de vertido en el depósito General de Agua Tratada.

Se presentará un esquema de niveles piezométricos, acompañado de sus respectivos cálculos, en el que, de un modo claro y sencillo, queden representados el principio y final de cada una de las fases de tratamiento, con sus correspondientes pérdidas de carga producidas.

A.1.5 CONDICIONANTES HIDRÁULICOS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN

Todas las conducciones requeridas por el sistema deberán tener una capacidad suficiente para que las instalaciones que alimentan directa o indirectamente, puedan funcionar a las capacidades máximas correspondientes sin sobrepasar los siguientes límites:

Elemento	Velocidad máxima (m/s.)
Canales régimen libre	1,30
Válvulas y Compuertas	2,00
Tuberías (Ø > 400 mm)	2,00
Tuberías (200 mm ≤ Ø ≤ 400 mm)	1,50
Tuberías (Ø < 200 mm)	1,00

Los enlaces entre los distintos elementos se proyectarán de tal forma que además de las operaciones básicas previstas en el proceso normal de tratamiento, puedan realizarse, las siguientes:

By-pass ETAP
By-pass decantador
By-pass filtros
Conexión a desagüe por aliviadero en los sitios precisos.

A.1.6 CARACTERISTICAS EXIGIBLES A LAS AGUAS TRATADAS

Las aguas tratadas en la estación deberán cumplir como mínimo con los valores paramétricos y exigencias definidos en el REAL DECRETO 140/2003 de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Los ensayos y análisis necesarios para verificar las anteriores exigencias, habrán de realizarse de acuerdo a lo indicado en la reglamentación técnico-sanitaria mencionada.

A.1.7 CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Se considera el siguiente esquema:

A.1.7.1. OBRA DE TOMA

Según las recogidas en el Anejo nº 7 en lo relativo a las características de la toma y condicionantes topográficos.

A.1.7.1.1. CÁMARA DE LLEGADA DEL AGUA BRUTA.

La alimentación de agua bruta a la instalación se efectuará en la forma y con los condicionantes expresados en el anterior apartado, llegando hasta una primera cámara donde se medirán los parámetros previstos (temperatura, pH y turbidez), previo a la adición de cualquier reactivo.

A.1.7.2. COAGULACIÓN.

Con el fin de optimizar el proceso de coagulación, se considera conveniente realizar previamente a éste, un ajuste del pH del agua bruta, tratamiento de precloración, tratamiento para la corrección de la dureza del agua (ablandamiento) y oxidación condicionada por el alto contenido en manganeso.

Posteriormente, y para provocar una desestabilización de los coloides presentes en el agua bruta, se dosificará un coagulante disponiendo para ello de su correspondiente cámara de mezcla, o haciéndolo directamente en línea mediante la ayuda de un mezclador estático, justificando en todo caso la opción elegida.

A.1.7.3. FLOCULACIÓN - DECANTACIÓN

Se preverá un ayudante de floculación a inyectar en una cámara adosada al decantador.

Dicha cámara dispondrá de campana provista de agitador ajustable en velocidad, y en ella se mezclarán el agua bruta una vez ajustada el pH y coagulada, junto con los fangos recirculados y el floculante.

Una vez en el interior, el agitador succionará no sólo la masa de agua que llega por el colector de entrada, sino también una parte muy importante de la que se encuentra alrededor de dicha campana. En cualquier caso, la configuración de dicha cámara será tal que favorezca la no-aparición de corrientes preferenciales y garantizará una óptima floculación asegurando el contacto entre las partículas de gran tamaño previamente floculadas y los pequeños coloides que vendrán con el agua bruta.

Posteriormente el agua pasará a una zona de maduración, donde los flóculos acaben de formarse consiguiendo un tamaño adecuado, favoreciendo así una mejor decantación.

Se dimensionará con un tiempo de retención tal que garantice la formación de los flóculos, y un tiempo de maduración que garantice la adhesión de unos con otros

El agua una vez mezclada con los reactivos, coagulada y floculada, pasará a un decantador, con recirculación de fangos hacia la entrada.

La recirculación de fangos se efectuará mediante bombeo, pudiéndose ajustar el caudal mediante variación de velocidad de las unidades de bombeo.

La extracción de los lodos espesados se efectuará mediante las mismas unidades de recirculación, conmutando dos válvulas automáticas que deriven dichos fangos hacia el sistema de tratamiento de los mismos.

El decantador-clarificador tendrá la configuración adecuada para la recogida del agua decantada. La parte inferior tendrá altura suficiente para producir un buen espesamiento de los fangos. El fondo será de forma troncocónica invertida, con una pequeña inclinación hacia el centro para favorecer la extracción de los lodos. Además, una rasqueta de fangos se encargará de barrer el fondo y los conducirá hasta un rebaje central, desde donde serán purgados.

Los fangos decantados serán espesados con la ayuda de las rasquetas, consiguiendo así aumentar en gran medida su sequedad.

Asimismo, deberá facilitar el desprendimiento del agua intersticial y de los gases ocluidos en los fangos mediante la acción de un rastrillo vertical, también conocido como "picas", amarrado a las propias rasquetas, con el fin de favorecer el proceso de decantación de los mismos.

Todo el conjunto giratorio estará accionado mediante un motorreductor adecuadamente diseñado para poder soportar las cargas actuantes, y con una velocidad de salida tal, que las rasquetas no giren tan rápido como para provocar turbulencias que rompan los flóculos, ni tan lento que provoque un flujo de fangos entrantes que escapen a la acción del peine vertical. El conjunto dispondrá de variador electrónico de velocidad, y detección de par.

Características del Decantador:

Capacidad de tratamiento:	100 l/s
Velocidad máx. de clarificación	1,20 m/s
Tiempo mínimo de retención	30 minutos
Porcentaje de recirculación fangos:	5 %

La pérdida máxima de agua por concepto de purgas de fangos no podrá superar el 1,5 % del volumen total a tratar, siempre y cuando la turbidez no supere los 500 ppm en el agua bruta.

El sistema de recogida del agua tratada será mediante canales, diseñados de tal forma que se eviten al máximo las corrientes preferenciales de ascensión. Con el fin de conservar la integridad de los flóculos se establece que, la capacidad de recogida del agua clarificada, no podrá superar los 1,5 l/s/ml. El agua así recogida concluirá en un canal de recogida que la transportará y repartirá a los filtros.

Deberán disponerse las correspondientes válvulas y/o compuertas que permitan aislar el decantador sin que se encuentre afectado desde aguas abajo por el anteriormente citado canal de recogida de agua decantada, y deberá instalarse un by-pass.

Todos los registros construidos sobre pasarelas o canales, se construirán en materiales que resistan el ambiente al que puedan estar sometidos.

Deberá preverse necesariamente el vaciado completo del decantador y de todas las cámaras y la red de drenaje que permita hacerlo.

Una vez terminada la ejecución del decantador y sus cámaras anexas, se procederá a realizar una prueba de estanqueidad e impermeabilidad.

Con el caudal nominal de las aguas decantadas, los resultados de dicho proceso deberán responder, como mínimo, a las siguientes características:

TURBIEDAD: Reducción del 85 % de la turbiedad en el agua bruta, expresando el resultado en unidades nefelométricas de formacina (U.N.F.) o en su defecto, en mg/l de sílice (mg/l de SiO_2), o bien, la limitación en cuanto a materias en suspensión.

COLOR: Reducción del 80 % de color aparente del agua bruta, expresando los resultados en unidades colorimétricas o de Allen Hazen.

Para el caso en que se propongan otras alternativas a la Decantación, se deberán cumplir como mínimo las siguientes especificaciones:

TIPO DE CLARIFICADOR	VELOCIDAD MÁX ASCENSIONAL ($M^3/M^2.h.$)	TIEMPO MINIMO DE RETENCION (horas)
I.-Lecho de fangos pulsados o recirculados	3,50	1,50

II.-Dinámico de flujo vertical	6,00	----
III.-Lechos de fangos pulsados o recirculados con elementos favorecedores de la decantación	8,00	0,70

A.1.7.4. FILTRACIÓN

El tratamiento se realizará mediante filtración con lechos filtrantes a proponer por los concursantes o sistemas alternativos que justifique el concursante.

La velocidad normal de filtración para cualquiera de los caudales de diseño, no sobrepasará los 5 m/h, y con un filtro fuera de servicio será como máximo de 8 m/h.

El espesor del lecho filtrante será del orden de 1 metro.

El Concursante justificará las velocidades de circulación del agua que resulten en los canales, compuertas, válvulas y tuberías que constituyen los filtros, la alimentación y la evacuación de los mismos. Estas velocidades no excederán en ningún caso de lo especificado en este Anejo sobre condicionantes hidráulicos.

Los filtros se situarán automáticamente fuera de servicio cuando se alcance la pérdida de carga máxima establecida, entrando en fase automática de lavado cuando así se esté trabajando, o dejándolo fuera de servicio cuando se esté en mando semiautomático o manual.

El Concursante describirá el sistema gracias al cual, el caudal a filtrar será automáticamente equirrepartido en todo instante entre los filtros funcionando en paralelo, cualquiera que sea el número de filtros en servicio y cualquiera que sea el estado de colmatación de los mismos.

El lavado será automático, semiautomático y manual en base a las instrucciones del cuadro operativo y automatización programada.

No se permitirá sumergencia del lecho filtrante.

El lavado a contracorriente será con agua y con aire debiendo los Concursantes justificar los caudales correspondientes basándose en su experiencia. Los colectores de entrada de agua y aire serán independientes y garantizarán la correcta distribución en todo el lecho filtrante.

El Concursante fijará y garantizará los tiempos de las fases del proceso de lavado. Asimismo, deberá justificar la velocidad a contracorriente del agua de lavado y del aire a presión garantizando que en ningún momento del proceso se produzcan pérdidas del medio filtrante.

Los tiempos de duración de la entrada de agua y de aire de lavado de los filtros deben poder ser variados a voluntad, por lo que deberán disponer de los correspondientes mandos. En fase automática estos tiempos se corregirán automáticamente en función de la eliminación de pérdida conseguida después del lavado.

Se garantizará que el diseño del filtro no permita la colmatación aparente por la formación de depresiones bajo el lecho filtrante, ni la retención de bolsas de aire, sea cual fuere el origen de las mismas.

El agua filtrada, previo paso al depósito de agua tratada, se recogerá en arquetas visitables, donde se pueda realizar la inspección visual de las características de la misma.

Los filtros que se proyecten deberán cumplir las condiciones que siguen:

Consumo de agua de lavado: 1.8 % del agua tratada con decantación previa y turbiedades en el agua bruta inferiores a 500 p.p.m. del agua bruta (esc. Sílice), y del 3% sin decantación previa y turbiedades en el agua bruta inferiores a 100 p.p.m del agua bruta.

Tiempo entre lavados sucesivos: 24 horas con turbideces inferiores a 30 ppm.

Sistema de control de niveles automático.

El agua de lavado se extraerá del depósito de agua tratada.

En todos los filtros se dispondrá desagüe independiente.

Se dispondrán los equipos de bombeo, soplantes y equipamiento necesario para el funcionamiento del lavado de los filtros que el proceso requiera, pero siempre se dejará una bomba y una soplante de reserva. El montaje de los equipos será tal que alternativamente cualquiera pueda funcionar con cualquier filtro. Las soplantes llevarán su correspondiente insonorización.

Se deberá detallar claramente el o los sistemas utilizados para el accionamiento de los filtros, el sistema de medición de los niveles y caudales, etc.

A.1.7.5. OXIDACIÓN ENERGICA.-

Se deberá detallar en su caso la necesidad y el sistema de oxidación necesario para el correcto tratamiento de los elementos que sean necesarios eliminar mediante oxidación teniendo en cuenta los episodios de hierro y manganeso que han tenido lugar durante los últimos años el embalse de Mairaga.

A.1.7.6. DEPÓSITO DE AGUA TRATADA Y DE LAVADO DE FILTOS. BOMBEOS DE AGUA TRATADA

Para el acondicionamiento (desinfección final), y almacenamiento del agua tratada para el lavado de los filtros se construirá un depósito con capacidad mínima para almacenar el agua de lavado de dos filtros más un resguardo equivalente a un tiempo de contacto mínimo con el cloro de 30 minutos y el agua necesaria para servicio, salvo que el sistema propuesto de filtración no la haga necesario.

El Agua Tratada se incorporará a este depósito de agua de lavado desde donde se dirigirá al Deposito General de Agua Tratada.

A.1.7.7. AGUAS PROCEDENTES DE LA PURGA DE FANGOS Y DEL LAVADO DE FILTROS

Se deberá prever la eliminación y tratamiento del agua procedente de la purga de los fangos del decantador y del lavado de las unidades de filtración.

A.1.7.8. TRATAMIENTO DE LOS FANGOS

Los fangos generados en la instalación, se dispondrán al efecto de atender los requerimientos exigidos por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra en cuanto a vertidos se refiere, cumpliendo los límites máximos indicados en la Normativa vigente.

Se estima en principio, como suficiente, la conducción de los mismos, hasta un depósito decantador-espesador estático, para posterior tratamiento mediante un sistema mecánico de deshidratación de los mismos.

El concursante contemplará un sistema de deshidratación de fangos mecánico, basado en tecnologías como filtros prensa, banda, centrífugas, vacío, etc., que unifique el tratamiento de fangos de toda la planta.

Los criterios de selección se basaran en la mayor facilidad de explotación, mayor sequedad obtenida y menor dedicación.

Se contemplaran los elementos auxiliares necesarios, en especial el espesamiento de fangos, que deberá garantizar el correcto funcionamiento de filtro posterior, con todo tipo de aguas.

A.1.7.9. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS

Los Concursantes propondrán los productos químicos que consideren necesario utilizar en el proceso, justificando calidades, sus condiciones de adquisición en el mercado nacional, ventajas de

su utilización y adecuación a la legislación vigente tanto en lo que se refiere a la necesaria acreditación de los mismos, como a las exigencias en su almacenamiento.

La dosificación de reactivos se hará proporcionalmente al caudal de agua bruta.

También se deberá establecer y justificar el tipo y las dosificaciones a emplear de coagulantes y coadyuvantes del proceso de coagulación - floculación según las características del agua que se justifican en el Anejo nº 5 con la realización de ensayos de "Jar-test" y filtrabilidad.

Con el fin de sentar debidamente los estudios económicos sobre la explotación del sistema, los Concursantes deberán establecer los consumos previsibles, (dosis medias y máximas), para cada uno de los productos seleccionados en g/m3 o en Kg/hora, para el caudal de tratamiento de 100 l/s, y teniendo en cuenta la riqueza real del producto necesario, en el producto comercial.

Las normas de tipo general que han de regir en el proyecto del sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de los distintos reactivos, serán las siguientes:

Como consumos se fijan los siguientes en mg/l:

Reactivo	Dosis Máxima	Dosis Media
Sulfato de alúmina (14%)	40	25
Floculante (100%)	2	1
Sosa (100%)	15	10
Precloración (100%)	6	4
Postcloración (100%)	0,8	0,5
Ácido Clorhídrico	5	3
Permanganato Potásico	1	0,5

De acuerdo con los datos indicados el Concursante propondrá los productos comerciales químicos a emplear considerando las posibilidades de abastecimiento de aquellos en el mercado nacional, justificando su existencia y cualidades, precio, casas proveedoras, modo de transporte...

Todas las operaciones, así como todos los elementos de descarga, almacenamiento, transporte, preparación y dosificación se ubicarán, de tal manera que la manipulación de todos los productos quede siempre centralizada. Para cada reactivo habrá un equipo de dosificación más otro de reserva.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Concursante establecerá los tipos y capacidades de los elementos de carga, descarga y almacenamiento de los distintos productos. La capacidad de almacenamiento de cualquier producto no será inferior al máximo consumo previsto en quince días, ni la capacidad horaria de transporte inferior a la octava del máximo consumo diario previsto.

Tanto el almacenamiento como la carga-descarga y manejo-transporte, deberá preverse por medios mecánicos o neumáticos y en lo posible de forma automática, debiendo aislar del resto de las dependencias de reactivos, aquellos destinados al trasiego y almacén de productos de carácter corrosivo, tóxico o agresivo o capaces de crear ambientes pulvígenos, disponiéndose, así mismo, todas las medidas y tratamientos necesarios para garantizar la seguridad y comodidad en el trabajo del personal, y seguridad y durabilidad de las instalaciones.

Los recipientes de almacenamiento serán independientes de la estructura resistente de los edificios que los alojen y permitirán la inspección visual y control de estanqueidad. Los materiales a emplear, tanto en los recipientes como en las instalaciones, deberán estar protegidos de forma garantizada y duradera contra la agresividad del producto al que sirven.

El Concursante podrá proponer cualquier otra solución que las reseñadas a continuación para el almacenamiento, carga, descarga y transporte de los reactivos justificándolo debidamente, tanto en lo que se refiere a la seguridad e higiene de la explotación y garantía del servicio, como a la economía

en la misma, en relación al transporte. La Administración podrá rechazar la propuesta del Concursante en este aspecto.

Los consumos máximos previstos de cada uno de los productos a emplear, se expresarán en un cuadro resumen para cada una de las fases del tratamiento.

Será preciso indicar no solo, el nombre del reactivo utilizado y el número de gr./m^3 máximo alcanzado, sino la riqueza real del producto industrial previsto para emplear.

Todos los depósitos de almacenamiento cumplirán con la normativa de Almacenamiento de Productos Químicos.

Coagulante

El transporte del coagulante desde el camión hasta los tanques de almacenamiento se realizará por medio de bombas de trasiego o por gravedad. El Concursante deberá ofertar toda la instalación comprendiendo las tuberías, bombas de trasiego, valvulería e instalación de agua de limpieza.

El coagulante se almacenará en un tanque de poliéster reforzado con fibra de vidrio, El tanque deberá llevar las instalaciones de rebose, vaciado, boca de hombre, niveles visual y de sonda para visualización en scada en tanque, llegada y salida del reactivo, llegada de agua de lavado y venteo, necesarias para su correcto funcionamiento.

Todas las salidas del depósito estarán en la parte inferior de los tanques, y dispondrán de válvulas manuales de aislamiento.

Se dispondrán filtros de tamiz a la salida del depósito a fin de que se puedan retener todas las impurezas que lleve el reactivo.

El tanque del coagulante irá alojado en cubeto de seguridad, totalmente protegido, de tal forma que en caso de rotura de los tanques todo su contenido quede retenido dentro de dicho recinto. De esta forma podrá llevarse a cabo su total recuperación y aprovechamiento sin que queden afectadas el resto de las instalaciones. El cubeto será de construcción tal que sea resistente al producto que protege.

Por último, estará prevista la llegada de agua de servicios para limpieza del tanque, así como el correspondiente drenaje del mismo.

Floculante

El floculante se preparará con un equipo de preparación automática, dotado de tolva con tornillo dosificador y regulación del caudal de agua de dilución, con el que se podrá fijar la concentración deseada.

Deberá constar, al menos, de dos compartimentos de preparación y maduración con sus correspondientes agitadores. La tolva de almacenamiento del producto sólido llevará resistencia anticondensación así como en el tubo de salida de producto. El material a emplear en la construcción del equipo será Acero Inoxidable.

El equipo deberá llevar regulación del caudal de agua de preparación, así como alarma y detención de la preparación en caso de que no exista suficiente presión o caudal de ésta.

Ácido clorhídrico

Se almacenará en un tanque de poliéster reforzado con fibra de vidrio. El tanque deberá llevar las instalaciones de rebose, vaciado, boca de hombre, niveles visual en tanque y para indicación, llegada y salida del reactivo, llegada de agua de lavado y venteo, necesarias para su correcto funcionamiento y sus señalizaciones de seguridad.

Todas las salidas del tanque estarán en la parte inferior y dispondrá de válvulas manuales de aislamiento.

Se dispondrán filtros de tamiz a la salida del depósito a fin de que se puedan retener todas las impurezas que lleve el reactivo.

El tanque de ácido ira alojado en cubeto de seguridad, totalmente protegido, con capacidad de 1,5 veces la del tanque, de tal forma que en caso de rotura del tanque todo su contenido quede retenido dentro de dicho recinto. De esta forma podrá llevarse a cabo su total recuperación y aprovechamiento sin que queden afectadas el resto de las instalaciones. El cubeto será de construcción tal que sea resistente al producto que protege.

Estará prevista la llegada de agua de servicios para limpieza del tanque, así como el correspondiente drenaje del mismo.

Dentro del área de almacenamiento deben existir provisiones de neutralización rápida: soluciones básicas y acondicionador de vertimientos. Las instalaciones civiles, eléctricas, mecánicas y otras, deberán estar protegidas contra la acción corrosiva del ácido clorhídrico, además proveer el área de suficientes y adecuadas tomas de agua a presión.

Pre y post cloración

Está previsto dosificar cloro para oxidar la materia orgánica, realizándose esta operación en la cámara de mezcla (PRECLORACIÓN).

La desinfección final del agua se realizará en el depósito de Agua Tratada y Lavado de filtros de la ETAP.

En principio, tanto la pre-cloración como la post-cloración, se realizará a partir de Hipoclorito Sódico.

DOSIFICACIÓN

La capacidad de los dosificadores, será, como mínimo, el consumo máximo instantáneo previsto para cada reactivo.

En todos aquellos dosificadores en que se prevea una sola unidad, se dispondrá otra de reserva con capacidad del 100% y cuando se prevean varias unidades la reserva no será nunca inferior al 50%.

La dosificación se realizará proporcionalmente al caudal mediante variadores de frecuencia en los motores de las bombas dosificadoras y se centralizarán en lo posible en una única sala de accionamiento junto con todo el sistema de indicadores visuales, acústicos de vaciado de tanques, de soluciones preparadas de alimentadores, etc.

El transporte de los reactivos desde los dosificadores a los puntos de adición, dependerá del producto utilizado recomendándose que se haga con agua como vehículo o disolvente, mediante tubería cuya naturaleza, sección y demás características en cada caso, será función del producto o transporte, de la capacidad real de dosificación y del porcentaje de agua utilizada como vehículo o disolvente.

Dicho transporte se hará por conducciones con suficiente amplitud incluso en puntas, colocadas en forma ordenada y con registros de inspección y limpieza situadas a la cadencia suficiente y debidamente justificada, según las características del producto que sea objeto de transporte y del máximo consumo instantáneo.

La circulación del medio que conduce los reactivos por las tuberías será necesariamente impulsada con la presión suficiente, bien por gravedad, o por bombeo para evitar atascamientos.

El Concursante justificará los diámetros elegidos para el transporte de reactivos, indicando el caudal máximo, medio y mínimo a transportar; la pérdida de carga, presión necesaria y velocidad del líquido en cada una de las hipótesis de trabajo.

Coagulante

El coagulante líquido no estará diluido en la tubería de impulsión.

El número y capacidad de cada bomba dosificadora será tal que pueda dosificar correctamente una dosis mínima correspondiente a un caudal mínimo de agua a tratar, definido anteriormente, y una dosis de reactivo igual a la mitad de la dosis media. Así mismo, se deberá prever la llegada de agua de limpieza a los grupos de dosificación con los correspondientes drenajes de esta agua de limpieza.

Floculante

Las bombas dosificadoras estarán dotadas de válvulas de aspiración e impulsión, tuberías y accesorios. Por último, se deberá prever la llegada de agua de limpieza a los grupos de preparación y dosificación del coagulante con los correspondientes drenajes de esta agua.

Cloro

La desinfección final del agua se realizará en el depósito de Agua Tratada y Lavado de filtros de la ETAP. En lo que se refiere al sistema de suministro, habrá de preverse un dispositivo (alarma) que anuncie en el cuadro de control el vaciado del recipiente en servicio, disponiéndose un sistema automático para el intercambio.

El sistema deberá poder actuar sobre el agua bruta a nivel de precloración o sobre el agua ya filtrada como fase de esterilización final incorporándose en el depósito de agua tratada, debiendo ser regulada de forma automática de modo que quede una determinada dosis de cloro libre residual moviéndose en un rango que no sobrepase los límites permitidos según la normativa que regula las aguas de consumo humano (0,2 –0,6 ppm). El reactivo para la precloración se incorporará en cabecera del sistema, debiéndose estudiar la posible formación de compuestos órgano-halogenados no deseables. Tanto en precloración como en postcloración debe preverse la posibilidad de regulación manual.

Se procurará cubrir con las capacidades de cloración de los aparatos, todas las posibilidades que puedan presentarse en la explotación por casos extremos de consumo y calidad.

Capacidad de dosificación: Mínimo 100% de la dosis máxima establecida.

Error en la dosificación: Inferior al 1%.

Las tuberías de conducción de cloro hacia el punto de dosificación llevarán vaciados parciales. El agua necesaria para el equipo, producción de cloro, refrigeración, transporte de producto etc. será suministrada por un grupo de bombeo que solo se emplearán para tal fin. Se preverá la conexión de este grupo con el de presión de la planta para usarlo en caso de fallo del primero.

El equipo dispondrá de analizador de cloro libre en el depósito de agua tratada, de manera que se puedan fijar los puntos de alto y bajo cloro, y así se pueda controlar el funcionamiento automático del equipo.

A.1.7.10. EQUIPOS DE MEDICIÓN, CONTROL Y ACCIONAMIENTOS

El equipamiento con que se dotará a la ampliación de la Planta será:

A.1.7.10.1. ELEMENTOS DE AFORO A LA ENTRADA Y SALIDA DE LA LINEA

La medición del caudal de agua objeto de tratamiento y del agua tratada se realizará con medidores electromagnéticos. Se instalarán en arquetas, con su respectivo indicador. Sus señales (4-20 mA) se llevarán al PLC de la planta de Olóriz para automatizar la explotación. Todos ellos deberán ser aptos para medir un caudal entre 0 y 200 l/s, con un error aceptable inferior al 5‰ (cinco por mil).

A.1.7.10.2. EQUIPO DE CONTROL DE CAUDAL A LA ENTRADA DE LA PLANTA

En caso de funcionamiento por gravedad mediante válvula motorizada que permita regular el caudal afluente, accionada desde el centro de control ya sea manual o automáticamente en función del caudal demandado a la instalación.

A.1.7.10.3. EQUIPO DE AFORO DEL AGUA DE LAVADO

Consistirá en un medidor de caudal electromagnético y deberá permitir totalizar los volúmenes de agua utilizados en el lavado de los filtros. Su capacidad nominal estará en concordancia con el máximo caudal requerido para el lavado de un filtro. La precisión exigida al equipo será del ± 1,0% de capacidad nominal.

A.1.7.10.4. MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Se deberá controlar la temperatura en la entrada y salida del tratamiento. Sus características deberán permitir medir la temperatura entre 1º C y 25º C con error de 1/2 grado, disponiéndose medidor en continuo y registrador.

A.1.7.10.5. MEDICIÓN DEL pH

Se deberá medir este parámetro tanto en el agua bruta como en el agua tratada (entrada a Planta, salida de Planta). Los instrumentos de medición deberán tener un rango de lectura entre 5 y 10, con un error inferior a 0.05 unidades. La salida de los instrumentos de medida será de 4-20 mA.

Las señales se llevarán al PLC de la planta de Olóriz que comandará el ajuste del pH del agua bruta para optimizar el tratamiento y el pH del agua tratada. La dosificación de los reactivos para ajuste del pH será en función de los "datos" medidos en continuo y recogidos en el autómata así como de los pH consigna. Ambas mediciones se verán reflejadas en el cuadro de "control y visualización del proceso".

A.1.7.10.6. MEDICIÓN Y CONTROL DEL CLORO

La precloración se realizará en función del caudal de entrada en un porcentaje especificado que será ligeramente superior al punto de ruptura. La incorporación de este reactivo se hará en la cámara de mezcla.

Se instalará un medidor en continuo de cloro libre residual con error inferior por defecto, no superior a 0,02 ppm en la arqueta de reunión del agua bruta y en el depósito de agua tratada que servirá para actuar sobre un equipo automático dosificador hasta ajustar la concentración de cloro prefijada. Su medida se incorporará al PLC de la estación para su control y visualización.

A.1.7.10.7. MEDICIÓN DE LA TURBIDEZ

Se deberá medir este parámetro en el agua bruta y tratada, con indicación de la medida en NTU. La salida de los instrumentos será de 4-20 mA. y llevarán su indicación al autómata del cuadro general de control para comandar la dosificación de los correspondientes reactivos.

A.1.7.10.8. NIVELES Y ALARMAS DE MÍNIMOS

Se dispondrán indicadores de niveles máximo, medio y mínimo, en los depósitos de los reactivos. Los últimos accionarán las correspondientes alarmas. Salida de los instrumentos 4-20 mA, y conexión con el PLC para la automatización de los preparados.

También se dispondrá el control de niveles en el depósito de agua tratada. Por un lado medición en continuo del nivel del depósito. Por otra, alarma de nivel mínimo, que será el correspondiente al lavado de un filtro.

A.1.7.10.9. ACCIONAMIENTO Y CONTROL DE LOS FILTROS

Salvo el caso de filtración en continuo, cada unidad reportará al PLC de la estación, los parámetros necesarios para la automatización del proceso de filtrado. El funcionamiento será automático, semiautomático y manual.

De cada filtro se deberá conocer:

Pérdida de carga del filtro.

Indicador fase del funcionamiento: Filtración, lavado, parada.

Posición de las válvulas de la unidad.

Indicador óptico del funcionamiento de los equipos de lavado (bombas y soplantes).

Registro de ciclos realizados.

También se deberá dejar en el cuadro de control:

Pulsador marcha- parada de los compresores.

Pulsador marcha- parada de las bombas de lavado.

Voltímetro conmutado.

Amperímetros por fase de cada unidad de motores.

Indicadores acústicos y luminosos de defectos de funcionamiento

Alarmas.

Se deberán establecer los mecanismos de seguridad para:

En ningún caso puede realizarse el lavado de dos filtros simultáneamente.

La fase de filtración sólo podrá iniciarse cuando esté completamente terminada la fase de lavado.

No se iniciará el lavado mientras no se disponga del volumen de agua preciso en el depósito de almacenamiento.

Por cortes del suministro energético y en fase de lavado, una vez recuperado el suministro, el proceso continuará en la fase en la que se encontraba.

A.1.7.10.10. CUADRO GENERAL DE CONTROL Y MANDO. PLC DE CONTROL

El control del proceso y el telemando se realizará mediante el autómata de la firma OMRON establecido en el proyecto de automatización que se adjunta en Anejo.

La CPU contará con un puerto RS232 configurado como HostLink conectado a un modem GPRS modelo Westermo GDW11. Este será el nexo de unión con el Sistema de Telecontrol de Mairaga, a través del actual servidor OPC.

Será el Puesto Central en los servidores de Mairaga en su sede de Tafalla, el encargado de enviar las notificaciones y/o alarmas prescritas, bien por SMS, por correo electrónico, o por el servidor de noticias RSS, (Especial tratamiento tendrá la de fallo de comunicación con la Planta) compatible con la posibilidad del propio autómata de la planta de envío de alarmas SMS.

ORDENADOR INDUSTRIAL.

El armario de control contará con un ordenador industrial con pantalla táctil encastrado en la puerta, de forma similar a un Terminal de Operador.

Este albergará el software necesario para gestionar la información concerniente a la ampliación de la Planta, generar los históricos y graficas de los principales parámetros de la misma, y permitirá realizar todas las labores necesarias para la configuración y actuación sobre la Planta.

El sistema instalado (programa SCADA o sistema HMI embebido) permitirá la gestión del software desde cualquier ordenador conectado en red, de forma concurrente con su gestión desde el PC Industrial o desde otro ordenador. Las pantallas serán las necesarias para el total control de todos los procesos, niveles, consignas y valores en general desde el propio scada con su representación dinámica.

Las especificaciones mínimas son:

- Pantalla táctil de 15”
- Resolución SVGA 800 x 600 pixels
- Microprocesador Celeron o Atom N270 a 1.5 GHz
- Sistema operativo Windows 10
- 2GB de RAM y 4GB de HDD/ SSD

- 2 Conexiones Ethernet
- 2 puertos serie y 5 USB

En el supuesto de que en alguna de las reformas o ampliaciones, se incorporen nuevos armarios de control, su gestión se realizará desde este PC Industrial.

PC,s DE GESTION

Se trata de dos ordenadores con sistema operativo Windows 10 u 11, equipado con un paquete tipo Office y el software necesario para gestionar el Sistema de control HMI existente en el PC Industrial de forma remota y concurrente entre el jefe y el operario de planta, basado en soluciones cliente-servidor.

Formarán parte del puesto de trabajo del responsable de la Planta, y del operario y les permitirá controlar el funcionamiento de la planta actual de Olóriz y de su ampliación y desarrollar todas las labores administrativas encomendadas.

PANTALLA DE PRESENTACION

Para evitar la reforma de los sinópticos que acompañan habitualmente a las instalaciones, se contará con una pantalla de un tamaño mínimo de 40" y alta luminosidad que permita la presentación de la información disponible tanto en el PC Industrial de control, como en los ordenadores de gestión.

En función de su ubicación, este contara con un PC auxiliar de control, o bien actuará como monitor auxiliar de uno de los ordenadores de gestión.

CONEXIÓN POR BANDA ANCHA

La conexión entre los elementos descritos será mediante una línea Ethernet propia de la Planta y se conectará a internet mediante banda ancha.

CONTROL

En la sala destinada a estos efectos habrá de habilitarse el Cuadro de Control General. El mismo irá equipado para las necesidades actuales, según se describe.

Los Concursantes definirán detalladamente este conjunto, el cual incluirá:

Cuadro sinóptico del proceso de tratamiento seguido, materializado por líneas pintadas de acuerdo a la convención de colores establecidas en las normas DIN.

Accionamientos. Se habilitarán los elementos necesarios para realizar el funcionamiento manual desde la sala de control.

Se dispondrá un panel de ALARMAS Y MÍNIMOS.

El PLC para la automatización y control del proceso estará dotado de una OP para la introducción de "consignas". Se dejarán tarjetas de comunicación en previsión de la conexión futura de este autómata con el PLC central de la Mancomunidad con el fin de transmitir periódicamente los datos de la ETAP al sistema central, además de las señales de alarma.

Dependiendo del PLC y con su tarjeta correspondiente los concursantes ofertarán una impresora de Partes y Alarmas.

Además se ofertará un sistema de transmisión de señales de alarmas básicas al teléfono móvil del encargado de explotación de la planta.

INTEGRACIÓN DEL SCADA

Se deberá prever la compatibilidad de las pantallas previstas en el scada de la planta y de su ampliación con las del actual sistema de telemando de Mairaga, debiendo integrarlas en el mismo, habilitándolo para la recepción, archivo y explotación de datos. Esta integración deberá extenderse a

la totalidad de las pantallas, procesos, alarmas, datos y gráficos previstos en el scada de la Planta. Así mismo se programará el envío de las alarmas críticas desde el servidor de Telemando de Mairaga.

A.1.8 EDIFICIO Y SUS INSTALACIONES

A1.8.1.- DISTRIBUCIÓN

La adecuación de la edificación que se proyecte deberá ser capaz de albergar la totalidad de las instalaciones.

La disposición de los elementos que puedan suponer riesgo o afecciones para el desarrollo de los trabajos del personal ubicado en él, deberá ser tal que quede suficientemente justificada y diseñada su prevención.

También se deberá prever la adecuación del despacho para el jefe de planta, sala de reuniones, y sala de control donde se ubicará el operario de guardia, almacén de oficina y servicios.

A.1.8.2.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES

En cualquier caso, el proyecto buscará la funcionalidad adecuada a efectos de comunicación exterior e interior entre dependencias; niveles de iluminación adecuados; temperatura, ventilación y aislamiento termo-acústico en aquellos recintos que por sus especiales características así lo exijan; accesibilidad; etc.

A tal efecto se cumplirán como mínimo las especificaciones que se señalan en el Anejo Nº 3 del presente pliego.

A.1.8.3.- EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES

- Alumbrado interior mediante lámparas led empotrables y/o estancas, en función del ambiente
- Aire acondicionado y calefacción en las salas.
- Suministro de agua al laboratorio y en general a todo el edificio:
  0,1 l/s agua bruta para toma de muestras
  0,1 0,1 l/s agua decantada para toma de muestras
  0,1 l/s agua tratada para toma de muestras y consumo interno de laboratorio.
- Agua general a todo el edificio.
- Red de evacuación de aguas residuales, incluidas las recogidas en los recintos que se proyecten limpiar con mangueras (soleras con pendientes y sumideros), hasta el sistema de depuración.
- Mobiliario de oficina en salas de jefe de planta, guardia (control) y reuniones (escritorio, sillas, y armario).
- Mobiliario y equipamiento en almacenes y vestuarios (armarios, estanterías, taquillas, papeleras, perchas, bancos)

A.1.9 OBRAS EXTERIORES. URBANIZACIÓN.

Se buscará la optimización en cuanto a ocupación se refiere, teniendo en cuenta en la implantación del sistema y sus obras auxiliares, aspectos generales tales como: mínimos requerimientos de mantenimiento y limpieza, facilidad de maniobra de los vehículos (descarga de reactivos, carga de desechos, etc.), seguridad interior y exterior, aprovechamiento de los viales existentes, buena visibilidad del conjunto, bajo impacto sobre el entorno, etc.:

En este capítulo se contemplarán las siguientes unidades:

- Explanación general.
- Acometida eléctrica en Baja Tensión desde el Centro de Transformación hasta el Cuadro General de la ampliación de la planta.
- Red de conducciones de acometida y restitución de agua desde la arqueta de toma existente hasta la ETAP, y viceversa.
- Acceso general y vialidad interior (pavimento de aglomerado asfáltico en caliente, cuando la pendiente sea inferior al 10%, y de hormigón HP-35, cuando se supere). Se preverán estacionamientos para vehículos de visitantes.
- Tratamiento de taludes. Refinos. Muros de contención (hormigón o escollera). Hidrosiembra. Etc.
- Bordillos prefabricados de hormigón y aceras perimetrales de hormigón, acabado en baldosa hidráulica, y dotadas de rampas de acceso.
- Red de evacuación de las aguas residuales procedentes del edificio e Instalación de Planta de depuración de las mismas.
- Red de desagüe de pluviales y drenajes, la cual se podrá conectar aguas abajo de la depuradora de residuales, hasta el punto de vertido.
- Red de evacuación de vaciado y purga de fangos del decantador, así como de todo el resto de las instalaciones (cámaras, filtros, depósito de agua tratada, depósitos o zona de reactivos, etc.), hasta el espesador de fangos-eras de secado, y desde allí, hasta el cauce de vertido.
- Alumbrado exterior mediante báculos.
- Barandillas en instalaciones exteriores, (pasarelas de mezcla y floculación, decantación y filtración, y en general, en todos los lugares donde conforme a la legislación vigente al respecto, sean necesarias), construidas como mínimo, mediante tubo de Ø 1 ¼ " de acero inoxidable.
- Cerramiento exterior a base de postes de acero galvanizado y pintado, anclados al terreno mediante dados de hormigón cada 3,00 m (máx), y malla metálica galvanizada y plastificada, con puerta de acceso corredera con motor eléctrico accionado dese el puesto de control, y dotada de videoportero.

A.1.10 ACOMETIDA EN ALTA TENSIÓN.-

Existe una línea subterránea de 13,2 kv hasta la parcela y un CT en la actual ETAP de propiedad de la Mancomunidad. El adjudicatario deberá tener en cuenta la potencia final de instalación de la ampliación de la ETAP, de forma que podrá ser necesario sustituir el CT y ejecutar la red subterránea para acometida desde Centro Transformador a ETAP.

