PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES QUE REGIRÁ LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DE LA PRESA DE DOMIKO en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.(EXP. 26SERV004P1)

1. Antecedentes y Objeto:

Servicios de Txingudi – Txingudiko Zerbitzuak, S.A. (en adelante TXINZER), es beneficiaria de la segunda convocatoria de subvenciones en régimen de concurrencia competitiva para la elaboración de proyectos de mejora de la eficiencia del ciclo urbano del agua (PERTE digitalización del ciclo del agua), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia –financiado por la Unión Europea– NextGenerationEU, recogida en la Orden TED/919/2023, de 21 de julio, de acuerdo a la resolución definitiva publicada en el BOE número 241, de 5 de octubre de 2024.

El proyecto presentado por TXINZER y que ha resultado beneficiado con dicha subvención tiene por título "TXINGUDI DATA DRIVEN BAY (TD2B): Digitalización del Ciclo Urbano del Agua en Pequeños Territorios".

Entre las actuaciones contempladas en dicho proyecto se encuentran las siguientes:

- Actuación A016: Redacción del Proyecto de Rehabilitación de la Presa de Domiko.

El presente PPTP (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares) tiene por objeto la definición de las condiciones que ha de satisfacer la empresa adjudicataria para la redacción para Servicios de Txingudi - Txingudiko Zerbitzuak, S.A. (en adelante, TXINZER) del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DE LA PRESA DE DOMIKO (en adelante, el Proyecto).

Se adjunta como ANEJO 1, a modo de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PPTG), el documento "Normas para la redacción de estudios y proyectos para Servicios de Txingudi - Txingudiko Zerbitzuak, S.A." que como tal tienen carácter obligatorio para el Adjudicatario.

2. Objeto del proyecto

Los trabajos consisten en la redacción del Proyecto Constructivo de Rehabilitación de la Presa de Domiko, en base a lo recomendado por el Informe de Comportamiento y Necesidad de Actuaciones redactado en febrero de 2013.

Este informe concluye que la presa precisa de una importante reparación, debiendo actuar principalmente por aguas arriba, mediante la ejecución de una pantalla asfáltica, con su zócalo de apoyo incluido disponiendo en el pie de aguas abajo un repié de escollera. Las actuaciones se tienen que completar con la implantación de un sistema de auscultación y un acondicionamiento de los órganos de desagüe y galería transversal.

Se adjunta al presente PPTP el citado Informe de Comportamiento y necesidades de actuación.

3. Contenido de los documentos que componen el proyecto:

Tomando como contenido mínimo el recogido en el PPTG (apartado 5 del Anejo 1), de los anejos opcionales se deben incluir expresamente en estos proyectos los siguientes:

Anejo: Topográfico.

Se llevará a cabo un levantamiento topográfico a escala 1:500 de la presa y su entorno.

Además, se realizará una batimetría del Embalse de Domiko, que se integrará en el plano topográfico.

Las condiciones que deben cumplir las labores a realizar están especificadas en el PPTG de TXINZER.

Anejo: Geológicos – Geotécnicos

Se deberá caracterizar el terreno donde se apoya la Presa de Domiko estudiando a detalle su cimentación.

Deberán incluirse las mediciones de los trabajos de geología y geotecnia que se prevén ejecutar, que serán como mínimo las definidas en el Anejo nº 2.

Las condiciones que deben cumplir las labores a realizar están especificadas en el PPTG de TXINZER.

Anejo: Caudales de diseño y cálculos hidráulicos

Se deberá realizar la modelización de la avenida que soporta la Presa.

Anejo: Diseño de soluciones en pantalla, cimentación y aliviadero

Según las previsiones del Informe de Comportamiento.

Anejo: Cálculos estructurales

Según las previsiones del Informe de Comportamiento.

Anejo: Auscultación

Se dotará a la Presa como mínimo de los siguientes equipos:

- Medidores de nivel y caudal
- Seguimiento y control de movimientos
- Acelerómetro
- Seguridad

Anejo: Instalación de control y telemando

Se deberán diseñar los sistemas de control necesarios para conocer los niveles Presa, los caudales aliviados y el funcionamiento de los equipos instalados conectado el mismo al sistema

SCADA de TXINZER.

Anejo: Consultas a Administraciones y organismos afectados

Se deberán realizar las consultas pertinentes al Ayuntamiento de Lesaka, Gobierno de Navarra, Confederación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, además de a los distintos operadores que pudieran verse afectados por la obra.

4. Finalización de los trabajos:

La empresa contratista deberá presentar el Proyecto en el plazo máximo estipulado enla adjudicación del trabajo, contabilizado a partir del acta de comienzo de los trabajos, que a su vez será extendida en la reunión inicial estipulada en el apartado 3.1 del PPTG.

ANEJO Nº 1

NORMAS PARA LA REDACCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

PARA SERVICIOS DE TXINGUDI – TXINGUDIKO ZERBITZUAK, S.A.

TXINGUDIKO ZERBITZUAK
SERVICIOS DE TXINGUDI

NORMAS PARA LA REDACCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS PARA SERVICIOS DE TXINGUDI – TXINGUDIKO ZERBITZUAK, S.A. (TXINZER)

1. Objeto

Definición de las condiciones que han de satisfacer las empresas adjudicatarias de Asistencias Técnicas para la redacción de cualquier estudio o proyecto de construcción para TXINZER (en adelante se designan con la palabra Proyecto indistintamente los estudios, anteproyectos y los proyectos propiamente dichos).

Tiene la condición de PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.

2. Definición

El Proyecto consiste en la preparación, de acuerdo con lo exigido al respecto por la legislación vigente, de los documentos: memoria, planos, pliego de condiciones y presupuestos, necesarios para definir detalladamente las obras que han de efectuarse y la forma de realizarlas, así como los materiales a emplear y las distintas unidades de obra a ejecutar, con el fin de conseguir los resultados óptimos, conjugando los puntos de vista técnico, económico, de gestión, de seguridad, de minimización de afecciones y de impacto ambiental, tanto en la fase de construcción de las obras como en la de su conservación y explotación posterior.

3. Contenido de los distintos documentos

El Proyecto incluirá como mínimo:

3.1. Memoria y Anejos

La memoria incluirá la descripción de las obras y el fundamento de las soluciones adoptadas, y constará de los apartados que se indican a continuación.

- Objeto del proyecto
- Antecedentes
- Situación actual de las obras existentes
- Topografía y cartografía
- Geología y geotécnica
- Datos básicos. Criterios de diseño y funcionamiento
- Estudios anteriores al proyecto
- Resumen del estudio de alternativas
- Descripción de las obras
- Justificación de la solución adoptada
- Normas y referencias aplicadas
- Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición
- Estudio de caracterización de suelos alterados
- Estudios medioambientales
- Estudios de afección al patrimonio cultural

- Afecciones y trámites
- Seguridad y Salud
- Programa de Control de Calidad
- Plan de obra
- Plazo de ejecución y garantía
- Presupuesto - Justificación de precios
- Revisión de precios, en su caso
- Clasificación del contratista
- Carácter de obra completa
- Documentos de que consta el Proyecto
- Equipo redactor del proyecto
- Consideraciones finales

La memoria irá firmada, al final de la misma, por el autor del proyecto (consultor) y el Director del proyecto. Según lo indicado en el artículo 128 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), la memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

A continuación, se indican los anejos que deben adjuntarse a la memoria. Se destacan con la marca "(opc.)" aquellos cuya inclusión sea opcional, pudiendo prescindirse de los mismos en caso de que el Director del proyecto considere que no sean de aplicación para ese caso.

Anejo: Características principales del proyecto

Se incluirá una *separata* que, en un reducido número de páginas, planos en formato UNE A-3 y esquemas, sirva de presentación y resumen del Proyecto, reflejando de manera breve y sintética la motivación, características principales,suelo necesario, coste y plazo de las obras proyectadas.

Anejo: Antecedentes Estudios anteriores al proyecto (opc.)

En este anejo se incluirán todos aquellos antecedentes (administrativos, estudios, proyectos…) de los cuales se considere necesario realizar una exposición detallada.

Anejo: Situación actual

Situación actual de las redes. Inventarios
En caso de considerarse necesario de cara a la definición de las obras a proyectar, se revisarán y actualizarán los inventarios de redes (primaria, secundaria o interna en estación de tratamiento) existentes en la zona del ámbito de los proyectos, para la correcta conexión y/o derivación de dichas redes. Una vez llevado a cabo este trabajo, se realizará un análisis detallado de los tramos finales de las citadas redes que se encuentran más próximos a sus puntos de conexión, definiéndose sus respectivos perfiles longitudinales a fin de poder diseñar adecuadamente las obras de incorporación de aquellas a las nuevas obras.

En sistemas de saneamiento, se verificará el carácter separativo de dichas redes existentes a fin de determinar las que serán incorporadas a la red general.

En sistemas de abastecimiento se harán balances hidráulicos entre demandas - consumos y sus correspondientes recursos, con una valoración cuantitativa sobre la calidad de las instalaciones y costo económico de su optimización, así como

propuesta de utilización del propio recurso municipal o su sustitución por otra fuente alternativa.

Se introducirán los datos obtenidos en la aplicación GIS disponible por TXINZER; para ello la toma de datos se realizará siguiendo el formato establecido en las fichas tipo proporcionadas por TXINZER.

Características del influente / Vertidos Contaminantes (opc.)
En proyectos de saneamiento se analizarán las características del influente, tanto para los proyectos realizados en EDARs como los que se desarrollen sobre redes de saneamiento.

Caracterización de emisiones (opc.)
En proyectos con tratamientos en fase gaseosa se establecerán campañas de medición.

Anejo: Estudio de población, usos del suelo y planeamiento urbanístico (opc.)

Descripción de la situación, superficie y principales núcleos de población de los municipios o áreas afectadas. Se realizará una revisión actualizada de los datos de población y empleo deducidos de los últimos estudios censales, determinando, asimismo, una proyección de los mismos para la situación futura la luz de las últimas previsiones que contemple el planeamiento urbanístico vigente.
Análisis de los condicionantes determinados en el planeamiento urbanístico vigente, para el correcto dimensionamiento de caudales/consumos futuros, así como para la determinación de espacios a ocupar, verificando las compatibilidades de uso.
El correcto desarrollo de este anejo quedará expresamente indicado en el Anejo Consultas a Administraciones y organismos afectados mediante la declaración de Adecuación al planeamiento urbanístico vigente.

Anejo: Topografía y cartografía

Se levantará un plano taquimétrico para la definición de todos los elementos que componen el proyecto, en coordenadas U.T.M., ETRS89 / zona 30N, y ajustados a REDBNAP2008.

Para el caso de redes, el plano taquimétrico se deberá levantar a escala 1/500, comprendiendo una franja mínima de cuarenta (40) metros de anchura suficientemente representativa de la realidad del terreno por el que discurre el trazado de la nueva red. Se establecerán las correspondientes bases de replanteo con coordenadas UTM y nivelación geométrica, unidas a los vértices geodésicos.

En zonas urbanizadas con gran cantidad de servicios afectados, en zonas de especial dificultad o en los emplazamientos de obras singulares, se levantarán planos taquimétricos de detalle a escala 1/200.

Los condicionantes técnicos para llevar a cabo el levantamiento topográfico se incluyen en el **Anejo 2**.

De manera obligatoria para todos los proyectos, en cumplimiento del artículo 233 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre), se incluirá cumplida información de todas aquellas referencias en que se fundamentará el replanteo de la obra.

Asimismo, de este plano taquimétrico se sacará el perfil longitudinal de las redes y los perfiles transversales que sean necesarios por las cualidades del terreno atravesado.

Este plano taquimétrico servirá, asimismo, para la realización del plano parcelario en el que figuren todas las fincas existentes en esa franja, según las condiciones establecidas en el anejo correspondiente.

En el plano taquimétrico se reflejarán los servicios afectados, indicando en cada arqueta el servicio que corresponde, cota de la tapa y profundidad.

La totalidad de la documentación cartográfica deberá estar digitalizada.

Para el caso de proyectos de redes, tanto de abastecimiento como de saneamiento, que se conecten o recojan redes existentes, se deberán tomar datos de dichas red, en alta y en baja de la zona de estudio, según las tablas definidas para cada tipo de elemento y sus datos específicos, que se recogen para cada tipo y que se incluyen en el **Anejo 4**, debiendo entregarse el levantamiento de la red existente en formato abierto SHP, y la ficha de cada arqueta o pozo de registro en formato abierto y pdf, siguiendo el modelo de TXINZER incluido en el **Anejo 4**.

Anejo: Geología y Geotecnia

El anejo de geología y geotecnia será obligatorio para todos los proyectos, en cumplimiento del artículo 233 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre), salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra. Si el autor del proyecto no considera necesaria la elaboración de sondeos o cálculos específicos, deberá indicarlo -de manera justificada- en este anejo.

Se realizará un estudio geológico - geotécnico con el fin de definir las características del terreno atravesado, incidiendo especialmente en los siguientes aspectos:

- Condiciones de los materiales, en cuanto a la ejecución de excavaciones y desmontes.
- Condiciones de estabilidad de los taludes de las zanjas, abiertas para la colocación de las redes, o de los desmontes a realizar, para el emplazamiento de las instalaciones que se proyecten.
- Estudio de permeabilidad de los terrenos a atravesar, niveles freáticos en invierno y verano.
- Condiciones de las cimentaciones de los colectores, redes, obras especiales, etc.
- Condiciones del subsuelo para realizar perforaciones.
- Características de los materiales a utilizar en rellenos y terraplenes.

El estudio se iniciará con la definición de una cartografía geológica a escala 1/5.000, con sus correspondientes características estratigráficas, tectónicas, hidrogeológicas, geomorfológicas y geotécnicas que permitan programar correctamente la campaña de trabajos de campo y análisis de laboratorio.

La campaña de trabajos de campo se programará con un nivel aproximado de una prospección por cada 200 metros de red. Las prospecciones se harán preferiblemente mediante sondeos y calicatas, sustituidas, cuando no sea posible su ejecución, por ensayos de penetración dinámica o sondeos geofísicos,

sísmicos o eléctricos, en función de las características del terreno. Sedeberá tomar topográficamente la ubicación de los sondeos, catas y penetrómetros en el mismo sistema de referencia de los trabajos topográficos, indicando su posición en la ficha del sondeo y en la cartografía geológica.

Cuando se disponga de los terrenos o permisos necesarios se harán catas de hasta 5 m de profundidad siempre que la infraestructura que se prevea no se encuentre a mayor profundidad caso en el cual se ejecutarán sondeos mecánicos hasta la profundidad de la infraestructura con un resguardo de 1 metro mínimo. En los emplazamientos de obras singulares, que por las condiciones de cimentación lo aconsejen, se realizarán los sondeos mecánicos necesarios hasta alcanzar la roca sana y penetrando en ella al menos tres (3) metros. En las zonas urbanas donde la afección de las catas sea inadmisible serealizarán los sondeos mecánicos necesarios hasta alcanzar la roca sana o la profundidad de la infraestructura diseñada si ésta se encuentra a mayor profundidad.

En el **Anejo 3** se especifican las condiciones técnicas de ejecución de sondeos y catas.

Las muestras obtenidas en las calicatas y sondeos se someterán a ensayos de laboratorio, fundamentalmente de identificación y clasificación, y en menormedida a ensayos mecánicos y químicos, de acuerdo con el plan preestablecidoy en base a, al menos, dos ofertas de diferentes empresas de reconocido prestigio.

Con los datos obtenidos se elaborará un informe final que comprenderá lo siguiente:

- Cartografía geológica inicial.
- Emplazamiento de los trabajos de investigación.
- Informes completos de cada prospección.
- Resultados de los ensayos de laboratorio.
- Interpretación de los resultados de prospecciones y ensayos.
- Cartografía geológico - geotécnica de detalle a escala 1/500 con posición exacta de sondeos, catas y penetrómetros.
- Perfil longitudinal del trazado de la red.
- Estudios de detalle de zonas conflictivas.
- Recomendaciones para excavaciones, estabilización de taludes, sistemas de agotamiento y/o rebajamiento del nivel freático a utilizar, condiciones -mejoras apoyo, rellenos, etc.
- Recomendaciones de la estabilización de taludes tratamientos complementarios (inyecciones, *jet-grouting*, etc.).
- Recomendaciones de los sistemas de cimentación a emplear en el diseño de las estructuras definidas en el proyecto.
- Previsión y prevención de daños que pudieran producirse en las edificaciones próximas como consecuencia de la ejecución de las obras. Sistema de auscultación.

El informe estará visado por el Colegio de Geólogos o, en su caso, por el Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.

Anejo: Ensayos efectuados (opc.)

Descripción de los ensayos efectuados (plantas piloto, sobre materiales…), indicando todos los detalles relativos a su objetivo, desarrollo y conclusiones (artículo 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre).

Anejo: Estudio de Alternativas (opc.)