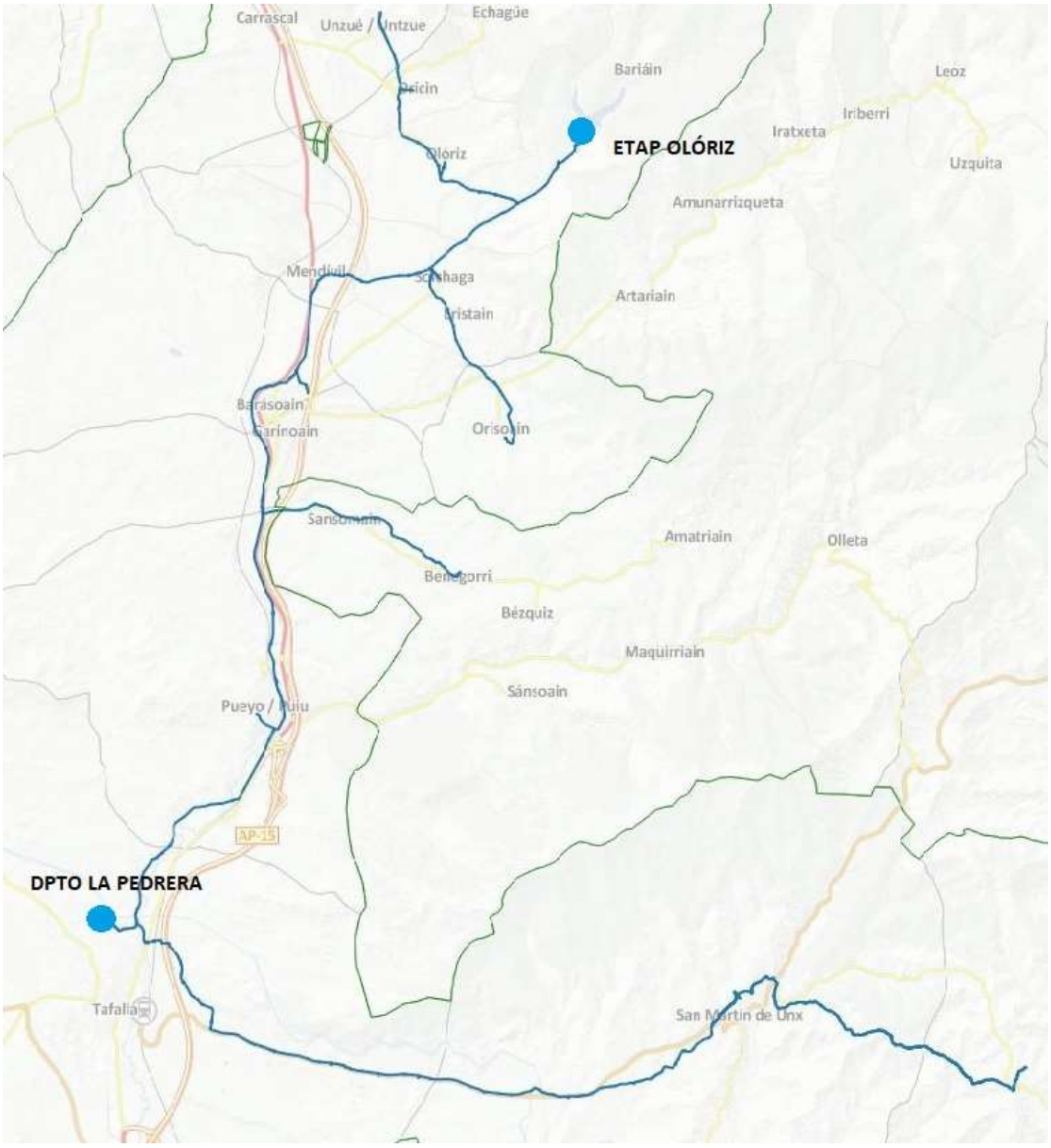
A.1.11 CONEXIÓN DEL SISTEMA.-

Para el efectivo aprovechamiento de los recursos producidos en la Planta, se deberá proceder al estudio de la capacidad de transporte de la actual conducción de abastecimiento en alta hasta el depósito de La Pedrera con los ramales de Olóriz, Orisoain, Benegorri y San Martín de Unx.

Esta conducción debe ser capaz de transportar los 100 l/s adicionales a los actuales producidos en la ampliación de la planta para que en condiciones de máxima necesidad de agua en el depósito de La

Pedrera se pueda transportar el agua sin poner en riesgo el abastecimiento de los ramales a Olóriz, Orisoain, Benegorri y San Martín de Unx.

El plano de distribución desde Olóriz es el siguiente:


Carrascal
Unzué / Untzue
Echagüe
Bariáin
Leoz
Iriberri
Iratxeta
Uzquita
ETAP OLÓRIZ
Olóriz
Amunarrizqueta
Artariain
Aristain
Barasoain
Sansomain
Amatriain
Olleta
Bézquiz
Maquirriain
Sánsoain
Pueyo / Puiu
AP-15
DPTO LA PEDRERA
Tafalla
San Martín de Unx

ANEJO Nº 3
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANEJO 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tanto en el diseño como en la ejecución de obras e instalaciones deben cumplirse las siguientes prescripciones técnicas, sin perjuicio de la obligatoriedad y observancia de las siguientes normas y reglamentos:

- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón estructural (EHE-08).
- Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y la ejecución de las obras de hormigón armado. (C.E.B.).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G.-3) del Ministerio de Obras Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-97)
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EH-PRE-72)
- Normas UNE
- Instrucciones de normas ASTM
- Norma MV-104-1962 del Ministerio de la Vivienda.
- Instrucción Eduardo Torroja para estructuras de Acero I.E.M.-62 y MV-103.
- Pliego general de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón en masa (Asociación Técnica de derivados del cemento).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (M.O.P. U 82).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (M.O.P. U. 86).
- Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones complementarias. D.Nº 2413/73 de 20 de Septiembre. O.M. de 31 de Octubre de 1973 y O.M. del 6 de Abril de 1974.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas”) de la comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.)
- Normas de la oficina internacional del Cloro, BUREAU INTERNATIONAL TECHNIQUE DU CLORO (B.I.T.C.)
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.)
- Normas tecnológicas de la edificación (N.T.E.)
- Normas básicas de la Edificación NBE-ME
- Normas de ensayos del laboratorio Central (M.O.P.U.)
- Normas Sismo- resistentes
- Legislación actual referente a Seguridad y Salud en el Trabajo.

  * Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

* Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (17 de Marzo de 1974; BOE 29-5-74

* Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de diversos medios de protección personal

* Reglamento de los servicios Médicos de empresa (BOE 27-1-59)

* Estatutos de los trabajadores en las máquinas de 26-05-1986 (BOE 21-7-96)

* Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción de 20-4-1952 (BOE 15-6-52)

Norma básica de edificación NBE-CPI-82 sobre condiciones de protección contra incendios en los edificios

Norma básica de edificación NBE-CA-82 sobre condiciones acústicas en los edificios

Reglamento de actividades molestas, nocivas, insalubres y peligrosas de 30-11-1961 (BOE 9-12-61). Instrucción de aplicación del Reglamento de 15-03-1963 (BOE 2-4-63)

Convenio nº 155 de la O.I.T. relativo a la seguridad y salud de los trabajadores de 22 de Junio de 1981y ratificado en España el 26 de Julio de 1985.

Convenio nº 62 de la O.I.T. relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación de 23 de Junio de 1937y ratificado en España el 12 de Junio de 1958

- En general, cuantas prescripciones figuran en los reglamentos, normas e instrucciones oficiales, que guarden relación con obras del presente proyecto, o con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

- Deberá señalarse también que cuando exista alguna diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto señalado expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas y el mismo concepto señalado en alguna o algunas de las disposiciones generales relacionadas, prevalecerá lo dispuesto en aquél, salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero Director de la Obra. Así como que en el caso en que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Proyectista, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

A.2.1 OBRA CIVIL

A.2.1.1.- EXCAVACIÓN

La excavación en cimentaciones, zanjas, pozos, macizos, etc., se realizará siempre por medios mecánicos, o manuales, en su caso. Cuando se trate de roca no ripable, se excavará mecánicamente mediante retro con martillo rompedor o manualmente con martillo picador. Se ejecutarán de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G.-3) del Ministerio de Obras Públicas.

A.2.1.2.- RELLENOS Y TERRAPLENES

Los rellenos de zanjas, terraplenes y rellenos en cimentaciones o trasdós se efectuarán con suelo adecuado, suelo seleccionado, detritus de cantera, arena o material filtrante, es decir lo aconsejable en cada lugar, según las reglas de buena construcción. Se realizarán de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G.-3) del Ministerio de Obras Públicas. La densidad mínima de compactación de los suelos será del 100% de la obtenida en el ensayo de Proctor Normal.

A.2.1.3.- AFIRMADOS

El afirmado se hará a partir de material procedente del machaqueo de piedra de cantera o gravera y su curva granulométrica se ajustará al uso Z-2. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del artículo 501 del P.G.-3 del MOPU. Su compactación será tal que alcance como mínimo, valores de densidades iguales al 98 % de los obtenidos con el ensayo de Proctor Modificado.

A.2.1.7.- ENCOFRADOS

Todos los hormigones que vayan a estar en contacto con el agua deberán ser ejecutados con paneles de chapa de acero lisa, o recubiertos con paneles fenólicos, de 2 metros de dimensión mínima.

Los hormigones que no estén en contacto con el agua, y vayan a quedar vistos, se ejecutarán con tabla machihembrada de ancho uniforme y con la fibra en sentido de la mayor dimensión del elemento a hormigonar. El resto de encofrados se hará con paneles de chapa de acero lisa, o recubierto con paneles fenólicos.

Cuando el acabado de la superficie hormigonada, no sea el correcto a juicio de la Dirección de Obra, por defectos o a la utilización del encofrado, el Contratista deberá realizar todas las reparaciones que ordene la Dirección de obra corriendo todos los gastos a cuenta del Contratista.

A.2.1.8.- HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS

Los hormigones a utilizar tendrán las siguientes características:

- H - 125 como hormigón de limpieza.

- H - 150 en hormigones para relleno.

- H - 200 como hormigón en masa de soleras y aceras.

- H - 250, como mínimo en todos los hormigones armados (soleras, arquetas, cimientos, alzados, estructuras).

En cuya denominación el número indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días expresada en Kgr./cm2.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores, cuya frecuencia de funcionamiento, expresado en revoluciones por minuto, no sea inferior a seis mil (6.000).

Todos los hormigones que vayan a estar en contacto con el agua tendrán la característica de hormigón impermeable, que se define a continuación.

Un hormigón se considera suficientemente impermeable si cumple simultáneamente:

- Profundidad máxima de penetración <= 50 mm.

- Profundidad media de penetración <= 30 mm.

Esta característica se verificará mediante la realización de ensayos para la determinación de la profundidad de penetración de agua, según lo indicado en UNE 83.309/90.

En relación con el ambiente al que vaya a estar sometido el hormigón se deberá cumplir las especificaciones de: máxima relación agua/cemento, mínimo contenido de cemento y mínimo contenido de aire ocluido, recogidas en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón estructural EHE-08.

La consistencia de todos los hormigones será plástica salvo autorización por escrito del Director de Obra.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien

a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

El control de calidad del hormigón y de sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en la Instrucción EHE-08.

La resistencia característica del hormigón a compresión se controlará mediante ensayos de control a nivel normal. Se realizarán tres series de tres probetas por ensayo, correspondientes a distintas amasadas de modo que Kn=0,80 ó 0,91, según el hormigón sea fabricado en obra o en central. En cada serie, una probeta se romperá a 7 días y las otras dos a 28 días. El control del acero se efectuará a nivel normal mediante ensayos no sistemáticos.

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en la Instrucción EHE-08.

El contratista suministrará sin cargo a la Dirección de Obra, o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

La calidad de los aceros para hormigón se controlará mediante los ensayos previstos en la Instrucción EHE-08.

De acuerdo con lo mencionado, los coeficientes de seguridad adoptados son:

- &s: coeficiente de minoración del acero 1,15
- &c: coeficiente de minoración del hormigón 1,50
- &f: coeficiente de mayoración de los aceros 1,60

A.2.1.9.- TOLERANCIAS EN ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Las tolerancias geométricas, que se exigirán serán, como máximo las que se detallan a continuación.

Desviaciones permisibles:

a. Corte y colocación de armaduras y tubos.

a.1. Corte

Longitud de corte (siendo L la longitud básica)

L	<	6 m	±	20 mm.
L	>	6 m	±	30 mm.

a.2. Doblado

Dimensiones de forma.

	L	≤	0,5 m	±	10 mm.
0,5 m ≤	L	≤	1,5 m	±	15 mm.
	L	>	1,5 m	±	20 mm.

a.3. Colocación

Recubrimiento: desviaciones en menos de 5 mm.

Desviación en más (siendo h el canto total del elemento).

	h	≤	0,5 m	±	10 mm.
0,5 m ≤	h	≤	1,5 m	±	15 mm.
	h	>	1,5 m	±	20 mm.

Distancia entre barras paralelas consecutivas (siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

	L	≤	0,05 m ±	5 mm.
0,05 m ≤	L	≤	0,20 m ±	10 mm.
0,20 m ≤	L	≤	0,40 m ±	20 mm.
	L	>	0,40 m ±	30 mm.

Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura o vaina (siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso).

	L	≤	0,25 m ±	10 mm.
0,25 m ≤	L	≤	0,50 m ±	15 mm.
0,50 m ≤	L	≤	1,50 m ±	20 mm.
	L	>	1,50 m ±	30 mm.

b. Fabricación de piezas prefabricadas.

b.1. Dimensiones longitudinales:

	L	≤	3 m ±	10 mm.
3 m ≤	L	≤	6 m ±	15 mm.
6 m ≤	L	≤	12 m ±	20 mm.
	L	>	12 m ±	30 mm.

b.2. Dimensiones transversales:

	L	≤	0,50 m ±	5 mm.
0,50 m <	L	≤	1,50 m ±	8 mm.
1,50 m <	L	≤	3,00 m ±	10 mm.
3,00 m <	L	≤	6,00 m ±	12 mm.
6,00 m <	L	≤	12,00 m ±	15 mm.
	L	>	12,00 m ±	20 mm.

b.3. Rectitud

	L	≤	3,00 m ±	5 mm.
3,00 m <	L	≤	6,00 m ±	10 mm.
6,00 m <	L	≤	12,00 m ±	15 mm.
12,00 m <	L	≤	24,00 m ±	20 mm.
	L	>	24,00 m ±	30 mm.

b.4. Albeo (siendo L la diagonal del rectángulo)

	L	≤	3,00 m ±	5 mm.
3,00 m <	L	≤	6,00 m ±	10 mm.
6,00 m <	L	≤	10,00 m ±	15 mm.
	L	<	12,00 m ±	0,0015 L

b.5. Contraflecha. Variación relativa al valor medio

	L	≤	3,00 m ±	5 mm.
3,00 m <	L	≤	6,00 m ±	8 mm.
6,00 m <	L	≤	12,00 m ±	12 mm.
12,00 m <	L	≤	24,00 m ±	20 mm.
	L	>	24,00 m ±	30 mm.

b.6. Diferencia entre las contraflechas de dos elementos consecutivos

	L	≤	3,00 m ±	5 mm.
3,00 m <	L	≤	6,00 m ±	8 mm.
6,00 m <	L	≤	12,00 m ±	12 mm.
12,00 m <	L	≤	24,00 m ±	20 mm.
	L	>	24,00 m ±	30 mm.

c. Construcción con hormigón in situ y montaje de piezas prefabricadas.

c.1. Cimentaciones

Posición de planta: ± 2% del ancho en este sentido pero no superior a ± 50 mm.

Dimensiones en el plano: ± 30 mm.

Variación de nivel de la cara superior: ± 20 mm.

Variación de nivel de la cara inferior: ± 30 mm.

Variación del canto: 0,05 h > ± 50 mm.

d. Superestructura.

Posición en el plano: (distancia a la Línea de referencia más próxima) ± 10 mm.

Verticalidad (siendo h la altura básica):

	h	≤	0,50 m ±	5 mm.
0,50 m <	h	≤	1,50 m ±	10 mm.
1,50 m <	h	≤	3,00 m ±	15 mm.
3,00 m <	h	≤	10,00 m ±	20 mm.
	h	>	10,00 m ±	0,002 h.

d.1. Dimensiones transversales y lineales

	L	≤	0,25 m ±	5 mm.
0,25 m ≤	L	≤	0,50 m ±	10 mm.
0,50 m ≤	L	≤	1,50 m ±	12 mm.
1,50 m ≤	L	≤	3,00 m ±	15 mm.
3,00 m ≤	L	≤	10,00 m ±	20,00 mm-
	L	>	10,00 m ±	0,002 L

d.2. Dimensiones totales de la estructura:

	L	≤	15,00 m ±	15 mm.
15,00 m ≤	L	≤	30,00 m ±	30 mm.
	L	>	30,00 m ±	0,001 L

d.3. Rectitud:

	L	≤	3,00 m ±	10 mm.
3,00 m <	L	≤	6,00 m ±	15 mm.
6,00 m <	L	≤	10,00 m ±	20 mm
10,00 m <	L	≤	20,00 m ±	30 mm.
	L	>	20,00 m ±	0,0015 L

d.4. Alabeo (siendo L la diagonal del rectángulo):

	L	≤	3,00 m ±	10 mm.

3,00 m <	L	≤	6,00 m ±	15 mm.
6,00 m <	L	≤	12,00 m ±	20 mm.
	L	>	12,00 m ±	0,002 L

d.5. Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima:

	h	≤	3,00 m ±	10 mm.
3,00 m <	h	≤	6,00 m ±	12 mm.
6,00 m <	h	≤	12,00 m ±	15 mm.
12,00 m <	h	≤	20,00 m ±	20 mm.
	h	>	20,00 m ±	0,001 h

Dimensiones de muros de filtros, depósitos y otras obras de fábrica.

Para la tolerancia de verticalidad se tomará h como altura del muro desde la cota superior de la solera.

Las dimensiones transversales tendrán las tolerancias que resulten de considerar L la anchura de cada muro.

La rectitud en los muros rectos y la desviación de los circulares sobre la línea teórica tendrán como tolerancias las mínimas entre:

Las exigidas por los equipos móviles que deban desplazarse apoyados en ellos.

Las de verticalidad de los muros antes indicados en la situación (que se exigirá) de que las aristas o circunferencias de la base tendrán como tolerancia, en toda su longitud, la indicada en el apartado correspondiente respecto a las líneas teóricas.

A.2.1.10.- RECUBRIMIENTOS

Para cualquier clase de armaduras (incluso estribos) la distancia libre entre cualquier punto de la superficie lateral de una barra y el parámetro más próximo de la pieza, no será inferior en ningún caso a 40 mm., estando en tal sentido a lo dispuesto en la Instrucción EHE-08

Tales recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición obligatoria de los separadores que serán de plástico y que irán dispuestos en un mínimo de uno (1) cada 1.00 m2 de superficie de paramento.

A.2.1.11.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.-

Las juntas de estanqueidad de los recintos que contengan líquidos serán de PVC calidad RHU soldable, con una tensión de rotura de 13N/mm2 y dureza Shore 70.

El espesor será de 4 mm. y la anchura 240 mm.

Los empalmes se realizarán en factoría para lograr una unión perfecta. Cabe la posibilidad que deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa por escrito, de realizarlas in-situ siempre y cuando se ejecute con los medios específicos aconsejados por el fabricante y bajo la supervisión directa de un técnico enviado para dicho fin a la obra por aquél.

A.2.1.12.- IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE

Los parámetros ocultos de los muros se impermeabilizarán con pintura asfáltica tipo Heidi o similar, excepto los correspondientes al edificio, que se impermeabilizará con lámina granulada de Isola-Platon.

Los drenaje de trasdós de fábricas y muros se efectuará con relleno de gravas filtrante de tamaño comprendido entre 20/25 mm y tubo abovedado de PVC, colocado sobre lecho de hormigón.

A.2.1.13.- COLECTORES DE SANEAMIENTO

Los colectores de recogida de aguas pluviales, drenajes, se constituirán con tubería de hormigón con enchufe de campana, con lecho de hormigón para diámetros mayores de 300 mm y en P.V.C. color teja para diámetros menores. En este último caso su asiento será en material granular debidamente compactado y relleno de la zanja con gravilla de granulometría 5-12 mm hasta 10 cm por encima de la clave del colector.

Los colectores de recogida de aguas fecales, purgas de decantación, aguas de lavado se construirán con tubería de PVC, color teja, su asiento será en material granular debidamente compactado y el relleno de la zanja con gravilla de granulometría 5-12 mm hasta 10 cm por encima de la clave del colector.

Se dispondrán las correspondientes arquetas, sumideros, pozos de registro, obra de salida y boquilla de desagüe.

A.2.1.14.- POZOS DE REGISTRO PARA SANEAMIENTO

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma C478M-80, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

A.2.1.15.- MARCOS, REJILLAS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICIÓN NODULAR

Los marcos, rejillas y tapas de registro, serán en todo caso de fundición nodular. Para accesos a registros de hormigón prefabricado se utilizarán tapas circulares de paso libre 600mm que cumplan las características del tipo D400 según la norma EN124 (40 Tn.).

Para los sumideros prefabricados se usarán rejillas tipo Ebro de Funditubo o similares. Para los sumideros in situ se usarán rejillas autolínea de Funditubo o similares.

A.2.1.16.- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

Las conducciones y redes de abastecimiento ENTERRADAS se construirán con tubería de polietileno para diámetros menores ($\varnothing \leq 80$ mm), y tubería de fundición dúctil con junta automática flexible (J.A.F.) para diámetros mayores, y tuberías de impulsión.

La unión entre tramos de tubería de polietileno se realizará con piecerío accesorio del mismo material.

Deben disponerse los correspondientes elementos tales como ventosas, desagües, macizos de anclaje, etc., con sus correspondientes arquetas.

Todas las arquetas deberán disponer necesariamente de desagüe, para la evacuación de las aguas de escorrentía filtradas o posibles fugas en el interior de la arqueta.

Por otra parte, todos los tramos de tuberías, derivaciones y piezas especiales, tales como reducciones, conexiones, codos, bridas, que se instalen dentro de cámaras de llaves, estaciones de impulsión, y en general todas las tuberías “al aire”, se realizarán obligatoriamente en calderería de acero galvanizado en caliente dotada de sus correspondientes manguitos de desmontaje.

A.2.2.- ARQUITECTURA.

El Concursante proyectará la disposición, forma y acabado de todos los elementos, edificaciones y estructuras de la ampliación de la Estación de Tratamiento, teniendo en cuenta por un lado que se trata de una fábrica dedicada al proceso de tratamiento del agua, y por otro, el enclave rural en donde se encuentra, debiéndose conjugar ambos conceptos.

En la realización del Proyecto deberán tenerse en cuenta y serán aplicables la Norma NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas en los edificios, que será de aplicación como mínimo en la denominada zona noble, y la Norma NBE-CA-82, sobre las condiciones acústicas en los edificios, haciéndose especial reseña del aislamiento acústico del ambiente en que se sitúen los compresores y

soplantes de aire, así como de cualquier máquina que en su funcionamiento produzca una alta emisión de ruidos.

En la zona donde los procesos lo requieran los acabados deberán ser resistentes al agua y a la agresividad de los productos químicos utilizados, con unos acabados razonables en cuanto a estética y calidad de materiales.

En el presupuesto de proyecto deberá completarse un capítulo aparte, en el que se incluyan todas las partidas de acabados, totalmente desglosadas e independientes del resto de las obras a realizar. Idem amueblamiento.

A.2.3.- MATERIAL DE FILTRACIÓN

El material de filtración empleado en los lechos filtrantes deberá cumplir, al menos, las especificaciones contenidas en las normas AWWA-BI00-53, (AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION).

El material de filtración se definirá por su tamaño efectivo y por su coeficiente de uniformidad, el cual no deberá exceder de 1.6.

La pérdida en peso de la arena por la acción del ácido clorhídrico en el ensayo de solubilidad al ClH no debe exceder del 5% del peso inicial.

El coeficiente de friabilidad será del 15%.

A.2.4.- VALVULERÍA

Toda la valvulería interior de la ETAP, será en general, de mariposa, con las características y calidades señaladas en el Anejo Nº 4 (calidades Standard) de estos Pliegos, y su mecanismo de accionamiento será el adecuado a la labor a realizar.

Los motorreductores de las válvulas que participen en el proceso, salvo casos justificados, serán de accionamiento neumático.

Todas las válvulas neumáticas irán instaladas en cofres de poliéster, con puerta transparente, ampliamente dimensionadas.

En general todas las válvulas y especialmente las de diámetro mayor de 250 se instalarán con carretes de desmontaje.

A.2.5.- TUBERÍAS Y COLECTORES

Salvo en las soluciones modulares, todas las tuberías que se utilicen en el sistema de lavado de filtros, aire de lavado de filtros, fangos y en general todas aquellas que conduzcan un fluido y que su trazado sea “AL AIRE” serán de acero galvanizado según la normativa indicada, su tonillería será bicromatada y el acabado final será de dos manos de pintura con colores a determinar en obra.

Toda la tornillería se colocará con arandelas.

Todas aquellas tuberías utilizadas en instalaciones similares a las anteriores pero cuyo trazado sea “ENTERRADAS” serán de fundición nodular según las normas que se indican.

Todos los pasamuros serán de fundición nodular.

Todos los soportes de tuberías galvanizadas serán galvanizados por inmersión en caliente. No se admitirán en ningún caso soldaduras en elementos ya galvanizados ni aplicaciones galvanizadas en frío.

Las tuberías de aire comprimido serán en aluminio sistema SIMPLAIR o similar.

Todas las tuberías, y especialmente las pequeñas, se instalarán convenientemente peinadas y haces planos amarrados por sujeciones de alta calidad hechas en acero inoxidable y plástico o en acero galvanizado y plástico.

Las tuberías y piecerío auxiliar que se utilicen reunirán, en función de su tipo, las siguientes características:

* Tuberías de fundición.

MaterialFundición dúctil centrífuga, GGG-42

Conexión: Junta exprés GS

* Tuberías y accesorios de acero para uniones roscadas. Diámetro <= 50 mm.

- Tubos
- Dimensiones DIN-2448
- Materiales st-35 DIN-1629, hoja2
- Accesorios
- Dimensiones DIN-2950
- Materiales GTW-35

Tanto las tuberías como los accesorios irán galvanizadas en todas sus partes.

* Tuberías y bridas de acero. Diámetro <= 150 mm.

- Tubos
- Dimensiones DIN-2448
- Materiales st-35 DIN-1629, hoja 3
- Bridas
- Dimensiones DIN-2576 Pn-10
- Materiales st-37.2

* Tuberías de acero inoxidable.

- Material ASTM-A312 Gr. 316 L
- Espesor Sch 10S
- Dimensiones S/ANSI B-36.19
- Bridas
- Dimensiones S/ANSI 150 lbs.
- Materiales ASTM A 181 Gr. 1
- Valonas
- Materiales ASTM A A312 Gr. 316

* Bridas ciegas de acero. Diámetro nominal > 50 m.

- Dimensiones DIN-2527 PN-10
- Materiales St 37.2

*Curvas.

- Curvas Diámetro nominal <= 300 mm.
- Dimensiones DIN-2605
- Materiales St 35
- Curvas Diámetro nominal > 300 mm.
- Tipo R = 1,5 D
- Materiales A-42 Gr. B
- Para acoplar a tubos DIN-2458
- Curvas de Diámetro nominal 250/220 mm.
- Material: Fundición dúctil
- Para acoplar a tubos DIN-2448

* Pasamuros.

- Materiales ASTM-A312 g. 316 Fundición dúctil GGG-42

* Calorifugado de tubería

El material aislante será de fibra de vidrio con un espesor mínimo de 40 mm.

La chapa de protección será de aluminio con un espesor de 0,6 mm.

* Tornillos

- Tipo: De cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Calidad: 5,6
- Dimensiones S/DIN-933
- Acabado: Bicromatado

*Tuerca

- Tipo: De cabeza hexagonal, Métrica
- Calidad: 5,6
- Dimensiones S/DIN-934
- Acabado: Bicromatado

* Juntas de fijaciones

- Material juntasgoma s/ normas DIN
- Fijaciones: s/ normas DIN

* Tuberías y accesorios en P.V.C.

- Material: P.V.C.
- Normas: S/ UNE 53.112
- Presión nominal: PN-10

Para soluciones modulares integradas en la línea los materiales serán tales que sean resistentes a la acción de la climatología y se justificará el tratamiento o material empleado aportando garantías de durabilidad.

A.2.6.- SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

Se dispondrá una red de aire a presión para el accionamiento de válvulas, equipos de mando, etc. con la capacidad necesaria para el servicio de la instalación. Se alimentará la red con un único equipo compresor.

El equipo llevará válvula de seguridad para evitar sobrepresiones. Se le dotara al sistema de una instalación para secado del aire, tratamientos de filtros, engrases, refrigeración, etc. que garanticen su alta prestación y calidad del fluido.

Serán del tipo rotativos y como mínimo, de las características que se indican en el Anejo 3: CALIDADES STANDART.

A.2.7.-BOMBAS, TURBINAS Y ANCLAJES

Todas las bombas y elementos dinámicos rotativos de potencia superior a 2 c.v. se anclarán a sus bancadas mediante soportes antivibratorios.

Todas las bombas de lavado de filtros, soplantes y todas las bombas de potencia superior a 5 c.v. llevarán tanto en su entrada como en su salida manguitos antivibratorios que serán usadas también como carretes de desmontaje.

A.2.8.- PROCEDIMIENTO DE PINTADO DE EQUIPOS

Los equipos, tuberías y accesorios construidos en acero al carbono (sin galvanizar), llevarán el siguiente procedimiento de pintado:

- Preparación de superficies

Depósitos: Superficies interiores y exteriores

Tuberías y accesorios: Superficies exteriores

Se chorrearán las superficies indicadas con un grado de limpieza SA- ½".

- Recubrimiento interior

Depósitos: Una (1) mano de imprimación de 60 micras de epoxi. Dos (2) manos de acabado de 120 micras de brea-epoxi.

Pasamuros: Ebonita tres (3) mm. de espesor (en los casos especificados).

- Recubrimiento exterior

Depósitos, Tuberías y accesorios

Después de la limpieza se aplicará:

Imprimación

* Una (1) primera capa de imprimación anticorrosiva al cromo de zinc y óxido de hierro, según especificación INTA 164101. El espesor de la película seca será de cincuenta (50) micras.

* Una (1) segunda capa idéntica a la anteriormente descrita. A las dieciséis horas de aplicación de la primera capa.

Acabado

* Una (1) primera capa de acabado con pintura de aluminio sintético fino pigmentado de azul, según especificación INTA 164207, de 20 micras de espesor. A las dieciséis horas de aplicación de la segunda capa de imprimación.

* Una (1) segunda capa de acabado idéntica a la primera sin pigmentación azul. Aplicada a las dieciséis horas de la primera.

A.2.9.- PROCEDIMIENTO DE GALVANIZADO DE EQUIPOS

Esta especificación abarca el tratamiento de la superficie, aplicación del galvanizado, examen de las superficies y criterio de aceptación.

Referencias:

- Recomendaciones de la Asociación Técnica Española de Galvanización.

- Normas del fabricante.

- UNE-37.501.

Preparación superficies:

a) Inmersión en solución de AaOH al 12%, para eliminación de grasa, barnices, y pintura, a temperatura de 80 c.

b) Lavado con agua limpia a temperatura ambiente.

c) Decapado en solución de CLH al 55 %. La duración de esta fase será determinada mediante control visual por el especialista.

d) Lavado con agua limpia a temperatura ambiente.

e) Flusado y amordentado con una solución de sal doble de cloruro amónico y cloruro de zinc, a una concentración de 25 Bé, que garantice una perfecta adhesión del galvanizado.

Método operatorio:

a) Una vez tratadas las piezas, se sumergen éstas en baño de zinc, a una temperatura de 450/460 c. El tiempo de exposición de la pieza sumergida es función del espesador, geometría, etc., variado entre 3 y 5 minutos.

b) A continuación se sacan del baño y se dejan escurrir sobre el mismo, hasta que el goteo desaparezca.

c) Se dejan enfriar a temperatura ambiente, colgadas de ganchos o bien en apoyos adecuados no contaminantes.

Espesores de recubrimiento:

Los espesores que pueden lograrse debido a la aplicación del punto 5, son de 75 micras para espesores de 2 mm. y de 115 micras para espesores de 10 mm. No debe caer sobre pasado el espesor de 115 micras, ya que ello puede ser causa de deformaciones en las piezas.

Precauciones durante el método operativo:

a) Examinar atentamente las superficies a galvanizar y comprobar que éstas dispongan de suficientes orificios de salida, de gases, ya que su defecto puede originar explosiones dentro de la cuba, con abundantes proyecciones de zinc líquido.

b) Las soluciones empleadas en el tratamiento de las superficies pueden ser tóxicas e irritantes. No se realizará el tratamiento sin el debido equipo de seguridad.

c) Se prohibirá totalmente la presencia de personal en las inmediaciones de las cubas durante la inmersión de las piezas.

A.2.10.- PRUEBAS Y ENSAYOS

A.2.10.1.- PRUEBAS Y ENSAYOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá consignarse que todos los ensayos, reconocimientos, pruebas, etc., que se verifiquen durante la ejecución de las obras, tendrán solo un carácter de simple antecedente para la recepción y en ningún caso la admisión de materiales o aparatos, realizada antes de la recepción, atenuará las

obligaciones por parte del adjudicatario, de subsanar, cambiar o reponer aquellos elementos que resulten en definitiva defectuosos, si las obras merecieran el calificativo de inaceptables, parcial o totalmente, al momento de la recepción final.

El Ingeniero representante de la Administración podrá exigir las pruebas que estime convenientes durante esta fase del trabajo, debiendo detallar el Pliego presentado por los licitantes los ensayos y programas de pruebas para los distintos materiales, aparatos o equipos involucrados en su oferta, como también deberán hacer expresa mención de que el contratista habrá de disponer de todo lo necesario para la realización de las mismas.

Como mínimo deberán señalarse las siguientes pruebas o ensayos:

- Cemento.
- Granulometría de áridos.
- Ensayos para dosificación de hormigones.
- Hormigones (resistencia mecánica, impermeabilidad, etc.).
- Consolidación de terraplenes.
- Fundición.
- Acero moldeado.
- Aceros para roblones, pernos y tornillos.
- Aceros laminados.
- Tuberías.
- Aparatos electromecánicos /velocidades de régimen, rendimiento, calentamiento, etc.).
- Equipos de control, medición y transmisión (sensibilidad, tiempo de retardo, etc.).
- Equipos de accionamiento.
- Equipos de dosificación (capacidad, rendimiento, sensibilidad, etc.).
- Equipos de bombeo.
- Estanqueidad de los recintos que contengan líquidos.

A.2.10.2.- PUESTA A PUNTO DE LA INSTALACIÓN

Previo al inicio del periodo de explotación a cargo del contratista, éste deberá poner a punto la instalación una vez finalizadas las obras. Esta fase servirá para verificar el cumplimiento y funcionamiento de las distintas construcciones, obras, mecanismos, equipos, etc. incluidos en la instalación, analizándose, el funcionamiento, capacidad y rendimiento de todos los equipos y mandos.

Asimismo habrán de efectuarse análisis sobre las características del agua bruta y del agua en las distintas fases del tratamiento con el objeto de verificar las características garantizadas en la oferta del adjudicatario.

A.2.11.- EQUIPOS ELÉCTRICOS

En el proyecto, construcción y puesta en marcha de la ampliación de la ETAP de Olóriz se deberán cumplimentar los siguientes requisitos en cuanto a instalación eléctrica se refiere:

Preparación de toda la documentación necesaria para la tramitación del suministro de Energía con la compañía suministradora.

Ingeniería de detalle del sistema, con la realización de los planos eléctricos y visados de los mismos.

Suministro y colocación in situ de los equipos eléctricos perfectamente confeccionados y probados.

Programación, puesta en marcha

Suministro, instalación y pruebas de la línea de acometida cumpliendo requisitos de la Compañía Suministradora.

Suministro, instalación y pruebas de la interconexión entre los distintos equipos eléctricos y los elementos de campo.

Suministro, instalación y pruebas del sistema de alumbrado.

Suministro, instalación y pruebas de los sistemas de puesta a tierra.

En la confección de los precios unitarios de los equipos eléctricos se incluirán los conceptos de Ingeniería, Materiales, Software, Montaje, Visado de Proyecto y Aprobación del mismo por el organismo correspondiente y la Puesta en marcha de las instalaciones.

La instalación eléctrica se diseñará de forma que proporcione:

- Seguridad para el personal.

- Fiabilidad.

- Previsión para las necesidades futuras.

- Sistemas de protección selectiva.

- Equipos con capacidad de ruptura e intensidades nominales adecuadas a los niveles de aislamiento conformes con las tensiones del sistema para asegurar una operación correcta bajo cualquier posibilidad de maniobra o falta.

- Máxima intercambiabilidad del equipo de aparellaje.

- Facilidad de operación, maniobrabilidad y accesibilidad.

- Compatibilidad en la acometida con las normas de Compañía suministradora.

- Facilidad de mantenimiento.

- Fácil adición de cargas futuras.

- La instalación de todos los materiales se realizará con las prácticas establecidas en la última edición de los siguientes Códigos y Standards:

- Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.

- Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión.

- Normas UNE.

- Normas CEI.

- Normas CENELEC.

- National Electrical Code.

- Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La instalación eléctrica estará compuesta fundamentalmente de los siguientes elementos:

- Acometida en Alta Tensión. Centro de Transformación

- Acometida en baja tensión.

- Cuadro de distribución en baja.

- Cuadro de maniobra y líneas de fuerza correspondientes a las distintas obras y mecanismos con mando centralizado y local.

- Red de tierra.

- Cuadro de distribución de alumbrado en baja.

- Red de alumbrado y fuerza interior.

- Red de alumbrado exterior.

En lo que respecta a los cuadros de maniobra citados anteriormente, será preceptivo centralizar el mando de toda la instalación eléctrica, disponiendo un cuadro general desde el cual pueda realizarse la distribución y protección de los distintos circuitos parciales.

Este cuadro dispondrá de un interruptor automático general, protecciones contra sobretensiones, ya sea de tipo activa o reactiva o alumbrado.

Asimismo en el cuadro general, deberán disponerse los respectivos elementos de protección e indicadores de voltaje, intensidad y consumo de cada uno de los circuitos de la instalación, en especial los que comandan los órganos de:

- Bombas

- Soplantes

- Filtración y lavado.

- Consumos industriales en otros servicios auxiliares.

A.2.11.1.- INSTALACIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO

Todos los cables serán de cobre. Los valores de las intensidades admisibles para todos los cables de fuerza serán como máximo los especificados en la Norma UNE 21.029 de acuerdo con la siguiente tabla:

Los cables de alimentación se dimensionarán de acuerdo con las siguientes condiciones mínimas:

- Alimentación a motores: 125% del valor nominal.

- Alimentación a 6.6.M. : Igual al valor nominal del interruptor.

- Transformadores: 125% del valor correspondiente.

- Alimentación a paneles de alumbrado: 125% de la carga conectada, con corrección de 1,8 para lámparas de descarga.

Los cables se dimensionarán para limitar la caída de tensión debida a las cargas iniciales como sigue:

- Cables de alimentación principal: 1% de la tensión nominal.

- Tensión en los terminales del motor: Como máximo 3% de la tensión nominal, con la carga normal de operación.

- Alumbrado: 3% de la tensión nominal de la lámpara.

Cuando se instalen dos o más cables en paralelo, debido a las exigencias de la carga o a la caída de tensión, los cables no se dimensionarán para el nivel total de cortocircuito, excepto para faltas propias.

Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

- Fuerza	6 mm2
- Alumbrado interior	1,5 mm2.
- Control	1,5 y 2,5 mm2.
- Alumbrado Exterior	6 mm2.
- Tomas de corriente y motores fraccionales	2,5 mm2.

Los conductores se agruparán por tensiones y por servicios. No se podrán combinar cables a diferentes tensiones dentro de un mismo tubo, excepto para control de motores, enclavamientos eléctricos, etc.

Los factores de corrección para el dimensionamiento de los cables estarán de acuerdo con el REBT y las normas UNE aplicables. Para unificar criterios en el diseño, se utilizará un coeficiente de agrupamiento por cable de baja tensión de 0,5 para cable en tubo y 0,7 para cable aéreo.

Los conductores de reserva de los cables se conectarán a terminales de reserva.

Los terminales de los cables serán del tipo presión sin soldadura.

A.2.11.1.1.- TIPOS DE CABLES

Los cables de alimentación a motores, cables de control, cables de alimentación a paneles de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado, serán del tipo no propagadores de INCENDIO de la Norma UNE 21.026 y de las siguientes características.

El aislamiento estará constituido por una capa de mezcla aislante de etileno-propileno con denominación normalizada AD1. La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250°C.

La cubierta estará constituida por una capa de policloropreno con denominación normalizada CN4: Termoestable, no propagador de la llama, de buena resistencia a la humedad y a la intemperie

Los cables de alumbrado y enchufes desde sus paneles de alumbrado y enchufes respectivos a cajas de distribución principales tendrá tres fases, más neutro y tierra o protección.

Los cables desde las cajas de distribución principales a las luminarias o enchufes y/o cajas de derivación, tendrán una fase, neutro y conductor de protección.

Las alimentaciones desde servicios auxiliares serán de tres fases, más neutro.

En cualquier caso de aislamiento del cable será de 0,6/1 kV.

A.2.11.1.2.- TIPOS DE INSTALACIÓN.

a) Instalación con tubos

Todos los tubos utilizados se instalarán cumpliendo con la instrucción MIBT-019 y 26 del Reglamento Electrónico Español de Baja Tensión o su reglamentación más reciente.

El tubo de acero rígido que se emplee será galvanizado por inmersión en caliente. En general el tamaño mínimo será de 1".

Los tubos se fijarán a las cajas y equipos por medio de conexiones roscadas.

Para los aparatos con entradas roscadas, las conexiones se efectuarán roscando directamente a los aparatos o conectándolos a través de un conector apropiado con rosca.

Para los aparatos con entrada por medio de orificio, la conexión se efectuará con contratuercas roscadas tanto por la parte interior como por la parte exterior del aparato, con los extremos del tubo protegidos por boquillas adecuadas.

Estas contratuercas serán del tipo de cuello para que penetren en el orificio al ser apretadas.

Durante su instalación los cables se manejarán cuidadosamente para evitar que puedan ser dañados. La tensión a que se someten durante el tendido, no excederá los límites permitidos por el fabricante del cable. Se preferirán mallas de tracción para los cables grandes.

Los extremos de los cables que salgan de las zanjas se enrollarán y dotarán de una caja o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables, se protegerán contra la humedad para evitar que dañe su aislamiento. Las puntas de cables se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable. Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los últimos 200 mm. de cables de media tensión; se tendrá en cuenta esta precaución en el tendido del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los mismos, se sellarán con pasta adecuada todas las bocas de los tubos y conductos que queden sobre el nivel del suelo.

Cuando los cables pasen a través de cimentaciones de edificios se dispondrán conductos o aberturas en las cimentaciones para permitir su entrada. Estas entradas se sellarán posteriormente con pasta adecuada.

El paso de los cables bajo carreteras se hará con tubos PVC de 160 mm de diámetro y 2 mm de espesor, embebidos en el hormigón.

b) Instalación del cable

El tendido de los cables se hará a lo largo de bandejas de acero inoxidable o de PVC protegidas contra los rayos solares cuando estén expuestas a la intemperie, en tuberías de PVC cuando estén embebidos en hormigón o enterrados y en bandejas de PVC en el interior de edificaciones. Los soportes de las bandejas serán de igual modo de PVC o acero inoxidable. Los tornillos y tuercas de amarre de trozos de bandeja entre sí, con los soportes serán, asimismo, de PVC o acero inoxidable.

En tendidos de cables en el interior de tubos, estos deberán tener continuidad en codos y derivaciones en T de forma que queden totalmente resguardados los cables en su interior.

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

Siempre que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 20% de cables.

No habrá más de dos capas de cables de fuerza o alumbrado en el mismo canal. Si se instala una segunda capa, habrá un separador continuo y ventilado entre capas que se dispondrán de manera que el fondo del separador quede 25 mm por encima del cable más cercano.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, como ocurre en la alimentación a motores de baja tensión, será continuo desde el punto de alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, el Contratista tendrá que realizar una

conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie.

Cada cable se identificará mediante banda de metal, resistente a la corrosión, con el número del cable estampado o con banda plástica con el número en tinta indeleble. Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y a intervalos de 8 m. como máximo, y próximos a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

Los cables de transmisión de señales analógicas, comunicación, etc. serán apantallados transcurriendo separadamente de los demás conductores.

c) Empalmes y terminaciones de cables

Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta metálica y/o con tubos de plomo, la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable. Estas pantallas se terminarán en forma de "Cono equipotencial" y con la cinta metálica conectada a tierra. Las terminaciones de cable y conductores en los equipos se harán con terminales de ojal en conectores con arandelas planas, arandelas grover, tuercas y tornillos de material resistentes a la corrosión. Los conductores de hilos múltiples se conectarán por medio de terminales del tipo de anillo.

A.2.11.1.3.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN.

La instalación constará de las siguientes líneas y elementos:

-Línea General: Es el elemento de la red interior del Centro de Transformación que enlace éste con el Cuadro de Distribución General.

-Líneas repartidoras: Son las que enlazan el Cuadro de Distribución General con los posibles Cuadros de Distribución por servicios.

-Derivaciones individuales: Son las líneas constituidas por un conductor de fase, un neutro y una de protección. Para suministros trifásicos las derivaciones individuales estarán constituidas por tres conductores de fase, uno neutro y uno de protección.

-Instalación de alumbrado: Es el conjunto de circuitos constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección que, partiendo de las derivaciones individuales, alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica del edificio.

-Línea de fuerza motriz: Estarán constituidas por tres conductores de fase y enlazarán los Cuadros de Distribución con los equipos de fuerza motriz.

-Línea principal de tierra: Es la línea constituida por un conductor de cobre que enlaza los equipos motrices, bombas; módulo, cámara de mezcla, tuberías de agua, depósitos metálicos, antena y cualquier masa metálica importante y accesible.

a) Líneas repartidoras

Bajo tubo:

-Constituida por tres conductores de fase y un conductor de protección.

-La carga máxima a transportar será de 200 kW, cuando se prevean cargas superiores se dispondrán varias líneas repartidoras. Cuando la línea se alimente directamente desde un centro de transformación, la carga máxima a transportar será de 240 kW

En conducto de fábrica:

-Constituida por tres conductores de fase y un conductor de protección.

-La potencia máxima a transportar será de 200 kW. Cuando la línea se alimente directamente desde un centro de transformación la potencia máxima a transportar será de 240 kW.

-Su tendido se realizará a lo largo de los viales en un canal de hormigón de 0,50 x 0,30 m con tapas de 0,50 m x 0,34 m y 0,10 m de espesor alrededor de los viales principales. Las cruces de viales se realizarán por medio de tubos de plástico de 0,15 m de diámetro embebidos en hormigón a una profundidad de 0,70 m. El paso de la profundidad de 0,70 m de los cruces a los 0,50 m del canal se realizará en una longitud de un metro.

b) Derivaciones individuales

Canalización:

-Se utilizará para alojar derivaciones individuales.

-Cuando el número de derivaciones individuales sea superior a 24, el tendido se alojará en dos conductores simétricos y de dimensiones iguales a las indicadas.

Conductores

-Constituido por un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

-Para suministros trifásicos estará constituida por tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección.

c) Instalación de alumbrado

Red:

-Constituida por dos o más circuitos formados por un conductor de fase, un conductor neutro y un conductor de protección.

Caja de derivación:

-Se utilizará para efectuar y alojar las conexiones entre conductores.

-Su distancia al suelo será de 2,5 m.

Interruptor:

-Se utilizarán interruptores de corte unipolar para el accionamiento de los distintos puntos de luz de la instalación interior.

Conmutador:

-Se utilizará para el accionamiento combinado de dos lugares, de un mismo punto de luz.

-La distancia desde su caja de mecanismos al pavimento será de 110 cm.

Base de enchufe 10/16A con c/circuito;

-Se utilizará para la conexión y toma de corriente la fuerza motriz.

-La distancia desde el centro de la caja de mecanismos al pavimento será de 30 cm.

A.2.11.1.4.- ALUMBRADO

a) Salas de control, despachos, reunión y similares

Se emplearán luminarias empotrables y modulables construidos para falso techo de perfilería vista u oculta, de las siguientes características.

- Carcasa en chapa de acero esmaltada en blanco, equipado en A.F. para 220 V.
- Difusor plano laminar con puente de V.

- Lámpara fluorescente incorporada para alumbrado de emergencia.
- Tubos fluorescentes de 4000°k de temperatura de color.
- Equipo auxiliar con reactancia y condensador incorporado en la luminaria.

b) Zonas auxiliares

Se implantarán luminarias estancas de las siguientes características:

- Cuerpo en poliester reforzado con fibra de vidrio.
- Clips de cierre para fijación del difusor.
- Difusor en metacrilato martelé o policarbonato transparente.
- Junta de estanqueidad de neopreno.
- Grado de hermeticidad IP-65.
- Equipables con 1, 2 o 3 tubos fluorescentes.

Posibilidad de incorporar un tubo fluorescente para el alumbrado de emergencia.

c) Intensidades mínimas de iluminación

- Oficinas, salas de control y vestíbulos, 400 lux.
- Pasillos de tuberías y filtros, salas de máquinas, servicios de personal y salas de dosificación, 250 lux.
- Almacenes, cámaras de válvulas y caseta de transformación, 180 lux.
- Aseos y escaleras, 100 lux.

d) Exteriores

- Para el alumbrado de exteriores se emplearán luminarias esféricas antivandálicas equipadas en A.F. para lámparas de descarga, empleando vapor de sodio alta presión en viales y vapor de mercurio de color corregido en zonas de intemperie pero anexas a la planta depuradora.
- Para soporte de luminarias se emplearán columnas galvanizadas en caliente, de 2,5 mm de espesor de chapa y 4 m de altura máxima.
- Cada punto de luz llevará incorporados unos fusibles calibrados instalados en cajas CLAVED o similares, a una distancia mínima de 0,30 m sobre el suelo e instalados en el fuste de la columna.
- El mando de la instalación lo realizará un relé crepuscular, dotado de un dispositivo retardador que evite la desconexión por ráfagas de luz o un reloj temporizador. Asimismo, y para accionamiento manual se preverá un interruptor-conmutador para la puesta en marcha y desconexión de la instalación.

A.2.11.1.7.- RED DE TIERRA

La red de tierra cumplirá con los requisitos de las instrucciones complementarias MI-BT-026 y MI-BT-039 del “Reglamento Electrotécnico Español”.

Se dispondrán los siguientes sistemas de puesta a tierra:

a) Un sistema de puesta a tierra para el sistema de baja tensión, incluyendo las conexiones a los equipos, estructuras, carcasas, etc..

b) Un sistema de puesta a tierra para el equipo de protección contra descargas atmosféricas y/o autoválvulas.

c) Un sistema de puesta a tierra para el sistema de instrumentación.

d) Una red equipotencial.

La red de tierra será del tipo anillo.

A.2.11.1.8.- CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.

Los cuadros estarán construidos en chapa de acero de dos milímetros y medio (2,5 mm.) de espesor, dependiendo el material de las condiciones ambientales de los locales donde han de prestar servicio. En función de las características del lugar del emplazamiento, podrán ser también en poliéster armado con fibra de vidrio o aluminio anodizado.

Los cuadros serán adecuados para servicio duro y continuo.

Las condiciones del medio ambiente serán:

- Altitud: menos de 800 m. sobre el nivel del mar.

- Temperatura: 40°6.

- Humedad máxima: 90%.

- Atmósfera: polvorienta, salitrosa.

Todo el equipo estará de acuerdo con el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" y con las disposiciones pertinentes del Gobierno Español y autoridades competentes.

Los cuadros y sus componentes seguirán las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (I.E.G.).

Los cuadros de baja tensión de interior, tendrán un grado de protección IP-43, serán de tipo adecuado para uso general, autoportantes, adecuados para montaje sobre el suelo y de diseño normalizado.

A.2.11.2.- EQUIPOS ELÉCTRICOS Y SUS CONEXIONES

A.2.11.2.1.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán tripolares, de corte al aire y tendrán un poder de corte y de cierre de acuerdo con lo especificado en la requisición de material. Cada interruptor tendrá, como mínimo, dos (2) contactos auxiliares N.A. y N.C., en cualquier caso, todos los contactos auxiliares se cablearán a bornas exteriores.

Los interruptores automáticos de iguales valores nominales serán intercambiables. Para conservar la intercambiabilidad, los dispositivos auxiliares de control no se montarán directamente sobre el interruptor extraíble.

La tensión auxiliar de control será 110 V. CC tanto para el cierre como para la apertura. La operación se realizará en ambos casos a emisión de corriente.

A.2.11.2.2.- EMBARRADOS

Barras principales:

Las barras principales serán de cobre electrolítico de alta conductividad estirado en frío, y serán adecuadas para el servicio continuo y de cortocircuito que se indique en la requisición de material.

Las barras principales, uniones, tornillos, soportes, etc.., deberán estar dimensionadas y sujetas de manera que soporten los efectos dinámicos resultantes del valor del pico de la intensidad de cortocircuito que se especifique en la requisición de material. Las barras serán del mismo tamaño en toda su longitud.

Las barras deberán estar pintadas o identificadas por manguitos de P.V.C., de acuerdo con las normas UNE 21.089.

Barra de tierra:

Se instalará una barra de tierra horizontal de cobre a lo largo del cuadro y otra vertical en las celdas, para realizar la puesta a tierra de todas las partes sin tensión de los equipos y las armaduras de los cables.

En cada extremo de la barra de tierra se dispondrá un terminal adecuado para conexión de cable de cobre de 50 mm2 de sección.

Embarrados auxiliares:

Además de los anteriores se dispondrán los siguientes embarrados auxiliares con lámparas de señalización operada a tensión reducida.

- Monofásico de 200 V. y 50 c/s para resistencias de calefacción. Este embarrado será alimentado desde fuera del cuadro.

- 110 V. en corriente continua para control y señalización. Este embarrado se alimentará desde una batería.

A.2.11.2.4.- CONTROL Y PROTECCIONES

Los aparatos de control, tales como aparatos de medida, conmutadores, pilotos de señalización, etc.., se montarán en las puertas del frente de los cuadros.

Todos lo aparatos de control deberán llevar disposiciones de seguridad para evitar disparos accidentales.

Los interruptores accionados eléctricamente serán mandados por una maneta o selector con retorno a la posición cero.

Todas las manetas deberán poder ser enclavadas en la posición de “abierto”.

Los relés dispondrán de dispositivos de indicación de la operación de los mismos. Estos dispositivos deberán ser claramente visibles desde el frente del cuadro sin necesidad de quitar la tapa de relé.

Los voltímetros y amperímetros serán del tipo empotrado, preferentemente de forma cuadrada con escala 90° y en caja de 50 x 90 mm. Precisión de 1% del valor de fondo de la escala.

Se instalarán los siguientes aparatos de medida:

- Tres voltímetros en cada interruptor de acometida principal.

- Tres amperímetros por cada acometida principal.

Todos los circuitos de alarma deberán ser cableados hasta una regleta común que se instalará en cuadro y será accesible por la parte frontal.

Todos los embarrados deberán estar protegidos con láminas de metacrilato para evitar cualquier tipo de accidente.

A.2.11.2.5.- EQUIPOS DE CONEXIÓN DE MOTORES

General:

Los equipos para control de motores serán de interior para uso “general”.

El equipo será autoportante para montarlo adosado a la pared o espalda contra espalda, anclado al suelo, de frente sin tensión, del tipo “metalclad”, de diseño normalizado del fabricante y completamente montado en fábrica. El montaje completo en fábrica incluirá ensamblado y cableado completos, de forma que en la planta sólo sea necesario emplazar el equipo y conectar los circuitos de alimentación y salida.

Los arrancadores serán adecuados para arranque a plena tensión.

El equipo de control de motores incluirá dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, y proporcionará un retardo mínimo de cinco segundos para la intensidad de rotor bloqueado. Este retardo se revisará y aumentará según se requiere en los motores con tiempos de arranque normales.

El tamaño mínimo de arrancador será de 30 A.

Los motores se alimentarán a través de arrancadores directos provistos de los siguientes componentes, como mínimo.

- Interruptor automático.

- Interruptor diferencial.

- Contactor magnético.

- Relee térmico trifásico diferencial con pulsador de rearme.

- Relees de reaceleración (si se quiere).

- Pulsador mantenido para parada de emergencia en el frente del cuadro.

Guardamotores:

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores de jaula de ardilla con corriente de arranque máxima de 840% de la nominal y tiempo de arranque máximo de 8 segundos.

El contactor será diseñado para servicio duro y capaz de abrir y cerrar hasta 8 veces la intensidad nominal a tensión nominal y factor de potencia máxima de 0,6.

Los contactores serán capaces de 1.500 ciclos de servicio consistente en cerrar una corriente 8 veces la nominal y a continuación abrir la corriente nominal sin necesidad de recambios ni reparaciones.

La protección de sobrecarga en los guardamotores se hará por medio de elementos térmicos para las tres fases con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

Su duración mecánica no será inferior a 15-106 ciclos de maniobra.

Cada contactor llevará dos contactos normales cerrados y dos normalmente abiertos para futuros enclavamientos.

Fusibles y ruptores:

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura y siempre con indicador de fusión.

Los fusibles que vayan en circuitos, tales como alimentación de alumbrado y control, serán de alta capacidad de ruptura y acción extrarrápida, y acción lenta cuando vayan en el circuito de alimentación a motores.

Los cartuchos fusibles de hasta 63A tendrán una característica GL según UNE 21.103 con un poder de ruptura de 50 KA y llevarán incorporado un indicador de fusión. Para protección general serán del tipo NH.

Interruptores de Diferenciales:

Serán de 30 y 300 mA de sensibilidad en alumbrado y fuerza respectivamente. La intensidad nominal será la adecuada en cada caso, pudiendo utilizarse toroides diferenciales acoplados de contador.

Interruptores de Cuadro:

Serán de los llamados rotativos de paquete de levas multimodulares, accionamiento manual y corte omnipolar. Estarán concebidos para usar con corriente alterna hasta 600 V., con una duración mecánica de hasta 1 millón de maniobras.

Estarán formados a base de módulos superpuestos compuestos por una pieza base, aislante de resinas de melanina y con contactos de aleación de plata.

Todos los componentes metálicos estarán protegidos contra la corrosión por medio de un recubrimiento de níquel.

Los ruptores serán de conexión y desconexión bruscas, independientemente de la acción del operario.

Los ruptores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal y factor de potencia máxima de 0,7.

A.2.11.3.- MOTORES ELÉCTRICOS

Esta especificación cubre el diseño y construcción de los motores eléctricos de Baja Tensión que se precisen para accionar el equipo mecánico usado en este Proyecto, y forma parte integral de todas las requisiciones a las que se adjunta.

Los motores estarán de acuerdo con las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico Español.

- Normas UNE.

- Recomendaciones de la CEI, que no hayan sido cubiertas por las anteriores.

- O-30C1 Preparación para el transporte.

- P-96A2 Límites de ruido.

- P-0-101 Pintura.

- 5260-1300-A Notas Generales para Equipo Mecánico.

No obstante, cuando así se indique en las hojas de datos, se aceptarán motores construidos según las normas, siempre que se cumplan las exigencias de las arriba indicadas.

A.2.11.3.1.- CONDICIONES DE SERVICIO

Los motores que se instalen a la intemperie deberán poder trabajar satisfactoriamente en esas condiciones.

- Temperatura ambiente: Max. 40°6. Min. 0,5°6.

- Humedad relativa: Max. 95%.

- Altitud: 500 m.

Los motores deberán admitir las siguientes variaciones de estas condiciones nominales sin perjuicio alguno:

- Tensión: ± 5% con la carga y frecuencia nominales.

- Frecuencia: ± 5% con la carga y tensión nominales.

- Tensión y frecuencia combinadas: ± 5% con la carga nominal.

Bajo las condiciones “b” o “c”, el calentamiento no deberá sobrepasar los valores normalizados por la norma UNE 20.113 (CEI 34.1) para la condición “a”.

La potencia nominal, será una de las indicadas en la Tabla II recomendada por la norma UNE 20.106, Parte III (Publicación 72 de la CEI). Se evitarán en lo posible las potencias inferiores a 1 CV. La Tabla I, es aceptable previa aprobación de la Administración.

Los motores deberán poder arrancar el número de veces que se indica en directo y a plena carga, con una tensión equivalente al 80% de la nominal alcanzando su velocidad de régimen de 15 segundos o menos, sin perjuicio alguno para ellos.

Los motores deberán admitir sin deterioros la reaceleración en carga contra una tensión residual igual al 40%, y se diseñarán para admitir aplicaciones instantáneas de una tensión igual al 150% de la tensión nominal si no se especifican condiciones más rigurosas en las hojas de datos, en previsión de que se especifiquen para reaceleración automática después de una interrupción en el suministro de energía eléctrica de una duración que será igual o inferior a 5 segundos.

El grado de protección proporcionado por las envolventes de los motores contra contactos por personas con las partes en tensión, o con las piezas en movimiento interiores a la envolvente y contra la penetración perjudicial de cuerpos sólidos y líquidos, se fijará de acuerdo con la Norma UNE 2.111.

Se definirá el grado de protección del párrafo anterior por las siglas IP seguidas de las dos cifras características.

Las protecciones para los motores, aparatos de conexión y aparatos de instalación responderán a las instrucciones de la Norma DIN 40.050, ajustándose a las exigencias que se citan:

* Montaje intemperie:

- Montaje exterior	IP-55

* Montaje interior:

- En ambiente seco, sin polvo sin gases	IP-44
- En ambiente seco, sin polvo y en atmósfera de cloro	IP-55
- En ambiente seco, con polvo y en atmósfera de cloro	IP-65
- En ambiente seco, con polvo pero sin gases	IP-64
- En ambiente húmedo, sin polvo ni gases	IP-55
- En ambiente húmedo, sin polvo y atmósfera de cloro	IP-55
- En ambiente húmedo, con polvo pero sin gases	IP-55
- En ambiente húmedo, con polvo y atmósfera de cloro	IP-55

A.2.11.3.3.- EQUILIBRADO Y VIBRACIÓN

Todos los motores estarán equilibrados dinámicamente, además de haberlo sido estáticamente.

El valor máximo del doble de la amplitud de la vibración a lo largo de los tres ejes sobre las cajeras de los cojinetes, no excederá de 50 μ m o de los límites establecidos en la siguiente fórmula (la que sea menor):

$$\text{Valor doble de la amplitud (en } \mu \text{ m)} = \frac{90.000}{RPM}$$

A.2.11.4.- CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Con objeto de cumplir la reglamentación vigente y obtener ahorro de energía, se instalará un equipo autonómico de compensación de energía reactiva.

Los equipos de compensación estarán colocados en Baja Tensión e incluirán un armario de control automático del factor de potencia que regulará la entrada y salida de los grupos de compensación en función de la demanda.

ANEJO Nº 4

CALIDADES ESTÁNDAR

ANEJO 3

ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS CONSIDERADOS DE CALIDAD ESTÁNDAR

A3.1. - GRUPOS MOTOBOMBAS

A3.1.1.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA GRUPOS MOTOBOMBAS SUMERGIBLES

Marca:	FLYGT / ABS / GRUNDFOS
Materiales:	
* Cuerpo	Hierro fundido DIN 1691 GG - 20
* Eje	Ac. Inoxidable DIN 17.440 x 22 Cr Ni 17
* Rodete	Hierro Fundido DIN 1691 GG - 20
Refrigeración de motor:	Independiente del fluido bombeado
Aislamiento motor:	Clase F
Protección motor :	IP - 68

A3.1.2.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA BOMBAS DE TORNILLO DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO

Marca:	COMPAIR
Tipo:	“MONO” de tornillo de desplazamiento positivo
Ejecución:	Horizontal
Fluido:	Fangos
Materiales:	
* Cuerpo	Hierro Fundido
* Eje	Acero Cromado
* Estátor	Caucho Nitrilo
* Rotor	Acero de Nitruración

A3.1.3.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA BOMBAS CENTRÍFUGAS HORIZONTALES

Marca:	WORTHINGTON, GRUNDFOS, ITUR
Tipo:	E - K o correspondiente otras marcas
Ejecución:	Horizontal
Fluido:	Agua
Materiales:	
* Cuerpo	Fundición gris
* Rodete	Fundición gris / Bronce
* Eje	Acero Inoxidable

A3.2. - GRUPOS MOTOCOMPRESORES

A3.2.1.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA GRUPOS MOTOCOMPRESORES

Marca:	COMPAIR
Tipo:	Rotativo

Fluido:	Aire
Nivel sonoro:	menor 90 Dba
Motor	ALCONZA/ SIEMENS
Tipo	Asíncrono, trifásico
Protección	IP-55
Aislamiento	Clase F

Incluye:

- Refrigeración de aceite con circulación por diferencial de presión (sin bomba)
- Válvula termostática de control de aceite
- Descargador automático
- Válvula de retención
- Válvula de seguridad
- Filtro de aceite
- Filtro de aire - silencioso
- Silenciador impulsión
- Termocontacto de protección
- Manómetro de presión de aire
- Válvula de recirculación para funcionamiento en vacío
- Válvula modulante de admisión de aire
- Servoválvula de mando de válvula de admisión
- Conjunto de presostato y elementos de control para regulación dual control, seleccionable entre las siguientes posibilidades:

* Marca constante modulante, suministrando el compresor en cada momento, el caudal demandado a presión constante

* Arranque parada automática

- Guardamotor para arranque directo
- Pulsadores de marcha parada
- Cuentahoras de servicio
- Secador frigorífico en compresores de aire de servicios
- Bancada, transmisión, protección
- Soportes antivibratorios, manguitos elásticos, abrazaderas

A3.3. - ELECTROAGITADORES

A3.3.1.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA ELECTROAGITADORES DE TURBINA / HÉLICE

Marca:	DOSAPRO o similar
Tipos:	HM / EA / BHR / AH

Montaje:	Vertical con brida
Materiales:	
* Ejes	Acero Inoxidable
* Hélice	Acero Inoxidable
Marca:	FLYGT
Modelo:	4.451
Tipo de Hélice:	De tres palas
Materiales:	
* Piezas de fundición	Hierro DIN 1619 GG - 20
* Eje de hélice	Ac. Inox. DIN 167440 x 22 Cr Ni 17
Espárragos, tuercas y tornillos	Ac. Inox. DIN 17440 x 5 Cr Ni 18/9
* Juntas de cierre:	
* Superior	Cerámica / cerámica
* Inferior	Metal duro / Metal duro

A3.4 - BOMBAS DOSIFICADORAS

- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA BOMBAS DOSIFICADORAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO

Marca:	DOSAPRO / GRUNDFOS
Modelo:	LMI
Tipo:	De membrana
Materiales:	
* Cuerpo dosificador	Polipropileno
* Caja de Válvulas	Polipropileno
* Bolas	Cerámicas
* Membrana	P.T.F.E.

Incluye:

- Válvula de seguridad

A3.5.- DOSIFICADORES VOLUMÉTRICOS

- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA DOSIFICADORES VOLUMÉTRICOS DE POLIELECTROLITO

Marca:	DOSAPRO / GRUNDFOS o similar
Tipo:	De tornillo sinfín
Potencia motor:	0,25 kw.

Incluye:

- Tolva de carga de 75 litros de capacidad, con un contacto (min)

A3.6. - MOTORES ELÉCTRICOS

- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MOTORES ELÉCTRICOS

Marca:	ALCONZA, SIEMENS, ABB
Tipo:	Trifásico, asíncronos con rotor en jaula de ardilla
Protección:	IP-55, para motores a instalar en interiores y exteriores
Aislamiento:	Clase F.

Los motores de 3 kw. en adelante llevarán resistencias de calentamiento

Los motores de 15 kw. en adelante llevarán además, sonda de temperatura

Las formas constructivas de los motores serán según DIN - 40050

Se atendrá, siempre que sea posible, a los montajes siguientes:

B.3.- Horizontal con patas

V.1.- Vertical hacia abajo con brida

B.5.- Horizontal con brida

A3.7. - VÁLVULAS

A3.7.1.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS AUTOMÁTICAS DE BOLA, DE ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO. DIÁMETRO <=1 1/62"

Marca:	STUBBE / GEORG FISCHER / FIP.
Actuador:	Neumático ON/OF
Materiales:	
* Cuerpo	PPFV
* Bola	PP
* Eje	PPFV
* Junta	PTFE

Incluyendo:

- Finales de carrera en apertura y cierre

A3.7.2.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS MANUALES DE BOLA, CONSTRUIDAS EN PP. DIÁMETRO 80 mm.

Marca:	STUBBE / GEORG FISCHER / FIP.
Materiales:	
* Cuerpo	PPFV
* Bola	PP
*Juntas	EPDM
Conexiones:	Para roscar en tubería

- Finales de carrera en apertura y cierre

A3.7.3.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS MANUALES DE BOLA, CONSTRUIDAS EN INOX. DIÁMETRO <= 1".

Marca:	STUBBE / GEORG FISCHER / FIP.
Materiales:	
* Cuerpo	AISI - 316 L
* Bola	AISI - 316 L

A3.7.4.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS MANUALES DE COMPUERTA DIÁMETRO >= 50 mm.

Marca:	FUNDITUBO o BELGICAST o AVK
Modelo:	EURO 20 de FUNDITUBO O SIMILAR
Materiales:	
* Cuerpo y tapa	Fundición modular
* Eje	Ac. Inox. x 20 Cr 13
* Cierre	Elástico con junta teórica NBR

A3.7.5.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS MANUALES DE INTERRUPCIÓN DIÁMETRO <= DN-25

Marca:	TECVAL
Materiales:	
* Cuerpo	Acero al carbono
* Eje Cierre	AISI - 316
* Empaquetadura	PTFE/amianto

A3.7.6.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS RETENCIÓN. DIÁMETRO >= 50 mm.

Marca:	AMVI
Tipo:	De doble clapeta
Materiales:	
* Cuerpo	Fundición gris
* Clapeta	Bronce aluminio
* Eje y resorte	Ac. Inox. AISI - 316
Montaje:	Entre bridas DIN PN-10

A3.7.7.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS DE BOLA, CONSTRUIDAS EN PP. DIÁMETRO <= 65mm:

Marca:	STUBBE / GEORG FISCHER / FIP.
Tipo:	De doble clapeta
Materiales:	
* Cuerpo	PPFV
* Bola	PP
* Asientos	EPDM

Conexiones:	Para bridas de tubería

A3.7.8.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS DE ASIENTO. DIÁMETRO <= 1”

Marca:	TECVAL
Bridas:	PN - 16
Materiales:	
* Cuerpo, tapa y obturador	AISI - 316 L

A3.7.9.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS DE SOLENOIDE. DIÁMETRO <= ½”.

Marca:	LUCIFER
Tipo:	Normalmente cerrada
Nº de Vías:	2 (dos) - 3 (tres)
Tensión:	110 V. - 50 Hz.

A3.7.10.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS DE AGUJA. DIÁMETRO <= ½”.

Marca:	TECVAL
Tipo:	Aguja.
Material:	Ac. Inoxidable

A3.7.11.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA VÁLVULAS DE MARIPOSA

Marca:	AMVI ó AVK
Modelo:	ISORIA DE AMVI O SIMILAR
Cuerpo:	Fundición nodular o acero moldeado.
Mariposa:	AISI 316
Eje:	AISI 420
Asiento:	EPDM
Accionador neumático	ACTAIR de AMVI (doble efecto) o similar
Control accionador:	AMTRONIC de AMVI (2 micros) o similar

* Incluye microcontactos de “final de carrera “.

A3.8.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA INSTRUMENTOS DE CLORACION

Marca	Apliclor
Modelo	Aplicontroler/APMIX4

A3.9.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA DEPÓSITOS DE REACTIVOS

CUBAS DE PREPARACIÓN:

Material:	Polietileno
Capacidad	La indicada en el Anejo Nº 1

Incluye: soporte agitador, tubuladuras de rebose, vaciado y aspiración de bomba.

DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO:

Material:	Poliéster reforzado con fibra de vidrio.
Capacidad	La indicada en el Anejo Nº 1.

A3.10.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA ELEMENTOS DE CONTROL

A3.10.1.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA REGULADORES DE NIVEL EN FILTROS

Marca:	BESTA ó similar
Tipo:	Neumático de acción proporcional

Incluye conjunto de elementos y placas tranquilizadoras para evitar la distorsión de señal.

A3.10.2.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA CAJAS DE ELECTROVALVULAS

Material:	Poliester

A3.10.3.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA SONDAS DE NIVEL

Marca:	VEGA

A3.10.4.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA CAUDALIMETROS

Marca:	DANFOSS
Tipo:	Electromagnéticos
Precisión:	± 1%
Salida:	4-20 mA

A3.10.5.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA MEDIDORES DE Ph

Marca:	FISCHER & PORTER /ENDRESS HAUSER
Precisión:	± 1%
Salida:	4-20 mA

A3.10.6.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TRANSMISOR PRESION DIFERENCIAL FILTROS

Marca:	VEGA / FISCHER & PORTER / ENDRESS HAUSER
Precisión:	± .025 %

A3.10.7.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA AUTOMATA PROGRAMABLE

Marca:	OMRON
Puerto:	RS232 libre, con protocolo HostLink
Salida:	Salida digital libre para MODEM
Programación:	Con dos tablas (lectura y escritura)
Tarjeta:	GPRS con IP fija

A3.10.8.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TURBIDÍMETROS

Marca:	HACH Mod. 1720 C
Rango medición:	0 – 100 NTU
Precisión:	± 2% de 0 – 30 NTU
	± 5% de 30 – 100 NTU
Salida:	4 – 20 mA.

A3.11.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TUBERIA ENTERRADA

Marca:	FUNDITUBO o similar
Material:	Fundición nodular
Juntas:	Automática flexible y Exprés
Revestimiento int.:	Mortero de cemento centrifugado (EN197-1)
Revestimiento ext.:	Aleación cinc-aluminio (85%-15%) 400 g/m2 +pintura epoxi

A3.12.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA TUBERIA AL AIRE

Acero galvanizado en caliente de 3 mm de espesor. Uniones a bridas. Dotada de manguitos de desmontaje.

ANEJO Nº 5

CALIDAD DEL AGUA

CARACTERÍSTICAS AGUA TRATADA DE OLÓRIZ

AÑO 2018

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **E1-18-000104-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1111

FCC aqualia S.A.
CIF: A-26019992
Parc Científic i Tecnològic Lleida, edifici INCUBA
C. P.: 25003
Tlf.: 973 28 03 51
Fax: 973 26 99 53

Laboratorio autorizado por la Dirección General de Salud Pública del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya con el nº LSAA-083-96

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
Empresa	**FCC aqualia Mairaga**	Teléfono	
Población	**Tafalla**	Fax	
Dirección	**Polígono Abaco, 12; CP 31300**	Provincia	**Navarra**

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA (POR EL CLIENTE)		DATOS DE CONTROL	
Tipo de Muestra	**Agua de consumo**	Fecha Recepción	**16/01/2018**
Municipio	**Mancomunidad de Mairaga**	Fecha Inicio Análisis	**16/01/2018**
Punto de Muestreo	**ETAP de Mairaga**	Fecha Fin Análisis	**30/01/2018**
Punto de Toma	**Depósito Oloriz**	Código Muestra	**E1-18-000104**
Origen del agua		Código LIMS	**826967**
Fecha Toma	**15/01/2018**	Tipo de Análisis	**Análisis completo +ClO2+ClO 3**
Recogida por	**Cliente**		
PM SINAC	8017 - PTM Mairaga ETAP		

DATOS ANALÍTICOS APORTADOS POR EL CLIENTE								
* Cloro libre	1,0	mg/l	* Temperatura	7,8	ºC	* Olor (a 25ºC)	1	* diluciones
* Cloro combinado	0,1	mg/l	* pH	7,8	Uds de pH	* Sabor (a 25ºC)	1	* diluciones

RESULTADOS DEL INFORME DE ENSAYO

Parámetros microbiológicos

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Intervalo de Incertidumbre	Valor Paramétrico R.D. 140/2003 Min.	Máx.
Rec. Escherichia coli	PNT-aq-E1-BCEC (1)	NMP / 100 ml	**0**			0
Recuento de Enterococos	PNT-aq-E1-ENCC (1)	ufc/100 ml	**0**			0
Rec. Clostridium perfringens incluidas las esporas	PNT-aq-E1-CP (1)	ufc/100 ml	**0**			0
Rec. Bacterias Coliformes	PNT-aq-E1-BCEC (1)	NMP / 100 ml	**0**			0
Recuento de colonias a 22ºC	PNT-aq-E1-RC22 (1)	ufc/1 ml	**4**			100

NOTA MICROBIOLOGÍA: *Según la norma ISO 8199, los recuentos de parámetros microbiológicos de 1 a 3 ufc/vol suponen una detección de la presencia del organismo, y de 4 a 9 ufc/vol son un número estimado.*

Parámetros químicos

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre Expandida (K=2)	Valor Paramétrico R.D. 140/2003 Min.	Máx.
* Antimonio	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<5,0**			5,0
* Arsénico	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<5,0**			10
Benceno	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<0,34**			1,0
* Benzo(alfa)pireno	PNT-aq-E1-PAH (1)	µg/l	**<0,0025**			0,010
Boro	PNT-aq-E1-ICP_ma (1)	mg/l	**<0,150**			1,0
Cadmio	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<2,00**			5,0
* Cianuros	PNT-aq-E1-CN (1)	µg/l	**<10,0**			50
Cobre	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	mg/l	**<0,100**			2,0
Cromo	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<5,0**			50

aqualia gesión integral del agua, s.a. C.I.F. A 26019992 Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 3486, folio 29, hoja M 58878, inscripción 383.
Calle Federico Salmón, 13. 28016 MADRID.