Se expondrán las alternativas analizadas en la búsqueda de la solución considerada más ventajosa para la resolución del problema objeto del proyecto.Se incluirá una descripción de las mismas, así como un predimensionamiento que permita valorar la ejecución/impactos de cada una de ellas.
El planteamiento de distintas alternativas facilitará el estudio de la relación coste-beneficio de las distintas soluciones a un mismo problema, ayudando en la toma de decisiones del proyecto. En caso de que haya diferencias representativas entre ellas, además de los costes de inversión, se analizarán los distintos costes de explotación de las mismas, valorando los costes de consumo, operación y mantenimiento.

Anejo: Justificación de la solución adoptada

Se recogerán las variantes que puedan presentarse en cuanto a tipo, trazado, secciones-tipo, materiales utilizados en la conducción, obras de fábrica, etc.

Anejo: Caudales de diseño y cálculos hidráulicos

Justificación del dimensionamiento hidráulico y sus elementos, así como todas aquellas obras especiales tales como estaciones de bombeo, depósitos en abastecimiento, aliviaderos y tanques de tormenta en saneamiento, etc.
Cuando el director de Proyecto lo considere necesario, se modelizará la red actual para determinar la afección de la obra a ejecutar.
En redes de saneamiento, se realizará el diseño hidráulico del Interceptor, así como obras de incorporación y enlace necesarias para la conexión de las redes existentes con la red principal, necesarias para el correcto funcionamiento del sistema. Para el diseño hidráulico de las conducciones a presión en impulsión se tendrá especial cuidado en el cálculo del golpe de Ariete que pueda producirse, definiendo los elementos-equipos de protección a instalar.
Para el diseño hidráulico de las conducciones por gravedad se tendrá especialmente en cuenta el dotarlas de pendiente suficiente que garantice la auto limpieza de las mismas. En el caso de redes unitarias se deberá realizar un estudio hidrológico que estudiará la cuenca y la red de drenaje.
Se establecerán las Condiciones Generales de las redes de abastecimiento y saneamiento de TXINZER.
Se explicitará el método y proceso de cálculo seguido, detallando tanto los datos introducidos como los resultados obtenidos.

Anejo: Diseño de conducciones, bombeos, aliviaderos y obras especiales

- Estudio y definición de las conducciones (redes).

Se definirá tanto el trazado en planta como el perfil longitudinal de las conducciones a proyectar, a la vista de las conclusiones del estudio geológico-geotécnico realizado, del esquema previsto para su incorporación y enlace de las nuevas obras con las redes existentes. Del mismo modo, se valorarán los datos aportados por los trabajos topográficos, considerando las posibles interferencias con otras obras existentes y/o que puedan ser ejecutadas en el futuro. Igual

definición tendrán las obras de incorporación y enlace que sea necesario realizar en las citadas redes.
Una vez definido el trazado en planta y perfil de las conducciones a proyectar,se estudiarán y determinarán con todo detalle las características de las secciones constructivas de cada una de ellos, definiendo además las obras permanentes a ejecutar a lo largo de las mismas, tales como macizos de anclaje, cámaras de registro, desagües, confluencias, rápidos, pozos de caída,pozos de incorporación, etc., así como aquellas que, con carácter provisional, haya que realizar por razones constructivas o para poder albergar en su interior obras e instalaciones de carácter permanente, tales como pozos de ataque y salida de los tramos a ejecutar por el sistema de hinca con empujador u otros.Definido el trazado, el método constructivo y la sección tipo, será necesario incluir el cálculo estructural de las conducciones, considerando tanto los requerimientos hidráulicos y estáticos resistentes de la red.

- Estudio y definición de las obras de remodelación, incorporación y conexión (redes)

  Se estudiarán con todo detalle las obras necesarias para la incorporación y conexión de las redes existentes con la nueva red, debiendo quedar todas ellas definidas en los correspondientes planos y convenientemente presupuestadas. Asimismo, en obras de saneamiento unitarias se deberán estudiar a fondo todos y cada uno de los aliviaderos de tormenta que se proyecten, eligiendo el tipo y la ubicación más adecuada en cada caso y la forma de interceptar el colector o agrupación de colectores, tratando de aprovechar, siempre que sea posible, el tramo final de estos para la evacuación de los caudales aliviados al cauce receptor. A la hora de diseñar dichos aliviaderos se tendrá en cuenta tanto el aspecto hidráulico, en orden a limitar los caudales que han de ser interceptados como en lo referente al control de contaminación (eliminación deflotantes sólidos, etc.) en los caudales aliviados.

- Estudio y definición de las estaciones de bombeo.

  Se estudiarán y definirán con todo detalle estas instalaciones, analizándose las posibles alternativas para su emplazamiento de cara a las afecciones que puedan crear en las zonas colindantes y cuidando, asimismo, los aspectos arquitectónicos en el diseño de las mismas.
  El estudio incluirá los distintos elementos mecánicos como elementos de protección de la impulsión, compuertas, rejas de desbaste, bombas, automatismos, etc.
  Se estudiarán y definirán los accesos y demás medios necesarios para que la limpieza y mantenimiento de las instalaciones a proyectar se realicen de forma cómoda y segura, teniendo en cuenta fundamentalmente los actuales medios mecánicos disponibles para ello.

Anejo: Trazado

Se explicarán las características generales del trazado de las tuberías, replanteo, etc. Recogerá los listados de puntos singulares en planta y alzado de la totalidad del trazado, suministrando todos los datos necesarios para efectuar su replanteo en obra.

Anejo: Obras de fábrica (edificios, arquetas, macizos de reacción, obras singulares, etc.)

Se definirá por completo, de forma gráfica y alfanumérica, cada estructura proyectada, incluyendo cuantos cálculos fueran necesarios para garantizar su estabilidad a lo largo de toda su vida útil -incluyendo las fases del proceso constructivo- en base a la normativa y documentación técnica vigente, entre la que se encuentra la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), Instrucción de Acero Estructural (EAE) y el Código Técnico de Edificación (CTE), caso de edificios que lo requieran. Toda esta documentación quedará reflejada en el capítulo Normas y referencias de la Memoria.

Dada las condiciones de agresividad ambiental a las que están sometidas gran cantidad de las instalaciones de TXINZER, se deberá incluir un apartado específico con la estrategia de durabilidad, acorde a los criterios establecidos en la EHE en el anejo de cálculo. La agresividad a la que está sometida la estructura se identificará por el tipo de ambiente, de acuerdo con la EHE. En el anejo de cálculo deberá justificarse la selección de las clases de exposición consideradas para la estructura. Asimismo, en los planos se reflejará el tipo de ambiente para el que se ha proyectado cada elemento, además de las características del hormigón y el cemento utilizado para su elaboración.

En aquellas estructuras que lo precisen, se diseñará un plan de conservación y mantenimiento con el objetivo de asegurar su buen funcionamiento durante su vida útil, y evitar la reducción de ésta. Asimismo, se tendrá en cuenta la posibilidad de sustitución de apoyos en las estructuras.

El redactor de este anejo dejará constancia expresa del método de cálculo adoptado, de las hipótesis simplificadas que se hagan, así como de las acciones/solicitaciones de cálculo, características y propiedades de los materiales a emplear.

Los cálculos se presentarán de manera clara y ordenada, haciendo posible su confrontación y revisión. Irán acompañados de cuantos croquis y esquemas sean necesarios para facilitar su exposición y para la identificación del elemento que se calcula. Los resultados serán fácilmente comprensibles, incluyendo unidades e interpretación de signos. Se analizarán dichos resultados, acompañando siempre que sea conveniente diagramas de esfuerzos o tensiones, e incluyendo -si es posible- la comprobación con resultados obtenidos por métodos simplificados.

Se detallará el nombre y la versión del programa informático empleado, así como su desarrollador, reflejándolo en el capítulo Normas y referencias de la Memoria.La copia digital del proyecto incluirá el archivo del cálculo realizado con la extensión correspondiente al programa empleado.

La copia en papel será firmada por el autor del cálculo, que será un titulado de formación acreditada para el mismo.

Anejo: Proyecto eléctrico de nuevas instalaciones: Acometida, centro de transformación y distribución (opc)

a) Proyecto eléctrico de sistema de alimentación en AT

En el caso que la instalación sea alimentada mediante una red eléctrica en MT,la memoria del anejo eléctrico incluirá los siguientes puntos:

- Objeto
- Descripción de las instalaciones
- Clasificación de las instalaciones
- Normativa a aplicar
- Potencia instalada. Coeficiente simultaneidad
- Punto de conexión. Condiciones compañía suministradora

• Características de la red de alimentación

- Instalaciones de MT: Acometida eléctrica, aérea o subterránea y sus características.
- Centro de transformación: Ubicación, accesos, características del local, características de equipos, ventilación, etc. Características del transformador de potencia, celdas de protección y medida en MT, protecciones generales en BT
- Cálculo del dimensionamiento de los embarrados y cables eléctricos.
- Cálculo de intensidades de cortocircuito.

Se elaborarán planos específicos de:

- Clasificación de zonas
- Acometida eléctrica
  - Punto de conexión
  - Situación instalaciones
  - Trazado aéreo: Apoyos, servidumbres, distancia de seguridad
  - Trazado subterráneo: Canalizaciones, arquetas, cuadro de fusibles, cuadro de medida, etc.
- Centro de transformación: Dimensiones, disposición de equipos, canalizaciones, sistema de tierras, etc.
- Canalizaciones: Trazados, dimensiones, etc.
- Cuadros eléctricos y receptores: Plano de implantación de equipos
- Esquemas eléctricos:
  - Frente de los cuadros eléctricos.
  - Unifilares de fuerza y mando
- Puestas a tierra

b) Proyecto eléctrico de sistema de alimentación en BT

En el caso que la instalación sea alimentada mediante una red eléctrica en BT,la memoria del anejo eléctrico incluirá los siguientes puntos:

• Instalaciones de BT:

- Acometida eléctrica
- Caja General de Protección y Medida
- Línea General de Alimentación - Contadores o Equipos de Medida
- Derivaciones Individuales - CGBT: Características generales.
- CCM: Características generales, cálculo de embarrados
- Cuadros Parciales o Secundarios: Características generales.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos
- Protección contra contactos indirectos
- Distribución de las instalaciones: Canalizaciones, conductores, etc.
- Fuerza: Receptores, cajas tomacorrientes, etc.
- Alumbrado: Alumbrado normal, alumbrado emergencia
- Compensación de energía
- Justificación sistema de distribución de neutro adoptada
- Instalación de tierras: Recomendaciones UNESA.

Se elaborarán planos específicos de:

- Clasificación de zonas
- Acometida eléctrica
  - Punto de conexión
  - Situación instalaciones
  - Trazado aéreo: Apoyos, servidumbres, distancia de seguridad

- Trazado subterráneo: Canalizaciones, arquetas, cuadro de fusibles, cuadro de medida, etc.
- Centro de transformación: Dimensiones, disposición de equipos, canalizaciones, sistema de tierras, etc.
- Canalizaciones: Trazados, dimensiones, etc.
- Cuadros eléctricos y receptores: Plano de implantación de equipos.

Esquemas eléctricos:

- Frente de los cuadros eléctricos.
- Unifilares de fuerza y mando

- Puestas a tierra

Anejo: Proyecto eléctrico de nuevos cuadros eléctricos de control o modificación de los cuadros existentes (opc.)

La definición y diseño de la instalación de control y telemando será acorde al sistema definido en la Memoria de Funcionamiento incluida en el Anejo Puesta en servicio, operación y mantenimiento. En este apartado se incluirá:

• Estudio de comunicaciones y control local:

- VHF, UHF, ADSL, WiMax, 4G… En el caso de integrar nuevos equipos a las redes de comunicación propias de TXINZER se deberá realizar la correspondiente ampliación del proyecto de telecomunicaciones para dar de alta el nuevo punto y su legalización
- Estudio de cobertura
- Acometida: punto de conexión, canalizaciones (trazado y dimensiones), características del conductor
- Autómata de control según estándares TXINZER
- Integración del sistema de comunicaciones al PLC

• Equipos a automatizar:

- Relación de equipos: Motores, instrumentación... Definición de los sistemas de accionamiento de los motores (variadores de frecuencia, arrancadores estáticos, etc.) Codificación de los equipos según criterios establecidos en el procedimiento de desarrollo de SCADAs de TXINZER
- Señales (equipo, tipo, número…) Relación de entradas y salidas del PLC, tanto analógicas como digitales e interconexión de las señales desde campo hasta el PLC
- Definición de la red de comunicación de los equipos e interconexión con el PLC de manera segura
- Ajustes de las señales analógicas fondo de escala

• Cuadro de control, comunicaciones y visualización

- Ubicación
- Características generales
- *Hardware*: control, comunicaciones y control
- *Software*: control, comunicaciones y visualización

• Sistema de supervisión SCADA

- Diseño de las nuevas páginas a publicar según objetos, gráficos de tendencia, etc. El desarrollo del entorno gráfico se hará basado en visualización OMI, todo ello de acuerdo con el procedimiento de desarrollo de SCADAs de TXINZER
- Almacenamiento de datos en la base de datos “Historian” o el que corresponda.
- Generación de cuadros de mando mediante el uso de herramientas “Wonderware”

• Conductores: características generales

• Estándares TXINZER

Se elaborarán planos específicos de:

- Punto de conexión
- Trazado de acometida de telecomunicaciones
- Diagrama funcional de la instalación
- Arquitectura de control

El proyecto eléctrico se realizará en EPLAN. Si se trata de una modificación, deberá realizarse sobre la documentación existente para respetar todas las referencias cruzadas. En el caso de ser una nueva instalación deberá garantizar que no existen duplicidades en cuanto a la nomenclatura existente.
Los esquemas eléctricos incluirán:

- Esquemas eléctricos con referencias cruzadas
- Planos de mangueras
- Planos de borneros de interconexión eléctrica
- Lista de materiales
- Esquema de implantación de los elementos en los armarios eléctricos

Las especificaciones de los materiales a incluir en el armario serán acordes a la relaciónde materiales homologados por TXINZER.

Anejo: Equipos electromecánicos e instrumentación (opc.)

En este anejo se describirán y dimensionarán todos los equipos electromecánicos e instrumentación que se hayan definido a lo largo del desarrollo del proyecto.
Del estudio de todos estos equipos resultarán unas especificaciones técnicas propias de los mismos (características, componentes, accionamientos, materiales…), las cuales serán determinadas en el documento del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en virtud del carácter contractual del mismo.
Se elaborará un plano con la ubicación de los equipos en planta.

Anejo: Ventilación y desodorización (opc.)

En obras de abastecimiento, como depósitos, bombeos, salas de válvulas, arquetas… se estudiará el esquema general de ventilación a aplicar para evitar condensaciones y humedades que pudieran perjudicar a la durabilidad del hormigón… Del mismo modo, deberán estudiarse especialmente los edificios de reactivos.
En obras de saneamiento, se estudiará el esquema general de ventilación a aplicar en las instalaciones con emisión de olor (colectores, bombeos, EDARs, tanques de tormentas), así como en los edificios de proceso. Se considerarán las condiciones de entorno existentes (características de la red, orográficas, urbanísticas, sociales, laborales…), de cara al impacto que dichas instalaciones pueden tener en el medio urbano y en las condiciones de trabajos del personal encargado de las labores de explotación y mantenimiento.
En interceptores, el sistema de ventilación consistirá en la renovación de la atmósfera interna por efecto del tiro natural producido por el viento (efecto Venturi) a través de una serie de elementos exteriores especiales conectados a dicho Interceptor (chimeneas de extracción y puntos de toma de aire). Se estudiarán y proyectarán con detalle cada uno de los distintos elementos de ventilación tales como columnas de extracción, elementos de toma de aire, conductos y pasamuros, etc., así como su distribución a lo largo del trazado. En

el resto de las instalaciones de saneamiento, depuradoras, bombeos, tanques de tormenta… se estudiará el confinamiento específico de cada uno de los focos de olor, considerando las afecciones a:

- Operación
- Limpieza
- Mantenimiento
- Toma de muestras
- Seguridad (incluyendo rescatabilidad)
- Consumo energético
- Impacto visual

Se definirán las correspondientes redes de ventilación (forzada o natural), determinando los puntos de entrada y salida de aire de la misma de modo que se garantice la renovación de todos los espacios, evitando zonas muertas. Los caudales a impulsar o aspirar en cada punto se determinarán en función de la emisión de olor y contaminantes de cada foco, evaluando las necesidades según la presencia temporal o permanente de trabajadores en cada zona. Los conductos de impulsión y/o aspiración se dimensionarán determinando las pérdidas de carga del sistema según la norma ASHRAE. Se detallarán cuidadosamente todos los equipos y mecanismos necesarios para su completa definición: ventiladores, válvulas, aislantes acústicos, rejillas, purgas, pasamuros, etc.
Se estudiarán los sistemas de desodorización más adecuados atendiendo al caudal a tratar, concentración de contaminantes a la entrada y los objetivos de emisión a alcanzar, definiendo sus especificaciones y equipos auxiliares.

Anejo: Estudio de seguridad contra incendios (opc.)

En el caso de edificios que constituyan un lugar de trabajo habitual se verificará el cumplimiento del Código Técnico de Edificación o de la reglamentación en vigor de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, así como la adecuación e implantación del sistema de control (tanto *hardware* como *software*) a lo requerido por TXINZER.