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **E1-18-000104-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1111

FCC aqualia S.A.
CIF: A-26019992
Parc Científic i Tecnològic Lleida, edifici INCUBA
C. P.: 25003
Tlf.: 973 28 03 51
Fax: 973 26 99 53

Laboratorio autorizado por la Dirección General de Salud Pública del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya con el nº LSAA-083-96

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra **E1-18-000104**

	1,2-Dicloroetano	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<0,5**		3,0
	Fluoruros	PNT-aq-E1-Crom-Ion_MA (1)	mg/l	**<0,15**		1,5
*	Hidrocarburos Policíclicos Aromá ticos	PNT-aq-E1-PAH (1)	µg/l	**<0,004**		0,10
	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA/PAH) o Suma de PAHs corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Benzo(b)Fluoranteno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(k) fluoranteno e Indeno (1,2,3-cd)pireno					
*	Benzo(beta)fluoranteno	PNT-aq-E1-PAH (1)	µg/l	**<0,004**		
*	Benzo(ghi)perileno	PNT-aq-E1-PAH (1)	µg/l	**<0,004**		
*	Benzo(k)fluoranteno	PNT-aq-E1-PAH (1)	µg/l	**<0,004**		
*	Indeno(1,2,3-cd)pireno	PNT-aq-E1-PAH (1)	µg/l	**<0,004**		
	Mercurio	PNT-aq-E1-Hg (1)	µg/l	**<0,200**		1,0
	Níquel	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<2,00**		20
	Nitratos	PNT-aq-E1-Crom-Ion_MA (1)	mg/l	**<2,50**		50
	Nitritos	PNT-aq-E1-NO2 (1)	mg/l	**<0,05**		0
*	Total de plaguicidas	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,1**		0,50
	Plaguicidas o Suma de Plaguicidas corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos contenidos en el apartado Plaguicidas					
	Plomo	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<2,50**		10
*	Selenio	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<10,0**		10
	Trihalometanos (THM's)	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**18,0**	±4,9	100
	Trihalometanos (THMs) o Suma de Trihalometanos corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo					
	Cloroformo	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**18,0**	±4,9	
	Bromoformo	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<12,0**		
	Dibromoclorometano	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<12,0**		
	Bromodiclorometano	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<12,0**		
	Tetracloroeteno + Tricloroeteno	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<1,00**		10
	Suma de Tricloroeteno y Tetracloroeteno corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de Tricloroeteno y Tetracloroeteno					
	Tricloroeteno	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<1,00**		
	Tetracloroeteno	PNT-aq-E1-VOL (1)	µg/l	**<1,00**		
@ *	Cloratos	Anàlisi subcontractat.	µg/l	**1085**	±160	700
@ *	Cloritos	PNT-aq-E1-Crom-Ion_MA (1)	µg/l	**746**	±110	700

Parámetros organolépticos				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico R.D. 140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
Color	PNT-aq-E1-Color (1)	mg/l Pt-Co	**<5,0**			15
Turbidez	PNT-aq-E1-TRB (1)	NTU	**<0,50**			1

mairaga
zona media • erdialdea

aqualia LAB Lleida

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **E1-18-000104-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1111

FCC aqualia S.A.
CIF: A-26019992
Parc Científic i Tecnològic Lleida, edifici INCUBA
C. P.: 25003
Tlf.: 973 28 03 51
Fax: 973 26 99 53

Laboratorio autorizado por la Dirección General de Salud Pública del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya con el nº LSAA-083-96

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
Código Muestra	**E1-18-000104**

Parámetros indicadores				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico R.D. 140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
Aluminio	PNT-aq-E1-ICP_ma (1)	µg/l	**<100**			200
Amonio	PNT-aq-E1-NH4 (1)	mg/l	**<0,100**			0,50
Carbono orgánico total	PNT-aq-E1-TOC (1)	mg/l	**2,45**	**±0,33**		7,0
Cloruros	PNT-aq-E1-Crom-Ion_MA (1)	mg/l	**22,8**	**±3,9**		250
Conductividad a 20ºC	PNT-aq-E1-Cond (1)	µS/cm a 20ºC	**397**	**±24**		2.500
Hierro	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<100**			200
Manganeso	PNT-aq-E1-ICP_min (1)	µg/l	**<5,0**			50
pH a 25ºC	PNT-aq-E1-pH (1)	Unidades de PH	**7,80**	**±0,22**	6,5	9,5
* Índice Langelier	Càlcul	-	**0,42**		-0,5	0,5
Sodio	PNT-aq-E1-ICP_ma (1)	mg/l	**12,5**	**±1,8**		200
Sulfatos	PNT-aq-E1-Crom-Ion_MA (1)	mg/l	**9,4**	**±1,7**		250
* Alcalinidad total	PNT-aq-E1-HCO3 (1)	mg/l CaCO3	**380**	**±57**		
* CO2	Càlcul / Cálculo	mg/l	**11,96**			
Calcio	PNT-aq-E1-ICP_ma (1)	mg/l	**71**	**±28**		
* Dureza	PNT-aq-E1-Duresa (1)	mg/l	**200,1**			
Magnesio	PNT-aq-E1-ICP_ma (1)	mg/l	**5,48**	**±0,66**		
Potasio	PNT-aq-E1-ICP_ma (1)	mg/l	**<2,50**			

Otros				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico R.D. 140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
* Nitrato/50 + Nitritos/3		mg/l	**<0,1**			1
* Dureza cálcica	PNT-aq-E1-Duresa (1)	mg/l	**177,5**			
* Dureza magnésica	PNT-aq-E1-Duresa (1)	mg/l	**22,6**			

Plaguicidas				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico R.D. 140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
* Alaclor	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10
* Aldrín	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0075**			0,03
* Ametrina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10
* Atraton	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10
* Atrazina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10
* Cianazina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10
* Clortal dimetil	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10
* p,p'-DDD	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10
* p,p'-DDE	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**			0,10

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **E1-18-000104-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1111

aqualia LAB Lleida

FCC aqualia S.A.
CIF: A-26019992
Parc Científic i Tecnològic Lleida, edifici INCUBA
C. P.: 25003
Tlf.: 973 28 03 51
Fax: 973 26 99 53

Laboratorio autorizado por la Dirección General de Salud Pública del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya con el nº LSAA-083-96

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA				
Código Muestra **E1-18-000104**				
* o,p'-DDT	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* p,p'-DDT	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Desetilatrazina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Desisopropilatrazina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Dieldrín	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0075**	0,03
* alfa-Endosulfán	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* beta-Endosulfán	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Endosulfán sulfato	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Endrín	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Endrín aldehido	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* alfa-HCH	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* beta-HCH	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* delta-HCH	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Lindano	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Heptacloro	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0075**	0,03
* Heptacloro epóxido	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0075**	0,03
* Hexaclorobenceno	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Metribuzina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Prometon	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Prometrina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Propazina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Simazina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Simetrina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Terbutilazina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Terbutrina	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Tetradifón	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Trietilfosfotioato	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10
* Trifluoralin	PNT-aq-E1-Plag (1)	µg/l	**<0,0250**	0,10

OBSERVACIONES

NOTAS FINALES

- Los resultados indicados en este informe tan sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo.
- La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.
- El Sistema de Gestión de Calidad de aqualia, implantado en este laboratorio para todas sus actividades y ensayos, está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 9001:2015.
- El Sistema de Gestión Medio Ambiental de aqualia está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 14001:2015.

aqualia gesión integral del agua, s.a. C.I.F. A 26019992 Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 3486, folio 29, hoja M 58878, inscripción 383.
Calle Federico Salmón, 13. 28016 MADRID.

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **E1-18-000104-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1111

FCC aqualia S.A.
CIF: A-26019992
Parc Científic i Tecnològic Lleida, edifici INCUBA
C. P.: 25003
Tlf.: 973 28 03 51
Fax: 973 26 99 53

Laboratorio autorizado por la Dirección General de Salud Pública del Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya con el nº LSAA-083-96

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
Código Muestra	**E1-18-000104**

- Los parámetros determinados mediante los métodos PNT-aq-E1-Mayoritarios (1), PNT-aq-E1-Minoritarios (1) y PNT-aq-E1-Auxiliares (1), corresponden a metales disueltos en ácido nítrico al 1%.
- Los datos aportados por el cliente quedan fuera del alcance de acreditación.

El Responsable Técnico del Laboratorio

Lorena Rodríguez Bonilla
30/01/2018

AÑO 2019

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-19-000191-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32
Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.
La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
Empresa	**FCC aqualia Mairaga**	Teléfono	
Población	**Tafalla**	Fax	
Dirección	**Grupo Industrial Abaco, 12**	Provincia	**Navarra**

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA (POR EL CLIENTE)		DATOS DE CONTROL	
Tipo de Muestra	**Agua de Consumo**	Fecha Recepción	**15/01/2019**
Municipio	**Servicio de Mairaga**	Fecha Inicio Análisis	**15/01/2019**
Punto de Muestreo	**PTM Oloriz ETAP**	Fecha Fin Análisis	**24/01/2019**
Punto de Toma	**PTM Oloriz ETAP**	Código Muestra	**N1-19-000191**
Origen del agua	**-**	Código LIMS	**919387**
Fecha Toma	**14/01/2019**	Tipo de Análisis	**Análisis completo +ClO2+ClO3**
Recogida por	**Cliente**		
PM SINAC	8017 - ETAP OLORIZ		

DATOS ANALÍTICOS APORTADOS POR EL CLIENTE								
* Cloro libre	0,8	mg/l	* Temperatura	9,8	ºC	* Olor (a 25ºC)	0	* diluciones
* Cloro combinado	0,2	mg/l	* pH	8,2	Uds de pH	* Sabor (a 25ºC)	0	* diluciones

RESULTADOS DEL INFORME DE ENSAYO

Parámetros microbiológicos

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Intervalo de Incertidumbre	Valor Paramétrico RD140/2003 Min.	Máx.
Rto. de Escherichia coli beta-glucoronidasa +	PNT-aq-N-CTEC(2)	NMP/100 ml	**0**			0
Rto. de Enterococos	PNT-aq-N-Enter(1)	ufc/100 ml	**0**			0
* Rto. de Clostridium perfringens(incluidas esporas)	PNT-aq-N-CPF(1)	ufc/100 ml	**0**			0
Rto. de Coliformes totales	PNT-aq-N-CTEC(2)	NMP/100 ml	**0**			0
Rto. de Microorganismos Cultivables a 22 ºC	PNT-aq-N-Aerob(1)	ufc/1 ml	**<1**			100

NOTA MICROBIOLOGÍA: *Según la norma ISO 8199, los recuentos de parámetros microbiológicos de 1 a 3 ufc/vol suponen una detección de la presencia del organismo, y de 4 a 9 ufc/vol son un número estimado.*

Parámetros químicos

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre Expandida (K=2)	Valor Paramétrico RD140/2003 Min.	Máx.
* Antimonio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**			5,0
* Arsenico	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**			10
* Benceno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,1**			1,0
* Benzo(a)pireno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,0025**			0,010
* Boro	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**0,0340**	**±0,0085**		1,0
* Cadmio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,00**			5,0
* Cianuro Total	PNT-aq-N-CN(1)	µg/l	**<5**			50

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-19-000191-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra **N1-19-000191**

*	Cobre	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**<0,0250**		2,0
*	Cromo	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**		50
*	1,2-dicloroetano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,3**		3,0
*	Fluoruros	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**<0,10**		1,5
*	Suma de PAHs	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA/PAH) o Suma de PAHs corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Benzo(b)Fluoranteno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(k) fluoranteno e Indeno (1,2,3-cd)pireno					
*	Benzo(b)fluoranteno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Benzo(g,h,i)perileno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Benzo(k)fluoranteno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Indeno(1,2,3-c,d)pireno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Mercurio	PNT-aq-N-Hg(1)	µg/l	**<0,1**		1,0
*	Niquel	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,00**		20
*	Nitratos	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**<1,0**		50
*	Nitritos	PNT-aq-N-NO2(1)	mg/l	**<0,05**		0,10
*	Suma de plaguicidas	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,025**		0,50
	Plaguicidas o Suma de Plaguicidas corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos contenidos en el apartado Plaguicidas					
*	Plomo	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**		10
*	Selenio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1**		10
*	Suma de trihalometanos	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**37**	**±15**	100
	Trihalometanos (THMs) o Suma de Trihalometanos corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo					
*	Cloroformo	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**27**	**±11**	100
*	Bromoformo	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<4**		100
*	Clorodibromometano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<4**		100
*	Diclorobromometano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**10,3**	**±4,1**	100
*	Suma de tri y tetracloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**		10
	Suma de Tricloroeteno y Tetracloroeteno corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de Tricloroeteno y Tetracloroeteno					
*	Tricloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**		10
*	Tetracloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**		10
*	Cloratos	PNT-aq-N-Aniones(1)	µg/l	**<50**		
*	Cloritos	PNT-aq-N-Aniones(1)	µg/l	**<50**		

Parámetros organolépticos				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
Color	PNT-aq-N-Color(1)	mg/l Pt-Co	**9,0**	**±3,1**		15

INFORME DE ENSAYO

aqualia LAB Oviedo

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Nº informe: **N1-19-000191-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.
La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra **N1-19-000191**

Turbidez	PNT-aq-N-Turb(1)	UNF	**<0,50**			1,00
Parámetros indicadores				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
* Aluminio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**185**	**±46**		200
Amonio	PNT-aq-N-NH4(1)	mg/l	**<0,10**			0,50
* TOC	PNT-aq-N-TOC(1)	mg/l	**2,47**	**±0,86**		7
* Cloruros	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**13,1**	**±3,3**		250
Conductividad	PNT-aq-N-Cond(1)	µS/cm a 20ºC	**368**	**±30**		2 500
* Hierro	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<10,0**			200
* Manganeso	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<2,5**			50
pH	PNT-aq-N-pH(1)	Uds pH a 25ºC	**7,99**	**±0,21**	6,50	9,50
* Sodio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**9,0**	**±2,3**		200
* Sulfatos	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**6,4**	**±1,6**		250
* CO2	PNT-aq-N-IL(1)	mg/l	**3,8**			
* Calcio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**73**	**±26**		
* Magnesio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**6,1**	**±2,1**		
* Potasio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**1,34**	**±0,47**		
Plaguicidas				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
* Alaclor	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* Aldrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03
* Ametrina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* Atrazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* a-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* d-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* Cianazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* Clortoluron	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* DCPA	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* p,p-DDD	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* p,p-DDE	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* o,p-DDT	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* p,p-DDT	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* Dieldrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-19-000191-1**

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32
Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.
La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
Código Muestra	**N1-19-000191**				
* Endosulfan I	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* Endosulfan II	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* Endosulfan sulfato	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* Endrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* b-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* Lindano	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* Heptaclor	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**	0,03
* Heptaclor epóxido	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**	0,10
* Isoproturon	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Metolacloro	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Metribuzina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Pendimetalina	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* Prometrina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Simazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Terbutilazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Terbutrina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Tetradifon	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
* Trietazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
* Trifluralin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10

OBSERVACIONES

NOTAS FINALES

- Los resultados indicados en este informe tan sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo.
- La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.
- El Sistema de Gestión de Calidad de aqualia, implantado en este laboratorio para todas sus actividades y ensayos, está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 9001:2015.
- El Sistema de Gestión Medio Ambiental de aqualia está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 14001:2015.

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-19-000191-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.
La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
Código Muestra	**N1-19-000191**

El Responsable Técnico del Laboratorio

Jorge Suarez
24/01/2019

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-20-000119-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
Empresa	**FCC aqualia Mairaga**	Teléfono	
Población	**Tafalla**	Fax	
Dirección	**Grupo Industrial Abaco, 12**	Provincia	**Navarra**

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA (POR EL CLIENTE)		DATOS DE CONTROL	
Tipo de Muestra	**Agua de Consumo**	Fecha Recepción	**14/01/2020**
Municipio	**Servicio de Mairaga**	Fecha Inicio Análisis	**14/01/2020**
Punto de Muestreo	**PTM ETAP Oloriz Depósito**	Fecha Fin Análisis	**24/01/2020**
Punto de Toma	**PTM ETAP Oloriz Depósito**	Código Muestra	**N1-20-000119**
Origen del agua	**-**	Código LIMS	**1014866**
Fecha Toma	**13/01/2020**	Tipo de Análisis	**Análisis completo +ClO2+ClO3**
Recogida por	**Cliente**		
PM SINAC	**8017 - DEPÓSITO ETAP OLORIZ**	Muestra Recibida	**Muestra líquida en varios envases**

DATOS ANALÍTICOS APORTADOS POR EL CLIENTE								
* Cloro libre	0,7	mg/l	* Temperatura	11,6	ºC	* Olor (a 25ºC)	0	* diluciones
* Cloro combinado	0,2	mg/l	* pH	7,9	Uds de pH	* Sabor (a 25ºC)	0	* diluciones

RESULTADOS DEL INFORME DE ENSAYO

Parámetros microbiológicos

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Intervalo de Incertidumbre	Valor Paramétrico RD140/2003 Min.	Máx.
Rto. de Escherichia coli beta-glucoronidasa +	UNE-EN-ISO 9308-2	NMP/100 ml	**0**			0
Rto. de Enterococos	UNE-EN-ISO 7899-2	ufc/100 ml	**0**			0
* Rto. de Clostridium perfringens(incluidas esporas)	PNT-aq-N-CPF(1)	ufc/100 ml	**0**			0
Rto. de Coliformes totales	UNE-EN-ISO 9308-2	NMP/100 ml	**0**			0
Rto. de Microorganismos Cultivables a 22 ºC	UNE-EN-ISO 6222	ufc/1 ml	**<1**			100

Norma 6222: Técnica: Siembra en profundidad en placa; Medio: YEA; Tiempo: 68 ± 4 horas; T incubación: 22 ± 2 ºC

NOTA MICROBIOLOGÍA: *Según la norma ISO 8199, los recuentos de parámetros microbiológicos de 1 a 2 ufc/vol suponen una detección de la presencia del organismo, y de 3 a 9 ufc/vol son un número estimado.*

Parámetros químicos

Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre Expandida (K=2)	Valor Paramétrico RD140/2003 Min.	Máx.
Antimonio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**			5,0
Arsenico	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**			10
* Benceno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,1**			1,0
* Benzo(a)pireno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,0025**			0,010
Boro	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**0,030**	**±0,010**		1,0
Cadmio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,00**			5,0

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-20-000119-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra **N1-20-000119**

	Cianuro Total	PNT-aq-N-CN(1)	µg/l	**<5**		50
	Cobre	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**<0,0250**		2,0
	Cromo	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**		50
*	1,2-dicloroetano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,3**		3,0
	Fluoruros	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**<0,10**		1,5
*	Suma de PAHs	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA/PAH) o Suma de PAHs corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Benzo(b)Fluoranteno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(k) fluoranteno e Indeno (1,2,3-cd)pireno					
*	Benzo(b)fluoranteno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Benzo(g,h,i)perileno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Benzo(k)fluoranteno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Indeno(1,2,3-c,d)pireno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
	Mercurio	PNT-aq-N-Hg(1)	µg/l	**<0,1**		1,0
	Niquel	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,00**		20
	Nitratos	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**1,27**	**±0,32**	50
	Nitritos	PNT-aq-N-NO2(1)	mg/l	**<0,05**		0,10
*	Suma de plaguicidas	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,025**		0,50
	Plaguicidas o Suma de Plaguicidas corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos contenidos en el apartado Plaguicidas					
	Plomo	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**		10
	Selenio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1**		10
*	Suma de trihalometanos	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**57**	**±23**	100
	Trihalometanos (THMs) o Suma de Trihalometanos corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo					
*	Cloroformo	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**47**	**±19**	100
*	Bromoformo	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<4**		100
*	Clorodibromometano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<4**		100
*	Diclorobromometano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**9,7**	**±3,9**	100
*	Suma de tri y tetracloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**		10
	Suma de Tricloroeteno y Tetracloroeteno corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de Tricloroeteno y Tetracloroeteno					
*	Tricloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**		10
*	Tetracloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**		10
	Cloratos	PNT-aq-N-Aniones(1)	µg/l	**<50**		
	Cloritos	PNT-aq-N-Aniones(1)	µg/l	**<50**		

Parámetros organolépticos				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-20-000119-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
Código Muestra	**N1-20-000119**

Color	PNT-aq-N-Color(1)	mg/l Pt-Co	**<8**			15
Turbidez	PNT-aq-N-Turb(1)	UNF	**<0,50**			1,00
Parámetros indicadores				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
Aluminio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**130**	**±15**		200
Amonio	PNT-aq-N-NH4(1)	mg/l	**<0,10**			0,50
TOC	PNT-aq-N-TOC(1)	mg/l	**3,40**	**±0,70**		7
Cloruros	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**12,1**	**±1,3**		250
Conductividad	PNT-aq-N-Cond(1)	µS/cm a 20ºC	**432**	**±34**		2 500
Hierro	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<10,0**			200
Manganeso	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<2,5**			50
pH	PNT-aq-N-pH(1)	Uds pH a 25ºC	**7,99**	**±0,21**	6,50	9,50
Sodio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**7,0**	**±1,5**		200
Sulfatos	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**6,05**	**±0,80**		250
* CO2	PNT-aq-N-IL(1)	mg/l	**4,8**			
Calcio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**83**	**±11**		
Magnesio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**5,46**	**±0,80**		
Potasio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**1,12**	**±0,50**		
Plaguicidas				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
* Alaclor	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* Aldrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03
* Ametrina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* Atrazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* Cianazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* Clortoluron	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**			0,10
* DCPA	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* p,p-DDD	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* p,p-DDE	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* o,p-DDT	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* p,p-DDT	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
* Dieldrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03
* Endosulfan I	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-20-000119-1**

aqualia LAB Oviedo

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.
La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra **N1-20-000119**

*	Endosulfan II	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	Endosulfan sulfato	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	Endrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	a-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	b-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	d-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	Lindano	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	Heptaclor	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**	0,03
*	Heptaclor epóxido	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**	0,03
*	Isoproturon	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Metolacloro	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Metribuzina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Pendimetalina	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	Prometrina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Simazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Terbutilazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Terbutrina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Tetradifon	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10
*	Trietazina	PNT-aq-N-Plaguicidas LCMS (1)	µg/l	**<0,025**	0,10
*	Trifluralin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10

OBSERVACIONES

NOTAS FINALES

- Los resultados indicados en este informe tan sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo.
- La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.
- El laboratorio no se hace responsable de los datos aportados por el cliente, quedando fuera del alcance de acreditación.
- El Sistema de Gestión de Calidad de aqualia, implantado en este laboratorio para todas sus actividades y ensayos, está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 9001:2015.
- El Sistema de Gestión Medio Ambiental de aqualia está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 14001:2015.

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-20-000119-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64
Fax: 985 79 27 32
Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
Código Muestra	**N1-20-000119**

El Responsable Técnico del Laboratorio

aqualia LAB Oviedo

Jorge Suarez
11/02/2020

AÑO 2021

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-21-000074-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
Empresa	**FCC aqualia Mairaga**	Teléfono	
Población	**Tafalla**	Fax	
Dirección	**Grupo Industrial Abaco, 12**	Provincia	**Navarra**

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA (POR EL CLIENTE)		DATOS DE CONTROL	
Tipo de Muestra	**Agua de Consumo**	Fecha Recepción	**12/01/2021**
Municipio	**Servicio de Mairaga**	Fecha Inicio Análisis	**12/01/2021**
Punto de Muestreo	**PTM ETAP Oloriz Depósito**	Fecha Fin Análisis	**08/02/2021**
Punto de Toma	**PTM ETAP Oloriz Depósito**	Código Muestra	**N1-21-000074**
Origen del agua	**-**	Código LIMS	**1118002**
Fecha Toma	**11/01/2021**	Tipo de Análisis	**Análisis completo +ClO2+ClO3**
Recogida por	**Cliente**	Muestra Recibida	**Muestra líquida en varios envases**
PM SINAC	8017 - DEPÓSITO ETAP OLORIZ		

DATOS ANALÍTICOS APORTADOS POR EL CLIENTE

* Cloro libre	1,0	mg/l	* Temperatura	13,8	ºC	* Olor (a 25ºC)	0	* diluciones
* Cloro combinado	0,4	mg/l	* pH	7,9	Uds de pH	* Sabor (a 25ºC)	0	* diluciones

RESULTADOS DEL INFORME DE ENSAYO

Parámetros microbiológicos

	Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Intervalo de Incertidumbre	Valor Paramétrico RD140/2003 Min.	Máx.
	Rto. de Escherichia coli beta-glucoronidasa +	UNE-EN-ISO 9308-2:2014	NMP/100 ml	**0**			0
	Rto. de Enterococos	UNE-EN-ISO 7899-2:2001	ufc/100 ml	**0**			0
*	Rto. de Clostridium perfringens(incluidas esporas)	UNE-EN-ISO 14189:2017	ufc/100 ml	**0**			0
	Rto. de Coliformes totales	UNE-EN-ISO 9308-2:2014	NMP/100 ml	**0**			0
	Rto. de Microorganismos Cultivables a 22 ºC	UNE-EN-ISO 6222:1999	ufc/1 ml	**<1**			100

Norma UNE-EN ISO 6222: Técnica: Siembra en profundidad en placa; Medio: YEA; Tiempo: 68 ± 4 horas; T incubación: 22 ± 2ºC.

NOTA MICROBIOLOGÍA: *Según la norma ISO 8199, los recuentos de parámetros microbiológicos de 1 a 2 ufc/vol suponen una detección de la presencia del organismo, y de 3 a 9 ufc/vol son un número estimado.*

Parámetros químicos

	Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre Expandida (K=2)	Valor Paramétrico RD140/2003 Min.	Máx.
	Antimonio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**			5,0
	Arsenico	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**			10
*	Benceno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,1**			1,0

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-21-000074-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA						
Código Muestra	**N1-21-000074**					
*	Benzo(a)pireno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,0025**		0,010
	Boro	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**0,026**	**±0,010**	1,0
	Cadmio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,00**		5,0
	Cianuro Total	PNT-aq-N-CN(1)	µg/l	**<5**		50
	Cobre	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**<0,0250**		2,0
	Cromo	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**		50
*	1,2-dicloroetano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,3**		3,0
	Fluoruros	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**<0,10**		1,5
*	Suma de PAHs	PNT-aq-N-Calculos(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA/PAH) o Suma de PAHs corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Benzo(b)Fluoranteno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(k)fluoranteno e Indeno (1,2,3-cd)pireno					
*	Benzo(b)fluoranteno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Benzo(g,h,i)perileno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Benzo(k)fluoranteno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
*	Indeno(1,2,3-c,d)pireno	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**		0,10
	Mercurio	PNT-aq-N-Hg(1)	µg/l	**<0,1**		1,0
	Niquel	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,00**		20
	Nitratos	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**<1,0**		50
	Nitritos	PNT-aq-N-NO2(1)	mg/l	**<0,05**		0,10
*	Suma de plaguicidas	PNT-aq-N-Calculos(1)	µg/l	**<0,025**		0,50
	Plaguicidas o Suma de Plaguicidas corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos contenidos en el apartado Plaguicidas					
	Plomo	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1,0**		10
	Selenio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<1**		10
*	Suma de trihalometanos	PNT-aq-N-Calculos(1)	µg/l	**21,5**		100
	Trihalometanos (THMs) o Suma de Trihalometanos corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de los compuestos Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo					
*	Cloroformo	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**15,8**	**±4,8**	100
*	Bromoformo	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<4**		100
*	Clorodibromometano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<4**		100
*	Diclorobromometano	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**5,7**	**±1,9**	100

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-21-000074-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra **N1-21-000074**

*	Suma de tri y tetracloroeteno	PNT-aq-N-Calculos(1)	µg/l	**<0,5**			10
	Suma de Tricloroeteno y Tetracloroeteno corresponde al "Valor Suma Total de un Grupo de Parámetros", establecida en el RD 817/2015, de Tricloroeteno y Tetracloroeteno						
*	Tricloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**			10
*	Tetracloroeteno	PNT-aq-N-VOC(1)	µg/l	**<0,5**			10
	Cloratos	PNT-aq-N-Aniones(1)	µg/l	**636**	**±79**		
	Cloritos	PNT-aq-N-Aniones(1)	µg/l	**665**	**±88**		

Parámetros organolépticos				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
Color	PNT-aq-N-Color(1)	mg/l Pt-Co	**<8**			15
Turbidez	PNT-aq-N-Turb(1)	UNF	**<0,50**			1,00

Parámetros indicadores				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
Aluminio	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**95**	**±11**		200
Amonio	PNT-aq-N-NH4(1)	mg/l	**<0,10**			0,50
TOC	PNT-aq-N-TOC(1)	mg/l	**2,74**	**±0,63**		7
Cloruros	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**14,0**	**±1,5**		250
* Conductividad	PNT-aq-N-RobotFQ(1)	µS/cm a 20ºC	**410**	**±38**		2 500
Hierro	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**<10,0**			200
Manganeso	PNT-aq-N-Metales(1)	µg/l	**3,9**	**±1,0**		50
* pH	PNT-aq-N-RobotFQ(1)	Uds pH a 25ºC	**7,95**	**±0,13**	6,50	9,50
* I. Langelier a 20ºC	PNT-aq-N-Calculos(1)	-	**0,8**			
Sodio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**8,1**	**±1,7**		200
Sulfatos	PNT-aq-N-Aniones(1)	mg/l	**5,77**	**±0,77**		250
Alcalinidad total	PNT-aq-N-Alc(1)	mg/l CaCO3	**217**	**±36**		
* CO2	PNT-aq-N-Calculos(1)	mg/l	**4,8**			
Calcio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**79**	**±10**		
Magnesio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**5,83**	**±0,82**		
Potasio	PNT-aq-N-Metales(1)	mg/l	**1,11**	**±0,50**		

Otros				Incertidumbre Expandida	Valor Paramétrico RD140/2003	
Parámetros	Método	Unidad	Resultado	(K=2)	Min.	Máx.
* Dureza calcica	PNT-aq-N-Calculos(1)	mg/l CaCO3	**196,1**			

aqualia LAB Oviedo

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-21-000074-1**

ENAC ENSAYOS Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.
La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Código Muestra **N1-21-000074**

	Parámetros	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre Expandida (K=2)	Valor Paramétrico RD140/2003 Min.	Máx.
*	Dureza magnésica	PNT-aq-N-Calculos(1)	mg/l CaCO3	**24,0**			
*	Dureza total	PNT-aq-N-Calculos(1)	mg/l CaCO3	**220,1**			
	Plaguicidas						
*	Alaclor	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	Aldrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03
*	Ametrina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	Atrazina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	Cianazina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	Clortoluron	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	DCPA	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	p,p-DDD	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	p,p-DDE	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	o,p-DDT	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	p,p-DDT	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	Dieldrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03
*	Endosulfan I	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	Endosulfan II	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	Endosulfan sulfato	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	Endrin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	a-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	b-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	d-BHC	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	Lindano	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10
*	Heptaclor	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03
*	Heptaclor epóxido	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,005**			0,03
*	Isoproturon	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	Metolacloro	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	Metribuzina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**			0,10
*	Pendimetalina	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**			0,10

INFORME DE ENSAYO

Nº informe: **N1-21-000074-1**

Nº 531/LE1110

FCC aqualia S.A.
CIF: A 26019992
C/ Irlanda,11. Pgno. Espíritu Sto. Colloto. Oviedo
C. P.: 33010
Tlf.: 985 98 55 64

Laboratorio inscrito en la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias con el número de registro 012/03

Los ensayos marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC. La @ (incumplimiento del valor paramétrico a requerimiento del cliente) no se encuentra amparada por la acreditación del laboratorio.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
Código Muestra	**N1-21-000074**				
* Prometrina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**	0,10	
* Simazina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**	0,10	
* Terbutilazina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**	0,10	
* Terbutrina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**	0,10	
* Tetradifon	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10	
* Trietazina	PNT-aq-N-PlagLCMS(1)	µg/l	**<0,025**	0,10	
* Trifluralin	PNT-aq-N-Semivolátiles(1)	µg/l	**<0,01**	0,10	

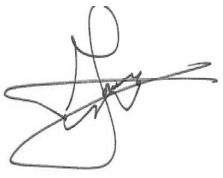
OBSERVACIONES

El resultado obtenido para Turbidez según el PNT-aq-N-Turb-LDC902 (1) es <0.30 NTU. El resultado obtenido para Nitritos según el PNT-aq-N-NO2-LDC902 (1) es <0.03 mg/l. Estos resultados no se encuentran amparados por el alcance de acreditación.
Debido a una avería instrumental el análisis de TOC se ha realizado fuera del periodo de conservación establecido.

NOTAS FINALES

- Los resultados indicados en este informe tan sólo afectan a las muestras sometidas a ensayo.
- Los resultados de este informe solo atañen a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
- Las incertidumbres de los parámetros acreditados no expresadas en el informe están calculadas y a disposición del cliente.
- La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito de este laboratorio.
- El laboratorio no se hace responsable de los datos aportados por el cliente, quedando fuera del alcance de acreditación.
- El Sistema de Gestión de Calidad de aqualia, implantado en este laboratorio para todas sus actividades y ensayos, está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 9001:2015.
- El Sistema de Gestión Medio Ambiental de aqualia está certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 14001:2015.

El Responsable Técnico del Laboratorio



Jorge Suarez
11/02/2021

EVOLUCIÓN DEL MANGANESO EN EMBALSE DE MAIRAGA

AGUA BRUTA ETAP OLÓRIZ																
FECHA	09/11/2020	10/11/2020	11/11/2020	12/11/2020		12/11/2020	13/11/2020	16/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	19/11/2020	20/11/2020	23/11/2020
TOMA	Intermedia	erior + interm	erior + interm	erior + intermedia		Superior	Superior	Superior	Superior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Superior	Superior
NIVEL EMBALSE	53,7	53,2	54,3	53			51,7	51,7							
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	ualiaLAB Lle	CNTA		AqualiaLAB Lle	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	IPROMA	IPROMA	IPROMA	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)						<5	1,5	1,4	4				1,9	2,7	0,5
Turbidez (NTU)	2,5	2,5				1,58	2,1	1,9	2				1,7	2,4	2,4
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)			55,9	59						15	48	1326			
Manganeso (µg/l)	900	400	323	310		8,5	<30	0	0	14	104	444	0	0	45
FECHA	23/11/2020	23/11/2020	24/11/2020	24/11/2020	24/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	25/11/2020	26/11/2020	26/11/2020	26/11/2020	27/11/2020	27/11/2020	27/11/2020	30/11/2020
TOMA	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)			2,7			2,9			2,2			2,1			2,4
Turbidez (NTU)			2,7			2,3			1,5			1,6			1,6
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	150	700	60	120	600	60	120	700	45	120	600	30	120	600	60
FECHA	01/12/2020	02/12/2020			14/12/2020	15/12/2020	16/12/2020	17/12/2020	18/12/2020	21/12/2020	22/12/2020	23/12/2020	24/12/2020	28/12/2020	29/12/2020
TOMA	Intermedia	Intermedia			Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz			Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)		1,8			2	2,7	3,5	2,2			2,5			2,5	
Turbidez (NTU)		2,2			3	3,3	3,7	4,2		2,5	2,8			2,5	
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	100	60			120	150	150	120	150	100	120	100	100	100	100
FECHA	30/12/2020	04/01/2021	05/01/2021	11/01/2021	12/01/2021	13/01/2021	14/01/2021	15/01/2021	18/01/2021	21/01/2021	22/01/2021	25/01/2021	26/01/2021	27/01/2021	28/01/2021
TOMA	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)	2,7				2,5					3				3,5	
Turbidez (NTU)	2,5				4					5,5				7,9	
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	100	80	80	80	60	80	60	60	45	45	30	45	30	30	30
FECHA	29/01/2021	02/02/2021	04/02/2021	05/02/2021	09/02/2021	09/02/2021	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021	26/05/2021	26/05/2021	26/05/2021	17/06/2021	17/06/2021	17/06/2021
TOMA	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Superior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)					4	4									
Turbidez (NTU)					6,6	8,1									
pH					8,3	8,2									
Conductividad (µS/cm a 20ºC)					436	409									
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	45	30	30	30	30	0	0	0	120	0	45	450	0	75	400
FECHA	22/07/2021	22/07/2021	22/07/2021	25/08/2021	25/08/2021	25/08/2021	26/08/2021	26/08/2021	26/08/2021	06/09/2021	06/09/2021	06/09/2021	07/09/2021	08/09/2021	09/09/2021
TOMA	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Superior	Intermedia	Inferior	Intermedia	Intermedia	Intermedia
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)															
Turbidez (NTU)															
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	0	150	350	0	400	400	0	400	400	0	600	>500	200	125	125
FECHA	10/09/2021	13/09/2021	14/09/2021	15/09/2021	16/09/2021	17/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	21/09/2021	22/09/2021	23/09/2021	24/09/2021	27/09/2021	28/09/2021	29/09/2021
TOMA	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Inferior	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)															
Turbidez (NTU)															
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	150	400	500	500	500	500	500	450	450	450	450	500	500	500	500
FECHA	30/09/2021	01/10/2021	04/10/2021	05/10/2021	06/10/2021	07/10/2021	18/10/2021	18/10/2021	20/10/2021	22/10/2021	25/10/2021	26/10/2021	27/10/2021	29/10/2021	02/11/2021
TOMA	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Inferior	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz
Color (mg Pt/Co)															
Turbidez (NTU)															
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	500	500	450	450	450	450	450	500	400	350	300	200	150	150	100
FECHA	03/11/2021	04/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	26/01/2022	26/01/2022	26/01/2022				
TOMA	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	inferior	superior	intermedia	inferior	superior	intermedia	inferior				
NIVEL EMBALSE															
LABORATORIO	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Oviedo	Lab Oviedo	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz	Lab Olóriz				
Color (mg Pt/Co)															
Turbidez (NTU)															
pH															
Conductividad (µS/cm a 20ºC)															
Hierrro (µg/l)															
Manganeso (µg/l)	60	60	80	61	481	0	0	60	0	0	0				

ANEJO Nº 6

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ANEJO 6

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

1. SITUACIÓN ACTUAL:

Comprende las localidades de Olóriz, Oricin, Unzué, Solchaga, Orísoain, Mendívil, Barásoain, Garínoain, Sansomain, Pueyo, San Martín de Unx, Ujué, Tafalla, Olite, Beire, Pitillas, Murillo el Cuende, Traibuenas y polígono industrial de Caparroso.

El agua suministrada procede del Embalse de Mairaga, con tratamiento en la ETAP de Mairaga (Olóriz), proporcionando un caudal medio de 144 m3/h (40 l/s), si bien cuenta con una capacidad de tratamiento de 288 m3/h (80 l/s).

En consecuencia, las localidades situadas entre la ETAP de Mairaga y Tafalla son abastecidas únicamente con agua del embalse. Sin embargo, desde Tafalla hasta Traibuenas se distribuye agua de Mairaga y la posibilidad de distribución de agua desde el Canal de Navarra.

La distribución del agua a las distintas localidades se realiza a través de una red de tuberías formada por una arteria principal que discurre desde la ETAP de Mairaga hasta Traibuenas, con diámetro comprendido entre 400 mm. y 100 mm., y una serie de ramales que derivan el agua a los depósitos de cada localidad, o directamente a la red local de cada pueblo.

MAIRAGA – VALLE DEL ARAGÓN Y RIBERA ALTA

Comprende las localidades de Carcastillo, Figarol, Murillo el Fruto, Mélida, Santacara, Caparroso, Peralta y Falces

El agua suministrada procede de la potabilizadora de La Pedrera (Tafalla) con agua del Canal de Navarra y con abastecimiento alternativo desde la Acequia de Navarra (Embalse de Yesa) y del canal de riego de Carcastillo (río Aragón), con tratamiento en la ETAP de Larrate (Carcastillo), proporcionando un caudal medio de 175,17 m3/h (48,66 l/s), si bien cuenta con una capacidad de tratamiento de 324 m3/h (90 l/s).

La red que abastece desde la ETAP de La Pedrera en Tafalla está interconectada con la tubería de abastecimiento desde Olóriz pudiendo a su vez compartir el depósito de La Pedrera para que sean alternativa en caso de contingencia.

Las localidades de Olóriz, Oricin, Unzué, Solchaga, Orísoain, Mendívil, Barásoain, Garínoain, Sansomain, Pueyo, San Martín de Unx y Ujué solamente pueden abastecerse desde el embalse de Mairaga recibiendo agua de la ETAP de Olóriz.

El resto, es decir, las localidades situadas al sur, Tafalla, Olite, Beire, Pitillas, Murillo el Cuende, Traibuenas y polígono industrial de Caparroso, pueden suministrarse además con agua procedente de la ETAP de la Pedrera.

FUNCIONAMIENTO CON MANTENIMIENTOS DEL CANAL DE NAVARRA

Cuando las labores de mantenimiento del Canal de Navarra durante el invierno, comprometan el abastecimiento al Valle del Aragón y La Ribera Alta, la ampliación de la potabilizadora de Olóriz tendrá que proveer en parte o en todo el caudal asignado desde el Canal de Navarra y por tanto se necesita que además del caudal que se suministra normalmente a la zona Norte, este se vea incrementado por el de la nueva línea a instalar para posibilitar que pueda abastecer la demanda del Valle de Aragón y de La Ribera Alta.