Anejo: Estudio de emisión de ruido (opc.)

Cuando las instalaciones se encuentren cerca de otras edificaciones o se prevea que puedan estar a futuro, se incluirá un estudio de la emisión acústica de los distintos elementos de la instalación generadores de ruido, de modo individual y conjunto, estableciendo medidas de reducción o atenuación de ruido.

Anejo: Estudio de eficiencia energética (opc.)

En el caso de edificaciones que el Director de proyecto considere oportuno, se incluirá un estudio de alternativas de optimización energética de la instalación proyectada, integrando el consumo energético en el estudio de costes del ciclo de vida del elemento a analizar

Anejo: Legalización de la instalación (opc)

El proyecto indicará qué tramitaciones de legalización deberán llevarse a cabo al objeto de regularizar administrativamente la instalación proyectada. Dispondrá de todos aquellos estudios, anejos, separatas y declaraciones que sean necesarios para tal fin.
Todas las EDAR y ETAP independientemente de su dimensión, están catalogadas como establecimientos industriales a los efectos indicados en la Ley8/2004, de 12

de noviembre, de Industria de la Comunidad Autónoma de Euskadi. La red primaria de abastecimiento y saneamiento asociada a estas instalaciones no dispone de la misma consideración.
En este sentido, deberán considerarse:
• Inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales de las instalaciones sometidas a reglamentación de seguridad industrial (APQ, alta y baja tensión, equipos a presión…) que estén en un establecimiento industrial.
• Registro de Servicios de las instalaciones sometidas a reglamentación de seguridad industrial (APQ, alta y baja tensión, equipos a presión…) que no estén en un establecimiento industrial.
La aplicación de reglamentos de seguridad industrial y normativa técnica no estará relacionada con la naturaleza del centro en que se ubica (carácter de establecimiento industrial o no), sino con el tipo de instalación y su cumplimiento con unos determinados umbrales.

Anejo: Servicios afectados

Una vez definidos los trazados, tanto en planta como en perfil, de las nuevas obras, se realizará una verificación de todos aquellos servicios y canalizaciones, tanto aéreas como enterradas, cuyo trazado incida directa o indirectamente en las mismas, definiendo las modificaciones y/o desvíos que sean necesarios para evitar tales interferencias. Tal sería el caso de las líneasde alumbrado, eléctricas, telefónicas, semafóricas, comunicaciones, abastecimiento, saneamiento, gas, drenaje, cauces de agua, carreteras, puertos marítimos, costa, ferrocarril…
Para cada afección se definirá:
- Empresa u Organismo responsable del servicio.
- Plano de planta, perfil y secciones del servicio.
- Características del servicio afectado: dimensiones, tipo de conducción, profundidad media, tensión, presión interior, densidad de tráfico, etc.

Se recogerán todos los datos del proceso de consulta, incluyendo:
- Cartas de comunicación de afección, solicitud de información, autorización o permiso.
- Normas o disposiciones legales que sean de obligado cumplimiento especificando claramente la manera de actuar en cada uno de los casos que se presenten, documentando suficientemente, literalmente y gráficamente, las soluciones y precauciones a tener en cuenta.

Todas las modificaciones y/o desvíos a realizar con motivo de las obras del proyecto serán completamente definidos en los correspondientes planos constructivos y serán debidamente valorados y presupuestados.
Además, se incluirá un Estudio y definición de las obras provisionales de desvío del tráfico rodado y/o peatonal y zonas afectadas por las obras.
Se llevarán a cabo los contactos oportunos con los servicios municipales, forales, o de explotación de la instalación.
Dichas obras serán medidas y valoradas pasando a formar parte del presupuesto final del Proyecto.

Anejo: Consultas a Administraciones y organismos afectados

Se recogerán todos los procesos de intercambio de información efectuados con los Organismos competentes que de manera preceptiva se hayan realizado para la correcta tramitación administrativa del proyecto: Ayuntamientos, Diputación Foral de Gipuzkoa, Gobierno Vasco, Demarcación de Costas, Renfe, Adif, ETS, Autoridad Portuaria…
En primer lugar, se debe comprobar la adecuación del proyecto al planeamiento urbanístico vigente, incluyendo una declaración expresa de que el proyecto

redactado cumple íntegramente el planeamiento urbanístico vigente de los municipios afectados.
Respecto a las consultas se incluirán, como mínimo, los siguientes aspectos:
Breve descripción del proyecto, sus objetivos y las interacciones con el entorno.
Debe incluir información gráfica georreferenciada en formato *.dwg o *shp, al menos, de la planta general.
Se incluirá un registro de las consultas llevadas a cabo incluyendo un fichero Excel que debe ir completándose a medida que se lanzan consultas y se reciben las respuestas a las mismas.
Documento que recoja los resultados del proceso de consultas (incluyendo en un apéndice las propias consultas y las respuestas oficiales), describiendo los requerimientos solicitados por los organismos y los efectos de los mismos sobre el proyecto, especialmente en aquellos casos en que supongan modificaciones del mismo.
Por último, se incluirá un listado exhaustivo de los trámites administrativos que deberá cumplir el proyecto después de su finalización, además de los internos de TXINZER.

Anejo: Estudio de Impacto Ambiental / Estudio básico de impacto ambiental

El anejo deberá incluir una justificación de la tramitación ambiental a seguir con el proyecto.
En función de la tipología del proyecto y de su ubicación, en aplicación de la normativa vigente en materia de evaluación ambiental (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y Ley 3/1998, de 27 de febrero, de Protección del Medio Ambiente de Euskadi), algunos de los proyectos que promueve TXINZER están sometidos a un procedimiento de evaluación ambiental (simplificado u ordinario). En estos casos, el contenido y alcance del Estudio de Impacto Ambiental o el Estudio Simplificado de Impacto ambiental debe ser el definido en las citadas leyes.

Anejo: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

El contenido y alcance de este documento es el definido en las normas de aplicación (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición).
El estudio incluirá la estimación de los volúmenes de tierras y rocas que han de moverse y de sus características, de cara a conocer si la obra será excedentaria o deficitaria en lo que se refiere a estos materiales (balance de masas). La información que se tomará en consideración será la obtenida del Estudio geotécnico, el Estudio de caracterización de suelos alterados (si procede) y las mediciones de movimiento de tierras del presupuesto.
En caso de que la obra fuera excedentaria, se preverá el destino final en el que estos materiales se gestionarán, incluyendo su coste asociado en el capítulo “Estudio de gestión de RCD” del presupuesto general del proyecto. En ningún caso se incluirán los costes de transporte y vertido (incluso canon) de los materiales sobrantes en otros capítulos del presupuesto, por lo que deberá desligarse de los precios de excavación y/o demolición.
Si se estima procedente la creación de un relleno como destino de los excedentes, se incluirá un anteproyecto particular del mismo.
Si el balance de masas determinara que la obra fuera deficitaria, se estudiará la procedencia del material de préstamo, prevaleciendo la utilización de los recursos existentes en el área del proyecto. Asimismo, debe valorarse la idoneidad o

conveniencia de utilizar RCD valorizados.

Anejo: Estudio de caracterización de suelos alterados (opc.)

En caso de que se prevean movimientos de tierras en parcelas incluidas en el inventario de emplazamientos que soportan o han soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo, será necesario elaborar un estudio específico por parte de una Entidad Acreditada para la investigación de la calidad del suelo.
Su contenido y alcance es el definido en la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la Prevención de la Contaminación del Suelo de Euskadi.
En caso de que se prevean movimientos de tierras en emplazamientos inventariados de más de 500 m^3, será necesario redactar un Plan de excavación con el que debe solicitarse la preceptiva autorización.

Anejo: Estudio de afección al patrimonio cultural (opc.)

En caso de que se prevean afecciones a elementos del patrimonio cultural protegidos, se redactará un estudio específico por arqueólogos cualificados.
El contenido y alcance del estudio incluirá un análisis de todas las fuentes de información oficiales sobre patrimonio cultural protegido, un estudio de campo para corroborar la existencia de elementos inventariados y desconocidos en el ámbito del proyecto, así como una propuesta de medidas preventivas y correctoras para minimizar el impacto de la actuación. Debe incluirse información gráfica georreferenciada con la ubicación de todos los elementos a proteger.

Anejo: Estudio de Seguridad y salud laborales

Deberá ser redactado y firmado por técnico especialista que sea además técnico superior en prevención de riesgos laborales en la materia, adaptándose a la normativa vigente (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción).En el caso de que se definan trabajos dentro de las instalaciones de TXINZER, el estudio deberá contemplar los planes de evacuación y los riesgos definidos para las instalaciones afectadas, y los procedimientos de trabajo definidos por TXINZER para acceder a ciertos espacios o edificios, o para manipular ciertos equipos. Esta información, elaborada por el Servicio de Prevención de TXINZER, será entregada por TXINZER al inicio del contrato e incorporada al Estudio de Seguridad.
En todo caso, en el Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento y explotación. Esta información se recogerá en un apartado llamado “Previsión para trabajos posteriores”.
En el caso de que para la fase de redacción del proyecto se precise designar un Coordinador de seguridad y salud distinto al redactor, el Jefe de Proyecto colaborará con dicho técnico para llevar a cabo la Integración de la Prevención de Riesgos Laborales en la toma de decisiones durante la redacción del proyecto.

Anejo: Plan de obra

Se estudiarán con todo detalle todas las actividades necesarias para la completa ejecución de las obras, incluyendo preparatorias y auxiliares, así como la puesta en servicio de la instalación, estableciéndose el orden de prelación y/o simultaneidad que las relaciona.
En función de los procedimientos constructivos definidos para el desarrollo de las

obras, se definirán los rendimientos previstos para la ejecución de cada uno de los tajos principales, determinando los medios humanos y materiales necesarios, los cuales serán coincidentes con los indicados en el Anejo Análisis de precios unitarios y justificación de precios.
Con estos resultados, a partir de las mediciones determinadas para cada unidad de obra, se obtendrán unos plazos parciales estimados, así como un plazo total para la ejecución de las obras. Toda esta información quedará plasmada en un diagrama de Gantt o Excel, en el que se indicará su valoración mensual, atendiendo a los criterios marcados en el artículo 132 del ReglamentoGeneral de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto1098/2001, de 12 de octubre).

Anejo: Parcelario, propietarios afectados y valoración del coste de las expropiaciones.

Una vez definidas con detalle las obras a ejecutar, el adjudicatario llevará a cabo un estudio minucioso sobre la ocupación de los terrenos que pueden verse afectados por las mismas, ya sea con carácter temporal o permanente.

Se elaborarán los planos a escala mínima 1:500, basados en el topográfico (en coordenadas U.T.M., ETRS89 / zona 30N, y ajustados a REDBNAP2008) con todas las parcelas, bandas de ocupación, ejes proyectados y número de parcela expropiada. Asimismo, será imprescindible incluir un plano parcelario a escala tal que comprenda el conjunto del proyecto.

Junto con los planos, se presentará una relación de bienes y derechos afectados, con la información relativa a cada propietario, indicándose la parcela afectada, su clasificación y calificación urbanística y su naturaleza catastral, además de las superficies resultantes según el tipo de afección, según se detalla a continuación:

- Expropiaciones definitivas para la ocupación permanente del suelo por las infraestructuras de abastecimiento, saneamiento u otras contempladas en el Proyecto, así como para los accesos definitivos a las mismas.
- Servidumbre de acueducto establecida en una banda de anchura variable (6 m para conducciones de hasta 300 mm de diámetro y 10 m para conducciones de diámetros superiores), tomando como eje de dicha banda el propio eje de la misma conducción.
- Ocupaciones temporales necesarias para la ejecución de las obras proyectadas, incluyendo zonas de acopios y de acceso necesarias.

Toda la información del anejo de expropiaciones deberá ser entregada en formato abierto SHP, basándose en la tabla correspondiente que se adjunta en el **Anejo 4**.

Anejo: Justificación de precios

El adjudicatario deberá realizar un estudio de todos y cada uno de los precios incluidos en los cuadros de precios del presupuesto, analizando el coste de ejecución de las distintas unidades de obra a la vista de la especificidad de los sistemas constructivos adoptados y los rendimientos medios estimados para cada uno de ellos, así como de las características y dimensión de las obras a ejecutar. El estudio de los precios unitarios atenderá lo indicado en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) e incluirá:

• Costes directos:

- Coste de la mano de obra, de acuerdo con el Convenio Colectivo de Trabajo que corresponda.
- Coste horario de la maquinaria, incluyendo personal operador, combustible, energía, amortización, conservación e instalaciones directamente aplicables a dicha unidad de obra.
- Coste a pie de obra de los materiales y medios auxiliares intervinientes en esa unidad de obra, tanto si quedan integrados en la propia unidad ejecutada como si son necesarios para su ejecución.

• Costes indirectos:

Aquellos derivados de la ejecución de la obra, pero no imputables a una unidad de obra concreta. Se expresará como un porcentaje fijo de los directos, quedando fijado en el 6%.

El contenido de este anejo carecerá de carácter contractual, aunque servirá de base para la elaboración de los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2 incluidos en el Presupuesto.

Anejo: Plan de Control de Calidad

Incluyendo las unidades de obra más importantes que aparezcan en el Proyecto, de acuerdo con lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas generales del proyecto. Con él se realizará una estimación de presupuesto, caso de que el presupuesto de control de calidad sea mayor al 1% del coste de ejecución material de las obras, se incluirá dicho sobrecoste en el presupuesto general en un capítulo independiente.

Anejo: Puesta en servicio, operación y mantenimiento (opc)

Descripción exhaustiva de la operativa de funcionamiento de la instalación actual y futura, describiendo la lógica de control que permitirá programar, durante la fase de obra, los automatismos que controlarán la instalación. Se explicitarán todas las maniobras de funcionamiento, así como los procesos a seguir ante los distintos fallos que puedan producirse. Se incluirán cuantos planos y esquemas sean precisos para la mejor definición de la misma.

Del estudio de esta memoria, se deducirán cuantas medidas sea preciso implantar para la operación de la instalación en las adecuadas condiciones de seguridad, revisando y -en su caso- actualizando el estudio de seguridad y salud del proyecto.

3.2. Planos

Todas las obras del proyecto se representarán gráficamente, dando lugar al documento "Planos" del Proyecto. Se incluirán los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución (artículo 233 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre)). Los planos deberán ser lo suficientemente descriptivos para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes y para la exacta realización de la obra -artículo 129 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre).

Todos los planos, por su carácter contractual, deberán ir firmados por el Autor del proyecto y el Director del proyecto.

Se incluirán como mínimo, los siguientes planos:

-Plano de situación y emplazamiento.
-Planos generales de la obra a escalas 1:2.000 y 1:5.000, según los casos.
-Planta general de las conducciones, si las hubiere, a escala 1:500, con representación de los elementos singulares (depósitos, estaciones de bombeo, aliviaderos, obras especiales, etc.).
-Perfiles longitudinales de la conducción general y ramales a escala 1:500.
-Planta general de replanteo.
-Secciones-tipo.
-Detalles de los elementos constructivos singulares (pozos, arquetas, aliviaderos, macizos de anclaje, ventosas, desagües, etc.).
-Descripción completa de las obras de fábrica-estructuras (plantas, alzados, secciones,cubiertas, armaduras, etc.)
-Descripción arquitectónica de los edificios alzados, plantas, vistas detalles (opc)
-Implantación de equipos y descripción completa de los equipos y elementos (opc)
-Instalaciones eléctricas (opc)
-Instalaciones de telemando y control (opc)
-Instalaciones de ventilación (opc)
-Acometidas e instalaciones interiores de las instalaciones (opc)
-Planos de urbanización
-Servicios afectados (gas, teléfono, electricidad, alumbrado, telecomunicaciones, saneamiento y distribución de aguas, cruces de carreteras, ferrocarriles, cauces públicos, etc.).
-Recuperación ambiental (opc)
-Procedimiento de trabajo y accesos (opc)

Todos los planos de planta deberán estar georreferenciados en coordenadas U.T.M., ETRS89 / zona 30N, y ajustados a REDBNAP2008. Las referencias externas se insertarán con ruta relativa.
Asimismo, se montarán a partir de planos base (referencias externas) para facilitar su manejo y compresión. Todos estos planos de referencia se ubicarán en una carpeta alojada dentro de "PLANOS" denominada "Xref", y se insertarán con ruta relativa.

Se entregará un fichero que contenga la correspondencia entre planos del proyecto y ficheros. Cada plano en papel provendrá de una presentación exclusiva, y a partir del mismo podrá reproducirse exactamente dicho plano sin ningún tratamiento adicional.