Para ello se deberá estudiar adecuadamente el transporte de la actual tubería de la zona norte que tendrá que suministrar 100 l/s adicionales a los actuales, en el depósito de La Pedrea sin comprometer la presión de los diferentes ramales.

ANEJO Nº 7

TOPOGRAFÍA Y CONDICIONANTES EXTERNOS

ANEJO 7

TOPOGRAFÍA Y CONDICIONANTES EXTERNOS

1. ACCESOS

Se deberán prever las obras de mejora y o reposición del camino de acceso a la parcela donde se ubicará la planta, de tal forma que permita el tránsito de maquinaria y vehículos pesados necesarios para el normal desarrollo tanto de las labores de construcción como de su posterior mantenimiento.

Asimismo se preverán los accesos para futuros mantenimientos a la conducción prevista desde la toma del canal, hasta la obra de llegada en la planta.

2. RED ELÉCTRICA

La conexión de energía eléctrica se realizará en baja, mediante cuadro que al efecto se proyectará para su conexión desde la línea del transformador.

De ahí se conducirá hasta el lugar donde se ubicará el cuadro eléctrico general de entrada a planta.

Las aguas pluviales de la urbanización se conducirán a la salida general de los colectores actuales del depósito de Olóriz, con estudio de adecuación técnica del sistema de drenaje, y previsión en su caso de las reformas necesarias.

3. OBRA DE TOMA

En la toma de la tubería de entrada a la ampliación de la planta, se instalará como mínimo (además de las piezas y accesorios necesarios para la conexión con la tubería existente, un caudalímetro para el control del aporte de agua hacia la ampliación de la planta, un turbidímetro y una válvula motorizada que permita el corte de abastecimiento en el caso de un incremento anómalo en la turbidez. Todo el sistema será gestionado por el autómata de la planta

CONDICIONANTES TOPOGRÁFICOS EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA

La cota mínima de funcionamiento hidráulico de la ampliación de la planta coincidirá con la de la cota de la planta actual y se deberá estudiar el impacto que sobre las actuales bombas de presión tendrá la ampliación en el caso de descenso del nivel del embalse hasta cotas en las que sea necesaria su puesta en marcha.

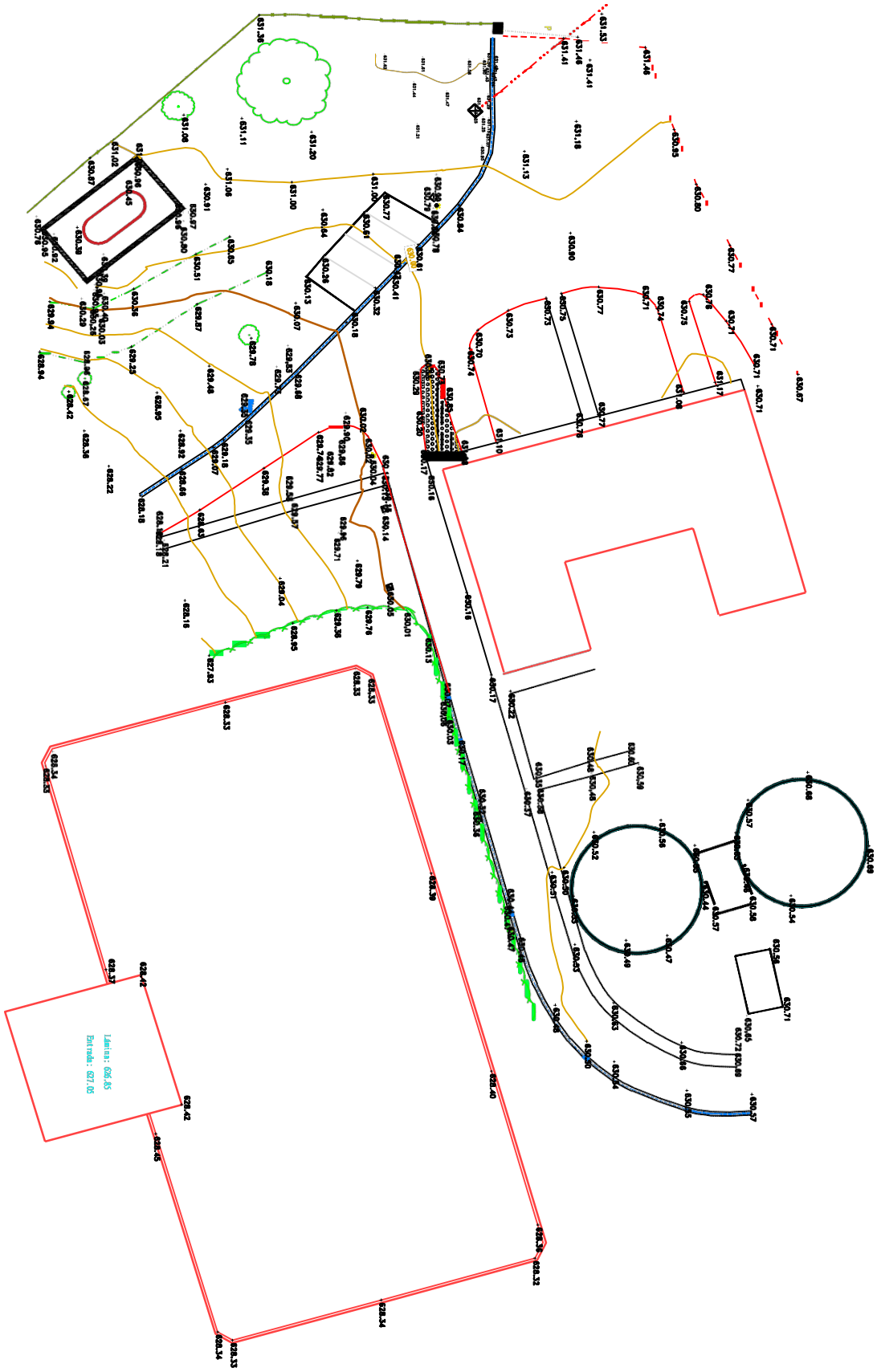
4. DESAGÜE DE LA PLANTA

Se deberá tener en cuenta a la hora de dar solución al vertido del agua procedente del lavado de filtros, una vez completado el tratamiento de la línea de fango, que éste se calculará para la capacidad final de la planta, es decir, se dimensionará el desagüe de la planta para el momento en que la ampliación esté funcionando también.

Se presentará la solución adoptada, indicando el punto de conexión con la actual y se valorarán las actuaciones a llevar a cabo en el cauce receptor para garantizar el correcto vertido, evitando erosión, desbordamientos, etc.

El vertido se conducirá por gravedad, por lo que se presentará plano de trazado en planta y perfil longitudinal, incluyendo ubicación de registros. Además se detallará la solución adoptada para la conexión con el actual colector o en su caso la conexión independiente a cauce público.

Se adjuntan planos de topografía.


Latitud : 626.85
Entrada : 627.05

ANEJO Nº 8

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Informe Geológico-Geotécnico



Informe Geológico-Geotécnico.	
Cliente	***MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA***
Obra: 29659	ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP DE OLÓRIZ (NAVARRA)
Nº Albarán: **172270**	Página 1 de 30

Editado e impreso por ©Laboratorios Entecsa. Reproducción prohibida. Este informe geotécnico sólo puede reproducirse totalmente con la autorización por escrito de la empresa Laboratorios Entecsa®

Fecha de emisión: 8 de julio de 2022

índice

1 Antecedentes 3
2 Objetivo del reconocimiento 3
3 Acreditaciones oficiales para la realización del informe geotécnico 3
4 Descripción de la obra proyectada y del solar 3
5 Campaña geotécnica 3
5.1 Normativa utilizada 3
5.2 Justificación de la campaña. Trabajos de campo 4
6 Encuadre geológico. 4
6.1 Situación geológica. Estratigrafía y naturaleza del terreno 4
6.2 Hidrogeología 4
6.3 Tectónica 4
6.4 Geomorfología 4
6.5 Sismicidad 4
6.6 Inundabilidad 8
6.7 Aplicación del documento HS6. Protección frente al Radón. 8
7 Trabajos realizados 8
7.1 Sondeos de reconocimento 9
7.1.1 Perfil litológico 9
7.1.2 Nivel freático 10
7.1.3 Ensayo estándar de penetración (SPT) 10
7.2 Ensayos de laboratorio 11
7.2.1 Toma de muestras 11
7.2.2 Resultados obtenidos 11
8 Propiedades geotécnicas de los materiales 12
8.1 Rellenos. UG 1. 12
8.2 Arcillas. Tramo de altearción. UG 2 16
8.3 Lutitas y areniscas. Fm ARtajona. UG 3. 19
8.4 Agresividad al hormigón 22
8.5 Recomendaciones para el cumplimiento del DB-HS 1 22
9 Análisis de la cimentación 22
9.1 Cálculo de tensiones 23
9.1.1 Cálculo de tensiones de las arcillas de alteración (UG 2). 23
9.1.2 Cálculo de tensiones del sustrato terciario (UG 3) 24
9.2 Cimentaciones 25
9.2.1 Zona sondeo 3. 25
9.2.2 Zonas sondeos 1 y 2. 26
10 RECOMENDACIONES GENERALES 27
10.1 Excavabilidad 27
10.2 Taludes 27
10.3 Cimentación de grúas y elementos auxiliares 27
11 Recomendaciones y conclusiones 27
12 Limitaciones del estudio 30

ANEJOS
ANEJO 1: PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS
ANEJO 2: SITUACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA
ANEJO 3: ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEJO 4: PERFILES DE CORRELACIÓN
ANEJO 5: SONDEOS DE RECONOCIMIENTO
ANEJO FOTOGRÁFICO

1 ANTECEDENTES

A solicitud de la MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA, se ha realizado un estudio geotécnico para la ampliación de la ETAP de Olóriz (Navarra).

Los trabajos de campo se realizaron entre los días 18 y 23 de mayo de 2022. El presente informe recoge dichos trabajos, así como los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras seleccionadas y los resultados y conclusiones que de ellos pueden desprenderse.

No se ha dispuesto de información detallada acerca de los elementos que se van a construir ni plano topográfico o nivelación de los puntos de investigación, indicándose por parte del cliente los puntos de realización de los trabajos de campo.

2 OBJETIVO DEL RECONOCIMIENTO

El objetivo de este informe geotécnico es dar a conocer al peticionario y al proyectista el perfil del terreno existente en la parcela (determinar la naturaleza, espesor y distribución de los materiales que aparecen en la zona de estudio), las características y propiedades geotécnicas de cada uno de los materiales que aparecen en la zona de estudio, situar el nivel freático, determinar la carga admisible del terreno (con objeto de recomendar la cimentación más apropiada y estimar los asientos generados bajo estas condiciones), y otras recomendaciones en cuanto a las características de los taludes, excavabilidad del terreno, tipo de hormigón a utilizar en función de la agresividad del terreno y otras recomendaciones que se consideren oportunas, con el fin de ofrecer todos los datos necesarios para el cálculo de las estructuras proyectadas.

3 ACREDITACIONES OFICIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL INFORME GEOTÉCNICO

Laboratorios Entecsa® está inscrito en el Registro General de Laboratorios Acreditados del Ministerio de vivienda en varias áreas de acreditación, para la realización de este informe geotécnico se destacan:

- (GTC)- Área de sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos
- (GTL)- Área de ensayos de laboratorio de geotecnia.

4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA Y DEL SOLAR

Los trabajos se realizan en las actuales instalaciones de la estación de tratamiento de agua potable (ETAP) de Olóriz (Navarra).

No se ha dispuesto de información detallada de los elementos que se van a construir, si bien se tratará de depósitos de almacenamiento o tratamiento que irán excavados en el terreno actual unos 3 – 4 metros.

5 CAMPAÑA GEOTÉCNICA

La campaña de campo ha venido determinada por la empresa cliente.

5.1 NORMATIVA UTILIZADA

- NCSR-02. Norma de la construcción sismorresistente: Parte general y edificación
- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Cimientos
- Normas UNE, relativas a los procedimientos de ensayo ejecutados “in situ” o en el laboratorio
- Normas EHE. Instrucción de hormigón estructural.

5.2 JUSTIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA. TRABAJOS DE CAMPO

Siguiendo las indicaciones de MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA, se han realizado:

- 3 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra.
- Pruebas de penetración estándar, según Norma UNE – EN ISO 22476 – 3 2006, realizadas en los sondeos de investigación.

6 ENCUADRE GEOLÓGICO.

6.1 SITUACIÓN GEOLÓGICA. ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO

Geológicamente, la zona de estudio se encuentra en el norte de la Depresión del Ebro. Los materiales aflorantes corresponden en su totalidad a depósitos continentales del Terciario y Cuaternario.

El sustrato terciario, de edad miocena, está constituido por las areniscas con intercalaciones de lutitas y pasadas de conglomerados, que conforman la unidad de Artajona. Hacia el norte, las facies se hacen por paso lateral más conglomeráticas (conglomerados de Olleta) mientras que hacia el sur lo hacen a facies más arcillosas (arcillas de Olite)

Litológicamente están constituidas por argilitas y limolitas amarillentos y rojizos con paleocanales de areniscas y pasadas de conglomerados y numerosos bancos de areniscas de grano fino. El espesor máximo observado se sitúa en torno a los 500 metros.

Se disponen con estratificación subhorizontal, siendo raros los buzamientos superiores a los 20°.

6.2 HIDROGEOLOGÍA

El sustrato terciario presenta un carácter marcadamente impermeable en base a sus características litológicas, con un claro predominio de las facies arcillosas y yesíferas.

6.3 TECTÓNICA

La principal característica tectónica de la zona viene representada por la falla inversa de Tafalla – Larraga y sus asociadas de San Martín de Unx y Puerto Lerga. La primera limita los yesos, fuertemente plegados, con fuertes buzamientos y pliegues tumbados de las unidades de areniscas y lutitas posteriores, muy verticalizadas.

Asociadas a estas fracturas, se disponen frecuentes estructuras anticlinales y sinclinales, generalmente de escaso recorrido superficial.

La zona de estudio se sitúa en el flanco norte del cabalgamiento. Las capas se orientan paralelamente al frente de cabalgamiento con buzamientos entre 20 - 30˚norte.

6.4 GEOMORFOLOGÍA

La zona presenta relieves alomados y con un marcado carácter fluvial. La remodelación antrópica ha sido muy importante en toda la zona de la urbanización, modificando la topografía y disposición de los materiales.

6.5 SISMICIDAD

De acuerdo con la **Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)**, según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002), la aceleración sísmica básica en el término de Olóriz es a_b = 0,04g.

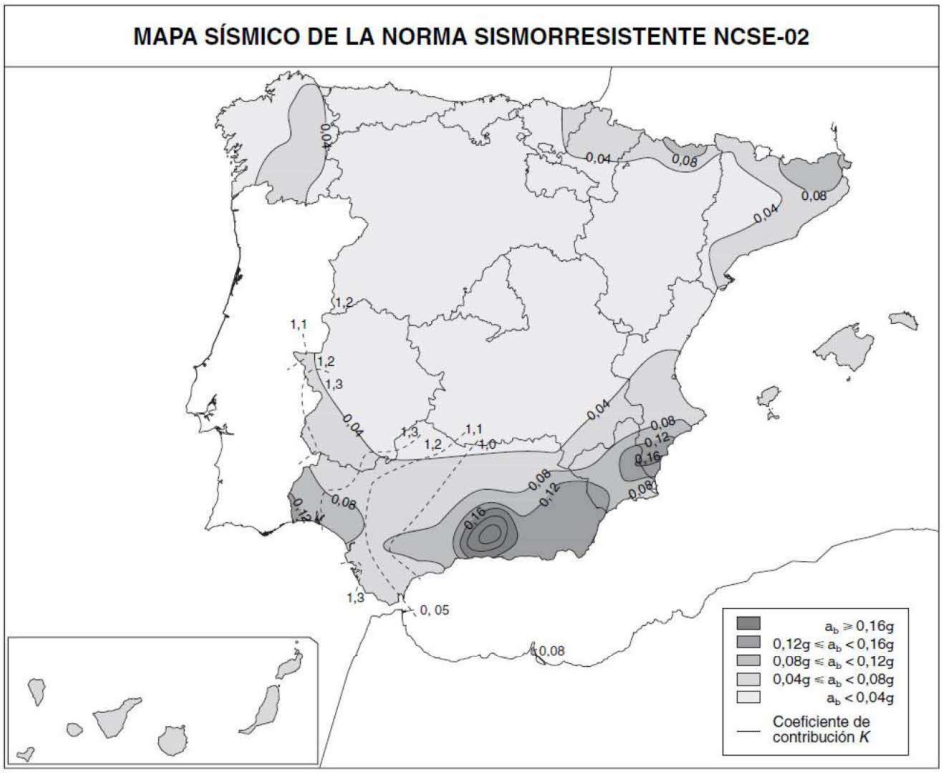


Ilustración 1: Mapa sísmico de la NCSR - 02.

Sin embargo, es recomendable tener en cuenta que la NCSR – 02 en vigor, se encuentra en fase de una profunda revisión, especialmente a partir del terremoto de Lorca de 2011, fruto del cual se ha desarrollado el nuevo mapa de peligrosidad sísmica, actualizado en octubre de 2015. Si bien esta actualización no es de obligado cumplimiento, el nuevo mapa de riesgos sísmicos sí implica un aumento de la fuerza sísmica, de forma que el término municipal de Olóriz se tiene que $a_b = 0,08g$.

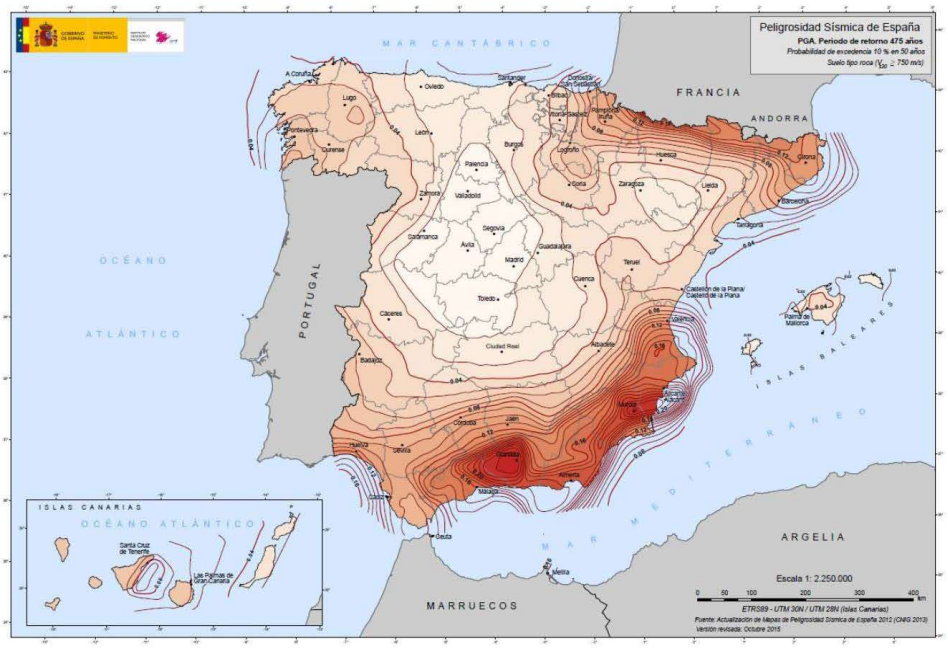


Ilustración 2: Mapa de riesgo sísmico actualizado.

La aceleración sísmica de cálculo a_c se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

- ρ es el coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:
    - Para construcciones de importancia normal: ρ = 1,0.
    - Para construcciones de importancia especial: ρ = 1,3.
- S es el coeficiente de amplificación del terreno, cuyo valor viene indicado en la referida Norma.

$$S = \frac{C}{1{,}25}$$

Para $\rho \times a_b \leq 0{,}1$ g y donde **C** (coeficiente de terreno), depende de las características de cimentación.

TIPO DE TERRENO	CARACTERISTICAS	COEFICIENTE C
I	Roca Compacta, o Similar	*1,0*
II	Roca Muy Fracturada, Cohesivos Duros	*1,3*
III	Compacidad Media, Cohesivos Firme	*1,6*
IV	Compacidad Baja, Cohesivo Blando	*2,0*

Para obtener el valor del Coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_1, e_2, e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, **existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie**.

Se adoptará como valor de C, el obtenido en la siguiente expresión:

$$C = \frac{\sum C_i * e_i}{30}$$

Según la **clasificación de las construcciones** dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de **importancia especial** (las construcciones para instalaciones básicas delas poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación).

normal importancia (aquellos cuya destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos). Por lo tanto, $\rho = 1,3$.

Para el cálculo de C, se considera el siguiente perfil:

De	A	Espesor	Tipo de terreno	Características	Coeficiente C_i
0	3,4	3,4	IV	Suelo granular suelto o cohesivo blando. Vs<200 m/s.	2
3,4	6,1	2,7	III	Suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. 400 m/s>Vs>200m/s.	1,6
6,1	30	23,9	II	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. 750m/S>Vs>400m/s.	1,3

Por lo tanto para $a_b = 0,04g$, tanto, $\rho = 1,3$ y $\rho \times a_b \leq 0,1$ g.:

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DEL TERRENO C:	1,406
COEFICIENTE DE AMPLIACIÓN DEL TERRENO S:	1,125
ACELERACIÓN DE CÁLCULO a_c:	**0,059g**

En el caso que se considere el nuevo mapa de riesgos sísmicos actualizado, tenemos que a_b=0,08 y por lo tanto $\rho \times a_b = 0,104$ g:

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DEL TERRENO C:	1,406
COEFICIENTE DE AMPLIACIÓN DEL TERRENO S:	1,123
ACELERACIÓN DE CÁLCULO a_c:	**0,117g**

6.6 INUNDABILIDAD

No existe cartografía de riesgos de inundación en la zona de la ETAP. Dada su situación topográfica, no se considera riesgo por inundación.

6.7 APLICACIÓN DEL DOCUMENTO HS6. PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN.

De acuerdo con el documento básico HS salubridad, HS6 protección frente a la exposición al radón, el municipio de Olóriz no se encuentra incluido en el apéndice B del HS6, por lo que no es de aplicación el apartado de protección frente al radón.

7 TRABAJOS REALIZADOS

Siguiendo las indicaciones de MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA, se han realizado tres (3) sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo. Su ubicación, que vino indicada por la dirección técnica de los trabajos por parte del cliente, puede consultarse en el anejo nº 1. Sobre muestras representativas de los diferentes tipos de suelos, se han realizado los correspondientes ensayos de laboratorio

No se ha dispuesto de levantamiento topográfico de la parcela ni de nivelación de los puntos de investigación, tomándose las cotas de cada uno de los sondeos a partir del modelo digital del terreno (MDT-5) del Instituto Geográfico Nacional (IGN), tomado de la página WEB de Confederación Hidrográfica del Ebro. Se recomienda que estos puntos sean referenciados sobre el terreno mediante topografía para su posicionamiento definitivo de cara a poder referenciarlos a las cotas de proyecto correspondientes.

Las cotas adoptadas para los sondeos realizados a partir del mencionado MDT son las siguientes:

PUNTO	COTA
S-1	631,4
S-2	628,3
S-3	630,0



Ilustración 3: Situación de los puntos de investigación (indicados por Mancomunidad de Mairaga).

7.1 SONDEOS DE RECONOCIMENTO

Los sondeos de reconocimiento han alcanzado las siguientes profundidades de investigación:

Sondeo	Profundidad
S-1	8,4
S-2	8
S-3	8

Habiéndose perforado un total de 24,40 metros.

Para su realización se ha empleado una máquina de rotación con circulación directa y empuje hidráulico TECOINSA TP 30 montada sobre vehículo Land Rover, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 116 mm.

Los testigos recuperados, así como las correspondientes muestras plastificadas, fueron colocados en cajas de cartón parafinadas que, debidamente organizadas (ver anejo fotográfico), fueron trasladadas al laboratorio, para ser examinadas por personal técnico especializado.

Las columnas litológicas del sondeo se pueden consultar en el anejo nº 5, adjunto al final de la presente memoria.

7.1.1 Perfil litológico

El perfil litológico que se observa en los sondeos realizados está compuesto por los siguientes niveles litológicos.

U.G.	Litologías	Sondeo	Prof. (m)
1	Rellenos antrópicos.		
	Rellenos constituidos por material antropogénico. Cantos de	S-1	0,00-0,60

U.G.	Litologías	Sondeo	Prof. (m)
	areniscas de tamaño grava, subangulosos, en general con estructura no granosostenida y tamaño variable, englobados en una matriz arcillo – limosa marrón de baja a mediana plasticidad. Consistencia variable de medianamente firme a firme o muy firme.	S-2 S-3	0,00-0,60 0,00-3,40
2	Arcillas. Tramo de alteración.		
	Arcillas de color marrón – amarillento, de baja a mediana plasticidad y consistencia medianamente firme a techo, evolucionando a firme y muy firme hacia la base. Tramo de alteración del sustrato terciario, GM V – IV.	S-1 S-2 S-3	0,60-1,90 0,60-1,50 3,40-6,10
3	Lutitas y areniscas. Sustrato terciario. Formación Artajona.		
	Alternancia de lutitas (limolitas, argilitas) de color marrón – amarillento y areniscas de grano fino a muy fino de color marrón claro a grisáceo, en capas de espesor decimétrico a métrico.	S-1 S-2 S-3	>1,90 >1,50 >6,10

Las lutitas y areniscas de la Fm Artajona (UG 3) se prolongan por debajo de la profundidad de investigación alcanzada en el sondeo de reconocimiento, con un espesor de varios cientos de metros. Constituyen el sustrato geotécnico de la zona de estudio, con un comportamiento geotécnico como roca muy blanda / cohesivo duro.

En el sondeo 3, en el que se identifica el mayor espesor de rellenos probablemente por tratarse de una zona terraplenada, se observa bajo el recubrimiento asfáltico de la carretera, un primer nivel de zahorras de conformación de explanada de 1 metro de espesor.

7.1.2 Nivel freático

Durante la realización de los trabajos de campo no se ha identificado la presencia de nivel freático, siendo la profundidad máxima de investigación alcanzada de 8,4 metros.

Dada la situación de la ETAP y su entorno hidrogeológico, no es previsible la aparición de niveles freáticos que puedan afectar a las estructuras. Sí puede existir circulación de flujo estacional en el contacto entre los recubrimientos y tramo de alteración, que presentarán una mayor permeabilidad intergranular en el caso de los rellenos (UG 1) y por alteración y fracturación en el tramo intermedio (UG 2) y el sustrato terciario (UG 3), de permeabilidad baja a muy baja.

7.1.3 Ensayo estándar de penetración (SPT)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado ensayos de penetración estándar (S.P.T.), con objeto de estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un toma-muestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE – EN ISO 22476-3 (julio 2006).

Los ensayos SPT realizados en cada uno de los sondeos y los valores obtenidos son los siguientes:

Sondeo	Cota			Litología	U.G.	N_{15}	N_{15}	N_{15}	N_{15}	N_{30}
S-1	1,2	-	1,8	Arcillas	2	9	9	15	18	24
S-2	1,2	-	1,52	Arcillas	3	8	10	R		Rechazo
S-3	1,2	-	1,8	Rellenos	1	7	7	6	7	13
S-3	3	-	3,6	Rellenos	1	19	22	14	9	36
S-3	4,2	-	4,8	Arcillas	2	17	17	26	29	43

Sondeo	Cota			Litología	U.G.	N_{15}	N_{15}	N_{15}	N_{15}	N_{30}
S-3	5,4	-	6	Arcillas	2	16	21	27	30	48
S-3	8	-	8,18	Terciario	3	25	R			Rechazo

7.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

7.2.1 Toma de muestras

Sobre la base del perfil del terreno, obtenido de la testificación del material extraído en los sondeos, se seleccionaron una serie de muestras representativas de los diferentes tipos de terreno reconocidos, para ser trasladadas al laboratorio, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica.

Las muestras extraídas son representativas (R) obtenidas con el saca-muestras del ensayo S.P.T y de testigo de perforación.

A continuación, se expone una tabla de situación de las distintas muestras ensayadas.

Código muestra	COTA	Muestra	1	2	3	4	5	6	7
177260-GEO-TNA-S1-M1	1,20-1,80	ALTERADA	X			X	X	X	
177260-GEO-TNA-S1-M2	5,70-6,00	TESTIGO						X	X
177260-GEO-TNA-S1-M3	7,20-7,40	TESTIGO							X
177260-GEO-TNA-S2-M1	2,40-2,60	TESTIGO						X	X
177260-GEO-TNA-S2-M2	4,20-4,80	TESTIGO							X
177260-GEO-TNA-S3-M1	1,20-1,80	ALTERADA	X			X	X	X	
177260-GEO-TNA-S3-M2	4,20-4,80	ALTERADA	X			X	X	X	
177260-GEO-TNA-S3-M3	7,60-7,80	TESTIGO							X

1. Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa s/Norma UNE 103300:1993
2. Determinación de la densidad de un suelo s/Norma UNE 103301:1994
3. Densidad relativa de las partículas. UNE 103302/1994
4. Análisis granulométrico de suelos por tamizado s/Norma UNE 103101:1995
5. Determinación de límites de Atterberg de un suelo, s/Norma UNE 103103 y 103104:1994
6. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, s/Norma UNE 103201:1996
7. Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo, s/Norma UNE 103400:1993

7.2.2 Resultados obtenidos

Se adjunta a continuación un cuadro resumen de resultados de los ensayos realizados, cuyo informe desarrollado puede consultarse en el anejo nº 3, adjunto al final de la presente memoria.

Sondeo	Muestra nº:	Profundidad (m)	UG	% pasa 5mm	% pasa 0,08 mm	LL %	LP %	IP %	Clas.	RCS KPa	γ_d (g/cm³)	γ_{ap} (g/cm³)	w (%)	mg/kg SO_4^{2-}
S-1	M-1	1,20-1,80	2	100	98,7	33,9	14,5	19,3	CL				9	146
S-1	M-2	5,70-6,00	3							9560	2,54	2,58	1,5	1140
S-1	M-3	7,20-7,40	3							2374	2,26	2,39	5,8	
S-2	M-1	2,40-2,60	3							21088	2,49	2,54	2,2	658
S-2	M-2	4,20-4,80	3							1653	2,29	2,39	4,5	
S-3	M-1	1,20-1,80	1	36,7	20,8	22,8	13	9,8	GC				6,1	68
S-3	M-2	4,20-4,80	2	95,1	89,7	26,9	15	11,9	CL				11,6	42
S-3	M-3	7,60-7,80	3							2508	2,28	2,39	5	

8 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Para determinar las características geotécnicas y conocer la naturaleza y el estado del terreno, a parte de los trabajos de campo, son necesarios los ensayos de laboratorio.

Se han tomado muestras representativas de cada tipo de material con el objeto de determinar sus características geotécnicas (los resultados pueden consultarse en el anejo 3: ENSAYOS DE LABORATORIO).

A continuación, se describen las características geotécnicas de los materiales que se identifican en el sondeo de reconocimiento. No se incluye el nivel superior de rellenos antrópicos (zahorras) dado que se desconoce su homogeneidad, así como sus condiciones de puesta en obra, recomendándose su retirada y no debiéndose utilizar como nivel de apoyo de cimentaciones, soleras o estructuras.

- Rellenos. UG 1.
- Arcillas. Tramo de alteración. UG 2.
- Lutitas y areniscas. Fm Artajona. UG 3.

8.1 RELLENOS. UG 1.

Representan el nivel más superficial de la zona. Se desarrollan en los puntos de investigación realizados entre las siguientes profundidades / cotas:

PUNTO	Profundidad techo	Profundidad base	Cota techo	Cota base
S-1	0,00	0,60	631,40	630,80
S-2	0,00	0,60	628,30	627,70
S-3	0,00	3,40	630,00	626,60

Alcanzan su mayor espesor en el sondeo 3, realizado en el vial central de la ETAP y probablemente en una zona de mayor relleno / terraplén. Bajo el recubrimiento asfáltico del vial se identifica un primer metro de zahorras de conformación de explanada.

Por debajo de estas zahorras y en su totalidad en los sondeos 1 y 2, se trata de un nivel básicamente formado por cantos y bloques de tamaño grava de areniscas y lutitas (rocas blandas a muy blandas) subangulosos con textura en general no granosostenida, englobados en una matriz arcillo – limosa marrón de baja a media plasticidad. Se trata de rellenos de terraplén o material procedente probablemente de la propia excavación de los equipos de la ETAP y reutilizado como terraplén.

Según Casagrande se clasifican como arenas arcillosas (GC).

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA
Obra:	ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP DE OLÓRIZ (NAVARRA)

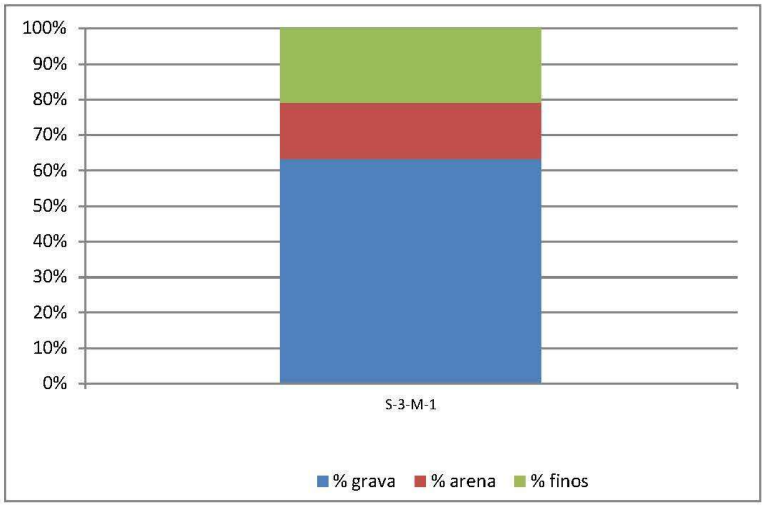


Ilustración 4: Distribución granulométrica. UG 1.



Ilustración 5: Aspecto de las zahorras (0,-1,10) rellenos de terraplén bajo ellas en el sondeo 3 (UG 1).

Su comportamiento geotécnico se ha evaluado mediante ensayos de penetración estándar (SPT) en el sondeo 3, con valores N_{30} de campo comprendidos entre 13 y 36 y valores ya corregidos:

Máximo	27
Mínimo	11
Promedio	19
Mediana	19
Desv. Estándar	10,8

Se adopta como valor N_{30} característico el promedio menos el 50% de la desviación estándar, obteniéndose N_{30}= 13, pudiéndose describir por lo tanto como grava de compacidad medianamente densa.

Existen múltiples relaciones en la bibliografía que correlacionan los valores SPT con la densidad relativa y a partir de ella o bien directamente a partir del valor SPT, con el ángulo de rozamiento del material.

- Meyerhoff: φ=25+0,15·Dr.
- Osaki: $\varphi = \sqrt{20 \cdot N} + 15$.
- Muromachi: $\varphi = 20 + 3{,}5 \cdot \sqrt{N}$.
- Peck: $\varphi = 27{,}1 + 0.3 \cdot N + 0.00054 \cdot \sqrt{N}$.

En la siguiente tabla se presentan los valores de φ a partir de las relaciones propuestas por diferentes autores.

Meyerhoff	Osaki	Muromachi	Peck	PROMEDIO
36	31	33	31	**33**

El análisis de la deformación en suelos granulares resulta complejo por la dificultad de muestreo y por su variabilidad granulométrica, existiendo numerosas correlaciones entre los valores N_{30} y el módulo de deformación, refiriéndose algunos autores al módulo de Young mientras que otros lo especifican como confinado.

En general, estas correlaciones adoptan expresiones del tipo

$E = S_1 \cdot N_{30} + S_2$

S_1 (MPa)	S_2 (MPa)	Observaciones	Autores
0,756	18,75	Arenas y gravas normalmente consolidadas	D'Appolonia et al. 1970
1,043	36,79	Arenas sobreconsolidadas	D'Appolonia et al. 1970
0,517	7,46		Schultze y Menzenbach, 1961
0,478	7,17	Arenas saturadas	Webb, 1969
0,316	1,58	Arenas y arcillas	Webb, 1969

Tabla 2-8: Valores de S_1 y S_2 de la ecuación 19. Denver, 1982

Denver propone la relación (arenas y gravas):

$E = 7\sqrt{N_{30}}$ MPa.

Wrench & Nowatzki proponen la siguiente relación (arenas y gravas):

$$E = 2{,}22 \cdot N^{0{,}888}\ MPa$$

Se presenta en la siguiente tabla los valores del módulo elástico E' considerados según los diferentes autores:

D'APPOLONIA	DENVER	Wrench & Nowatzki	PROMEDIO	
28,9	25,7	22,4	**25,7**	**MPa**

A partir del módulo elástico, el módulo de balasto puede determinarse de acuerdo con la ecuación de Vogt:

$$k_{30} = 1{,}33\frac{E}{\sqrt[3]{LB^2}}$$

Obteniendo:

$K^{\square}_{30} \approx 110$ MN/m^3.

Estos materiales suelen presentar un buen comportamiento para su uso como terraplén, siendo habitualmente clasificados como SUELOS TOLERABLES. Sin embargo, se trata de materiales evolutivos y fácilmente alterables, dando lugar por alteración a suelos de materiales finos (limos, arcillas), no siendo adecuados por lo tanto para la cimentación y apoyo de estructuras, dado que pueden sufrir procesos de asientos por alteración y consolidación a medio – largo plazo.

Los parámetros geotécnicos que pueden asociarse a estos materiales son;

CLASIFICACION				
Granulometría	% pasa tamiz 5 UNE		% pasa tamiz 0,08 UNE	
	36,7		20,5	
Límites de Atterberg %	L. Líquido (w_P)	L. Plástico (w_L)	I. Plasticidad (I_p)	
	22,8	13	9,8	
Clasificación S.U.C.S.	Gravas arcillosas (GC)			
PROPIEDADES MECANICAS				
Cohesión, C'	*0 - 5 KPa**	Angulo rozamiento interno, Φ'	*≈ 33°*	
Presión de hinchamiento	Nula – baja			
Colapsabilidad	Función de su compacidad y condiciones de puesta en obra (nula para los materiales ensayados en el S-3)			
Módulo de deformación, E	*25,7 MPa**			
Módulo balasto (30 x 30 cm.), K_{30}	*110 MN/m^3*			
Coeficiente de Poisson	0,3			
Ensayo penetración	N_{20} D.P.S.H.	N_{30} S.P.T.		
	-	13 – 36 ($\bar{x}$=13 tras correcciones)		
Compacidad	Medianamente densa			
Meteorización	Baja			
Excavabilidad	Fácil (medios convencionales)			
PARAMETROS FISICO- QUIMICOS				
Densidad, γ_d	19 – 20 KN/m^3 *	Humedad	75%	
Permeabilidad	≈10^{-2} – 10^{-5} cm/s			
Sulfatos solubles en agua	68 mg/kg (no agresivo al hormigón).			

*→ Valor estimado por experiencia en materiales similares analizados en zonas próximas y por correlación con fórmulas recogidas en bibliografía reconocida.
S.U.C.S. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

8.2 ARCILLAS. TRAMO DE ALTEARCIÓN. UG 2.

Se desarrollan en los sondeos de investigación realizados entre las siguientes profundidades:

PUNTO	Profundidad techo	Profundidad base	Cota techo	Cota base
S-1	0,60	1,90	630,80	629,50
S-2	0,60	1,50	627,70	626,80
S-3	3,40	6,10	626,60	623,90

Visualmente se observan como arcillas marrón - amarillentas de baja a mediana plasticidad. Se trata de un tramo evolutivo de grado de meteorización alto a techo (GM V), evolucionando a medio o bajo hacia la base (GM IV – III). Se clasifican como CL según Casagrande.