3.3. Pliego de prescripciones técnicas particulares

El pliego de prescripciones técnicas particulares regulará la ejecución de las obras y las pruebas previstas. Se redactará en forma coordinada, articulada, y con los mismos criterios que el documento de presupuesto, incluyendo las materias correspondientes a los siguientes apartados:

a) Definición y alcance del pliego, incluyendo disposiciones, normas, instrucciones y pliegos de carácter general y particular de aplicación.

b) Descripción de las obras.

c) Condiciones generales, que, entre otros aspectos, incluirá las obligaciones del adjudicatario y de TXINZER en relación con la realización y abono del control de calidad.

d) Condiciones que deben cumplir los materiales, indicándose, en artículos independientes, las características y calidad de todos y cada uno de los materiales que figuren en las distintas unidades de obra, su posible procedencia y ensayos a que deben someterse.

e) Ejecución, medición y abono, donde se señalarán, en artículos independientes, la forma y prescripciones de la ejecución de cada una de las unidades de obra, con mención de los materiales a emplear y el articulo del pliego donde se especifican las características de dichos materiales, la forma de medición y el abono de la unidad, así como el precio del cuadro de precios número uno a que se refiere.

f) Fichas de equipos: Hojas de datos de equipos electromecánicos, e instrumentación, que permitan definir exhaustivamente los datos generales del mismo, las condiciones de servicio, principales características, materiales, accionamiento, instalación y normasde recepción y abono.

El pliego de prescripciones técnicas particulares es un documento contractual que, como tal, deberá ir firmado por el Autor del Proyecto y el Director del Proyecto.

En general, se tendrá en cuenta para su redacción lo dispuesto en el artículo 126 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre).

3.4. Presupuesto

El documento Presupuesto estará constituido por los capítulos siguientes:

5.4.1. Mediciones
5.4.2. Cuadro de precios nº 1
5.4.3. Cuadro de precios nº 2
5.4.4. Presupuestos parciales
5.4.5. Presupuesto general

Las mediciones se constituirán en apartados coincidentes con los que se prevean en los presupuestos parciales, y las unidades de obra medidas se identificarán con el mismo nombre que figure en los cuadros de precios. El sistema de medición será correspondiente con las formas previstas de medición en obra, reflejadas en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Los cuadros de precios contendrán los precios contractuales de ejecución material de la unidad a que se refieran. Por su carácter contractual, ambos cuadros deberán ir firmados por el Autor del proyecto y por el Director del proyecto.

Para el cálculo de los precios, en lo que se refiere a la mano de obra, se tendrá en cuanta el coste de esta según el convenio sectorial vigente en el momento de redacción que sea de aplicación, debiéndose indicar expresamente qué convenio se ha empleado y a qué costes hora ha dado lugar.

La aplicación de los precios unitarios de ejecución material a las unidades medidas dará lugar a los presupuestos parciales, los cuales conformarán el presupuesto de ejecución material (PEM). De la suma del PEM más los gastos generales (13% del PEM), más el beneficio industrial (6% del PEM) se obtendrá el presupuesto de ejecución por contrata (PEC). El presupuesto base de licitación se obtendrá sumando al PEC el IVA vigente.

De conformidad a lo indicado en el presente documento, los proyectos tendrán con carácter general, en su presupuesto, capítulos específicos para los siguientes estudios:
• Estudio de gestión de RCD
• Estudio de Seguridad y Salud
• Control de calidad y Puesta en servicio si resulta necesario

Como se ha indicado previamente, del presupuesto de ejecución material (PEM) se deducirá el presupuesto de ejecución por contrata (PEC) como suma del PEM más los Gastos Generales (13% del PEM) más el Beneficio Industrial (6% del PEM).

Finalmente, se obtendrá el Presupuesto Base de Licitación sumándole al Presupuesto de ejecución por contrata (PEC) el I.V.A. correspondiente.

El presupuesto deberá ir firmado por el Autor del Proyecto y por el Director del Proyecto.

El presupuesto se elaborará en programa PRESTO compatible con la última versión. En casos excepcionales, y siempre con la aprobación previa por parte de la Dirección del Proyecto, se podrá utilizar un programa distinto de PRESTO, debiendo comprobarse obligatoriamente la total concordancia con la versión en PRESTO.

4. Formato de entrega de los Proyectos

4.1. Formato de encuadernación

Como norma general se entregarán a TXINZER 4 ejemplares del Proyecto, pudiéndose determinar otra cantidad de copias para proyectos en los que por su naturaleza se prevea la necesidad de un mayor o menor número de ejemplares.

Se presentarán tomos independientes para cada documento del proyecto:

- Memoria
- Planos
- Pliego de prescripciones técnicas
- Presupuesto

Los proyectos se presentarán en formatos UNE A-4 (memoria, pliego de PTP y presupuesto) y UNE A-3 (el documento de planos).

Todos los ejemplares del Proyecto se presentarán en cajas (si se trata de proyectos pequeños) o en cajones (los grandes) forrados en color:

- Azul (RAL 5005 *Signalblau* o similar), en el caso de proyectos de abastecimiento.

- Verde (RAL 6032 *Signalgrün* o similar), en el caso de proyectos de saneamiento.

- Rojo (RAL 3001 *Signalrote* o similar) en el caso de otros proyectos.

En la solapa interior de cada una de las cajas o cajones se incluirá el CD del Proyecto, según se recoge en el apartado 4.3.

Cada caja o cajón presentará en su tapa una carátula cuyo modelo se ajustará al facilitado por TXINZER en el **Anejo 1** del presente documento. Igualmente se dispondrá la carátula en la portada de cada tomo, si los hubiera, de los que constituyen el Proyecto.

4.2. Formato de la documentación, tanto escrita como gráfica

La letra a utilizar en todo el Proyecto será Arial o similar, preferentemente del cuerpo 10.

Se incluirá un índice general de todo el Proyecto con indicación de la página correspondiente de cada apartado. Asimismo, cada documento del Proyecto incluirá su propio índice. Para una mejor localización de cada parte o capítulo de los tomos o documentos se utilizarán páginas separadoras de plástico u hojas en color distinto al blanco como portadas de capítulos.

4.3. Formato digital

Además de su presentación en soporte papel, el Proyecto completo se presentará también en formato digital, que irá incluido en la solapa de cada cajón en donde este situada la memoria del Proyecto.

La documentación del Proyecto en soporte papel deberá contener un índice completo de

los ficheros informáticos que se presentan en el CD correspondiente. Dicho índice se incluirá como fichero en formato Word con el nombre de "Índice" e irá incluido en el primer CD, si hubiera más de uno.

El contenido de la copia en CD será, por tanto:

- Proyecto
- Memoria
- Anejos (por orden correlativo y con nombre completo)
- Planos (por orden correlativo; se incluirá un archivo de texto con indicación del nº de planos y sus correspondencias)
- Pliego de prescripciones
- Presupuesto

Se incluirá un archivo de texto (en formato Word) con un índice general del Proyecto, así como de los planos y de los anejos a la memoria (en los tomos correspondientes).

Para la memoria, anejos, pliegos y demás archivos de texto, el formato que se utilizará será el de Word, así como el de Excel (ambos de Microsoft) para las hojas de cálculo si las hubiere.

En el anejo de cartografía, topografía y replanteo, los documentos se entregarán en formato Word, los listados en formato ASCII y los planos en formato DWG. Los distintos ficheros se corresponderán con cada uno de los documentos del Proyecto.

Los anejos de cálculo de estructuras, trazados, modelizaciones de redes, etc. deberán entregarse en papel, y con sus respectivos ficheros de cálculo en formato original, indicándose el programa informático -software- utilizado en cada caso, adjuntándose una memoria resumen de los datos de partida considerados, esfuerzos, normativa de aplicación etc., así como los resultados obtenidos.

Los planos se incluirán en ficheros tipo DWG (u otro criterio del Director, siempre que la versión sea compatible).
Las imágenes se incluirán en ficheros JPEG.

El presupuesto se entregará además en fichero PRESTO compatible con la última versión, y una copia exportada a BC3.

Además de los ficheros mencionados, se entregará el Proyecto completo en formato PDF.

5. Supervisión del Proyecto por fases

La supervisión por fases consistirá en:

5.1. Control de documentación inicial y estudios previos

Se celebrará una reunión inicial entre el APO y el responsable de la redacción del Proyecto por la empresa adjudicataria, que será la fecha en la que dará inicio el cómputo, a todos los efectos, del plazo de ejecución fijado en la adjudicación.

5.2. Control intermedio durante la elaboración del Proyecto

Se efectuará mediante -al menos- una reunión intermedia a celebrar transcurrida aproximadamente la mitad del plazo de redacción. En ella se fijarán las decisiones técnicas a adoptar definitivamente; muy en particular, el trazado de las conducciones y la localización y dimensiones de las instalaciones singulares que impliquen ocupación definitiva de suelo, tanto bajo la rasante del terreno como sobre ella. Para ello se expondrán las alternativas posibles o estudiadas, adoptándose la más idónea, lo que será aprobado por el Director del Proyecto.

Todo ello se hará en función del análisis de las diferentes alternativas, incluyendo no sólo consideraciones técnicas (hidráulica, resistencia de materiales, cálculo de potencias de bombeo, etc.), sino de afecciones ambientales, de costes económicos y dificultades de gestión o adquisición de suelo, costes futuros de explotación (mantenimiento y reparación), dificultades de ejecución de obra, etc.

A estos efectos, habrá de aportarse información y documentación suficientemente precisas -aunque no sean totalmente completas y definitivas- sobre:

5.2.1. Características geotécnicas del suelo para la ejecución de zanjas o cimentaciones,sostenimiento de taludes y laderas, consolidación de cauces o vías públicas, etc.

5.2.2. Parcelas afectadas por las obras, naturaleza y titularidad de su propiedad, y clasificación y calificación urbanística (cartografía y parcelario suficientemente contrastado, incluyendo la visita detallada al terreno, fotografías, etc.).

5.2.3. Estimación de las dificultades de reposición de las infraestructuras o servicios de terceros afectados por las obras.

5.2.4. Estimación de las afecciones ambientales, de las necesidades de protección y medidas compensatorias.

5.2.5. Avance económico aproximado del presupuesto de los trabajos definidos en el Proyecto -al menos por capítulos- con inclusión del coste estimado para la adquisición del suelo necesario, tanto en concepto de servidumbre como de ocupación temporal o definitiva. De desconocerse los importes unitarios previsibles por estos conceptos, se adelantarán aproximadamente las mediciones respectivas, a las que se aplicarán los importes que facilitará el APO de TXINZER en función de la naturaleza urbanística de cada parcela.

5.2.6. Estimación del plazo de ejecución de las obras.

5.3. Control final de recepción

Con suficiente anterioridad (con un mínimo en todo caso de 5 días) a la fecha de entrega definitiva del Proyecto visado, siempre dentro del plazo de adjudicación, se someterán a la consideración del APO los diferentes documentos que lo constituyen, a modo de "Documento cero", para su comprobación final por ésta; tras lo cual se procederá a su encuadernación o encarpetado conforme a lo dispuesto en la presente Instrucción Técnica, visado si fuera necesario, y a su entrega formal a TXINZER.

5.4. Otros controles durante la redacción del Proyecto

Complementariamente a las tres reuniones de control ya citadas (inicial, intermedia y final), se celebrarán reuniones, si la extensión del plazo y la complejidad del proyecto lo requieren y, en todo caso, a requerimiento del APO, aproximadamente cada quince días a las que asistirá el Director del Proyecto por parte de TXINZER y el personal del adjudicatario que aquel estime conveniente para el análisis del desarrollo de los trabajos, levantándose actas de las citadas reuniones. El adjudicatario, por su parte, remitirá mensualmente informe por escrito de la marcha general de los trabajos encomendados.

Con independencia de estos hitos concretos y definidos de control, el adjudicatario, por escrito o de palabra, informará de la marcha de los trabajos a la Dirección del Proyecto (APO) cada vez que le sea requerido o lo exija la marcha de los trabajos que tiene adjudicados.

6. Finalización de los trabajos

El adjudicatario deberá presentar el Proyecto de Ejecución visado en el plazo máximo estipulado en la adjudicación del trabajo, contabilizado a partir del acta de comienzo de los trabajos, que a su vez será extendida en la reunión inicial estipulada en el apartado 5.1. de estas Normas.

7. Responsabilidad del contratista

Será obligación del contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato.

El contratista será responsable de la calidad técnica de los trabajos que desarrolle y de las prestaciones y servicios realizados, así como de las consecuencias que se deduzcan, para TXINZER o para terceros, de las omisiones, errores, métodos inadecuados o conclusiones incorrectas en la ejecución del contrato.

El contratista responderá de los daños y perjuicios que, durante la ejecución o explotación de las obras, se causen tanto a TXINZER como a terceros, por defectos o insuficiencias técnicas del proyecto o por los errores materiales, las omisiones o infracciones de preceptos legales o reglamentarios en que el mismo haya incurrido, imputables al contratista. A estos efectos, se establece expresamente de aplicación lo previsto en el párrafo segundo del artículo 315.2 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre).

Lo previsto en este apartado se entiende sin perjuicio de cualesquiera otras

responsabilidades que, legalmente, pudieran proceder; en particular, las derivadas de la condición, del contratista, de autor del proyecto.

Prevención de riesgos laborales

El adjudicatario dispondrá, con carácter previo a la realización de “trabajos de campo”, una planificación preventiva específica para la ejecución de estos, que incluya todos los trabajos a ejecutar recogidos en el presente documento o en los pliegos, y, en particular, habrá de concretar los riesgos y medidas a considerar en los “trabajos de campo” de toma de datos. Esta planificación preventiva deberá estar elaborada por el Servicio de Prevención del adjudicatario.

A su vez, el adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales durante el desarrollo de todo el contrato. Para ello remitirá la documentación que le sea requerida en su caso por TXINZER, conforme al procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales.

El Servicio de Prevención del adjudicatario deberá ir complementando la planificación preventiva conforme se vayan encargando trabajos para contemplar los riesgos específicos del lugar donde se realicen (toma de datos en instalaciones, ensayos y mediciones de campo, acceso a espacios confinados…), así como si, a lo largo del desempeño de sus labores, surgieran trabajos no contemplados en el presente documento o en los pliegos. En general, deberá contar con los medios técnicos y humanos necesarios para realizar la vigilancia preventiva en la ejecución de esos trabajos (medios de acceso a espacios confinados tales como trípodes de rescate, escaleras, andamios, detectores de gases, etc.)

Control de accesos a instalaciones de TXINZER

El personal del adjudicatario que, en el desarrollo de sus funciones, deba acceder a las instalaciones de TXINZER, deberá solicitar previamente una autorización de acceso y cumplir el procedimiento establecido de control de accesos, debiendo ser informado de los riesgos propios del centro de trabajo al que accede, así como de las medidas preventivas y de emergencia implantadas en él.

En caso de concurrencia con otros trabajadores, se deberá seguir el procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales. La planificación preventiva que contemple dicho CAE, deberá ser aprobada por el Servicio de Prevención de la adjudicataria, y será remitida, analizada y validada por parte del técnico encargado de supervisarla en TXINZER.

8. Propiedad de los trabajos

En materia de propiedad intelectual y/o industrial, se estará a lo dispuesto en el pliego de cláusulas administrativas particulares y en la Carátula que regulen cada contratación.

En caso de que no exista pliego de cláusulas administrativas particulares:

El resultado de los trabajos será propiedad de TXINZER, pudiendo ésta recabar en cualquier momento la entrega de los documentos que los integren, con todos los antecedentes, datos e información sobre los trabajos ejecutados.

Los trabajos que constituyan objeto de propiedad intelectual, industrial o de naturaleza análoga se entenderán expresamente cedidos en exclusiva por el contratista o, en su caso, éste se encargará de que se cedan por terceros en exclusiva a TXINZER, por el tiempo máximo permitido por la normativa, sin que puedan ser reproducidos total o parcialmente sin la previa y expresa autorización de TXINZER.

El contratista no podrá utilizar para sí ni proporcionar a terceros información alguna en relación con el contrato ni publicar total o parcialmente el contenido de los trabajos sin la previa y expresa autorización de TXINZER.

Disposición final:

Las normas incluidas en el presente documento tienen carácter obligatorio, a modo de pliego de prescripciones técnicas generales, para el adjudicatario de trabajos de redacción de proyectos por parte de Servicios de Txingudi – Txingudiko Zerbitzuak, S.A. (TXINZER).

Por lo tanto, el adjudicatario, con la firma del contrato o la de la conformidad a la carta de encargo de los trabajos, asume esa condición, y se manifiesta con ello obligado a su cumplimiento.

En el caso de contradicción entre los pliegos que rigen la licitación y este documento, se estará a lo dispuesto en los pliegos.

De no existir pliegos, será de aplicación, en todo caso, todo lo dispuesto en este documento.

ANEJO 1: INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CARÁTULA DE LOS PROYECTOS

1. La carátula o portada que se adjunta servirá, tanto para la totalidad del Proyecto (encolada sobre la tapa de la caja o carpeta que lo contiene), como para cada uno de sus tomos (encolada sobre sus tapas o como primera hoja de cada tomo encuadernado con espiral de alambre, anillas, cantonera, etc.).

2. Cuando se trate de la carátula o portada del conjunto del proyecto, el tercero de sus bloques (en el ejemplo adjunto: PRESUPUESTO AURREKONTUA) permanecerá vacío. Cuando se trate de la carátula o portada de cada tomo o parte del proyecto, en ese bloque se incluirá el título del documento parcial del proyecto de que se trate (Memoria, Presupuesto, Planos, etc.).