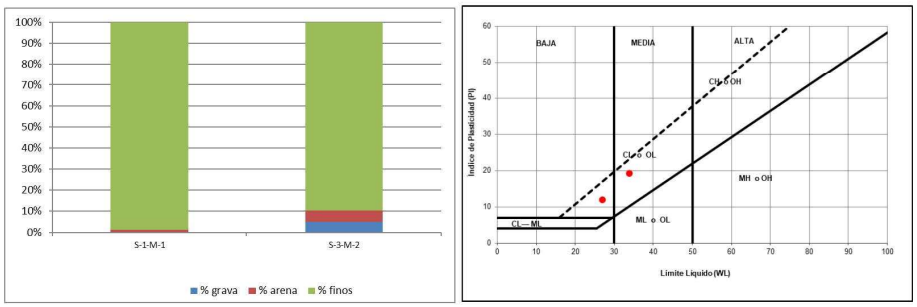


Ilustración 6: Distribución granulométrica y clasificación de Casagrande. UG 2.



Ilustración 7: Aspecto de las arcillas del tramo de alteración (UG 2) en testigo de sondeo.

Su comportamiento geotécnico se ha evaluado mediante ensayos de penetración estándar (SPT) en los sondeos de reconocimiento, con golpeos N_{30} de campo comprendidos entre 24 y 48 y valores N_{30} corregidos:

Máximo	23
Mínimo	18
Promedio	21
Mediana	22
Desv. Estándar	2,7

Se adopta como valor N_{30} característico el promedio menos el 50% de la desviación estándar, obteniéndose N_{30}= 20.

En suelos cohesivos, las correlaciones obtenidas a partir de los ensayos SPT deben de considerarse solamente como orientativas al obtenerse una dispersión muy importante de los resultados debidos a las presiones intersticiales que se crean durante el golpeo, así como a rozamientos parásitos que afectan a los resultados.

No obstante, puede dar una idea de su consistencia, existiendo diversas relaciones que con prudencia y la experiencia local pueden utilizarse.

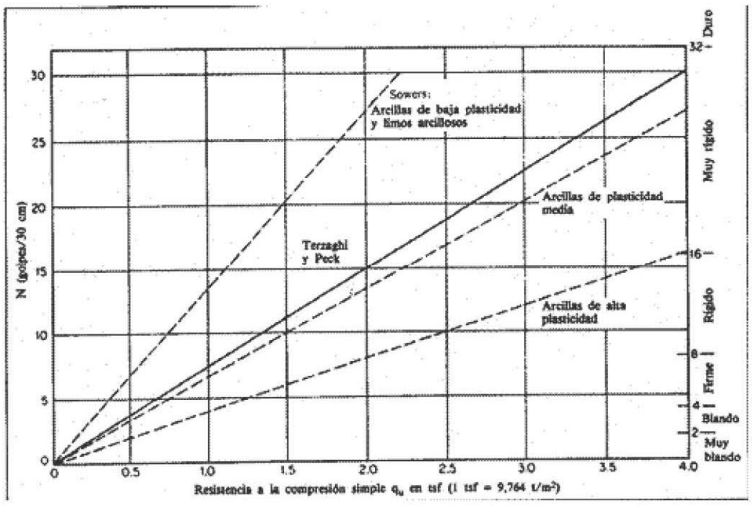


Ilustración 8:Valores de la resistencia a compresión simple a partir del SPT para suelos cohesivos. (NAVFAC 1971)

Según esta gráfica, puede correlacionarse el valor de resistencia a compresión simple q_u con el valor N_{30} según la relación:

$$q_u = \frac{N_{30}}{C_r}$$

donde C_r toma un valor normalmente comprendido entre 7,5 y 10 para arcillas y de 14 para limos, siendo el valor más habitual en torno a 8 (Terzaghi y Peck).

A partir de los valores N_{30} obtenidos, pueden utilizarse diferentes correlaciones con la cohesión sin drenaje (c_u):

- Stroud y Bulder, (1975): **C_u = 4N KPa para N>5.**
- Bowles: C_u = 5,7N.

Los valores de cohesión sin drenaje C_u que pueden deducirse para un N_{30} característico de 20 son los siguientes:

	BOWLES	STROUD	NAVFAC	Promedio
cu KPa	113,2	78,6	122,8	105

El módulo elástico puede estimarse a partir de la cohesión sin drenaje a partir de la expresión:

$E = a \cdot c_u$

Donde *a* adopta un valor de 150 para arcillas de consistencia blanda a media y 300 para arcillas de consistencia dura (manual de ingeniería geotécnica, editorial Garceta). Adoptando de forma conservadora a = 250, se obtiene E ≈ 26,2 MPa.

A partir del módulo elástico, el módulo de balasto puede determinarse de acuerdo con la ecuación de Vogt:

$$k_{30} = 1{,}33\frac{E}{\sqrt[3]{LB^2}}$$

Obteniendo:

$K^{\square}_{30} \approx 116$ MN/m^3.

A partir de los límites de Atterberg, estas arcillas se clasificarían como de expansividad baja a media (grado II).

Grado	Expansividad	Finos (%)	Límite líquido	Índice Lambe (kPa)	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)
I	Baja	< 30	< 35	< 80	< 25	< 1
II	Baja a media	30-60	35-50	80-150	25-125	1-4
III	Media a alta	60-95	50-65	150-230	125-300	4-10
IV	Muy alta	> 95	> 65	> 230	> 300	> 10

Ilustración 9: Grados de expansividad potencial, en González de Vallejo (ingeniería geológica, 2002)

Atendiendo a los criterios de peligrosidad a partir de la expansión (Oteo, 1986) este suelo quedan en sus condiciones actuales de humedad, incluido dentro del grupo I, expansividad nula a baja.

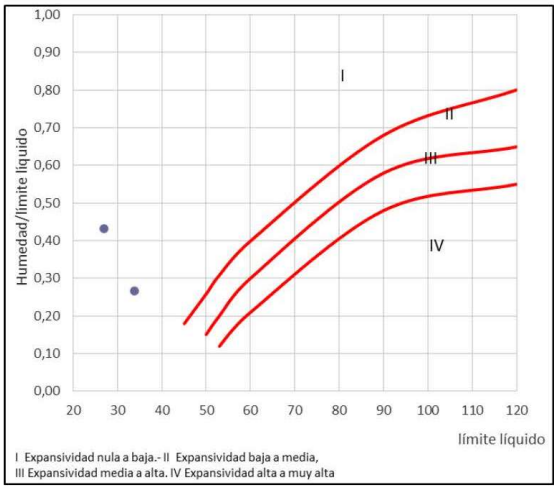


Ilustración 10: Criterio de peligrosidad por expansividad (Oteo, 1986), en González Vallejo (ingeniería geológica, 2002)

Los parámetros geotécnicos que pueden asociarse a estos materiales son:

CLASIFICACION					
Granulometría	% pasa tamiz 5 UNE			% pasa tamiz 0,08 UNE	
	95 – 100			90 – 98	
Límites de Atterberg %	L. Líquido (w_P)		L. Plástico (w_L)		I. Plasticidad (I_p)
	26,9 – 33,9		14,5 – 15,0		12,9 – 19,3
Clasificación S.U.C.S.	Arcillas de baja plasticidad. CL				
PROPIEDADES MECANICAS					
Cohesión, C'	*15 – 20 KPa**		Angulo rozamiento interno, ϕ'		*≈ 27 – 28°*
Cohesión sin drenaje (c_u)	105 KPa *				
Expansividad	Baja – nula (grado I)				
Colapsabilidad	Nula				
Módulo de deformación, E	*26,2 MPa **				
Módulo balasto (30 x 30 cm.), K_{30}	*116 MN/m³*				
Coeficiente de Poisson	0.35				
Ensayo penetración	N_{20} D.P.S.H.		N_{30} S.P.T.		
	-		24 – 48 ($\bar{x}$=20 tras correcciones)		
Compresión simple	-				
Consistencia	Muy compacta				
Meteorización	Alta – media (V – IV)				
Excavabilidad	Fácil a media, aumentando con la profundidad.				
PARAMETROS FISICO- QUIMICOS					
Densidad, γ_d	18 - 19 KN/m³ *		Humedad		9 – 12%
Permeabilidad	< 10^{-5} cm/s				
Sulfatos solubles en agua	42 mg/kg (no agresivo al hormigón).				

*→ Valor estimado por experiencia en materiales similares analizados en zonas próximas y por correlación con fórmulas recogidas en bibliografía reconocida.
S.U.C.S. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

8.3 LUTITAS Y ARENISCAS. FM ARTAJONA. UG 3.

Se alcanza en los sondeos realizados a partir de las siguientes profundidades:

PUNTO	Profundidad techo	Cota techo
S-1	1,90	629,50
S-2	1,50	626,80
S-3	6,10	623,90

Visualmente se observan como una alternancia de argilitas (arcillas duras) y areniscas de grano fino. Presentan un grado de meteorización (GM) II – I y un RQD del 50 – 75% a techo, aumentando al 75 – 90% en las facies más areniscosas.



Ilustración 11; Fm Artajona (UG 3) en testigo de sondeo.

Presentan rechazo sistemático al ensayo de penetración (SPT), su comportamiento geotécnico ha sido evaluado mediante ensayos de rotura a compresión simple no confinada, con cargas de rotura comprendidas entre:

Valor máximo q_u (MPa)	**21,09**
Valor mínimo q_u (MPa)	**1,65**
Valor promedio q_u (MPa)	**7,44**
MEDIANA	**2,51**
DESV_ESTANDARD	**8,28**

Adoptándose un valor característico igual al valor promedio menos el 50% de la desviación estándar de 3,30 MPa. En general, las facies lutíticas y limolíticas presentan cargas de rotura de 1,6 – 2,5 MPa y las areniscas, cargas de rotura de 9 – 21 MPa.

Presentan un grado de alteración II a techo, evolucionando rápidamente a I hacia la base, con un RQD del 50 – 75% en las facies lutíticas que aumenta a cerca del 90% en las facies areniscosas. A partir de las observaciones de testigo, puede estimarse un RMR de Bieniawski de 60 (clase III, calidad regular), pudiéndose estimar para el sustrato terciario una cohesión de 200 – 300 KPa y un ángulo de rozamiento de 25 – 35 °

VALORACIÓN DEL MACIZO ROCOSO
Clasificación RMR de Bieniawski (1989)

PARÁMETRO		RANGO DE VALORES Y VALORACIONES												VALORACIÓN	
RESIST. COMP. UNIAXIAL (MPa)		> 250	15	100 - 250	12	50 - 100	7	25 - 50	4	< 25 | 2 | < 5 | 1 | < 1	0	1	< 5
RQD %		90 - 100	20	75 - 90	17	50 -75	13	25 - 50	8	< 25	3	2	50 - 75
ESPACIAMIENTO (m.)		> 2	20	0.6 - 2	15	0.2 - 0.6	10	0.06 - 0.2	8	< 0.06	5	3	0.06 - 0.2
CONDICIÓN DE JUNTAS	PERSISTENCIA	< 1m.	6	1 - 3m.	4	3 - 10mm.	2	10 - 20m.	1	> 20mm.	0	4A	> 20mm.
	APERTURA	Cerrada	6	< 0.1mm.	5	0.1 - 1.0mm.	4	1 - 5mm.	1	> 5mm.	0	4B	< 0.1mm.
	RUGOSIDAD	Muy rugosa	6	Rugosa	5	Lig. Rugosa	3	Lisa	1	Espejo de falla	0	4C	Lisa
	RELLENO	Limpia	6	Duro < 5mm.	4	Dura > 5mm.	2	Suave < 5mm.	1	Suave > 5mm.	0	4D	Dura < 5mm.
	ALTERACIÓN	Sana	6	Lig. Alterada	5	Mod. Alterada	3	Muy Alterada	2	Descompuesta	0	4E	Lig. Alterada
AGUA SUBTERRÁNEA		Seco	15	Húmedo	10	Mojado	7	Goteo	4	Flujo	0	5	Seco
												VALOR RMR (Suma de valoración 1 a 5) =		52	

CLASE DE MACIZO ROCOSO						
RMR	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	20 -0	III
DESCRIPCIÓN	I MUY BUENA	II BUENA	III REGULAR	IV MALA	V MUY MALA	REGULAR

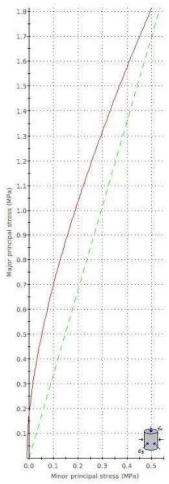
A partir del índice RMR se puede estimar el módulo de deformación del macizo según la relación:

- $E_m = 0{,}0876 \cdot RMR$ para RMR <50.
- $E_m = 0{,}0876 \cdot RMR + 1{,}056(RMR-50) + 0{,}015(RMR-50)^2$ para RMR >50.

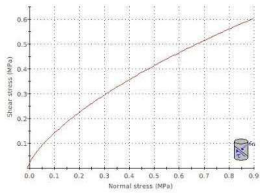
En ambos casos, el módulo de deformación viene dado en GPa.

Así se obtiene un $E_m \approx 6{,}7$ GPa.

El análisis mediante Rocdata permite estimar para el macizo rocoso una cohesión de 103 KPa y un ángulo de rozamiento de 30°, junto con un módulo de deformación del macizo rocoso de 1,5 GPa.







Los parámetros geotécnicos que pueden asociarse a estos materiales son:

CLASIFICACION	
Clasificación S.U.C.S	Sustrato rocoso
Clasificación R.Q.D.	50 – 75%
Clasificación R.M.R.	52 (clase III de Beniawsky, calidad media)
PROPIEDADES MECANICAS	

Cohesión, C	*≈ 100 KPa*	Angulo rozamiento interno, Φ	*≈ 30°*
Módulo de deformación, E_0	*≈ 1500 MPa.*		
Módulo balasto (30 x 30 cm), Ks_1	*≈ 6500 MN/m³**		
Ensayo penetración	N_{20} D.P.S.H.	N_{30} S.P.T.	
	Rechazo	Rechazo	
Compresión simple	1,65 – 22,01 MPa ($\bar{x}$=3,30 MPa)		
Grado de meteorización de las rocas	Grado I -II		
Discontinuidades			
Apertura	Cerrada		
Rugosidad	Plana poco rugosa		
Relleno	Sin relleno		
Espaciamiento	Amplio (0,2 – 0,6 m)		
Presencia de agua	Seca		
PARAMETROS FISICO- QUIMICOS			
Densidad, γ	22,6 – 25,4 KN/m³	Humedad	1 – 6 %
Permeabilidad	10^{-5} cm/s, pueden existir flujos preferentes a favor de discontinuidades (diaclasas, juntas de estratificación…)		
Sulfatos solubles en agua	658 - 1140 mg/kg (no agresivo al hormigón)		

*→ Valor estimado por experiencia en materiales similares analizados en zonas próximas y por correlación con fórmulas recogidas en bibliografía reconocida.

8.4 AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN

Los análisis químicos realizados indican que las muestras de agua y suelos analizadas y a las profundidades indicadas, no presentan agresividad al hormigón.

8.5 RECOMENDACIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-HS 1

De cara al cumplimiento del DB-HS 1 se podrá considerar, a modo de resumen.

- Permeabilidad de los rellenos (UG 1) entre 10^{-2} – 10^{-5} cm/s.
- Permeabilidad de las arcillas de alteración (UG 2) <10^{-5} cm/s.
- Permeabilidad de las lutitas y areniscas (UG 3) <10^{-5} cm/s.
- No se identifica nivel freático durante la realización de los trabajos de campo.

9 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Se expone a continuación el desarrollo de las distintas posibilidades que se recomiendan como válidas a utilizar en el diseño de las cimentaciones de las instalaciones objeto de los trabajos. **La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.**

Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos, están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe. Estos planteamientos se realizan a partir del esquema de correlación que se adjunta en el anejo nº4.

No se tiene detalle de los elementos que se construirán en la zona investigada, si bien conoce que irán enterrados unos 3 – 4 metros, tratándose probablemente de depósitos de tratamiento o almacenamiento.

El perfil geotécnico denota la presencia de un nivel de rellenos (UG 1) de espesor variable, reducido en los sondeos 1 y 2 (0,6 metros) pero que se incrementa a 3,4 metros en el sondeo 3, donde existe un mayor relleno de terraplén. Por debajo se identifica el tramo de alteración (UG 2), alcanzándose el sustrato rocoso (UG 3) a 1,5 – 1,9 metros en los sondeos 1 y 2 y a 6,1 en el sondeo 3.

9.1 CÁLCULO DE TENSIONES

9.1.1 Cálculo de tensiones de las arcillas de alteración (UG 2).

La expresión de una cimentación directa vendrá definida por la ecuación:

$$q_h = c_k \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{0k} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

Siendo:

- q_h: La presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno.
- q_{0k}: La presión vertical característica al nivel del cimiento, alrededor de éste.
- c_k: El valor característico de la cohesión del terreno.
- B: El ancho equivalente del cimiento.
- γ_k: Peso específico característico por debajo del terreno de cimentación.
- N_c, N_q, $N\gamma$: Factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno del terreno (φ). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico.
- d_c, d_q, d_γ: Los coeficientes correctores o de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad.
- s_c, s_q, s_γ: Coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento.
- i_c, i_q, i_γ: Coeficientes de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical.
- t_c, t_q, t_γ: Coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

Los parámetros característicos de la resistencia del terreno (c_k, φ) deben de ser representativos para cada situación de dimensionado, de la resistencia del terreno en una profundidad comprendida al menos entre vez y media y dos veces el ancho real de la cimentación (B) a contar desde la base de ésta.

Como consideramos que el terreno es puramente cohesivo (φ = 0), se consideran las condiciones sin drenaje a corto plazo y por lo tanto los factores de capacidad de carga serán:

N_c	5,14
N_q	1,00
N_γ	0,00

Considerando para el sustrato terciario, una cohesión sin drenaje c_u = 105 KPa, tenemos que (no se considera sobrecarga del terreno sobre el plano de cimentación, d=0);

Para cimentación continua:

- Q_h = 550 KPa,
- Q_{adm} = 183 KPa.

Para zapatas cuadradas:

- Q_h = 648 KPa,
- Q_{adm} = 216 KPa.

9.1.2 Cálculo de tensiones del sustrato terciario (UG 3)

En rocas muy blandas, con una resistencia a compresión simple inferior a 2,5 MPa, que presenten un RQD inferior al 25% o un grado de meteorización superior a IV, se considerará la roca como si se tratase de un suelo.

En rocas que cumplan en general las siguientes condiciones:

- Resistencia a compresión simple >2,5 MPa.
- Presentan un RQD>25%.
- Grado de meteorización inferior a IV.

La tensión admisible de servicio q_d podrá determinarse mediante la expresión:

$$Q_{adm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}}$$ [1]

Donde:

- P_0: Presión de referencia (1MPa)
- Q_{adm}: Tensión admisible.
- q_u: Resistencia a compresión simple de la roca sana (MPa)
- α_1: Parámetro adimensional función del tipo de roca. Para areniscas y rocas poco soldadas, toma un valor de 0,4.
- α_2: Parámetro adimensional función del grado de meteorización de la roca. Para el caso que estudiamos, la cimentación se apoyará sobre roca fresca (grado de meteorización I), por lo que α_2=1.
- α_3: Influencia del espaciamiento entre litoclasas. Viene determinado por el censo de litoclasas en afloramientos vecinos o el valor RQD de los sondeos, tomándose la zona de referencia, el volumen de roca situado bajo la cimentación hasta una profundidad 1,5B. α_3 adquiere un valor que es el mínimo de los dos valores siguientes:

$$\alpha_3 = \sqrt{\frac{s}{1m}} \; ; \; \alpha_3 = \sqrt{\frac{RQD}{100}}$$

Siendo s el espaciamiento entre las litoclasas expresado en metros. Se utiliza el correspondiente a la familia de diaclasas que conduzca a un valor menor. Se adopta RQD=50 y α_3 = 0,71.

[1] Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. D.G.C. Ministerio de Fomento.

A efectos del estado límite último de hundimiento, el valor q_{adm} determinado a partir de la expresión anterior puede considerarse que lleva incorporado un coeficiente de seguridad γ_f = 3.

De esta manera y considerando un valor de rotura a compresión simple de la matriz rocosa de 3,3 MPa (la tensión admisible de servicio es:

- **Q_{adm} = 523 KPa.**

9.2 CIMENTACIONES

A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos, se analizan las siguientes soluciones de cimentación.

9.2.1 Zona sondeo 3.

En esta zona y considerando una profundidad de excavación de unos 3 – 4 metros, la cimentación se realizará sobre las arcillas del tramo de alteración (UG 2). La cimentación se podrá realizar, por lo tanto:

- **Cimentación directa sobre las arcillas del tramo de alteración (UG 2). Se podrá adoptar para el diseño de la cimentación una tensión admisible de:**
  - **183 KPa para cimentaciones continuas.**
  - **216 KPa para zapatas cuadradas aisladas.**

Para la estimación de asientos se considera un modelo multicapa siguiendo el método de Steinbrenner.

Steinbrenner determinó el asiento producido en un punto situado a una profundidad "z" bajo la esquina de un rectángulo cargado, bajo la hipótesis de Boussinesq mediante la expresión:

$$s_z = \frac{q \cdot B}{2 \cdot E}\left(a\Phi_1 - b\Phi_2\right)$$

Siendo:

- a = 1-ν2
- b = 1-ν-2ν²

Φ_1 y Φ_2 son unas funciones que dependen de las dimensiones del rectángulo de cimentación y de la profundidad.

Así para una capa determinada, se calcula la carga que se transmite a techo y muro de la misma, se calculan los asientos con los parámetros de esa capa. La diferencia entre los asientos que se producen a techo y muro de la capa serán los asientos debidos al estrato en cuestión. El sumatorio de los asientos de todos los estratos que constituyen el modelo da el asiento total del terreno.

La última capa viene dada bien por la presencia de un sustrato indeformable o bien por la profundidad a partir de la cual los asientos pueden considerarse despreciables. En general, se considera como tal una profundidad a partir de la cual el incremento de carga es inferior al 10% de la tensión efectiva vertical existente en el terreno antes de construir el edificio.

El modelo considerado en el caso que nos ocupa es el siguiente:

LITOLOGÍA	NIVEL	BASE	Z_i Final	E (MPa)	Coeficiente de Poisson	COTA CIMENTACIÓN:
Arcillas	UG 2	6,1	2,7	26,2	0,35	-3,4
Terciario	UG 3					

Se considera una cota de cimentación a -3,4 metros, eliminando la totalidad de los rellenos existentes en el sondeo 3.

El sustrato terciario se considera como un nivel indeformable para las cargas transmitidas.

Los asientos estimados para diferentes anchos de zapata son:

Para zapatas continuas:

Q_{adm} (KPa)	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0
Ancho B (m)	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,50	3,00
Asientos s (mm)	**6,18**	**7,28**	**8,16**	**8,88**	**9,48**	**9,97**	**10,39**	**10,73**	**11,35**	**11,72**

Para zapatas cuadradas:

Q_{adm} (KPa)	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0
Ancho B (m)	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
Asientos s (mm)	**8,47**	**10,10**	**11,28**	**12,12**	**12,67**	**13,03**	**13,24**	**13,34**

En caso de cimentaciones mediante losas, se deberá calcular con las dimensiones reales ede la losa su asiento estimado para dichas dimensiones y la tensión real de trabajo y obtener a continuación el módulo de balasto de la losa.

9.2.2 Zonas sondeos 1 y 2.

En esta zona el sustrato terciario (lutitas y areniscas) aparece a partir de los 1,5 – 1,9 metros de profundidad. Considerando una excavación de unos 3 metros, el apoyo se realizará por lo tanto sobre las lutitas y areniscas de la UG 3.

Puede considerarse, por lo tanto:

- **Cimentación directa sobre las lutitas y areniscas del sustrato terciario (UG 3). Podrá adoptarse para el diseño de la cimentación, una tensión admisible no superior a 523 KPa.**

Para la comprobación del asiento se podrá recurrir al empleo de formulaciones elásticas.

$$S = \frac{B \times q \times \left(1 - \upsilon^2\right)}{E}_k$$

donde:

- B: Ancho de zapata.
- Q: Carga a aplicar.
- ν: Módulo de poisson.
- E: Módulo de deformación elástica.
- K: Factor de forma, función del ancho de zapata y espesor existente entre la base de apoyo y un estrato indeformable.

Para un módulo de elasticidad estimado de E = 1500 MPa y un módulo de poisson de 0,25, los asientos máximos estimados para diferentes anchos de zapata y una carga admisible de 523 KPa son los siguientes:

Ancho de cimentación:	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
Asientos (mm)	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80

En la práctica los asientos pueden considerarse despreciables.

Para el diseño de losas de cimentación, se puede adoptar un módulo de balasto $K^{\square}_{30} \approx 6500$ MN/m³.

10 RECOMENDACIONES GENERALES

10.1 EXCAVABILIDAD

La excavabilidad se puede clasificar:

- Rellenos (UG 1): Fácil, podrá realizarse mediante maquinaria convencional.
- Arcillas cuaternarias (UG 2) Fácil a techo, podrá realizarse mediante maquinaria convencional. Hacia la base, conforme disminuya el grado de alteración, se irá haciendo más dificultosa
- Lutitas y areniscas (UG 3); Difícil, deberá preverse el empleo de maquinaria específica para la excavación y destroza (martillo hidráulico).

10.2 TALUDES

Para la ejecución de taludes temporales, se recomienda, siempre en ausencia de rezumes o filtraciones de agua se puede adoptar:

- Rellenos UG 1: Taludes 1H:1V para alturas de talud no superiores a 3 metros.
- Arcillas UG 2: Taludes 2H:3V para alturas de talud no superiores a 3 metros.
- Lutitas y areniscas UG 3: Se podrán adoptar taludes subverticales (1H:3V) para alturas de talud no superiores a 4 metros. Se deberá estar atento a la posible presencia de litoclasas que puedan dar lugar a planos de deslizamientos, bloques o cuñas que puedan generar inestabilidades por deslizamientos, caídas o vuelcos y procediendo a su retaluzado, saneo o bulonado en caso necesario

Se deberá poner especial atención durante la excavación, especialmente en los niveles de rellenos superiores, en previsión de tramos o bolsadas de material de peor calidad y baja consistencia y que pueden ser de difícil identificación por el carácter puntal de los reconocimientos realizados, que pueden obligar a adoptar taludes más tendidos o bien a la adopción de medidas de contención complementarias.

La presencia de rellenos superficiales correspondientes a servicios bajo aceras, bordillos y demás obras de acondicionamiento de la urbanización perimetral, deberán de ser contenidos al realizar cualquier tipo de excavación ya que, en función de las condiciones de puesta en obra de los mismos, pueden dar lugar a desprendimientos y provocar la caída por arrastre de los materiales que se encuentran sobre ellos.

10.3 CIMENTACIÓN DE GRÚAS Y ELEMENTOS AUXILIARES

La cimentación de elementos auxiliares, tales como grúas, etc., podrá realizarse:

- Sobre las arcillas de alteración (UG 3). Para una cimentación de anchura B = 5,00 metros, habitual en grúas, podrá adoptarse una tensión admisible no superior a 256 KPa para asientos máximos estimados de 13 mm.
- Sobre las lutitas y areniscas, con una tensión admisible no superior a 523 KPa

11 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- A solicitud de la MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA, se ha realizado un estudio geotécnico para la ampliación de la ETAP de Olóriz (Navarra). Siguiendo indicaciones del cliente, se han realizado 3 sondeos de reconocimiento con extracción de testigo continuo. La situación de los sondeos de investigación ha sido indicada por el cliente.

- Según la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002), la aceleración básica de cálculo para el término de Oloriz es a_b = 0,04g, por lo que se deberá atender a lo dispuesto en la mencionada norma en todo aquello que ataña al proyecto.

- De acuerdo con el documento básico HS salubridad, HS6 protección frente a la exposición al radón, el municipio de Oloriz no se encuentra incluido en el apéndice B del HS6, por lo que no es de aplicación el apartado de protección frente al radón.

- El perfil litológico que se observa en el sondeo realizado está compuesto por los siguientes niveles litológicos.

U.G.	Litologías	Sondeo	Prof. (m)
1	Rellenos antrópicos.		
	Rellenos constituidos por material antropogénico. Cantos de areniscas de tamaño grava, subangulosos, en general con estructura no granosostenida y tamaño variable, englobados en una matriz arcillo – limosa marrón de baja a mediana plasticidad. Consistencia variable de medianamente firme a firme o muy firme.	S-1 S-2 S-3	0,00-0,60 0,00-0,60 0,00-3,40
2	Arcillas. Tramo de alteración.		
	Arcillas de color marrón – amarillento, de baja a mediana plasticidad y consistencia medianamente firme a techo, evolucionando a firme y muy firme hacia la base. Tramo de alteración del sustrato terciario, GM V – IV.	S-1 S-2 S-3	0,60-1,90 0,60-1,50 3,40-6,10
3	Lutitas y areniscas. Sustrato terciario. Formación Artajona.		
	Alternancia de lutitas (limolitas, argilitas) de color marrón – amarillento y areniscas de grano fino a muy fino de color marrón claro a grisáceo, en capas de espesor decimétrico a métrico.	S-1 S-2 S-3	>1,90 >1,50 >6,10

- Durante la realización de los trabajos de campo no se ha identificado la presencia de nivel freático, siendo la profundidad máxima de investigación alcanzada de 8,4 metros.
- A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos, se analizan las siguientes soluciones de cimentación, cuyo desarrollo completo se presenta en el apartado 9 del presente informe. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.

  Zona sondeo 3:

➢ **Cimentación directa sobre las arcillas del tramo de alteración (UG 2). Se podrá adoptar para el diseño de la cimentación una tensión admisible de:**
  - **183 KPa para cimentaciones continuas.**
  - **216 KPa para zapatas cuadradas aisladas.**

  Zona sondeos 1 y 2:

➢ **Cimentación directa sobre las lutitas y areniscas del sustrato terciario (UG 3). Podrá adoptarse para el diseño de la cimentación, una tensión admisible no superior a 523 KPa.**

- La excavabilidad se puede clasificar:
  - Rellenos (UG 1): Fácil, podrá realizarse mediante maquinaria convencional.
  - Arcillas cuaternarias (UG 2) Fácil a techo, podrá realizarse mediante maquinaria convencional. Hacia la base, conforme disminuya el grado de alteración, se irá haciendo más dificultosa
  - Lutitas y areniscas (UG 3); Difícil, deberá preverse el empleo de maquinaria específica para la excavación y destroza (martillo hidráulico).
- Para la ejecución de taludes temporales, se recomienda, siempre en ausencia de rezumes o filtraciones de agua se puede adoptar:
  - Rellenos UG 1: Taludes 1H:1V para alturas de talud no superiores a 3 metros.
  - Arcillas UG 2: Taludes 2H:3V para alturas de talud no superiores a 3 metros.

- Lutitas y areniscas UG 3: Se podrán adoptar taludes subverticales (1H:3V) para alturas de talud no superiores a 4 metros. Se deberá estar atento a la posible presencia de litoclasas que puedan dar lugar a planos de deslizamientos, bloques o cuñas que puedan generar inestabilidades por deslizamientos, caídas o vuelcos y procediendo a su retaluzado, saneo o bulonado en caso necesario

- La cimentación de elementos auxiliares, tales como grúas, etc., podrá realizarse:
  - Sobre las arcillas de alteración (UG 3). Para una cimentación de anchura B = 5,00 metros, habitual en grúas, podrá adoptarse una tensión admisible no superior a 256 KPa para asientos máximos estimados de 13 mm.
  - Sobre las lutitas y areniscas, con una tensión admisible no superior a 523 KPa
- Los análisis químicos realizados indican que las muestras de suelos analizadas y a las profundidades indicadas, no presentan agresividad al hormigón.
- Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de urbanización y edificación de la parcela mediante un seguimiento por técnico especializado, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.
- Los resultados y conclusiones reflejados en el presente documento carecen de validez técnica y aplicación para parcelas o terrenos colindantes, no incluidos en este estudio.

12 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Para la confección de este informe se han realizado, siguiendo las indicaciones del cliente, 3 sondeos. Además, se ha realizado un reconocimiento en campo de la parcela.

Con posterioridad y una vez realizados todos los ensayos de campo se han elaborado los correspondientes ensayos de laboratorio a las muestras seleccionadas, correspondiendo en este caso a los ensayos que se pueden observar en el cuadro del apartado 7.3.

La sección realizada, así como la testificación de los sondeos, constituyen una interpretación de los datos obtenidos en los ensayos de campo. De este modo asumimos esta interpretación como la más razonable, dentro de las limitaciones existentes por el carácter puntual de los reconocimientos realizados, lo que implica la existencia de otras interpretaciones posibles.

Este informe se realiza a partir de los datos obtenidos en los ensayos de campo y laboratorio, de tal modo que los mismos han sido interpretados y correlacionados a toda el área de estudio. Existen puntos de la parcela en los que no se han realizado reconocimiento y que por lo tanto no se encuentran definidos, por lo que es probable que existan variaciones asumibles.

Una vez iniciada la obra e iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de la cimentación, el director de obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

Tudela, 8 de julio de 2022

Fdo:

Irene Arregui .
Geóloga. Colegiada nº 8091.
Máster en geología aplicada en recursos energéticos y minerales.

Julián Clemente Gracia.
Geólogo. Colegiado nº 3102.
Jefe de área geología y geotecnia.

Vº Bº:

Laboratorios Entecsa s.a.
Polig. Industrial Vial, 4, nave 9
31500 TUDELA (Navarra)
Tel. 948 412 535
Fax 948 411 412

Rosalina Bolea Til.
Geóloga. Colegiada nº 7474.
Directora laboratorio.

TRABAJOS DE CAMPO: Equipo TP-30.

Sondistas: smael Izquierdo Gil.

Geólogo Supervisor: Julián Clemente.

TRABAJOS DE LABORATORIO: Ingeniera química: Marta Brun.

Ayudante técnico de laboratorio: Mariano Latorre.

TRABAJO DE GABINETE (equipo técnico): Julián Clemente.

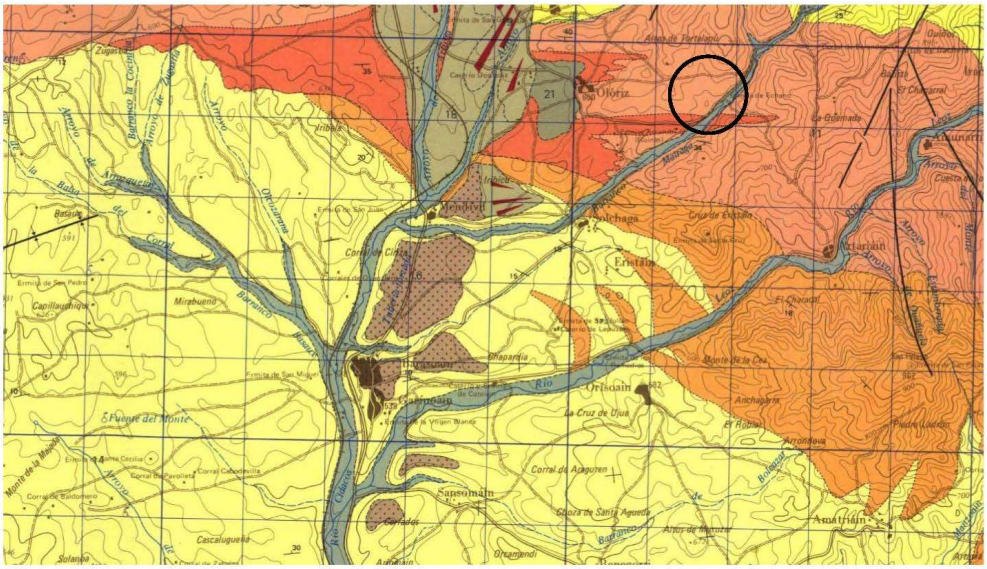
ANEJO 1
PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS



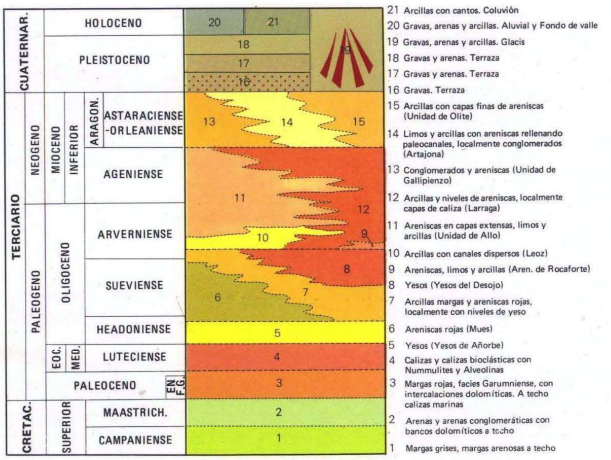
0 5 10 15 20 25

Albarán: 172720		Fecha de emisión: JULIO 2022	Proyecto: ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP OLORIZ	Nº. Plano
Modif. nº:	Escala: 1/500 Original A4		Peticionario: MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA	01
Sustituye:			Plano: Situación de los puntos de investigación geotécnicos	

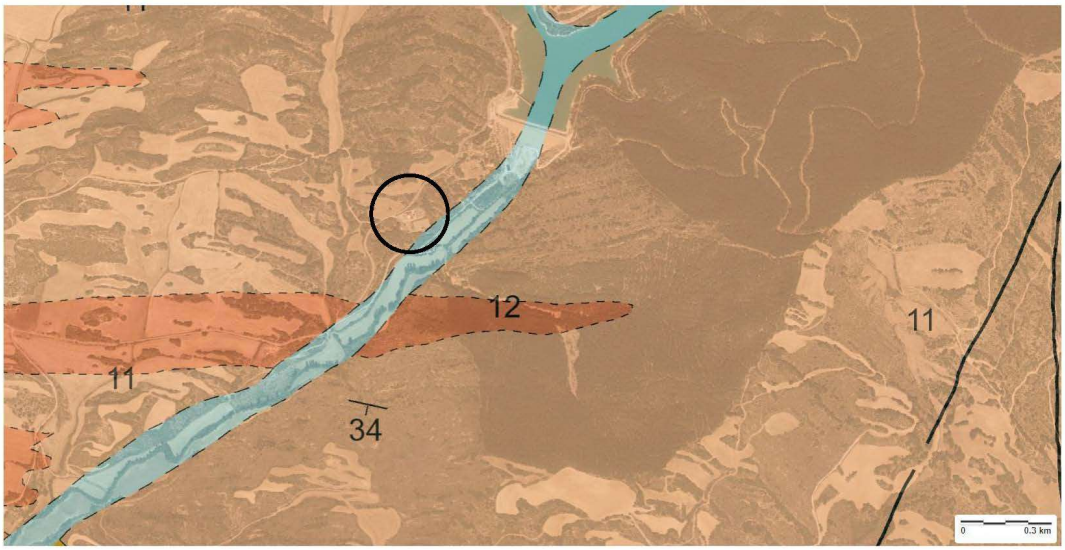
ANEJO 2
MAPA GEOLOGICO Y LEYENDA



Situación geológica de la zona de estudio. Detalle de la hoja 205 Lodosa, del mapa geológico nacional a escala 1:50.000 (IGME).



Leyenda del mapa geológico



Mapa geológico nacional digital a escala 1:50.000. IGME.

ANEJO 3
ENSAYOS DE LABORATORIO

mairaga
zona media • erdialdea

Informe de ensayo

ConceptLab Team · Entecsa · 20 aniversario Entecsa 1994-2014 · 20 años de experiencia a su servicio · Gracias

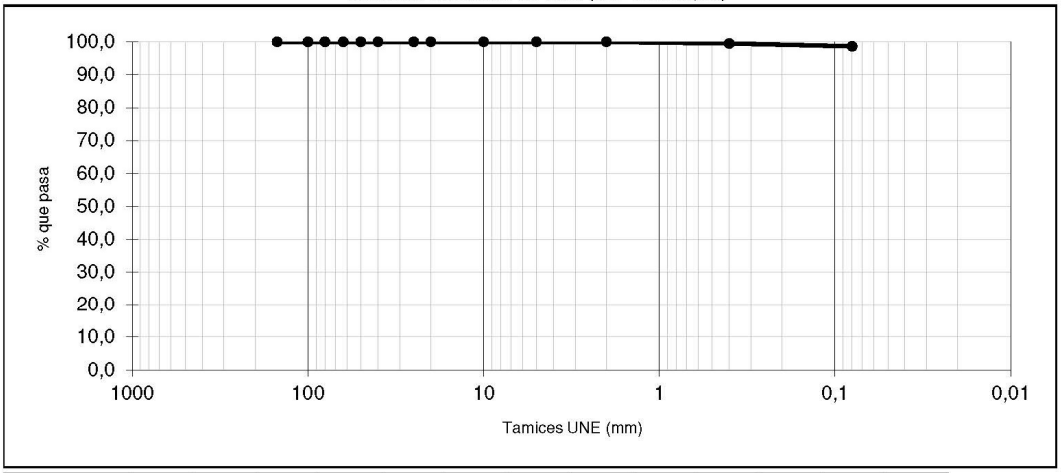
Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA				
Obra:	ETAP, PARCELA 27 POLIGONO 8 OLORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	08/07/2022	172720-GEOTNA-S1-M1	S-1 M1 1,20-1,80

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101/95)



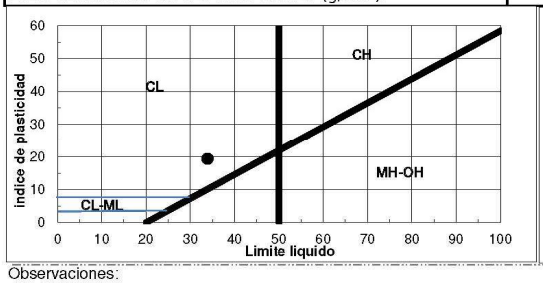
Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	98,7

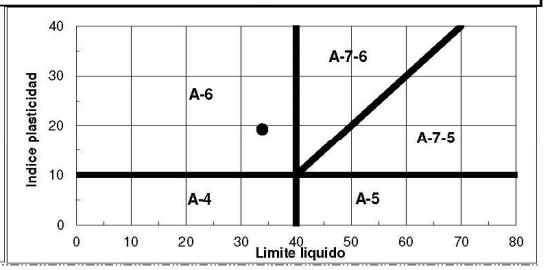
LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	**33,9**
LIMITE PLASTICO	**14,5**
INDICE DE PLASTICIDAD	**19,3**

DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		9,0
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL)
	CTE	ARCILLA
CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}):		146
OBSERVACIONES: La muestra ensayada, a la profundidad indicada, NO PRESENTA AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN		
DENSIDAD APARENTE (g/cm^3):		-
DENSIDAD SECA (g/cm^3):		-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm^3):		-





Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

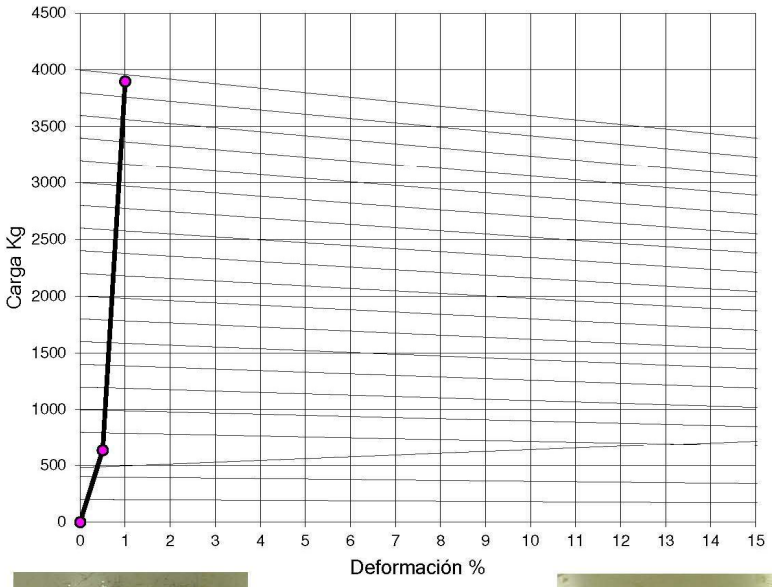
ConceptLab Team · Entecsa .com · 20 aniversario Entecsa 1994-2014 · 20 años de experiencia a su servicio · Gracias

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº:ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIGARA				
Obra:	ETAP PARCELA 27 POLIGONO 8 LORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	08/07/2022	172720-GEOTNA-S1-M2	S-1 M-2 5,70-6,00

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103400-1993

PROBETA	DIÁMETRO	ALTURA	HUMEDAD	DENSIDAD seca	RESISTENCIA
TIPO	cm	cm	%	g/cm^3	kg/cm^2
PLASTIFICADA	7,1	14,17	1,5	2,54	97,49
					9560 KPa







Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

ConceptLab Team Entecsa Entecsa desde 1994 + de 25 años de experiencia a su servicio Gracias

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº:ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad NAV-L-001 en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIGARA				
Obra:	ETAP PARCELA 27 POLIGONO 8 LORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	08/07/2022	172720-GEOTNA-S1-M2	S-1 M-2 5,70-6,00

NORMA: UNE 83.963 (EHE 2008)

DETERMINACION	RESULTADO	UNIDADES
CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO	**1140**	mg/kg suelo seco
OBSERVACIONES: La muestra ensayada, a la profundidad indicada, NO PRESENTA AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN		

Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

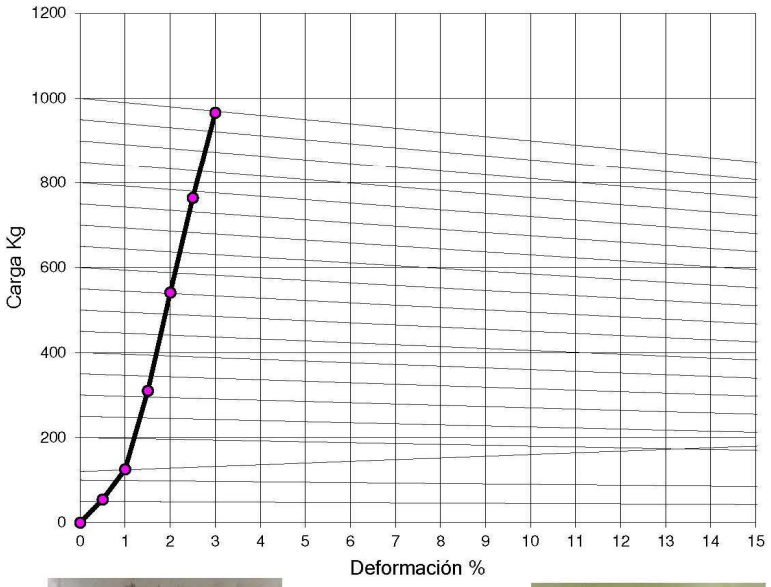
ConceptLab Team Entecsa 20 aniversario 1994-2014 20 años de experiencia a su servicio Gracias

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº:ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIGARA				
Obra:	ETAP PARCELA 27 POLIGONO 8 LORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	25/08/2020	172720-GEOTNA-S1-M3	S-1 M-3 7,20-7,40

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103400-1993

PROBETA	DIÁMETRO	ALTURA	HUMEDAD	DENSIDAD seca	RESISTENCIA
TIPO	cm	cm	%	g/cm^3	kg/cm^2
PLASTIFICADA	7,02	14,08	5,8	2,26	24,21
					2374 KPa







Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

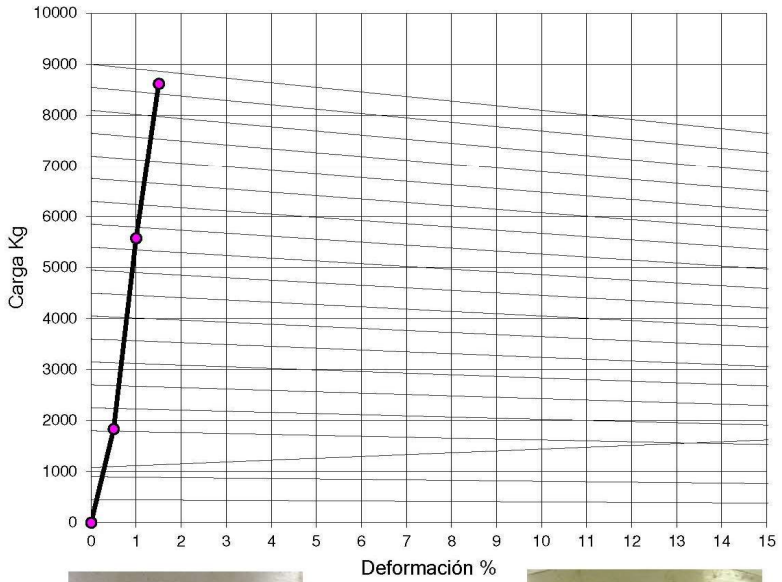
ConceptLab Team · Entecsa · 20 aniversario Entecsa 1994-2014 · 20 años de experiencia a su servicio · Gracias

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº:ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIGARA				
Obra:	ETAP PARCELA 27 POLIGONO 8 LORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	01/06/2022	172720-GEOTNA-S2-M2	S-2 M-2 2,40-2,60

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103400-1993

PROBETA	DIÁMETRO	ALTURA	HUMEDAD	DENSIDAD seca	RESISTENCIA
TIPO	cm	cm	%	g/cm^3	kg/cm^2
PLASTIFICADA	7,09	14,3	2,2	2,49	215,04
					21088 KPa







Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

ConceptLab Team Entecsa Entecsa desde 1994 + de 25 años de experiencia a su servicio Gracias

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº:ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad NAV-L-001 en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIGARA				
Obra:	ETAP PARCELA 27 POLIGONO 8 LORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	08/07/2022	172720-GEOTNA-S1-M2	S-1 M-2 5,70-6,00

NORMA: UNE 83.963 (EHE 2008)

DETERMINACION	RESULTADO	UNIDADES
CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO	**658**	mg/kg suelo seco
OBSERVACIONES: La muestra ensayada, a la profundidad indicada, NO PRESENTA AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN		

Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

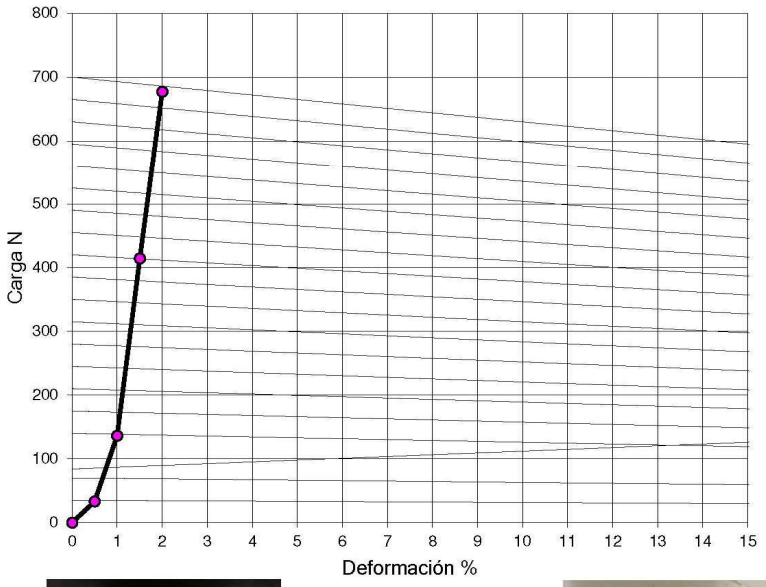
ConceptLab Team · Entecsa · 20 aniversario Entecsa 1994-2014 · 20 años de experiencia a su servicio · Gracias

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº:ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIGARA				
Obra:	ETAP PARCELA 27 POLIGONO 8 LORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	01/06/2022	172720-GEOTNA-S2-M3	S-2 M-3 4,20-4,80

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103400-1993

PROBETA	DIÁMETRO	ALTURA	HUMEDAD	DENSIDAD seca	RESISTENCIA
TIPO	cm	cm	%	g/cm^3	kg/cm^2
PLASTIFICADA	7,08	14,3	4,5	2,29	16,85
					1653 KPa







Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

mairaga
zona media • erdialdea

Informe de ensayo

ConceptLab Team · Entecsa · 20 aniversario Entecsa 1994-2014 · 20 años de experiencia a su servicio · Gracias

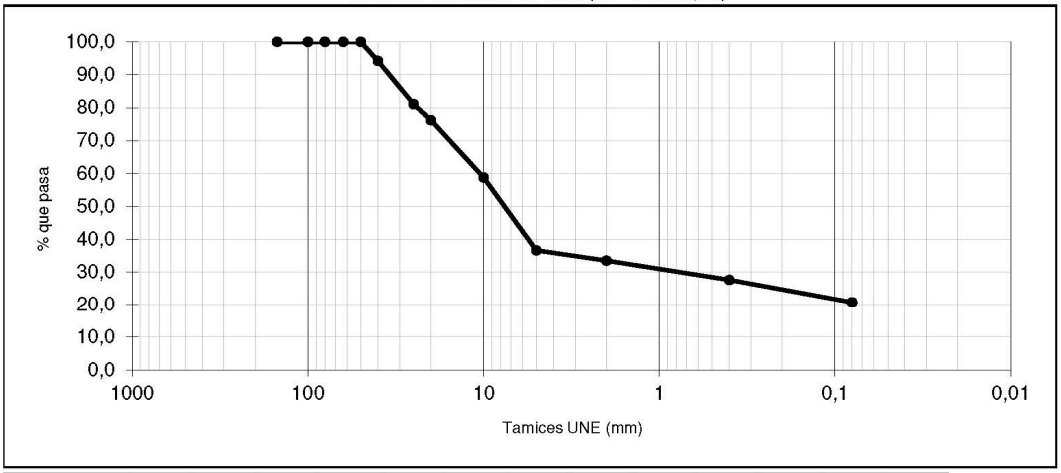
Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA				
Obra:	ETAP, PARCELA 27 POLIGONO 8 OLORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	03/06/2022	172720-GEOTNA-S3-M1	S-3 M1 1,20-1,80

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101/95)



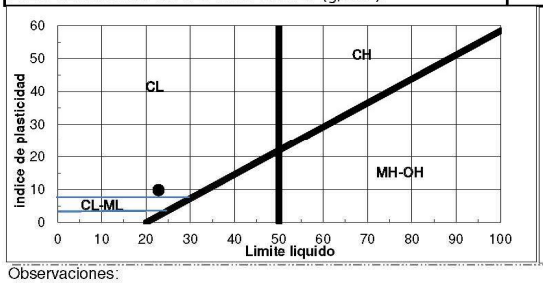
Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	81,0	76,3	58,8	36,7	33,5	27,6	20,8

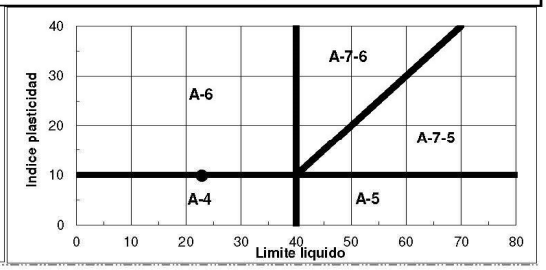
LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	**22,8**
LIMITE PLASTICO	**13,0**
INDICE DE PLASTICIDAD	**9,8**

DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		6,1
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	GRAVA ARCILLOSA (GC)
	CTE	GRAVA ARCILLOSA
CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}):		68
OBSERVACIONES: La muestra ensayada, a la profundidad indicada, NO PRESENTA AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN		
DENSIDAD APARENTE (g/cm^3):		-
DENSIDAD SECA (g/cm^3):		-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm^3):		-





Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

mairaga
zona media • erdialdea

Informe de ensayo

ConceptLab Team · Entecsa · 20 aniversario Entecsa 2002-2022 · 20 años de experiencia a su servicio · Gracias

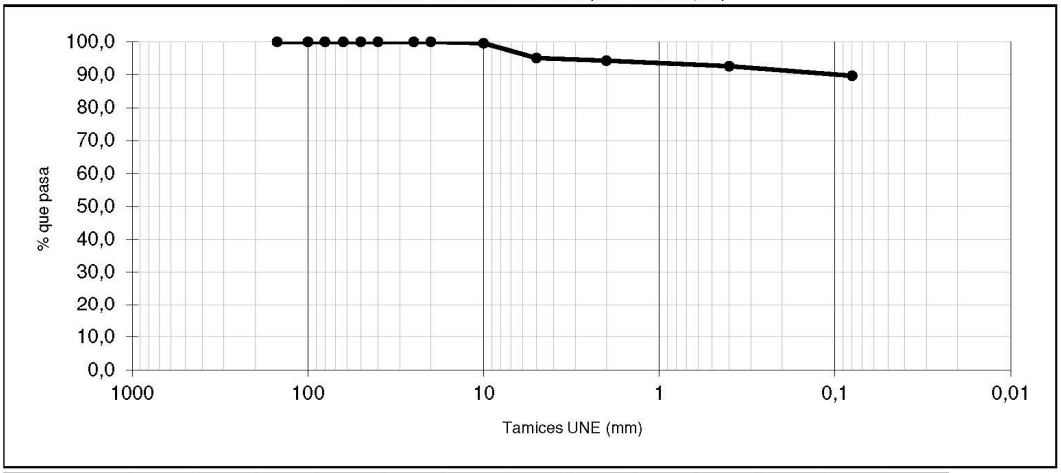
Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA				
Obra:	ETAP, PARCELA 27 POLIGONO 8 OLORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	03/06/2022	172720-GEOTNA-S3-M2	S-3 M2 1,20-1,80

GEO-01 - GRANULOMETRIA, LIMITES ATTERBERG, CLASIFICACION
SUL-01: SULFATOS SOLUBLES EN AGUA

Resultados:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103101/95)



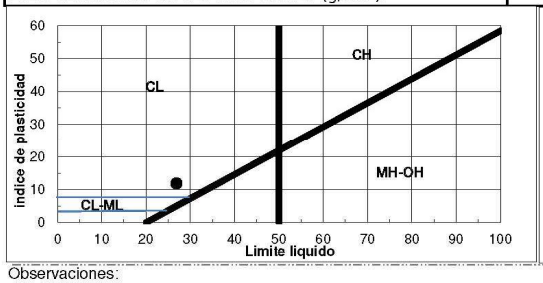
Tamices	150	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	95,1	94,3	92,6	89,7

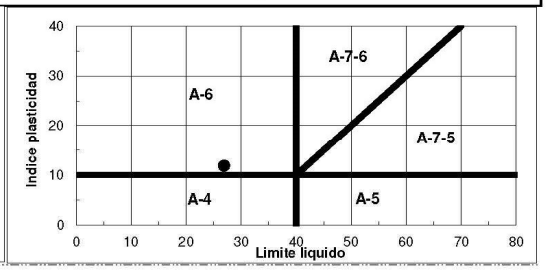
LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103 104/ 93, UNE 103 103/ 94)

LIMITE LIQUIDO	**26,9**
LIMITE PLASTICO	**15,0**
INDICE DE PLASTICIDAD	**11,9**

DETERMINACION DE LA HUMEDAD (UNE 103300:1993)

HUMEDAD NATURAL (%)		11,6
CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL)
	CTE	ARCILLA ARENOSA
CONTENIDO EN SULFATOS DE UN SUELO (mg/kg de SO_4^{2-}):		42
OBSERVACIONES: La muestra ensayada, a la profundidad indicada, NO PRESENTA AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN		
DENSIDAD APARENTE (g/cm^3):		-
DENSIDAD SECA (g/cm^3):		-
PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm^3):		-





Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

Informe de ensayo

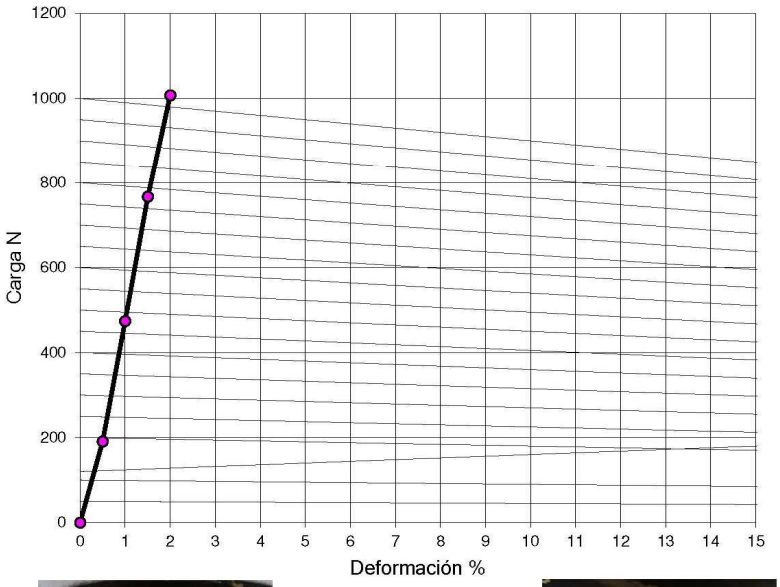
ConceptLab Team Entecsa 20 aniversario 2004-2015 20 años de experiencia a su servicio Gracias

Laboratorios Entecsa SA inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, en el tomo 431 general, folio 55, hoja NA-9467, Inscr. 1ª a 7ª. C.I.F.: A-31536113. Polígono Industrial. 31500 Tudela (Navarra) Tel. 648412535. Empresa certificada por AENOR (Nº:ER-1923/2000), según norma UNE EN ISO 9001 (nº: GA-2011/0098), según norma UNE EN ISO 14001. Sistema de calidad conforme a los requisitos de la norma UNE EN ISO IEC 17025. Laboratorio legislado según RD 410/2010, e inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de los laboratorios de ensayos para el control de calidad en los grupos de ensayo: ensayos de geotecnia, viales, pruebas de servicio, de estructuras de hormigón estructural, de estructuras de acero estructural, de obras de albañilería. Los resultados contenidos en la presente acta sólo se refieren al material sometido a ensayo. Este acta no podrá ser reproducida sin el consentimiento de Laboratorios Entecsa.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIGARA				
Obra:	ETAP PARCELA 27 POLIGONO 8 LORIZ (NAVARRA)				
Nº acta	Nº Albarán	Fecha ensayo	Fecha muestra	Muestra	Material y procedencia de la muestra
	172720	31/05/2022	01/06/2022	172720-GEOTNA-S3-M3	S3 M-3 4,20-4,80

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE: UNE 103400-1993

PROBETA	DIÁMETRO	ALTURA	HUMEDAD	DENSIDAD seca	RESISTENCIA
TIPO	cm	cm	%	g/cm^3	kg/cm^2
PLASTIFICADA	7,01	14,22	5,0	2,28	25,57
					2508 KPa







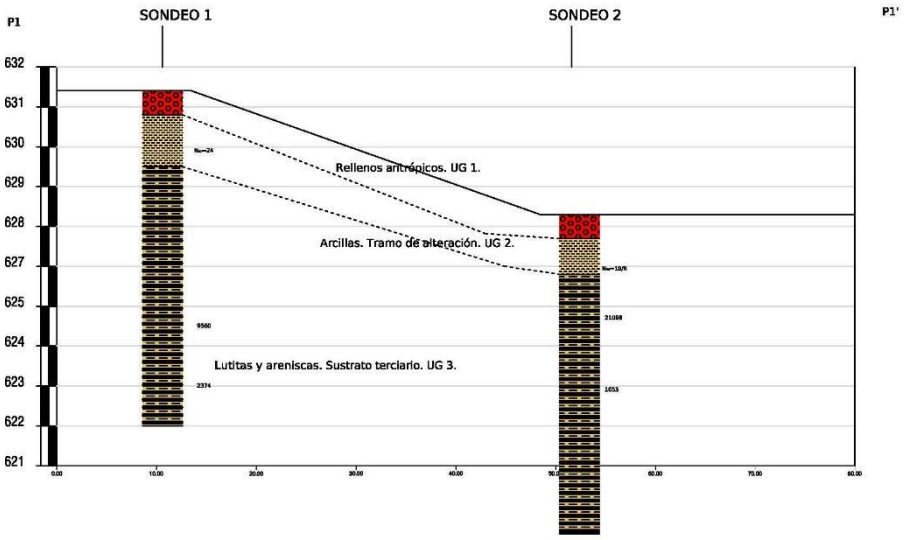
Observaciones:

Directora de Laboratorio:
Rosalina Bolea Til

Responsable del área
Julián Clemente Gracia

ANEJO 4
PERFILES DE CORRELACIÓN

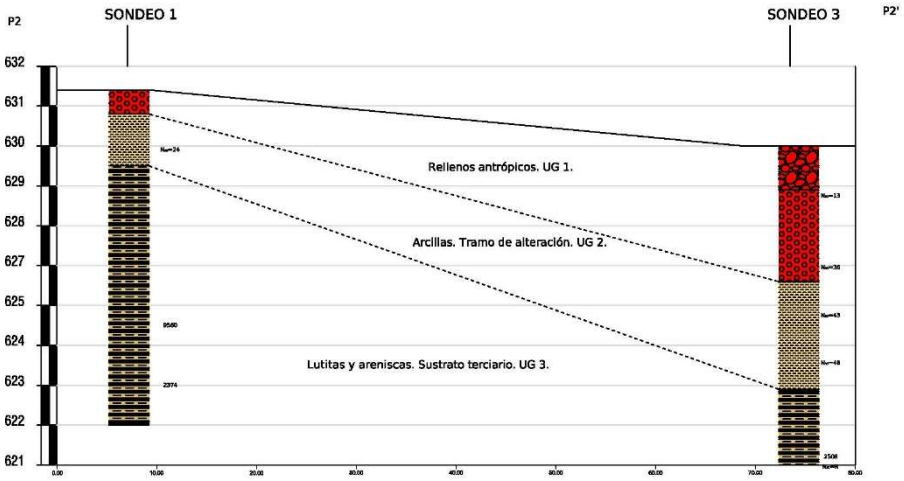
PERFILES DE CORRELACIÓN



N_{30}R Valor de golpeo N_{30} del ensayo SPT (R=Rechazo)

Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

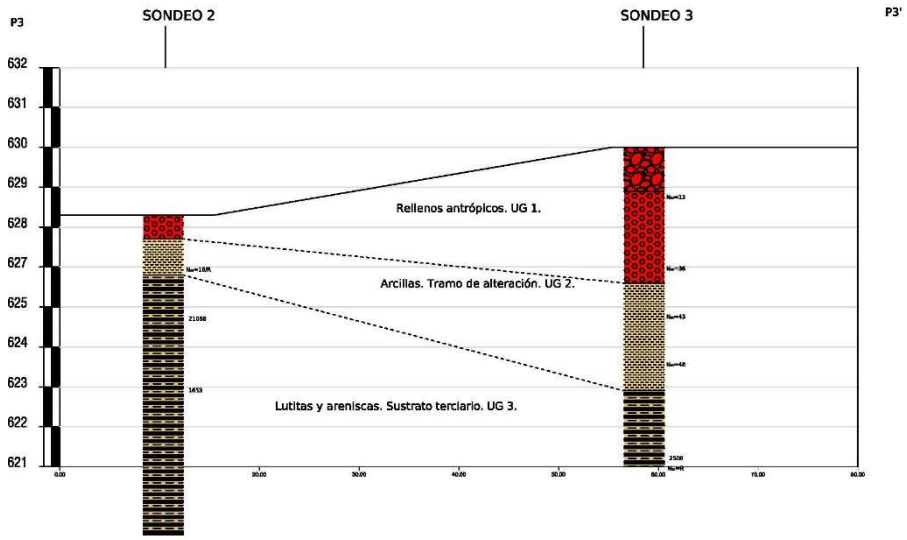
PERFILES DE CORRELACIÓN



N_{30}R Valor de golpeo N_{30} del ensayo SPT (R=Rechazo)

Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

PERFILES DE CORRELACIÓN



N_{SPT} Valor de golpeo N_{30} del ensayo SPT (R=Rechazo)

Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA
Obra:	ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP DE OLÓRIZ (NAVARRA)

ANEJO 5
SONDEOS DE RECONOCIMIENTO

Peticionario	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA
Obra	ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP OLÓRIZ.

Nº Acta	Albarán	Fecha inicio	Fecha final	Muestra
	172720	18/05/2022	18/05/2022	

SONDEO 1 — NORMAS: ASTM D2113-99, XP94-202 — TIPO DE PERFORACIÓN: ROTACIÓN CONTINUA; TECOINSA TP-50

CAJAS TESTIFICADAS: 3 — PROFUNDIDAD TOTAL: 8,40 M — Hoja 1 de 1; De 0,00 a 9,00 m.

Revestimiento	Ø perf.(mm)	Barrido	Profundidad	Columna litológica	Profundidad	Espesor	Nivel freático	Muestras	SPT	Recuperación	RQD	Contenido en sulfatos mg/kg	Compresión simple (KPa)	Límite líquido / Índice plast.	Clasificación de Casagrande	Descripción litológica
Ø98	98-w	seco	1		0,60	0,60		ALTERADA 1,80-2,40	9-9-13-18 No=26 1,20-1,80			146		33,9/19,3	CL	Suelo vegetal y nivel de rellenos antrópicos. UG 1.
			2		1,30	0,70										Arcillas marrones de mediana plasticidad y consistencia medianamente firme a firme. Tramo de alteración del sustrato terciario. UG 2.
	86T-w	agua	3		1,80	0,50	No se identifica nivel freático			100%						Alternancia de lutitas y areniscas de color marrón - amarillento. Sustrato terciario.
			4													
			5													
			6		6,50			TESTIGO 5,70-6,10				1140	9560			2,54
			7													
			8					TESTIGO 7,20-7,60					2374			2,26
			9		8,40											



Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

Director de Laboratorio: Rosalina Bolea Tll

Responsable área de geotecnia: Julián Clemente

Observaciones:
MA: Muestra alterada / Mi: Muestra inalterada / TP: Testigo parafinado

Peticionario	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA
Obra	ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP OLÓRIZ.

Nº Acta	Albarán	Fecha inicio	Fecha final	Muestra
	172720	20/05/2022	20/05/2022	

SONDEO 2 — NORMAS: ASTM D2113-99, XP94-202 — TIPO DE PERFORACIÓN: ROTACIÓN CONTINUA; TECOINSA TP-50

CAJAS TESTIFICADAS: 3 — PROFUNDIDAD TOTAL: 8,00 M — Hoja 1 de 1; De 0,00 a 9,00 m.

Revestimiento	Ø perf.(mm)	Barrido	Profundidad	Columna litológica	Profundidad	Espesor	Nivel freático	Muestras	SPT	Recuperación	RQD	Contenido en sulfatos mg/kg	Compresión simple (KPa)	Límite líquido / Índice plast.	Clasificación de Casagrande	Descripción litológica
Ø98	98-w	seco	1		0,60	0,03			8-10-8 N=18/6 1,20-1,50							Suelo vegetal y nivel de rellenos antrópicos. UG 1.
			2		0,80	0,50										Arcillas marrones de mediana plasticidad y consistencia medianamente firme a firme. Tramo de alteración del sustrato terciario. UG 2.
	86T-w	agua	3		1,30		No se identifica nivel freático	TESTIGO 2,40-2,80		103%		458	21080			2,48
			4													Alternancia de lutitas y areniscas de color marrón - amarillento. Sustrato terciario.
			5		4,90			TESTIGO 4,50-4,90					1453			2,26
			6													
			7													
			8		8,00											
			9													



Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

Director de Laboratorio: Rosalina Bolea Tll

Responsable área de geotecnia: Julián Clemente

Observaciones:
MA: Muestra alterada / Mi: Muestra inalterada / TP: Testigo parafinado

Peticionario	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA				
Obra	ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP OLÓRIZ.				
Nº Acta	Albarán	Fecha inicio	Fecha final	Muestra	
	172720	23/05/2022	23/05/2022		

SONDEO 3 — NORMAS: ASTM D2113-99, XP94-202 — TIPO DE PERFORACIÓN: ROTACIÓN CONTINUA; TECOINSA TP-50

CAJAS TESTIFICADAS: 3 — **PROFUNDIDAD TOTAL:** 8,00 M — Hoja 1 de 1; De 0,00 a 9,00 m.

Revestimiento	Ø perf.(mm)	Barrido	Profundidad	Columna litológica	Profundidad	Espesor	Nivel freático	Muestras	SPT	Recuperación	RQD	Contenido en sulfatos mg/kg	Compresión simple (KPa)	Rotura por hinchamiento	Densidad g/cm³	Límite líquido / Índice plast.	Clasificación de Casagrande	Descripción litológica
Ø98	98B-w	seco	1		2,10	2,10	No se identifica nivel freático	ALTERADA L.20-1,80	7-7-6-7 Nc=13 1,20-1,80			68				22,6.8	GC	Zahorras de conformación de explanada. UG 1.
			2															Arcillas con cantos de arenisca y limolita. Rellenos antropicos. UG 1.
			3		3,40	1,30			19-22-15-9 Nc=26 3,00-3,60									
			4					ALTERADA 4,20-4,80	17-17-26-29 Nc=73 4,20-4,80	100%		42				28.8/11.9	CL	Arcillas marrones de mediana plasticidad y consistencia medianamente firme a firme. Tramo de alteración del sustrato terciario. UG 2.
			5		2,70	2,70			16-21-27-30 Nc=48 5,40-6,00									
	86T-w	agua	6		5,10	2,40												
			7															Alternancia de lutitas y areniscas de color marrón - amarillento. Sustrato terciario.
			8		8,00			11/12/13 7/6/7/6					2508		2,28			
			9						35-R Nc=R 8,00-8,18									



Escala vertical 1:100 (1cm = 1,0 m). Original A4.

Director de Laboratorio: Rosalina Bolea Til

Responsable área de geotecnia: Julián Clemente

Observaciones:
MA: Muestra alterada / MI: Muestra inalterada / TP: Testigo parafinado

Peticionario:	MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA
Obra:	ESTUDIO GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN ETAP DE OLÓRIZ (NAVARRA)

REPORTAJE FOTOGRAFICO



Situación sondeo 1.



Sondeo 1, de 0 a 3 m.



Sondeo 1, de 3 a 6 m.



Sondeo 1, de 6 a 9 m.



Situación Sondeo 2.



Situación Sondeo 2.



Sondeo 2, de 0 a 3 m.



Sondeo 2, de 3 a 6 m.



Sondeo 2, de 6 a 9 m.



Situación Sondeo 3.



Situación Sondeo 3.



Sondeo 3, de 0 a 3 m.



Sondeo 3, de 3 a 6 m.



Sondeo 3, de 6 a 9 m.

ANEJO Nº 9

PROYECTO CONSTRUCTIVO

ANEJO 9

CARACTERÍSTICAS QUE HA DE REUNIR EL PROYECTO CONSTRUCTIVO

El Adjudicatario presentará un Proyecto Constructivo de las obras a realizar según el esquema siguiente:

A.7.1 DOCUMENTO Nº 1. - MEMORIA Y ANEJOS

En la Memoria se indicarán ordenadamente, al menos, los siguientes puntos:

A.7.1.1.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO Y SUS OBRAS E INSTALACIONES

Se describirá el proceso y cada una de las instalaciones u obras necesarias para su funcionamiento, exponiendo las razones técnicas, económicas y constructivas que hubieren motivado y condicionado el diseño. Se explicará el funcionamiento con y sin decantador. Se detallará las características estructurales y funcionales de los siguientes elementos:

* Obra de toma y restitución. Medición y control de caudales.

* Cámara de llegada, mezcla y floculación. Preoxidación.

* Oxidación enérgica

* Decantador.

* Filtración sobre lecho de arena.

* Depósito de agua tratada y de lavado de filtros

*Precloración y Postcloración. Preparación, almacenamiento y dosificación, y neutralización de fugas de cloro

* Almacenamiento, preparación y dosificación de reactivos.

* Tratamiento de fangos

* Control y automatización de la instalación.

* Instalación eléctrica

* Almacenamiento de productos químicos

* Edificio de control e instalaciones mecánicas auxiliares.

* Urbanización

* Obras auxiliares.

Dicha relación habrá de referirse a obra civil, equipamiento, instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas, servicios auxiliares, etc.

A.7.1.2.- GARANTÍAS

Se relacionará aquí la lista de parámetros de funcionamiento y rendimientos a conseguir sobre el agua tratada. Estos valores servirán de base para comprobar el adecuado funcionamiento y la recepción del conjunto de instalaciones, así como para la realización de las correspondientes pruebas durante el periodo de explotación de la ETAP.

A.7.1.3.- DIAGRAMAS GENERALES DE PROCESO

Se describirá y esquematizará la línea de tratamiento con expresión de los caudales circulantes y cotas piezométricas. También se incluirá en este anejo los esquemas de las instalaciones eléctricas, de los sistemas de control, del sistema de dosificación de reactivos, etc.

A.7.1.4.- ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO DEL TERRENO

Se indicarán las cargas admisibles consideradas y coeficientes de seguridad adoptadas en el cálculo.

Se estudiara la estabilidad de los taludes y las medidas a adoptar en caso necesario

Así mismo se presentará un estudio de la agresividad del terreno, indicando las protecciones necesarias y el tipo de cemento a utilizar en las fábricas de hormigón.

A.7.1.5.- JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO ESPACIAL DEL CONJUNTO

Se justificará y expondrán los criterios adoptados para la definición de cada una de las partes integrantes y de la ampliación de la ETAP de Olóriz.

A.7.1.6.- PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se definirán todas las obras de urbanización y las obras auxiliares precisas para completar el conjunto.

A.7.1.7.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la obra será de 7 MESES como máximo o el plazo ofertado por el contratista si este fuese menor.

A.7.1.8.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se indicarán los Presupuestos Generales de Ejecución Material, Ejecución por Contrata y para Conocimiento de la Administración, acompañados del resumen por capítulos.

ANEJOS A INCLUIR EN LA MEMORIA

A.7.1.9.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Partiendo de los precios de los elementos simples, mano de obra, materiales y maquinaria (en sus diferentes categorías) se justificarán todos los precios que aparezcan en los cuadros de precios del proyecto.

A.7.1.10.- ANEJO DE TOPOGRAFÍA

Se incluirá en este anejo el correspondiente levantamiento taquimétrico del terreno donde se emplazarán las obras. También se identificarán esquemáticamente la posición de las bases que sirvieron a dicho levantamiento, con sus correspondientes referencias fotográficas.

A.7.1.11.- ANEJO DE FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA

Tomando como documento informativo los anejos nº 2 y 3, el concursante deberá estudiar, justificar y proponer el sistema de regulación, automatismos y controles a disponer para asegurar un funcionamiento correcto de las instalaciones, y las distintas posibilidades de funcionamiento, todo pensando para el funcionamiento de la ETAP en su conjunto (actual más ampliación)

A.7.1.12.- ANEJO DE DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

El dimensionamiento hidráulico de cada una de las estructuras de la ETAP habrá de realizarse basándose en los criterios expresamente señalados en este Pliego o, en su defecto, mediante el concurso de fórmulas o teorías hidráulicas comúnmente aceptadas en la práctica.

Se dimensionarán para un caudal de tratamiento de la potabilizadora actual de 80 l/s y la ampliación de 100 l/s. Las pérdidas habrán de establecerse a lo largo del circuito hidráulico, para cada una de las singularidades, accidentes o mecanismos que condicionan el paso del agua.

Para el caudal de la ampliación de 100 l/s las pérdidas no podrán superar el valor de 4,00 metros, a salida de depósito de agua tratada y lavado de filtros.

Para la definición y dimensionamiento deberán tenerse en cuenta los requisitos exigidos para los sistemas de tuberías así como los condicionantes hidráulicos de diseño especificados en los Anejos del Pliego de Bases.