3. El primero de los bloques (identificación de la entidad promotora del Proyecto, Servicios de Txingudi – Txingudiko Zerbitzuak, S.A.) permanecerá inalterado y será siempre el mismo.

4. El segundo de los bloques incluirá el título del Proyecto en euskera y castellano, que será notificado oficialmente por Servicios de Txingudi – Txingudiko Zerbitzuak, S.A.. (TXINZER). Se incluirá, preferentemente en color, una foto representativa del ámbito, localización geográfica o naturaleza del Proyecto o, alternativamente, un plano, dibujo o esquema que forme parte del mismo y que resulte representativo de su contenido. Cuando el título del Proyecto, por su gran longitud o extensión, lo exija, se reducirá cuanto haga falta el tamaño de la fotografía o dibujo, pudiendo llegar a eliminarse si es preciso.

5. En el cuarto bloque se rellenarán los datos de autor del Proyecto, término municipal y fecha, que será la del vencimiento del plazo para la redacción del Proyecto, a contar desde el acta y reunión inicial de control a celebrar por el adjudicatario con el Departamento de Gestión de Redes y Obras.

6. El quinto bloque se destina a la inclusión, centrado en el mismo, del logotipo de la empresa redactora del Proyecto.

7. La carátula deberá respetar las dimensiones, tipo, color y tamaño de letra y bordes, centrados, etc. del ejemplo que se facilita por TXINZER en formato PDF, sin perjuicio de facilitarse también el mismo ejemplo en formato Microsoft Word para poder modificarlo en cada caso

ANEJO 2: CONDICIONANTES TÉCNICOS PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se crearán una o varias poligonales, base de replanteo, encuadradas y unidas a los vértices geodésicos del Gobierno Vasco mediante una red trigonométrica o de aproximación. El error relativo de esta red será menor de uno por cien mil (1/100.000).

La altimetría no tendrá un error superior a cinco milímetros por la raíz cuadrada de la longitud de la línea a nivelar expresada en kilómetros.

La condición para la fijación de los puntos de la poligonal de replanteo será tal que permita ser visto cada punto del eje de la traza desde dos puntos de esta poligonal y replanteable por bisección desde la poligonal de replanteo.

Los ángulos de la poligonal comprendidos entre 195 y 205 grados centesimales serán desechados.

La longitud de sus lados, en el caso de triangulación, estará comprendida entre 500 y 1.000 metros. En las poligonales deberán tener una longitud máxima de 2.000 metros y mínima de 500 metros.

a) Nivelación

Todos los vértices de las poligonales de replanteo habrán de ser nivelados con nivelación geométrica, partiendo de puntos NAP o NP

b) Señalización bases de replanteo

La señalización de los vértices de la red trigonométrica y de las bases de replanteo ofrecerán las máximas garantías de permanencia, para lo cual se materializarán mediante macizos de hormigón, de fábrica, o clavos, metálicos o de plástico, empotrados en hormigón o aglomerado, y pintados con un círculo de color rojo en superficies pavimentadas. Su disposición será tal que no se vean afectadas por las obras a ejecutar.

c) Representación de vértices

- A escala 1:5000 o 1:10.000, se representarán en una copia en papel la posición de los vértices de la red de aproximación y la configuración de la red utilizada.

- A escala 1:5000, la poligonal base (como detalle del plano anterior) y la de replanteo, así como las redes configuradas.

d) Proyección

El trabajo se realizará en Proyección Transversal Mercator U.T.M., ETRS89 / zona 30N,y ajustados a REDBNAP2008.

e) Origen de altitudes

Como origen de altitudes, se tomará el nivel medio del mar en Alicante, partiendo de las señales de Nivelación de Alta Precisión (NAP) del Instituto Geográfico Nacional existentes en la zona. REDBNAP2008.

PLANOS A ESCALA

a) Red de coordenadas

Las intersecciones de las abscisas y ordenadas de la cuadrícula se dibujarán con una exactitud tal que su posición no se separará de la correcta en más de dos décimas de milímetro (0,2 mm), cubriendo todo el plano.

b) Curvas de nivel

Las curvas de nivel se dibujarán con una equidistancia de medio metro, resaltando su trazo cada diez curvas.

En aquellas zonas donde la pendiente del terreno supere el 30% se dibujarán las curvas de nivel con una equidistancia de un metro, resaltando su trazo cada cinco curvas.

En las zonas en que no se aprecie bien la configuración del terreno se emplearán los signos correspondientes, como desmonte, terraplén, etc.

c) Planimetría

Se representarán en la planimetría todos los detalles identificables a escala con tamaño mínimo de 1 mm. Se dibujará el contorno de los edificios en su pie. Se tomará cotas de solera y de acceso al interior de los mismos.

Se representarán todos los elementos singulares como carretera, pista, hito kilométrico, línea de alta o baja tensión, línea telefónica, puente, río, arroyo, embarcadero, puerto, etc.

Se reflejarán los servicios afectados, indicando en cada arqueta, la cota de la tapa y profundidad, indicando el servicio al que corresponden mediante las capas del dibujo base.

En caso de existir algún servicio aéreo se ubicarán los postes dentro de la zona de actuación y en las zonas colindantes para definir el trazado; además se tomará la cota del tendido eléctrico.

Se representarán los límites de finca que sean visibles (muro de cierre, vallado, cierre ganadero…).

d) Toponimia

Simultáneamente al levantamiento de campo, se procederá a recoger la toponimia de la zona (accidentes geográficos, parajes, nombre de caseríos, etc.) en la lengua oficial dela Comunidad Autónoma.

ENTREGA

Se entregará un Anejo que incluirá:

- Las reseñas de las bases de replanteo utilizadas, clasificándolas según su importancia, incluidas las pertenecientes a la red Geodesica y las placas de nivelación en Alta Precisión del Gobierno Vasco, indicando sus coordenadas UTM, fotografía, y origen (Gobierno vasco, Diputación, Municipal o del propio levantamiento).

- Listado con coordenadas de los puntos del levantamiento.

- Cálculo justificativo del levantamiento.

- Instrumentación utilizada y su precisión.

El plano topográfico se entregará en dwg con la nube de puntos tomados en 3D (con cota definida como bloque y codificación), las líneas de rotura en 3D así como la triangulación en 3D utilizada para llevar a cabo el plano topográfico. Las curvas de nivel se definirán en 3D. Cada elemento (puntos, cotas, líneas de rotura, triangulación bloques y curvas de nivel) se dibujará en capas independientes. En otras capas independientes se incluirá la información de cada servicio afectado y la información correspondiente al parcelario.

ANEJO 3: CONDICIONES DE REALIZACIÓN DE SONDEOS Y CALICATAS

a) CONDICIONES DE REALIZACIÓN DE LOS SONDEOS MECÁNICOS

Las condiciones técnicas que deberán cumplir los sondeos mecánicos son las siguientes:

- Los sondeos se realizarán con un diámetro final no inferior a 76 mm.
- Los sondeos se realizarán a rotación con tubo doble, obteniéndose una recuperación de testigo del 100%.
- El sistema de perforación será mediante agua; realizándose, asimismo, una prueba de permeabilidad a la presión atmosférica en cada parada para la extracción del varillaje.
- La sonda deberá ser del tipo adecuado para que pueda perforar indistintamente en suelos y roca. La sonda dispondrá de trípode o pluma que permita la extracción de varillaje en tramos de 3 m de longitud.
- Los elementos de perforación empleados tendrán el diámetro necesario para permitir la toma de muestras: 85 mm como mínimo en suelos. La perforación en roca se hará con un diámetro de 76 mm.
- El equipo dispondrá de los elementos necesarios para entubar el sondeo del diámetro especificado anteriormente. Las tuberías de revestimiento serán de acero.
- El equipo dispondrá del tipo de toma muestras necesario para obtener muestras inalteradas de un diámetro mínimo de 62 mm.
- El equipo dispondrá de coronas de carburo de tungsteno y diamantes en cantidad suficiente para evitar paralizaciones en los sondeos.
- El equipo dispondrá del suficiente material para la limpieza de la perforación.

Además de lo anteriormente especificado, el equipo dispondrá de todos los materiales precisos para la ejecución de cuantas maniobras ordene TXINZER durante la realización del sondeo.

La recuperación de testigos será superior al 80%, es decir, de un metro de sondeo realizado no se admitirán testigos inferiores en longitud a 80 cm, excepto en los casos excepcionales en que TXINZER considere que no es físicamente posible esta recuperación. No se abonarán sondeos cuyo porcentaje de testigo sea inferior al 80%, debiéndose repetir el sondeo en un punto próximo.

Los sondeos se deben dejar abiertos, con el tubo de PVC ranurado, con una pequeña cimentación de hormigón y un tapón, así podrán servir para posteriores comprobaciones de niveles freáticos.

Con estos sondeos se intentará cortar el mayor número de estratos posibles, pudiendo entonces tener una inclinación máxima de 45%, sin que suponga un aumento de presupuesto.

Los sondeos deberán ser supervisados por un técnico especialista, el cual hará una descripción detallada de los testigos extraídos, indicando como mínimo lo siguiente:

- R.Q.D.
- Frecuencia y separación de juntas
- Características de las mismas
- Presentación y tipo de los materiales de relleno
- Grado de alteración de la roca, oxidaciones, etc.
- Medida de la esquistosidad o estratificaciones

- Admisión de agua durante la perforación

En el precio ofertado estarán incluidos, en todo caso, los costes debidos a los siguientes conceptos:

- Perforación en cualquier tipo de terreno (suelos, rellenos, gravas, roca, etc.) con los medios precisos en cada caso y a cualquier profundidad
- Suministro de agua durante la perforación
- Tubo ranurado de PVC
- Tapa del sondeo
- Caja porta-testigos de madera
- Supervisión y testificación por técnico superior especializado, con la documentación correspondiente

b) CONDICIONES DE REALIZACIÓN DE LAS CALICATAS

Las calicatas se realizarán por medio de máquina retro-excavadora, con suficiente potencia para arrancar, hasta una profundidad mínima de 4 metros, todo suelo y roca meteorizada.

El técnico especialista que supervise cada calicata hará una descripción detallada de la misma, indicando como mínimo:

- Situación en planta y alzado
- Tipo de materiales encontrados y espesor de cada uno de ellos
- Profundidad de roca sana, grado de meteorización y sus características
- Situación del nivel freático, aportación de agua y permeabilidad del terreno

Además, se realizarán al menos tres mediciones de resistencia de densidad con el penetrómetro Geotester y se tomarán las muestras necesarias para la perfecta identificación del subsuelo (al menos una).

Una vez acabada la calicata, se volverá a tapar con los materiales extraídos, cubriéndola con tierra vegetal y dejando el terreno lo más parecido posible al terreno primitivo. Para ello, se retirará inicialmente la tierra vegetal, separándola del resto de material a extraer.

Dentro del precio ofertado, estarán incluidas todas las operaciones necesarias y medios precisos; en concreto:

- Traslado y movimiento de la máquina a cada emplazamiento
- Ejecución de la excavación separando la tierra vegetal
- Testificación, mediciones de resistencia y toma de muestras
- Relleno cuidadoso de la cata y acabado con la tierra vegetal

ANEJO Nº 2

JUSTIFICACIÓN DEL PRESUPUESTO

1.1. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS	Unidades
Ha. de levantamiento de plano taquimétrico del terreno y presa a escala 1/200, incluyendo enlace a red geodésica, coordenadas UTM, nivelación geométrica, así como el parcelario correspondiente.	1
Ha. Realización de Batimetria multihaz del estado actual del embalse	1
Ud. Instalación de bases de replanteo definitivas	4

1.2 TRABAJOS DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA	Unidades
Ud. de Informe Geológico – geotécnico visado, incluyendo cartografía geológica general a escala 1:5.000 y de detalle a escala 1/500; descripción geológica; descripción interpretación ysituación de cada una de las prospecciones realizadas; resultados e interpretación de los ensayos de laboratorio; análisis y recomendaciones geotécnicas; y perfil longitudinal geotécnico a escala 1/500.	1
Ud. de desplazamiento a zona de prospección y retirada posterior de equipo para ejecución de sondeos mecánicos, incluyendo personal técnico y medios auxiliares	1
Ud. de traslado entre sondeos de equipo de perforación, instalación, emboquillado y gestión de permisos necesarios.	1
M. de sondeo mecánico a rotación con recuperación continua detestigo en suelos, gravas o roca, a cualquier profundidad y con equipo adecuado al tipo de terreno, incluyendo tubo piezométricode PVC, supervisión e informe de técnico especializado y parte proporcional de caja para testigos, tapa accionable y medidas del nivel freático.	1
Ud. toma de muestra inalterada (Shelby) o testigo parafinado	1
Ud. de ensayo de clasificación del terreno incluyendo transporte,apertura, descripción y preparación de muestras (NLT-131); determinación de la humedad natural (NLT-102), peso específicoaparente natural y real (UNE 7001); límites de Atteberg y comprobación de no plasticidad (NLT-105-106); y análisis granulométrico por tamizado (NLT-104).	1
Ud. de ensayo de determinación de sulfatos (NLT-120), de carbonatos (NLT-116), de cloruros, o de contenido de materiaorgánica (UNE 7082) o (NLT-117).	1
Ud ensayo de compactación proctor modificado	1
Ud determinación índice CBR de un suelo	1
Ud. de ensayo de compresión simple con diagramatensión/deformación, en suelos o roca.	1
Ud. Ensayo de resistencia a tracción de la roca (ensayoBrasileño)	1
Ud Determinación del índice de resistencia a compresión a lacarga puntual. PE110. Franklin.	1
Ud. de ensayo de consolidación en edómetro con 8 escalones decarga y 3 de descarga hasta 10 kg/cm^2 con muestras inalteradas o moldeadas.	1
Ud Ensayo triaxial sin consolidación previa, rotura sin drenaje y sin medida de presiones intersticiales, muestra inalterada, encélula de d=1 ½", tres probetas.	1
Ud. de corte directo sobre muestra inalterada (3puntos)consolidado y sin drenaje	1
Ud. de ensayo químico del agua (materia orgánica, cloruros y sulfatos, agresividad según EHE), incluso toma de muestra en campo.	1
Ud ensayo agresividad de un suelo según EHE	1

ANEJO Nº 3

INFORME DE COMPORTAMIENTO Y NECESIDAD DE ACTUACIONES (FEBRERO 2013)



TXINGUDIKO ZERBITZUAK
SERVICIOS DE TXINGUDI

PRESA DE DOMIKO

INFORME DE COMPORTAMIENTO Y NECESIDAD DE ACTUACIONES

FEBRERO DE 2013

ATI Auscultación y
Taller de Ingeniería
www.atinfo.net

PRESA DE DOMIKO

INFORME DE COMPORTAMIENTO Y NECESIDAD DE ACTUACIONES

FEBRERO DE 2013

(Informe Feb2013_Domiko_05)

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN 1
1.1 OBJETO DEL INFORME 1
1.2 CONTENIDO DEL INFORME 1
CAPÍTULO 2 ACTUACIONES PRECEDENTES Y ANOMALÍAS HISTÓRICAS 2
2.1 DOCUMENTACIÓN RELEVANTE CONSULTADA 2
2.2 OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS 4
2.2.1 Usos del embalse 4
2.2.2 Clasificación de presa frente al riesgo potencial de rotura 4
2.2.3 Geología de zona de embalse y cerrada 5
CAPÍTULO 3 RESULTADO DE LAS VISITAS DE INSPECCIÓN 6
3.1 INTRODUCCIÓN 6
3.2 RESULTADO DE LAS VISITAS DEL AÑO 2010 6
3.3 CONCLUSIONES ALCANZADAS Y RECOMENDACIONES 7
CAPÍTULO 4 AFORO DE FILTRACIONES 8
4.1 INTRODUCCIÓN 8
4.2 EVOLUCIÓN DE FILTRACIONES 9
CAPÍTULO 5 NECESIDAD DE ACTUACIONES 13
5.1 INTRODUCCIÓN 13
5.2 ACTUACIONES DE REPARACIÓN 13
5.2.1 Actuación global 13
5.2.2 Actuaciones parciales 15
5.2.3 Otras actuaciones 16

CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 17
6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 17
CAPÍTULO 7 NOTA FINAL 18
ANEJO 1 FICHA TÉCNICA DE LA PRESA 19
ANEJO 2 INFORMACIÓN GRÁFICA 22
ANEJO 3 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 23
ANEJO 4 PRESUPUESTOS ESTIMADOS PARA ACTUACIONES 38

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 2-1 SECCIÓN TIPO DE PRESA TRAS MEJORA DE LA IMPERMEABILIZACIÓN DE 1963 3
FIGURA 4-1 AFORADOR DE PIE DE PRESA 8
FIGURA 4-2 FILTRACIONES EN AFORADOR DE PIE DE PRESA 9
FIGURA 4-3 FILTRACIONES EN AFORADOR DE PIE DE PRESA - PLUVIOMETRÍA 10
FIGURA 4-4 FILTRACIONES EN PIE DE PRESA VERSUS COTA DE EMBALSE POR AÑOS 11
FIGURA 4-5 FILTRACIONES VERSUS SUPERFICIE MOJADA DE PANTALLA 12
FIGURA 5-1 CROQUIS ACTUACIÓN GLOBAL PROPUESTA 14
FIGURA 5-2 DETALLE DE PLINTO DE APOYO DE PANTALLA ASFÁLTICA 14

Capítulo 1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL INFORME

El presente informe, relativo al comportamiento de la presa de Domiko, estado de la estructura de cierre y actuaciones necesarias para su acondicionamiento, se ha redactado en base al contrato suscrito por Servicios de Txingudi y Auscultación y Taller de Ingeniería para llevar a cabo los "*Servicios de asistencia técnica para las presas de San Antón y Domiko. Fase II*".