A.7.1.13.- ANEJO DE DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL RESISTENTE

El cálculo de los estados tensionales de las distintas estructuras de la obra se realizará de acuerdo con las hipótesis de la elasticidad y resistencia de materiales, debiendo considerarse las solicitaciones por:

Cargas permanentes (peso propio y carga muerta).

Sobrecargas (de construcción, explotación y climáticas).

Acciones indirectas (geológicas, térmicas y sísmicas).

La metodología de cálculo se hará siguiendo las normas que se citan en el Pliego de Condiciones de acuerdo al tipo de material que se trate.

A este respecto se insiste nuevamente en la estanqueidad de las estructuras, para lo cual se tendrá muy en cuenta la comprobación a fisuración de aquellos elementos de hormigón que hayan de estar en contacto con el agua.

A.7.1.14.- ANEJO GEOTECNICO

Será preceptivo que los Concursantes comprueben debidamente la estabilidad estática parcial y total de cada una de las estructuras que componen la obra, como también los fenómenos de inestabilidad elástica que pudieran producirse.

A.7.1.15.- ANEJO DE CÁLCULO DE INSTALACIONES DE BOMBEO Y AIRE COMPRIMIDO

Deberá definirse y justificarse la disposición del conjunto de grupos y de sus respectivas instalaciones auxiliares para el caudal de tratamiento de 100l/s

Deberán definirse las siguientes características:

- Número de grupos (incluyendo grupos de reserva).

- Rendimiento exigido.

- Caudal nominal.

- Altura geométrica.

- Altura manométrica.

- Potencia instalada.

Deberán también definirse los mecanismos y elementos auxiliares que, a juicio del Proyectista, sean necesarios para la correcta utilización de las mismas.

A.7.1.16.- ANEJO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Este anejo se redactará como proyecto independiente integrado en el general (firmados por técnico competente) de forma que puedan tramitarse, ante el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra y la compañía suministradora de electricidad, los permisos pertinentes, para la ejecución de las obras.

Por consiguiente, dispondrá de Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto.

Además de las justificaciones de la acometida en Baja tensión, se incluirá la justificación del dimensionamiento de las redes de distribución de fuerza y de alumbrado, debiendo definirse transformador (tipo y características) a instalar, secciones tipo, conductores, canalizaciones, etc.

A.7.1.17.- ANEJO DE PLAN DE OBRA

Se desarrollará la correspondiente programación incluyendo actividades, duración, recursos y sus rendimientos.

A.7.1.18.- ANEJO DE COSTO ANUAL DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Deberá incluirse un estudio detallado que establezca las sumas anuales que el Concursante estime para la explotación y conservación del sistema propuesto. Dicho estudio habrá de justificar como mínimo los aspectos, y con las exigencias y condicionantes ya citados en este pliego con anterioridad: Personal, Energía, Reactivos químicos, y otros gastos.

A.7.1.19.- ANEJO DE ESTUDIO DE TARIFAS

Se justificará el coste resultante para el agua tratada teniendo en cuenta los gastos de inversión inicial y los de explotación.

Al igual que los costos de explotación, la tarifa se deducirá basada en los datos reales que en su momento aporte la Mancomunidad de Mairaga.

A.7.1.20.- ANEJO DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se incluirá en este Anejo el correspondiente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD según lo reglamentado en la legislación vigente.

A.7.1.21.- ANEJO DE AFECCIONES MEDIO-AMBIENTALES

Se incluirá en este Anejo el ESTUDIO DE AFECCIONES MEDIO-AMBIENTALES con la finalidad de poder tramitar ante el Organismo correspondiente, la respectiva autorización.

A.7.1.22.- ANEJO DE OCUPACIONES

Se expondrá en este Anejo el ESTUDIO DE AFECCIONES DE TERRENOS desglosado en:

- Ocupaciones temporales.
- Ocupaciones definitivas (expropiaciones).
- Imposición de servidumbres.

Se incluirá en este Anejo:

- Planos parcelarios y zonas de afección.
- Relación de bienes y derechos afectados.

A.7.1.22.- ANEJO DE EXPEDIENTE DE ACTVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS (M.I.N.P).

Se incluirá en este Anejo el EXPEDIENTE DE ACTIVIDAD CLASIFICADA con la finalidad de poder tramitar ante el Organismo correspondiente, la respectiva autorización.

Este anejo se redactará como proyecto independiente integrado en el general (firmados por técnico competente) de forma que puedan tramitarse, ante el Departamento correspondiente del Gobierno de Navarra, los permisos pertinentes, para la ejecución de las obras.

A.7.2 DOCUMENTO Nº 2. - PLANOS

Los planos deberán definir completamente las obras cuya construcción se propone, con el máximo nivel de detalle que su carácter de proyecto de construcción exige. Contendrán expresamente todas las dimensiones para definir geométricamente in situ cada uno de los elementos que componen la instalación.

Figurarán explícitamente en cada plano las características de los materiales empleados, y todas aquellas aclaraciones necesarias para su mejor definición.

Las escalas utilizadas serán las más adecuadas al tipo de obra que se define en el plano correspondiente. En los planos de excavaciones, figurará la línea de abono de las mismas, salvo en cimentaciones en las cuales se considerará que ésta coincide con los paramentos.

A.7.3 DOCUMENTO Nº 3. - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El pliego de prescripciones técnicas definirá de un modo preciso y concreto las obras, elementos y mecanismos cuya ejecución, suministro y montaje debe regular, las características exigibles a los materiales, los detalles de ejecución, el programa de pruebas a que haya de someterse la instalación y la forma de medir y abonar las distintas unidades de obra.

Su carácter contractual y su importancia básica en la ejecución de las obras y en la relación entre la Administración y el Contratista, lo hará acreedor de ser redactado por el Concursante con la máxima claridad, cuidado y detalle, previendo razonada y razonablemente todas las posibilidades e incidencias que puedan presentarse en el desarrollo de los trabajos.

La descripción de las obras y las prescripciones que regulen la ejecución de las mismas se hará tomando como base los niveles de calidad establecidos en el presente Pliego de Bases y sus Anejos.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

El Pliego constará, al menos, de los siguientes apartados:

A.7.3.1.- CAPÍTULO 1.- OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A.7.3.1.1.- Subcapítulo 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.

A.7.3.1.2.- Subcapítulo 1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

A.7.3.2.- CAPÍTULO 2.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En este capítulo se relacionarán las normas y disposiciones de aplicación indicando la obligatoriedad de su observancia.

Además de lo que el concursante considere oportuno, se mencionarán expresamente las siguientes normas y disposiciones:

- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón estructural EHE-08
- "Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y la ejecución de las obras de hormigón armado" (C.E.B.).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) del Ministerio de Obras Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, de 23 de Mayo de 1.975.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado de Mayo de 1.973.
- Instrucciones de normas UNE de aplicación en el Ministerio de Obras Públicas.
- Norma MV-104-1962 del Ministerio de la Vivienda.
- Instrucción Eduardo Torroja para estructuras de Acero I.E.M.-62 y MV-103.
- Pliego general de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de derivados del cemento (T.D.C.).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (M.O.P. de julio de 1973).

- Reglamento de Líneas Eléctricas de alta tensión. D. Nº 3151/68 de 28 de Noviembre.
- Normas para instalación de subestaciones y centros de transformación O.M. de 11 de Marzo de 1971.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones complementarias. D.Nº 2413/73 de 20 de Septiembre. O.M. de 31 de Octubre de 1973 y O.M. del 6 de Abril de 1974.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.)
- Normas de la oficina internacional del Cloro, BUREAU INTERNATIONAL TECHNIQUE DU CLORO (B.I.T.C.).
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).
- Normas tecnológicas de la edificación (N.T.E.) aprobadas por decreto Nº 3561/1972 de 23 de Diciembre.
- Legislación referente a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

En general, cuantas prescripciones figuran en los reglamentos, normas e instrucciones oficiales, que guarden relación con obras del presente proyecto, o con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Deberá señalarse también que cuando exista alguna diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto señalado expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas y el mismo concepto señalado en alguna o algunas de las disposiciones generales relacionadas, prevalecerá lo dispuesto en aquél, salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero Director de la Obra. Así como que en el caso en que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Proyectista, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

A.7.3.3.- CAPÍTULO 3.- MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

Todos los materiales, equipos e instalaciones, deberán cumplir estrictamente y como mínimo, las Especificaciones Técnicas exigidas en el Anejo Nº 3, así como las Calidades Standard definidas en el Anejo Nº 4.

A.7.3.3.1.- Subcapítulo 3.1.- MATERIALES

En este subcapítulo deberá indicarse la procedencia, calidad, métodos de recepción y ensayos, así como condiciones de transporte y acopio si procede, de los distintos materiales que se contemplen en las obras.

Para su definición se hará referencia a la norma o disposición que lo regule indicando la categoría que le corresponda, siempre que el material referenciado quede perfectamente identificado.

Los epígrafes a considerar serán al menos los siguientes:

- Materiales para relleno.
- Árido fino para mortero y hormigones.
- Árido grueso para mortero y hormigones.
- Cemento.
- Agua.
- Aditivo para hormigones.

- Aireantes y plastificantes.
- Productos para curado de hormigones.
- Hormigones y Aceros para hormigones.
- Juntas de PVC.
- Hierro y acero para estructuras metálicas.
- Tubos para drenes.
- Madera.
- Materiales cerámicos.
- Pinturas
- Fundición.
- Aceros moldeados
- Goma para juntas.
- Aceros laminados.
- Bronce.
- Aluminio.
- Plomo.
- Cobre.
- Vidrio.
- Tuberías.
- Tubos de plomo.
- Herrajes para fijación de tuberías.
- Materiales para las capas filtrantes (especificaciones A.W.W.A./B.100/53).
- Tornillería.
- Imprimaciones.
- Materiales impermeabilizantes.
- Cables.
- Aparellaje eléctrico A.T. y B.T.
- Conexiones a Tierra.

Además de lo expresado en los párrafos preliminares a esta relación, se deberá incluir textualmente lo recogido en el Anejo 3 de este Pliego de Bases, referente a: Hormigones en masa y armados, Recubrimientos, Juntas de impermeabilización y, Tuberías y Colectores.

A.7.3.3.2.- Subcapítulo 3.2.- EQUIPOS

De la calidad de los equipos y aparatos suministrados por el adjudicatario dependerá, en gran medida, la economía del proceso, por tal motivo el Pliego de Prescripciones deberá regular y precisar detalladamente las características, condiciones, tolerancias, etc., de cada uno de estos elementos, de tal forma que la Administración pueda, con el solo uso del Pliego, proceder a su recepción y pruebas o, en defecto, a su rechazo.

Este apartado del Pliego cubrirá todos aquellos aparatos o equipos de accionamiento, control, dosificación etc, que el proyectista incluya en su oferta.

El licitante deberá definir y detallar en su respectivo Pliego las características, marcas y/o patentes de cada uno de los elementos o equipos utilizados, quedando en libertad de acción para proponer los sistemas de medición, control, accionamiento, transmisión a distancia, registro, etc., que estime convenientes para el buen funcionamiento de la Planta. Asimismo, es preceptivo que cuando se propongan equipos y elementos que no sean suficientemente conocidos, deban incluirse referencias de instalaciones en las cuales su utilización haya sido satisfactoria o justificable.

El presente Pliego de Bases señala en el Anejo nº 4 las marcas y tipos recomendados como calidades "STANDARD" y sólo se considerarán otras opciones si son de calidad equivalente o superior.

Asimismo, habrán de especificarse los materiales de que estarán formados los elementos de protección cuando deban estar al aire libre, especificando asimismo si son a prueba de humedad cuando hubieren de estar en contacto con el agua o ambientes húmedos.

Se deberá indicar en el Pliego que junto al suministro y montaje de los aparatos deberán incluirse en la entrega los respectivos planos y gráficos de los distintos circuitos eléctricos y/o neumáticos involucrados como también las instrucciones para su manejo, ajuste, mantenimiento, etc.

Los epígrafes a considerar serán al menos los siguientes:

A.7.3.3.2.1.- EQUIPOS MECÁNICOS

En este apartado los concursantes describirán cada uno de los equipos de la instalación especificando las marcas, modelos, y características de cada elemento, que deberán ser como mínimo los relacionados en el Anejo nº 4 a no ser que se justifique su calidad superior.

A.7.3.3.2.2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN, CONTROL Y ACCIONAMIENTO

En este epígrafe se relacionará el equipamiento con que se dota a la Planta que deberá estar de acuerdo con lo indicado en este Pliego y sus Anejos.

A.7.3.3.2.3.- EQUIPOS ELÉCTRICOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Se describirá el equipamiento con que se dota a la Planta que deberá estar de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Bases y sus Anejos.

A.7.3.3.2.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES

Se describirá el equipamiento con que se dota a la Planta que deberá estar de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Bases y sus Anejos.

A.7.3.4.- CAPÍTULO 4.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

El articulado de éste capítulo deberá reflejar convenientemente todos los aspectos relativos a la ejecución de obras y montaje de mecanismos, equipos y estructuras. Se deberá tener en cuenta los respectivos artículos de las Instrucciones o Normas que se han citado de obligado cumplimiento en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

Los epígrafes a considerar serán, al menos, los siguientes:

- Replanteo general de la obra.

- Replanteo de detalle.

- Acceso a las obras.

- Despeje y desbroce.

- Excavaciones y desmontes.

- Demoliciones.

- Destino del producto excavaciones y desmontes.

- Terraplenes y pedraplenes.

- Afirmado de camino y vías de circulación.

- Morteros.

- Encofrados.

- Hormigones (fabricación, tipos, transporte, etc.).Se incluirá que todos los hormigones vistos o que vayan a estar en contacto con el agua, serán encofrados con madera machihembrada cepillada o paneles de terminación fenólica.

- Fábrica de ladrillos.

- Carpintería exterior e interior

- Fontanería agua fría y caliente

- Albañilería.

- Instalación y montaje de tuberías.

- Montaje de elementos metálicos.

- Montaje y calibración de equipos y mecanismos.

- Montaje de equipos e instalaciones eléctricas.

- Otras fábricas y trabajos.

Además de estos, deberán incluirse a modo de especificaciones en este capítulo, lo recogido textualmente en el Anejo 3 de este Pliego de Bases: Procedimiento de pintado de equipos, Procedimiento de galvanizado de equipos y Tolerancias en Estructuras y Elementos de Hormigón.

Se incluirán igualmente en este capítulo las características, la descripción técnica de la ejecución, y cualquier otra definición de interés de todas las unidades que intervengan en el proyecto.

A.7.3.5.- CAPÍTULO 5.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Debido a la especial circunstancia que implica el Concurso del Proyecto y Obra de una potabilizadora, en que la bondad del conjunto sólo podrá juzgarse en función de la calidad final del agua tratada, y de la economía del proceso, todo lo referente a pruebas y ensayos, tanto parciales como generales, cobra una importancia decisiva, ya que será la única herramienta que dispondrá la Administración en su momento para comprobar los rendimientos y características garantizadas por el adjudicatario en su oferta y proceder en consecuencia.

Por esta razón el Pliego de Prescripciones Técnicas que redacten los licitantes deberá prepararse con todo detalle, de manera que queden reguladas todas las posibilidades y alternativas, y constituya un documento contractual verdaderamente eficaz.

En la redacción del citado capítulo de este Pliego, se tendrán en cuenta lo prescrito en el Anejo 3 del Pliego de Bases referente a Pruebas y Ensayos.

A.7.3.6.- CAPÍTULO 6.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Condiciones generales:

En este epígrafe se incluirán los siguientes párrafos:

"Todas las unidades de obra se abonarán con arreglo a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1, cuya aplicación de acuerdo con el presente Pliego comprende la totalidad de los importes abonables al contratista. Cualquier tarea necesaria para la ejecución y total terminación de las obras o para el control de calidad de lo ejecutado que no esté explícitamente especificada o imputada, se entenderá incluida en las obligaciones del contratista. Su coste se entenderá, en todo caso, englobado en el correspondiente a la unidad de obra de que forme parte, en el sentido de ser física o preceptivamente necesaria para la ejecución de dicha unidad".

"Los precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, la mano de obra y la utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, montaje y prueba, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y terminación de las unidades de obra".

"Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidad lineal, de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el Cuadro de Precios nº 1".

"Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar por peso, el contratista deberá situar en los puntos que señale el Ingeniero representante de la Administración, las básculas o instalaciones necesarias debidamente contrastadas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación del Ingeniero representante de la Administración".

Excavación: Se considerarán únicamente los siguientes precios unitarios, cualquiera que sea el tipo de terreno excavado, profundidad de la excavación y distancias de transporte a vertedero.

- En explanaciones y/o préstamos.

- En emplazamientos y cimientos de obras de fábrica.

Para la medición de las excavaciones, se tendrá en cuenta únicamente la línea de abono indicada en los planos (ver el último párrafo del apartado "Planos").

Terraplenes y/o pedraplenes: Se considerará un precio único para todos los terraplenes y/o pedraplenes que incluya todas las operaciones necesarias para su ejecución, desde el despeje, desbroce y saneado del terreno, hasta su completa terminación incluida compactación, transporte de préstamos a vertedero y refino.

Hormigones: Quedan incluidos dentro del precio de los hormigones para su abono, todos los materiales y operaciones necesarias hasta su completa terminación, exceptuándose únicamente armaduras y encofrados que se abonarán separadamente.

Encofrados: El precio unitario del encofrado incluirá todas las operaciones de preparación del material, cimbrado, encofrado, desencofrado y descimbrado y se abonará por metros cuadrados de superficie de hormigón desencofrado. Sólo se admitirán dos precios diferentes para el abono de esta unidad, según se trate de superficies o curvas.

Armaduras: En el precio de esta unidad se considerará incluido además del propio material, los materiales que se emplean para su sujeción, las operaciones necesarias para confeccionarlo y colocarlo, los materiales desperdiciados en recortes y los solapes aunque no consten en planos.

Se completará de la misma manera que lo descrito en los párrafos que anteceden, para todas las unidades que intervengan en el proyecto y particular para las siguientes unidades:

- Colocación de tuberías.

- Obras de fábrica.

- Estructuras y obras metálicas.

- Equipos de medición y control
- Equipos de dosificación.
- Maquinarias, elementos y mecanismos de la instalación.
- Instalación eléctrica.
- Otras unidades

Medición y valoración de la obra civil y de los equipos

Obra Civil:

Se efectuará mensualmente una medición a origen de la obra realmente ejecutada, que se valorará con arreglo a los precios del cuadro de Precios Número Uno (1) del Presupuesto. Se podrá retener un 10% hasta conocer los resultados de las Pruebas de Funcionamiento.

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Número Dos (2) sin que pueda pretenderse valoración de cada unidad de obra fraccionada de otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso, tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna de insuficiencia de los precios de los Cuadros y omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

Equipos:

Se considerará como valor de Obra ejecutada hasta el momento dado la suma de las partidas siguientes:

a) El cuarenta y cinco por ciento (45%) del precio de Proyecto de los equipos fabricados en taller, cuando haya sido aceptado por la Administración el Certificado o Certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras.

b) El treinta por ciento (30%) de los mismos precios anteriores una vez montados en obra los equipos.

c) El setenta y cinco por ciento (75%) de I del precio de los elementos construidos "in situ", siendo I el porcentaje de unidad instalada correspondiente a los mismos.

e) El quince por ciento (15%) de I de los mismos precios anteriores una vez probadas las instalaciones correspondientes, con resultados satisfactorios, en las pruebas de puesta a punto.

f) El diez por ciento (10%) restante se certificará al validar los resultados de las Pruebas de Funcionamiento

Además se incluirán los siguientes aspectos:

Hasta que tenga lugar la finalización del Período de Garantía, el Contratista responderá de la ejecución de las Obras contratadas y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente, ni le dé derecho alguno la circunstancia de que el Director de las Obras haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, sin que hayan sido incluidos éstos y aquellos en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Técnica ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la finalización del Periodo de Garantía, la demolición y reconstrucción de

las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección de Obra ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste de reclamar en el plazo de diez días contados a partir de la notificación escrita a la Dirección de Obra.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de obra por creer existentes en ella vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán al Contratista si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario le serán abonados.

Para las obras o parte de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definen, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de obra sobre el particular.

La Dirección de obra tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada a que se refiere el artículo anterior y los precios contratados, redactará la correspondiente relación valorada al origen.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de obra la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquier obra o mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director de las Obras estimase conveniente, aún cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, sino sólo el abono con estricta sujeción a lo contratado.

El Contratista estará obligado a la realización y utilización de todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad, independientemente de lo que figure en la descomposición o descripción de los precios.

A.7.3.7.- CAPÍTULO 7.- DISPOSICIONES GENERALES

En este Capítulo del Pliego, el Concursante vendrá obligado a incluir, al menos, los siguientes epígrafes:

A.7.3.7.1.- ACCESO A LAS OBRAS

La ruta al lugar de las obras se realizará a través de la carretera N-5010 y el acceso al embalse de Mairaga.

Si por conveniencia del Contratista se necesitara ocupar más terreno del indicado en el párrafo anterior, éste deberá obtener y gestionar a su costa los permisos correspondientes de los propietarios afectados.

El Director de Obra podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Los caminos de acceso estarán realizados de forma que no interfieran la ejecución y funcionamiento de las obras definitivas. En el caso de que se produjeran interferencias, las modificaciones necesarias para proseguir las obras serán también por cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista para el acceso de las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

A.7.3.7.2.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, CARTELES DE OBRA, ESCOMBRERAS, PRODUCTOS DE PRÉSTAMO, ALQUILER DE CANTERAS.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional y, una vez retiradas, deberá procederse por la Contrata a la limpia de los lugares y dejar libres de escombros.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Orden ministerial de 14 de marzo de 1960 sobre señalización de las obras.

El Contratista se atendrá a lo que disponga la Dirección de Obra en cuanto a textos y anagramas, lo mismo que a su número y ubicación.

Será de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora y ha de ser aprobados por la Dirección de Obra.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de Obra, en los que se refiere a ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas, cuando la obra principal así lo exija.

Serán de cuenta del Contratista la adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamos.

A.7.3.7.3.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los proyectos de las instalaciones y obras auxiliares, establecidas en el Programa de Trabajo aprobado.

Dichos proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajo.

Deberán presentarse al Director de Obra con la antelación suficiente respecto del comienzo de las obras para que dicho Director de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución de la Obra Contratada y aportar el equipo necesario para las instalaciones previstas.

Las instalaciones y obras auxiliares se ubicarán en lugares donde no interfieran la ejecución de las obras principales.

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los trabajos correspondientes deberá ser anunciada al Director de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esa retirada cuando a su juicio las circunstancias de la obra lo requieran.

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra; requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán restituirse a su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

A.7.3.7.4.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

"El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes, referentes a la prevención de accidentes, al empleo de explosivos, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que dicte a este respecto la Administración".

A.7.3.7.5.- CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Durante las diversas etapas de la contratación, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños por excesos de humedad en la explanación, debiendo realizar el Contratista a su cargo, las obras provisionales que se estimen necesarias a este fin o modificando el orden de los trabajos en evitación de los daños. Si por incumplimiento de lo prescrito se produce inundación de las excavaciones, no serán de abono los agotamientos o limpieza y excavaciones suplementarias necesarias.

Si existe el temor de que se produzcan heladas, se suspenderán los trabajos o se tomarán las medidas necesarias de protección, siempre conforme a las directrices dadas por la Dirección de Obra.

A.7.3.7.6.- TRABAJOS POR ADMINSTRACIÓN Y PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuese imprescindible realizar trabajos que se apartasen del espíritu general del contrato, éstos serán realizados por Administración, según parte firmado por ambas partes al final de la tarea y en el que se recojan la mano de obra, maquinaria y materiales empleados. Los precios de estos medios serán en cualquier caso los que se fijan en el Anejo correspondiente de la Memoria más el % de paso de Ejecución Material a Ejecución por Contrata y afectado todo ello por la baja de adjudicación.

El Contratista no tendrá derecho a la fijación de precios contradictorios por aumento o disminución de la obra, de las cantidades de cada unidad de obra fijadas en el presupuesto, cualquiera que sea su cuantía, toda vez que se aplicarán los precios ofertados que arrojan el coeficiente de adjudicación que corresponde.

Si fuera precisa la ejecución de nuevas unidades, la Dirección de las obras ofrecerá su ejecución al Contratista fijando el precio de acuerdo con las bases ofertadas y los rendimientos estimados para la operación. En caso de no-aceptación del ofrecimiento, la Dirección podrá encargar dichas unidades a otra empresa, sin que quede recurso por parte del Contratista basándose en su derecho sobre la obra. En otro caso, el precio se fijará en el acta correspondiente y pasará a integrar los cuadros de precios integrados en el contrato.

A.7.3.7.7.- OBRAS DEFECTUOSAS

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tiene razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción de las obras, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos y resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista. En caso contrario correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del Contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

A.7.3.7.8.- MEDICIONES, VALORACIONES Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán mensualmente por la Dirección, teniendo en cuenta las prescripciones de este Pliego.

Cuando parte de las obras han de quedar definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a comunicarlo a la Dirección con suficiente antelación, con el fin de tomar los datos y confeccionar los planos que la definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

Tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y a los precios contratados, se redactará mensualmente la relación valorada.

Al resultado obtenido se aplicará el porcentaje correspondiente para obtener la valoración por contrata que multiplicada por el coeficiente de adjudicación, proporcionará el importe de la relación valorada. Tomando como base la relación valorada, se extenderá la correspondiente certificación.

El Director redactará la liquidación de la obra en el plazo de tres meses, contando a partir de la fecha de recepción de la obra, dando vista de la misma al Contratista.

Los reparos que éste estime oportunos formular a la liquidación de la obra deberán dirigirse por escrito a la Administración por conducto del Director de Obra, quien los elevará a aquella con su informe.

Si pasado el plazo de treinta días el Contratista no ha contestado por escrito con su aceptación o reparos, se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

La aprobación de ésta por la Administración, será notificada al Contratista.

Una vez aprobada la liquidación de la obra, el Director expedirá certificación final de la misma.

Si fuera favorable a la Administración, ésta requerirá al Contratista para que proceda al reintegro del exceso percibido y en tanto aquél no lo hiciera así, no podrá procederse a la devolución de fianza, o certificación de saldo de liquidación en su caso, el Contratista deberá acreditar la liquidación de deudas correspondientes a las obras (personal, suministros, propietarios, etc.).

En caso de existir discrepancia sobre la cuantía de las deudas, el Director Técnico de las Obras resolverá sobre este aspecto, con carácter definitivo a efectos de la liquidación de las obras, sin perjuicio de las acciones que las partes acreedora y deudora, puedan ejercer entre ellas y cuyo resultado quedará a sus expensas.

A.7.3.7.9.- PLANOS DE OBRA

Al final de la obra, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación, los planos de obra ejecutada, que refleje fielmente el estado definitivo en que ha quedado construida la misma.

Dichos planos deberán ser como mínimo, una colección similar a los de proyecto, además de todos aquellos necesarios para recoger partes de la obra, nuevas o modificadas, que no figurasen en los planos originales.

A.7.3.7.10.- SUBCONTRATOS

"Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, ante la Administración. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontratista no revelará al contratista su responsabilidad contractual. El Ingeniero Representante de la Administración estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que previamente aceptados no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos".

A.7.3.7.11.- EXPLOTACIÓN A CARGO DEL CONTRATISTA Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez finalizadas las obras y puesta a punto la instalación, previamente a la recepción de las mismas, el Adjudicatario se ocupará a su cargo de la explotación de la ETAP, salvo los costos relativos a consumos de agua, electricidad y reactivos, debiendo durante ese periodo realizar un programa exhaustivo de observaciones y ensayos para comprobar que se mantiene el correcto funcionamiento de todas las instalaciones.

El periodo de explotación a cargo del Adjudicatario será de al menos, TRES (3) meses, extendiéndose dicho periodo el tiempo necesario para compensar los tiempos de anormal o deficiente funcionamiento de la ETAP, caso de que tal situación se produjera.

A continuación, una vez cumplido dicho periodo y comprobado el buen funcionamiento de la Planta, se procederá a la Recepción de las Obras, empezando a computarse entonces, el Plazo de Garantía.

A.7.3.7.12.- PERIODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Inmediatamente después de la recepción de las obras, se iniciará el periodo de garantía, el cual tendrá una duración mínima 3 años.

El Contratista quedará obligado a la conservación de las obras durante todo este tiempo, a cambiar, modificar, ampliar o reparar todas aquellas obras o mecanismos que resulten defectuosos, que no alcanzaran los rendimientos ofertados o que por el uso normal mostraran señas visibles de deterioro. Serán de su cargo todos aquellos gastos no imputables a una explotación normal de la instalación.

Asimismo, deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos requeridos no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en la Ley de Contratos de la Comunidad Foral de Navarra y en la Ley de Contratos del Estado.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal deberán ser removidos, salvo, expresa prescripción en contra, de la Administración.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerará incluida en el Contrato y su realización no será objeto de abono directo.

A.7.3.7.13.- PRUEBAS DURANTE EL PERIODO DE EXPLOTACIÓN

El adjudicatario deberá mantener a su costa el funcionamiento de la ETAP durante un periodo de al menos TRES (3) meses, en el que realizará a su cargo un programa exhaustivo y completo de pruebas.

Las mismas, constituirán el elemento clave para verificar el cumplimiento de las condiciones exigidas en el presente pliego, así como de las características y calidades ofertadas y garantizadas por el Adjudicatario.

Sobre la base de dichas pruebas se aplicarán, si corresponde, las sanciones previstas en los Pliegos de Cláusulas Administrativas por incumplimiento de las condiciones mínimas exigidas u ofertadas, siempre que la magnitud de tales incumplimientos no determine la inadmisibilidad de las instalaciones.

Al menos habrá que hacer los siguientes ensayos, pruebas y determinaciones, y con la siguiente periodicidad:

*Parámetros de calidad del agua:

	AGUA BRUTA	AGUA DECANTADA	AGUA FILTRADA
Turbidez	Diario	Diario	Diario
Color	Diario	Diario	Diario
Sabor y Olor	Diario	-	Diario
Temperatura	Diario	-	Diario
Materia orgánica al permanganato	Diario	Diario	Diario
pH	Diario	Diario	Diario
Hierro y Manganeso	Diario	-	Diario
Amoníaco	Semanal	-	Semanal
Nitratos	Semanal	-	Semanal
Nitritos	Semanal	-	Semanal
Fosfatos	Semanal	-	Semanal
Cloro residual	Diario	Diario	Diario

Además, se efectuará mensualmente un análisis completo del Agua Bruta y del Agua Tratada.

*Pérdidas de agua por lavado de filtros y purgas de fangos:

Se llevará un control diario de todos los caudales: agua bruta, agua tratada, purga de fangos, y agua recuperada, con el fin de establecer semanal o quincenalmente balances sobre los volúmenes de agua tratados, recuperados y perdidos.

Además y con objeto de establecer los tiempos de carrera de los filtros, sin perjuicio de lo indicado sobre la información que debe suministrarse en cada pupitre de los mismos, se llevarán unos partes de control en los que se consigne la fecha y hora de lavado en su caso de cada uno de las unidades de filtración, así como el tiempo de duración.

*Consumos:

Se llevará un control diario de los consumos de energía eléctrica y Cloro; y semanal o quincenalmente, del resto de los reactivos.

*Otras determinaciones

Para evaluar las posibles pérdidas de material filtrante en los filtros, se medirá mensualmente el espesor medio de cada capa, procediendo al final del plazo de garantía a determinar el descenso total de cada una de ellas.

Se rellenará asimismo un Parte Diario en el que se anotarán todas las incidencias ocurridas, y las labores de conservación, reparación, y/o mantenimiento ejecutadas.

Los resultados del programa general de pruebas a realizar durante el período de prueba servirán de base para la recepción de las obras, para el establecimiento de las sanciones a que haya lugar y la valoración final y liquidación de las obras.

A.7.3.7.14.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez terminado el plazo de garantía y de acuerdo a lo dispuesto en la normativa legal de aplicación, se procederá a la devolución de la fianza.

A.7.3.7.15.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES:

"El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras con excepción de los correspondientes a ocupación de la zona de las obras".

"Será responsable el Contratista, hasta la recepción de las obras de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras".

"Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones por interrupción de servicios públicos o privados, daños causados por apertura de zanja o desvío de cauce, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras y establecimiento de instalaciones necesarias para la ejecución de las obras".

"El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos al Ingeniero representante de la Administración y colocarlos bajo su custodia".

"También estará obligado al cumplimiento de los establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, en las reglamentaciones de trabajo y Disposiciones Reguladoras de los Seguros Sociales y Accidentes".

A.7.3.7.16.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA:

"Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de pruebas y ensayos "in situ" y de laboratorio, que sean necesarias para recepción de las obras; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de plazo de su utilización, de desvíos provisionales, de acceso a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos prescritos en el proyecto u ordenados por la Administración que no se efectúen aprovechando carreteras existentes; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la ejecución de las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puesta de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas".

"En los casos de resolución de Contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras".

A.7.4.- DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO

Se define aquí la estructura con que debe desarrollarse el Presupuesto de la obra, para conseguir la máxima claridad posible, homogeneidad formal en la presentación de todas las ofertas e información, lo más precisa posible, del costo de cada elemento de la Planta.

El "Presupuesto" constituye el documento nº 4 del Proyecto a presentar y en él deberán incluirse:

- Mediciones de la obra civil
- Mediciones de los equipos mecánicos, eléctricos y sistemas de control
- Cuadro de precios nº 1 de la obra civil
- Cuadro de precios nº 1 de equipos
- Cuadro de precios nº 2 de obra civil
- Cuadro de precios nº 2 de equipos
- Presupuestos parciales de obra civil
- Presupuestos parciales de equipos mecánicos, eléctricos y sistemas de control
- Presupuesto general obra civil
- Presupuesto general de equipos
- Presupuesto de Afecciones medio-ambientales
- Presupuesto general de Explotación de la ETAP
- Presupuesto general de ensayos informativos
- Presupuesto general de seguridad y salud
- Presupuesto general de tratamiento de residuos de construcción y demolición
- Resumen general de presupuestos

A continuación, se dan detalles de la forma en que se deben presentar cada uno de estos documentos.

Las mediciones, los presupuestos parciales de la obra civil, de los equipos y de los sistemas de control deberán prepararse de tal forma que se concrete el importe de cada uno de los conceptos que se relacionan a continuación.

I. Obra de Toma. Medición y regulación caudal
II. Cámara de llegada, mezcla y floculación.
III. Canales y tuberías de by-pass (incluyendo conexiones, válvulas, compuertas, aliviaderos de seguridad, etc.)
IV. Decantación
V. Filtros incluyendo obra civil, valvulería, compuertas, tuberías, boquillas, equipamiento para el lavado de los mismos, equipamiento para la automatización del proceso,etc
VI. Depósito de agua tratada y de lavado de filtros y sus conexiones.
VII. Instalaciones de almacenamiento, preparación y adición de reactivos.
VIII. Almacenamiento, preparación y adición de cloro. Neutralización de fugas de cloro.
IX. Sistema de eliminación de fangos. Recuperación de agua de lavado de filtros.

X. Obras de urbanización

XI. Edificio y sus instalaciones.

XII. Electricidad y Sistemas de Control.

-Instrumentación: caudalímetros, medida de pH, turbidez, temperatura, cloro, regulación de filtros, niveles depósitos, etc.…
-Centro Control. Cuadro eléctrico general. Pupitre de mando. Cuadro sinóptico.
-Aparellajes para alimentación, protección, mando y señalización de motores, electroválvulas, instrumentación, indicadores digitales, etc.
-Canalizaciones y cableado. Red de tierras.
-Autómata programable. Programación sistemas de control y alarmas.

A.7.4.1.- MEDICIONES DE OBRA CIVIL

Se prepararán ajustándose a los capítulos establecidos y aquellos no previstos que puedan ser necesarios. Se detallarán al nivel suficiente para que las cifras sean fácilmente identificables con lo descrito en los planos de forma tal que sea posible una rápida comprobación de las mismas. No se incluirán Partidas Alzadas de "Abono Íntegro" y solamente se admitirán Partidas Alzadas "A Justificar" cuando de su propia naturaleza se desprenda la imposibilidad de concretar las mediciones correspondientes.

A.7.4.2.- MEDICIONES DE LOS EQUIPOS Y DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

Se organizarán según los capítulos establecidos y aquellos otros no previstos que puedan ser necesarios. Se pretende que en la adjudicación exista un conocimiento exacto de las calidades de los equipos propuestos por lo que en las ofertas deberán señalarse marcas y modelos que condicionarán, en el sentido de mínimos de calidad, las obras a realizar.

No se incluirán Partidas Alzadas de "Abono Íntegro" y solamente se admitirán Partidas Alzadas "A Justificar" cuando de su propia naturaleza se desprenda la imposibilidad de concretar las mediciones correspondientes.

A.7.4.3.- CUADROS DE PRECIOS DE OBRA CIVIL, EQUIPOS Y SISTEMAS DE CONTROL

La definición de los precios será completa y clara, de forma que no haya lugar a dudas sobre la clase, tipo, marca, modelo y calidad de la unidad que definen y las condiciones que son aplicables.

Los precios unitarios incluirán además de la parte proporcional de medios auxiliares, costes indirectos de obra, pruebas y ensayos.

A.7.4.4.- PRESUPUESTOS PARCIALES

Se prepararán independientemente los presupuestos parciales de obra civil, de los equipos y de los sistemas de control. Cada conjunto, deberá prepararse según la relación de conceptos citada con anterioridad y según la numeración establecida.

A.7.4.5.- PRESUPUESTO GENERALES DE OBRA CIVIL, EQUIPOS Y SISTEMAS DE CONTROL

Estará formado por la adición de los distintos presupuestos parciales que, considerados en su conjunto, definen la totalidad de la obra civil, equipos y sistemas de control.

A.7.4.6.- PRESUPUESTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN.

Incluirá, convenientemente desglosados en sus correspondientes partidas, las labores propias de la explotación de la ampliación de la ETAP durante los tres (3) meses o el periodo propuesto por el Adjudicatario. (Personal, ensayos, mantenimiento, etc.). No se incluirán los gastos correspondientes a los consumos, durante dicho periodo, del agua, electricidad y reactivos.

A.7.4.7.- PRESUPUESTO GENERAL DE ENSAYOS INFORMATIVOS

Incluirá, convenientemente desglosados, la realización de todos los ensayos de campo y laboratorio necesario para el adecuado conocimiento de:

- Características del agua bruta a tratar.
- Características geotécnicas y de agresividad del terreno que sustenta las obras.
- En general los ensayos propios de este tipo de obra con vistas a asegurar calidades solicitadas.

Estas partidas se obtendrán por aplicación de los precios unitarios correspondientes, al número de unidades que el concursante considere preciso ejecutar.

A.7.4.8.- PRESUPUESTO GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD

Se confeccionará un proyecto de SEGURIDAD Y SALUD anexo al proyecto general según la legislación vigente.

A.7.4.9.- PRESUPUESTO GENERAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se confeccionará un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición anexo al proyecto general según la legislación vigente.

A.7.4.10.- RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

Está formado por la adición de los valores de ejecución material de:

Presupuesto general de obra civil.

Presupuesto general de equipos y sistemas de control.

Presupuesto general de Explotación

Presupuesto de ensayos informativos.

Presupuesto de seguridad y salud.

Presupuestos de gestión de residuos de construcción y demolición.

La adición de los Presupuestos de Ejecución Material dará como resultado el Presupuesto Total de Ejecución Material. Para el paso de este último a Presupuesto Total de Ejecución por Contrata, se aplicarán los siguientes conceptos:

- 16 % en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial
- 21% en concepto de Impuesto al Valor Añadido.

Tafalla, junio 2022