Para la elaboración del informe se ha dispuesto de la documentación histórica existente en el Archivo Técnico de la presa, así como un historial de registros de filtración que cubre principalmente los años 2009 y 2010. Debido a las especiales circunstancias que afectan a la presa de Domiko, el estudio se ha basado en gran medida en las inspecciones visuales efectuadas.

1.2 CONTENIDO DEL INFORME

Se estructura el presente informe en los siguientes seis capítulos y cuatro anejos:

Cap 1. Introducción y contenido del informe.

Cap 2. Actuaciones precedentes y anomalías históricas documentadas.

Cap 3. Resultado de las visitas de inspección de 2010 realizadas por parte de personal de ATI.

Cap 4. Evolución de filtraciones aforadas en pie de presa.

Cap 5. Necesidad de actuaciones en la estructura de cierre.

Cap 6. Conclusiones y recomendaciones relacionadas con la explotación segura de presa y embalse.

Cap 7. Nota final, en la que se indican los técnicos que han colaborado en la redacción de éste informe.

Anejo 1. Ficha técnica de la presa.

Anejo 2. Información gráfica.

Anejo 3. Reportaje fotográfico.

Anejo 4. Presupuestos estimados para actuaciones propuestas.

Capítulo 2 ACTUACIONES PRECEDENTES Y ANOMALÍAS HISTÓRICAS

2.1 DOCUMENTACIÓN RELEVANTE CONSULTADA

El Archivo Técnico de la presa contiene información de interés sobre la estructura de cierre, destacando documentos técnicos emitidos por el extinto Área de Vigilancia de Presas de la Dirección General del Agua. A partir de ellos, se ha podido establecer una secuencia de actuaciones sobre la presa que, principalmente, han tenido que ver con el paramento de aguas arriba. Esta información ha permitido matizar algo las conclusiones alcanzadas durante las inspecciones visuales.

Se acompaña a continuación la secuencia cronológica de los trabajos de los que se tiene constancia se han efectuado en la presa, a la que se han añadido comentarios puntuales de cada actuación.

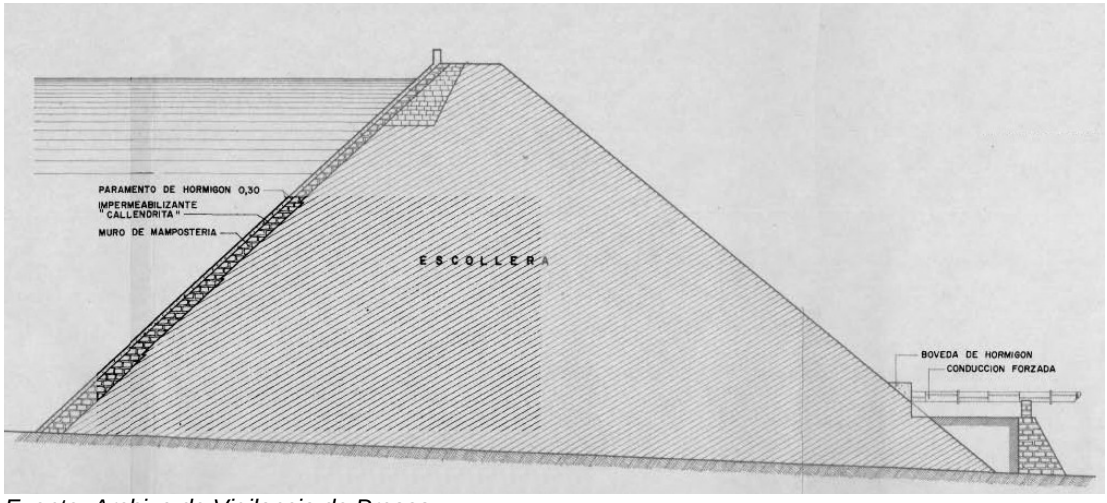
Año 1905 (aprox.); final de construcción de la presa de Domiko con una altura de 19,70 m.

Año 1958; recrecimiento del dique de cierre en 4,0 m.; tanto la presa primitiva como el recrecimiento quedaron constituidos por un muro de mampostería apoyado sobre una mampostería en seco que, a su vez, apoyaba sobre la escolera del cuerpo de presa, mejorando la superficie con un enlucido de cemento. El proyecto de recrecido, al que responde la actual fisonomía de la presa, se hizo aumentando la altura inicial, sin modificar los taludes de sus secciones primitivas, tanto aguas arriba como aguas abajo. Hubo de limitarse el recrecido a cuatro metros, para respetar la mínima anchura de coronación exigida por las normas americana e italiana para presas de escollera entre 15 y 30 metros de altura, referencias técnicas para el diseño del recrecido.

Año 1962; mejora de la impermeabilización de la presa actuando sobre el paramento de aguas arriba, que quedó constituido por muro de mampostería sobre el dique de escollera vertida, sobre el que se dispuso una placa impermeabilizadota constituida por un tejido con asfalto, protegido a su vez con 30 cm. de hormigón (actuación, probablemente limitada a la margen izquierda, de la que no se tienen más datos).

Julio de 1963; informe de Vigilancia de Presas (Guillermo Gómez Laá): se registraban filtraciones que no se aforaban, cuyo caudal resultaba difícil de estimar por discurrir entre piedras, la mayoría de las cuales se producían en el contacto con el terreno en la parte inferior y ladera derecha. Se propuso desde Vigilancia de Presas aumentar el resguardo y registrar los aforos de filtraciones, así como efectuar campañas de colimación en coronación.

Figura 2-1 Sección tipo de presa tras mejora de la impermeabilización de 1963



Fuente: Archivo de Vigilancia de Presas

Finales de 1984; informe de Eptisa: se detectó un aumento significativo de las filtraciones que se venían produciendo y que afloraban principalmente en el fondo del cauce (sin relación conocida con nivel de embalse o evolución en el tiempo), un pequeño hundimiento en la coronación (de aproximadamente 1,0 x 0,40 x 0,25 cm.) próximo al contacto con el aliviadero, un movimiento relativo en una junta del pretil de la coronación próximo al contacto con el aliviadero del entorno de 1 cm., así como fisuración de la pantalla del paramento de aguas arriba. Se consideró que la causa más probable del hundimiento de la coronación de presa fue un arrastre de los finos de la escollera debido a una filtración de agua. Se propuso la instalación de un sistema de auscultación mínimo, basado en control de filtraciones, de asientos y deformaciones, que se limitó a la disposición de un aforador en pie de presa para control de filtraciones (no se tiene constancia de otros equipos de control).

Febrero de 1985; informe de Vigilancia de Presas (Guillermo Gómez Laá): en línea con el informe de 1963, la filtración detectada se produce por la galería de desagües y por pie de presa, entre 10 y 20 l/s, que aumentaba al exceder el embalse la cota 441,00, saliendo al exterior fundamentalmente en margen derecha; también se habían producido dos socavones en coronación, próximos al pretil y al muro de enlace con el aliviadero, de 1 ó 2 m^2 y profundidad de 30 ó 40 cm. el más grande. De antiguo ya se observaron asientos en la parte central de coronación respecto a los estribos más rígidos, así como indicios de fisuras transversales, colmatadas por la vegetación. Por su parte, la pantalla se observó fisurada en diversas zonas, tanto de forma horizontal como vertical, con claros indicios de filtración a través de las fisuras. Se concluyó que la presa de Domiko, con una antigüedad entonces de ochenta y treinta años en su estructura primitiva y recrecimiento respectivamente, presentaba síntomas obvios de envejecimiento; las deficiencias observadas se consideró que fueron la consecuencia de la filtración a través de la pantalla, con zonas concentradas, especialmente en el contacto con el aliviadero, originando arrastres internos que provocaron asientos ostensibles en la zona de escollera y mampostería del recrecimiento. La solución definitiva consistiría en una reparación de la pantalla y revisión del apoyo de ésta a la cimentación, a lo que se añadiría la consolidación de la escollera en la zona inmediata al aliviadero.

Noviembre de 1985; informe de Vigilancia de Presas (Guillermo Gómez Laá) tras visitas de campo de julio y octubre de ese mismo año: en esta fecha se habían efectuado los trabajos para consolidar, mediante inyecciones de mortero, la escollera asentada en margen derecha, junto al aliviadero, así como dispuesto un aforador de filtraciones aguas abajo. En la visita de octubre el embalse se encontraba prácticamente vacío, pudiendo observarse el estado de extrema fisuración y deterioro de la pantalla, escalonada como consecuencia de diversas reparaciones sucesivas. Tras esta inspección, se corroboró la idea de que las filtraciones excesivas son causa de asientos, por lavado de escollera, de la zona de mampostería aguas arriba, requiriendo la presa una "repara*ción importante en sus sistemas de desagüe y en su pantalla*", pudiendo calificarse de la actuación llevada a cabo de "*provisional*". Se propuso mantener en servicio la presa, intensificando la vigilancia y control, en tanto se ponía en servicio la presa de San Antón, en construcción por aquella época.

2.2 OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

En el Anejo 1 "Ficha técnica de la presa", pueden verse las principales características de presa y embalse. No obstante, se incorpora en este apartado información de interés para éste informe.

2.2.1 Usos del embalse

Las aguas que se recogen en el embalse de Domiko, bien a través de la regata Endara o de la regata de Errenga, pertenecen a la misma cuenca que aporta aguas al embalse de Endara (San Antón), situado inmediatamente aguas abajo de Domiko. Servicios de Txingudi, Titular también de la presa de San Antón, utiliza en la actualidad las aguas embalsadas por la presa de Domiko como reserva de agua para complementar el abastecimiento a las poblaciones de Irún y Hondarribia, así como producción de energía en la central de Domiko y en la de Irugurutzeta, aunque éste segundo uso queda supeditado a cumplir el objetivo básico del embalse como reserva de agua para abastecimiento.

Las instalaciones descritas, suponen una vía alternativa de suministro de agua, en la actualidad en buenas condiciones para poder ser utilizadas, con una capacidad de garantizada de 100 l/s. Pueden servir para reforzar el abastecimiento desde la presa de San Antón o como recurso principal, en caso de emergencia, de avería en la red principal o de cualquier otra causa que impida el normal funcionamiento de la conducción que parte de la presa de San Antón, en el embalse de Endara. El hecho de que las instalaciones de Domiko supongan una reserva para el suministro a Irún y Hondarribia hace recomendable mantenerlas y adecuarlas para poder ser utilizadas en cualquier momento.

2.2.2 Clasificación de presa frente al riesgo potencial de rotura

En base a la Resolución de la Dirección General del Agua de 29 de septiembre de 2011, la presa de Domiko ha quedado clasificada "*en función del riesgo derivado de su hipotética rotura o funcionamiento incorrecto en la Categoría C*".

El tramo de aguas debajo de la presa de Domiko finaliza en la cola del embalse de Endara (San Antón), con una longitud aproximada de 2,8 km. La Resolución de la DGA, que clasifica a Domiko en Categoría C, se fundamenta en que, caso de producirse una hipotética rotura de la estructura de cierre, se darían las siguientes circunstancias:

- No afección a edificaciones habitadas.
- No afección a servicios esenciales.
- Daños materiales leves.
- Daños medioambientales de importancia media debido a la poca superficie afectada.

2.2.3 Geología de zona de embalse y cerrada

La zona en la que está construida la presa pertenece a los extremos del macizo granítico de Haya, intrusión que forma el macizo de Haya posterior al Namuriense y a una parte del Westfaliense.

La zona extrema en la que se ubica tanto la presa como el embalse está formada por pizarras primarias, muy impermeables, cruzadas por vetas de cuarzo o granito.

El vaso tiene una de sus márgenes en calizas que cruzan hacia fuera de él por un collado próximo, alejado del cierre y a cota superior al máximo nivel de embalse. Después de años de explotación, la impermeabilidad del vaso está contrastada y han desaparecido los temores iniciales a las posibles filtraciones hacia zonas cavernosas que pudieran haber vaciado el embalse desaguando hacia algunos de los arroyos que forman parte de la cuenca de la regata de Endara.

Capítulo 3 RESULTADO DE LAS VISITAS DE INSPECCIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

Consecuencia de las visitas de inspección efectuadas los días 3 de febrero y 6 de octubre de 2010, se redactó un informe resumen con las principales conclusiones alcanzadas, así como una serie de recomendaciones a llevar a la práctica; se incluyen aquí una parte de ellas, ahora matizadas. También se elaboraron sendos reportajes fotográficos que se han incorporado en el Anejo 3 del presente informe.

3.2 RESULTADO DE LAS VISITAS DEL AÑO 2010

El paramento de aguas arriba cuenta con un enfoscado de mortero que, cubriendo el paramento de aguas arriba en su totalidad, debió tener una duración muy limitada, probablemente de unos pocos años.

La similitud de aspecto del enfoscado de la presa original con el recrecimiento indica que debió aplicarse en años posteriores al recrecido. Dicho enfoscado se encuentra totalmente cuarteado y despegado de la superficie, con zonas más o menos amplias en las que ha desaparecido, aunque presenta un mejor estado en el recrecimiento, con fisuras destacadas sobre las que se ha aplicado algún tipo de reparación.

El paramento de aguas arriba dispone de pequeñas bermas, originales o fruto de reparaciones pasadas, cada 4 ó 5 metros, por las que se permite la inspección y el paso de una margen a otra.

Según documentación recopilada con posterioridad a las visitas, en la sección de recrecido el paramento en contacto con el agua estaba formado por mampostería ordinaria, ejecutada sobre mampostería en seco, sobre la que se aplicó un tratamiento asfáltico que quedó protegido por una capa de unos 30 cm. de espesor de hormigón, probablemente de cal, sobre la que se dispuso un enlucido de mortero de cemento. Se desconoce el estado y características del tratamiento asfáltico aplicado, sin embargo, el hormigón presenta un buen estado a pesar del tiempo transcurrido, con áridos de tamaño máximo aproximado de 5 ó 6 cm. bien trabados que no se sueltan fácilmente.

Casi con toda probabilidad que en la disposición actual sólo pueda confiarse en la capa de hormigón como elemento impermeabilizante de la estructura de cierre, aunque presenta una serie de fisuras por las que penetrará el agua con cierta facilidad. También se distinguen, repartidas por todo el cuerpo de presa original, juntas verticales con una separación de entre 3 y 4 metros, que bien podrían ser juntas de construcción, aunque no hay constancia de que tuvieran un tratamiento adecuado, por lo que debieran ser objeto de estudio específico en caso de efectuarse algún tipo de reconocimiento previo.

En margen izquierda se observan varias losas, dispuestas de forma escalonada, que debieron ejecutarse a modo de refuerzo de la pantalla original ante algún problema acaecido en el pasado. El hormigón de estas losas coincide con algunas zonas reparadas del paramento, que destacan de su entorno por el color y menor tamaño de árido empleado en la mezcla. Bajo estas losas de refuerzo de margen izquierda, se distingue algún resto de material bituminoso o plástico que pudo disponerse con carácter anterior al vertido del hormigón a modo de elemento impermeabilizante. Sobre esta reparación nada más se sabe, salvo que pudo llevarse a cabo en el año 1962, con carácter posterior al recrecimiento, desconociéndose los detalles de la actuación llevada a cabo y las circunstancias que la motivaron.

Las fisuras / grietas del enlucido de cemento quedaban resaltadas con una simple inspección visual por el aporte de humedad que tenía el cuerpo de presa. En la visita de octubre de 2010 el embalse llevaba más de tres meses a un nivel muy bajo, circunstancia que permitía al dique disipar parte de la saturación de agua de sus materiales; la lluvia de días atrás también marcaba perfectamente las referidas fisuras y grietas.

En las zonas del paramento donde el enlucido había desaparecido, se distinguían fisuras subhorizontales, de unos 30 - 40 cm. de alto, que bien podría tratarse de juntas de tongada de los trabajos de hormigonado de la pantalla, siendo claramente visibles zonas con segregación de áridos de mayor tamaño.

3.3 CONCLUSIONES ALCANZADAS Y RECOMENDACIONES

Tanto la información recabada por el Titular de la presa, como la aportada por los documentos del archivo de Vigilancia de presas, recopilada ésta última con carácter posterior a las visitas, cabe calificarla de muy valiosa, si bien con importantes lagunas y ausencia de detalles de actuaciones pasadas que será difícil de solventar. La inspección in situ del paramento de aguas arriba por parte de especialistas, junto con personal de explotación, ha ayudado en gran medida a mitigar la falta de información indicada.

Los problemas que viene sufriendo la estructura de cierre, originados en las filtraciones a través de la pantalla del paramento de aguas arriba, que han provocado arrastres de finos en el dique de escollera, se remontan, al menos, a principios de los años 60, poco después de ejecutarse el recrecimiento, que data de 1958. Los técnicos de Vigilancia de Presas, que han visitado la presa desde entonces en varias ocasiones y distantes en el tiempo, han orientado el problema existente, proponiendo actuaciones para su corrección; si bien, éstas sólo se han ejecutado de forma parcial.

Resulta conveniente que a partir del registro histórico de filtraciones, en el caso de Domiko los únicos datos de auscultación disponibles, se elabore un informe de comportamiento de la presa, comprobando la dependencia, o no, de dichos aforos con el nivel de embalse en cada campaña. Convendrá igualmente determinar cómo pueden estar produciéndose las filtraciones, es decir, de forma general en toda la pantalla, de forma puntual a determinadas cotas o, lo más probable, una combinación de ambas situaciones. Las actuaciones de reparación de la pantalla de hormigón dependerían en gran medida de la anterior circunstancia.

Capítulo 4 AFORO DE FILTRACIONES

4.1 INTRODUCCIÓN

El control de filtraciones en la presa se efectúa únicamente a través de un aforador ubicado en pie del espaldón de aguas abajo, en el centro del cauce y inmediatamente después de la entrada a la galería transversal que alberga los conductos de toma y desagüe de fondo. En dicho punto concluirían, parcialmente, caudales con origen en filtraciones a través de la pantalla y laderas, con posibles aportes también de redes de filtración por debajo del cuerpo de presa.

En la Figura 4-1 puede verse el aforador de pie de presa; en la imagen puede apreciarse en primer término una salida de agua a presión que en realidad procede de una pérdida de la tubería de toma, ya subsanada. El caudal que se observa correspondería, según registros, a unos 26 l/min.

Figura 4-1 Aforador de pie de presa



4.2 EVOLUCIÓN DE FILTRACIONES

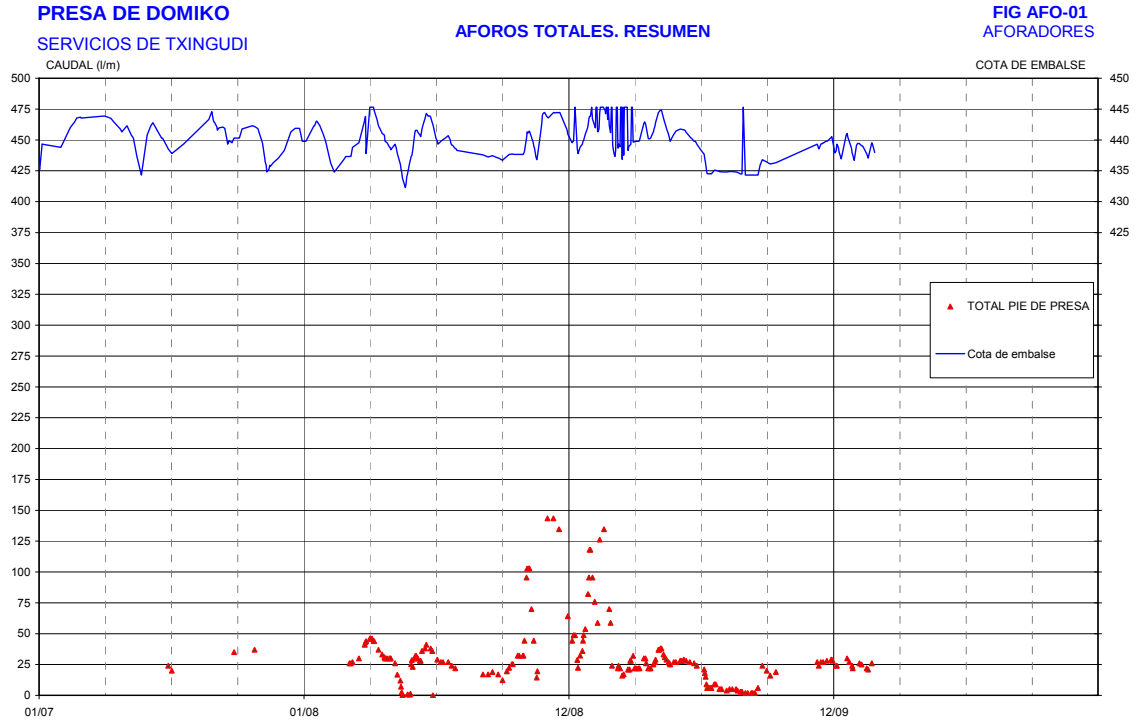
En los gráficos que se han elaborado se presenta la cota de embalse referida al eje vertical de la derecha, junto con las filtraciones medidas en el aforador de pie de presa referidas al eje vertical de la izquierda, en litros por minuto.

Sobre la información aportada por estos registros, puede comentarse lo siguiente:

a) El histórico de filtraciones del que se ha dispuesto es escaso, apenas abarca dos años de medidas con frecuencia aceptable, pero suficiente para observar una clara dependencia con la evolución del nivel de embalse (ver Figura 4-2).

b) El escaso historial impide distinguir tendencias evolutivas hacia menor nivel de filtraciones, por sellado paulatino de vías de filtración, o hacia mayor caudal, por deterioro adicional de los materiales de presa y/o cimiento.

Figura 4-2 Filtraciones en aforador de pie de presa



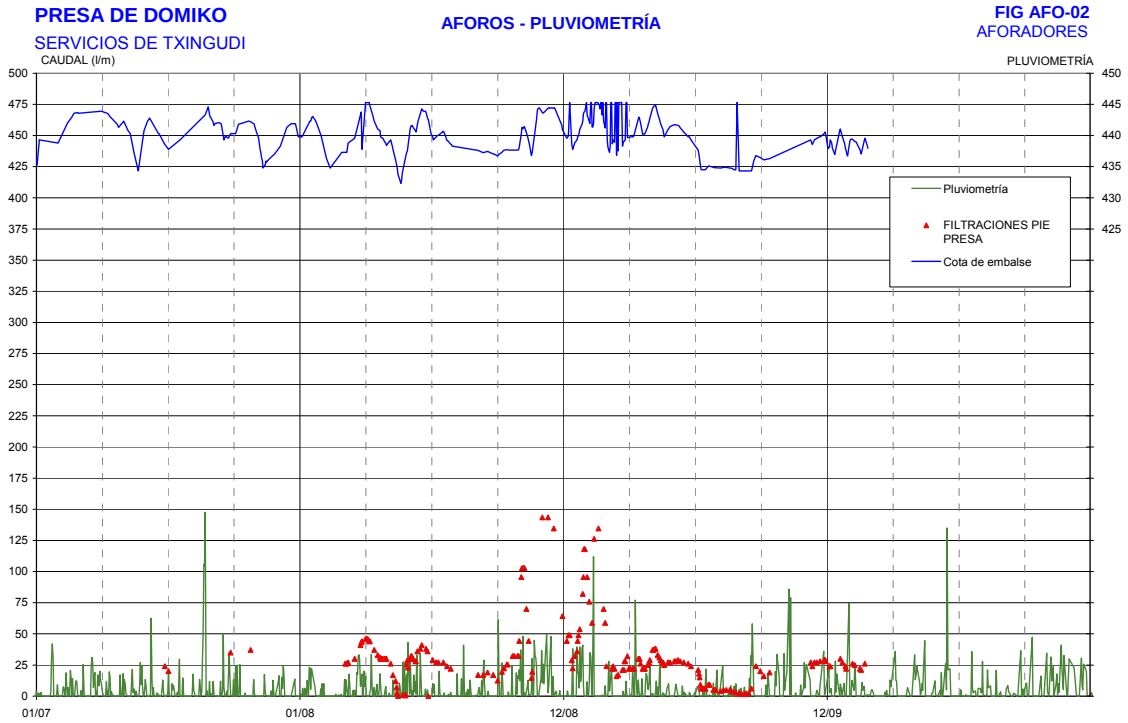
c) Los incrementos en las lecturas en el último trimestre de 2008 y primero de 2009 probablemente estén asociados a episodios de precipitaciones, más o menos intensos, en coincidencia con altos niveles de embalse, circunstancia ésta última que no se dio en el invierno siguiente (ver Figura 4-3).

d) Cabe calificar a las filtraciones registradas de importantes, en el entorno de 50 l/min con niveles altos de embalse, pero que disminuyen drásticamente cuando éste se sitúa por debajo de la cota 435; además de la disminución de la carga hidrostática, probablemente también se deba a una pantalla en mejor estado en

cotas inferiores al haber estado más protegida. Debe tenerse en cuenta que el punto de aforo es único, por lo que buena parte de las filtraciones de presa pueden estar escapando de su control; la vegetación del paramento de aguas abajo dificulta en gran medida la detección de otras filtraciones. Además, pueden estarse produciendo importantes gradientes hidráulicos en el pie de aguas abajo de la presa, por concentración de vías de filtración, así como en el cimiento, con potenciales consecuencias derivadas del arrastre continuo de material por parte del agua.

e) La calidad de las lecturas, al menos durante los años 2008 y 2009, parece buena, algo falta de mayor frecuencia y afectada por la poca precisión que ofrece la escala de nivel pintada sobre la pantalla (con líneas de nivel cada medio metro), lo que dificulta un análisis más fino.

Figura 4-3 Filtraciones en aforador de pie de presa - Pluviometría



f) Confrontando las filtraciones acumuladas con la cota de embalse en cada momento, separando los registros de unos determinados años, se puede obtener la Figura 4-4 siguiente, aunque sólo para los años 2008 y 2009. Pueden observarse unos registros muy similares en ambos años, no en vano son consecutivos, por lo que cabría pensar en una situación muy similar del estado del cuerpo de presa, pantalla y cimiento. También se aprecia cierta linealidad en la "nube de puntos", lógicamente incrementándose el caudal aforado conforme lo hace el nivel de embalse, con un conjunto de datos que presentan mayores filtraciones, tal y como se ha apuntado, probablemente

relacionado con episodios de precipitaciones coincidiendo con niveles de embale altos, por encima de la cota 440.

g) El incremento paulatino de filtraciones con el nivel de embalse, se aprecia también en la Figura 4-5, donde se refleja la evolución de las filtraciones en función de la superficie mojada de pantalla; los registros superiores a 50 l/min, a falta de mejor información, habría que relacionarlos con fenómenos meteorológicos. En esta figura se ha dibujado también una línea coincidiendo con la cota aproximada del recrecimiento, sin que se observen cambios significativos en la evolución del nivel de filtraciones.

h) La evolución uniforme y lineal de las filtraciones registradas, sin grandes saltos o cambios de pendiente en función de la cota de embalse o superficie mojada, indica que las pérdidas a través de la pantalla, al menos en tiempos recientes, no se produce por concentración de filtraciones en determinadas zonas, sino de forma más o menos generalizada por el grado de deterioro que presenta la propia pantalla de hormigón.

Figura 4-4 Filtraciones en pie de presa versus cota de embalse por años

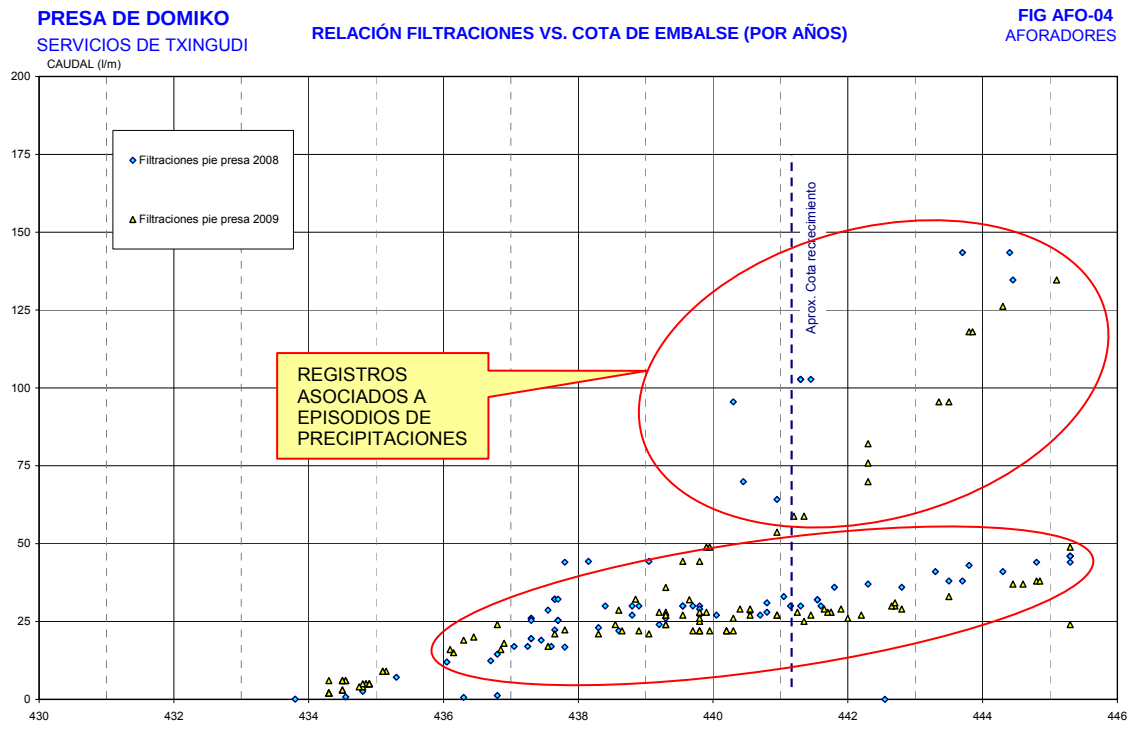
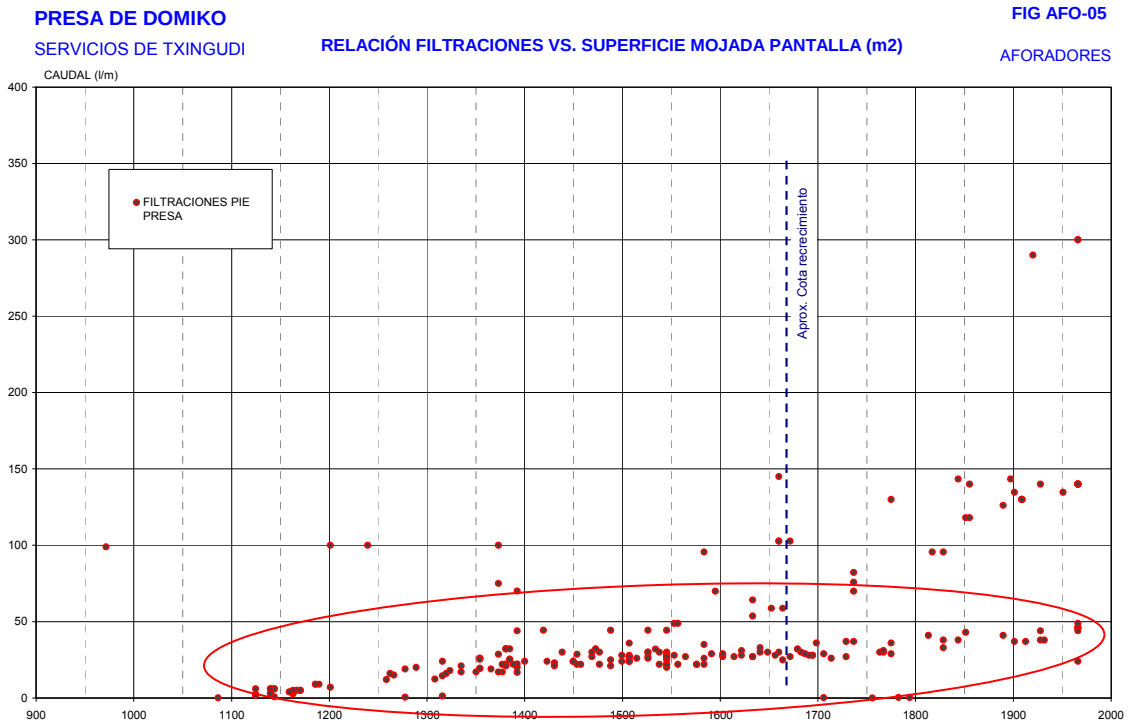


Figura 4-5 Filtraciones versus superficie mojada de pantalla



Capítulo 5 NECESIDAD DE ACTUACIONES

5.1 INTRODUCCIÓN

Una vez analizada la información disponible sobre la presa de Domiko, cabe concluir que la misma precisa de una gran reparación. Las características y entidad de dichos trabajos debiera estar relacionada con la importancia que el embalse tenga en el sistema de abastecimientos a las ciudades de Irún y Hondarrabia, así como de las disponibilidades económicas.

Las anomalías que presenta la presa tienen que ver con la concepción del proyecto y de su ejecución, acorde ésta con el estado del arte de la época. Tratándose de una escollera vertida, con un talud muy pino (estricto), y habiendo estado sometida a una percolación constante, las deformaciones del pedraplén tienen que haber sido importantes, no pudiendo descartarse situaciones menos seguras relacionadas con la estabilidad estructural del mismo, en especial en el pie de aguas abajo, debido al desarrollo de gradientes críticos en dicha zona.

Las principales anomalías que presenta la presa tienen que ver con la deformabilidad del espaldón y con la estanquidad, tanto de la barrera de impermeabilización dispuesta sobre le talud de aguas arriba, conformada con diversos elementos, membrana asfáltica y hormigón en masa, como a través del contacto presa macizo rocoso. Sobre el primero de los elementos, existe una completa información gráfica (ver anejo con reportaje fotográfico) que informa sobre su estado, afectado por una tupida red de fracturas y desperfectos, aunque enmascarados por una capa de mortero, a día de hoy muy destrozada. En cuanto al contacto presa macizo rocoso, no se dispone de información al respecto, pero todo hace pensar que a través del mismo existen vías de agua en fondo del cauce y laderas.

5.2 ACTUACIONES DE REPARACIÓN

Tal y como se ha comentado, la presa precisa de una importante reparación, debiendo actuar principalmente por aguas arriba, siendo dos las actuaciones que podrían ponerse en práctica:

5.2.1 Actuación global

Entendiendo por actuación global la que afecta al elemento de estanquidad a disponer sobre el talud de aguas arriba de la presa y al cimiento. Se estima que la referida actuación debe incluir la ejecución de una pantalla asfáltica, con su zócalo de apoyo incluido.

Figura 5-1 Croquis actuación global propuesta

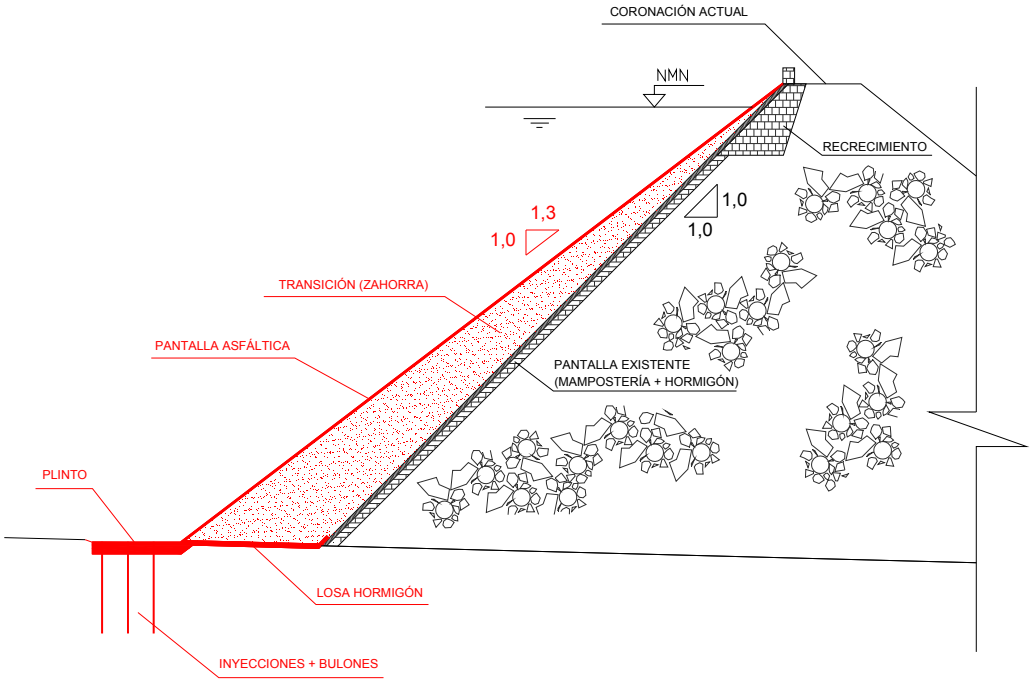
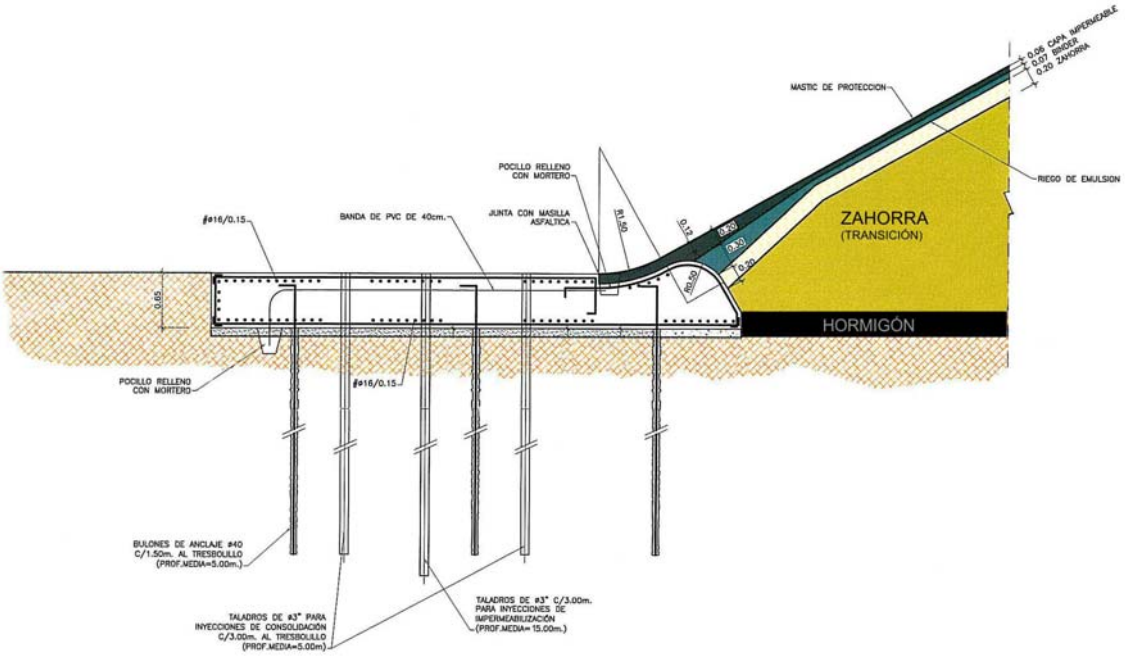


Figura 5-2 Detalle de plinto de apoyo de pantalla asfáltica



La ejecución de la pantalla asfáltica llevaría asociada la ejecución de una zona de transición adosada al actual talud de aguas arriba, para suavizar la pendiente, habiendo saneado previamente toda la superficie. Por su parte, la construcción del zócalo de la pantalla requeriría llevar a cabo excavaciones en las márgenes y en el valle. Las características litológicas, pizarras carboníferas, parecen adecuadas para el apoyo del zócalo de la pantalla, aunque convendría llevar a cabo algunos sondeos que sirvan para establecer el nivel de apoyo. Por otro lado, desde el fondo de la excavación, o bien desde la cara superior del zócalo, se ejecutarían aquellas inyecciones que se estimaran necesarias en base al resultado de las prospecciones a efectuar. El talud de la pantalla asfáltica no debería ser inferior a 1,3 (H):1,0(V). Ver solución propuesta en Figura 5-1 y Figura 5-2 anteriores.

Para reforzar la fiabilidad de la solución propuesta, sería conveniente disponer en el pie de aguas abajo un repié de escollera, con capacidad drenante, de al menos cinco metros de altura. Este elemento conferiría una importante reserva de seguridad a la presa en el caso de producirse caudales importantes a través del dique, por fallo del elemento impermeable.

El desarrollo de los referidos trabajos conllevaría el vaciado del embale, aspecto que no sería impedimento toda vez que el Titular puede controlar la cota del agua. El presupuesto de ejecución material estimado (ver Anejo 4), ascendería a cerca de 540.000 €.

5.2.2 Actuaciones parciales

Las soluciones parciales tendrían que ver con aquellas que conllevan restaurar la pantalla de aguas arriba, paliando temporalmente parte de la problemática existente, pero que no pueden ser consideradas como soluciones definitivas.

La actuación en la presa se iniciaría con la retirada de la capa de mortero superficial que en su día se dispuso, pero que ha dejado de cumplir su función. A continuación se procedería a efectuar un calafateado de las fracturas existentes en la pantalla de hormigón y posterior recubrimiento con hormigón proyectado armado con fibras, metálicas o de vidrio. Una vez limpia y regenerada convenientemente la pantalla de hormigón, se podría optar por una de las siguientes vías:

1. Disponer sobre la pantalla regenerada una capa impermeable, que bien puede consistir en una geomembrana termoplástica, tipo de la utilizada en la presa de Puente Porto, siendo necesario disponer un elemento de drenaje entre la lámina y la propia pantalla.

2. Tapizar con una serie de capas de resinas que impermeabilicen la pantalla regenerada. Tratamientos de este tipo se han llevado a cabo en las presas de El Vado, Puente Alta, San Esteban y Cenza.

Con independencia de si se optara por la geomembrana o capa de resinas, sería imprescindible ejecutar una viga de anclaje que reciba convenientemente el elemento impermeable en su perímetro.

En el caso de adoptar una solución parcial, también sería conveniente reforzar la estabilidad del dique con un repié de escollera en el paramento de aguas abajo.

El presupuesto de ejecución material estimado para la solución basada en disposición de geomembrana (ver Anejo 4), sería de unos 269.000 €. La solución mediante el empleo de capa de resinas, se estima que sería del mismo orden de magnitud.

Las anteriores soluciones dejarían sin resolver las vías de agua por los contornos, tanto en cauce como en laderas, por lo que la garantía de éxito se reduce.

5.2.3 Otras actuaciones

En otro orden de ideas, procede acometer otros trabajos, que implicarían una inversión más reducida, pero que igualmente se consideran necesarios para la correcta explotación de presa y embalse:

- Implantación de un sistema de auscultación mínimo.
- Acondicionamiento de los órganos de desagüe y galería transversal.

Capítulo 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a la información analizada, algo escasa pero de gran interés, junto con la evolución observada de filtraciones en pie de presa y, sobre todo, las inspecciones visuales efectuadas, puede concluirse que la presa de Domiko ha sufrido históricamente importantes filtraciones a través del cuerpo de presa, con una evolución claramente dependiente del nivel de embalse, al menos en tiempos recientes, por fallo generalizado del elemento impermeable por aguas arriba, probablemente unido también a percolación por laderas y cimiento; incluso se han llegado a registrar episodios de asientos localizados relevantes en coronación de presa.

La seguridad como estructura de la presa de San Antón está directamente ligada al comportamiento hidráulico de la pantalla y su unión con el terreno, por lo que en base a las anteriores circunstancias, su integridad ha podido estar comprometida en épocas pasadas. Cualquier tipo de actuación que no acometa en profundidad la problemática existente, necesariamente tendría un alcance limitado, sin que por ello la inversión a efectuar resulte despreciable. La “solución global” propuesta atajaría los principales problemas que se plantean; también cabría esperar un buen resultado con las denominadas “soluciones parciales”, que en otras presas han dado buenos resultados. Convendría en todo caso efectuar sondeos de reconocimiento, catas sobre la pantalla actual (de presa primitiva y recrecido) y otros estudios previos para poder definir la solución más adecuada. Igualmente se debería implantar un sistema de auscultación mínimo para seguir el comportamiento de la estructura de cierre.

La trascendencia del embalse de Domiko en el abastecimiento a Irún y Hondarrabia, así como la disponibilidad presupuestaria de Servicios de Txingudi, como Titular de la infraestructura, pueden resultar determinantes en la decisión final de actuar, o no, sobre la presa de cierre, toda vez que los daños potenciales en caso de fallo previsiblemente no provocarían daños personales ni afectarían a servicios esenciales para la población. En cualquier caso, en tanto no se subsane la principal problemática, convendrá intensificar las labores de vigilancia sobre la presa en presencia de altos niveles de embalse.

Madrid, febrero de 2013
En representación del equipo de trabajo:

César Martín Fernández.
Auscultación y Taller de Ingeniería SA

Capítulo 7 Nota final

Nuestro agradecimiento a Servicios de Txingudi, personificada en el Ingeniero de Caminos Miguel Ángel Muñagorri Etxabe, que ha dirigido el estudio, por la confianza depositada y por la ocasión que se nos han brindado para profundizar en el conocimiento del comportamiento de la presa de San Antón. También al personal integrante del Equipo de Explotación, por la atención dedicada en las visitas a la presa y en la obtención de documentación técnica.

Han colaborado en la elaboración del presente trabajo:

Proceso de datos e información gráfica	María Llarena Sainz-Maza, Javier Gil Fenollosa, César Martín Fernández
Coordinación	Diana Fernández Sala
Estudio, redacción y coordinación	Ricardo Fernández Cuevas, César Martín Fernández

TIPO:	Informe de comportamiento
TÍTULO:	Presa de Domiko. Informe de comportamiento y necesidad de actuaciones
AUTOR:	Auscultación y Taller de Ingeniería, SA
FECHA:	Febrero de 2013
REVISIÓN:	01
Nº CONTROL:	20130520515512
NOMBRE:	Domiko informe de comportamiento_2013

Preparado	Comprobado	Aprobado
María Llarena, Javier Gil, César Martín y Ricardo Fernández	César Marín Fernández	Ricardo Fernández Cuevas

Anejo 1 Ficha técnica de la presa

Titularidad, situación y clasificación	
Denominación	Presa de Domiko
Término municipal	Lesaka
Provincia	Navarra
Titular	Servicios de Txingudi
Finalización de las obras	1.905 (aprox.)
Año de terminación	1.958 (recrecido)
Coordenadas UTM	X: 600.234 Y: 4.789.527 Huso 30
Hojas 1:50.000	65
Concesión	Abastecimiento y aprovechamiento hidroeléctrico
Clasificación en función del riesgo potencial	"C"
Presas Aguas Arriba	No existen
Presas Aguas Abajo	Presa de San Antón

Cuenca	
Cuenca	Cuenca hidrográfica del Cantábrico
Río	Regata Endara
Precipitación media anual	2.410 mm.
Superficie	369,3 Ha.

Embalse	
Cota de Nivel Máximo Normal	444,00
Capacidad de embalse a NMN	0,325 hm^3
Capacidad de embalse a nivel de coronación	0,383 hm^3
Máxima avenida prevista	20 m^3/s
Superficie a NMN	4,381 Ha.
Longitud de costa	1,7 km

Cuerpo principal	
Tipología	Materiales sueltos con Pantalla de hormigón
Planta	Curva
Cota de coronación	445,30
Cota de coronación + pretil	446,20
Cota del cauce	421,60
Altura sobre cimientos	25,70
Altura sobre el cauce	23,70

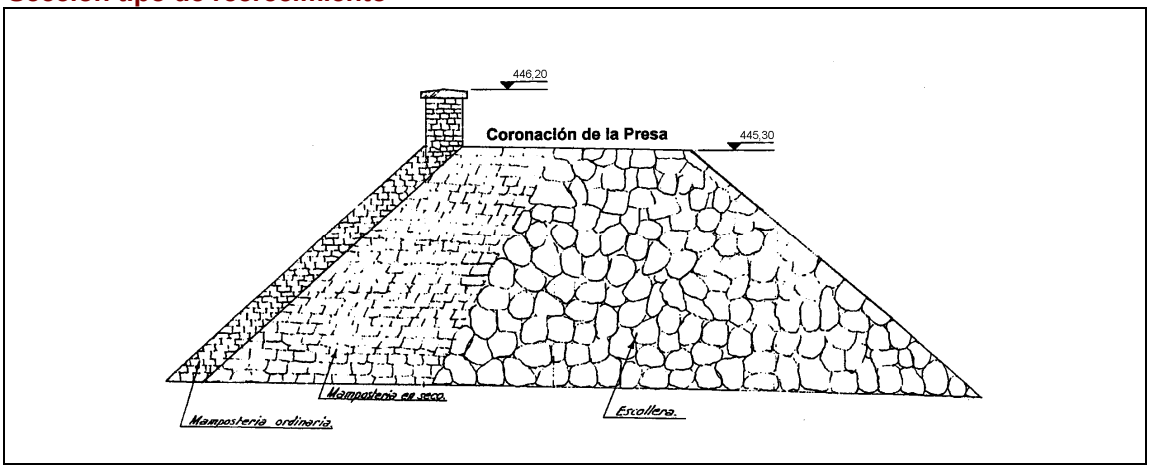
Talud aguas arriba	1,075
Talud aguas abajo	1,250
Longitud de coronación	93 m
Ancho de coronación	4,38 m.
Galerías de visita e inspección	No
Dispositivos de auscultación	Escala de nivel Aforador a pie de presa para el control de filtraciones

Aliviadero	
Tipo	Superficie, labio fijo
Embocadura	Frontal
Número de vanos	1
Cota del umbral	444,00
Capacidad	20 m^3/s

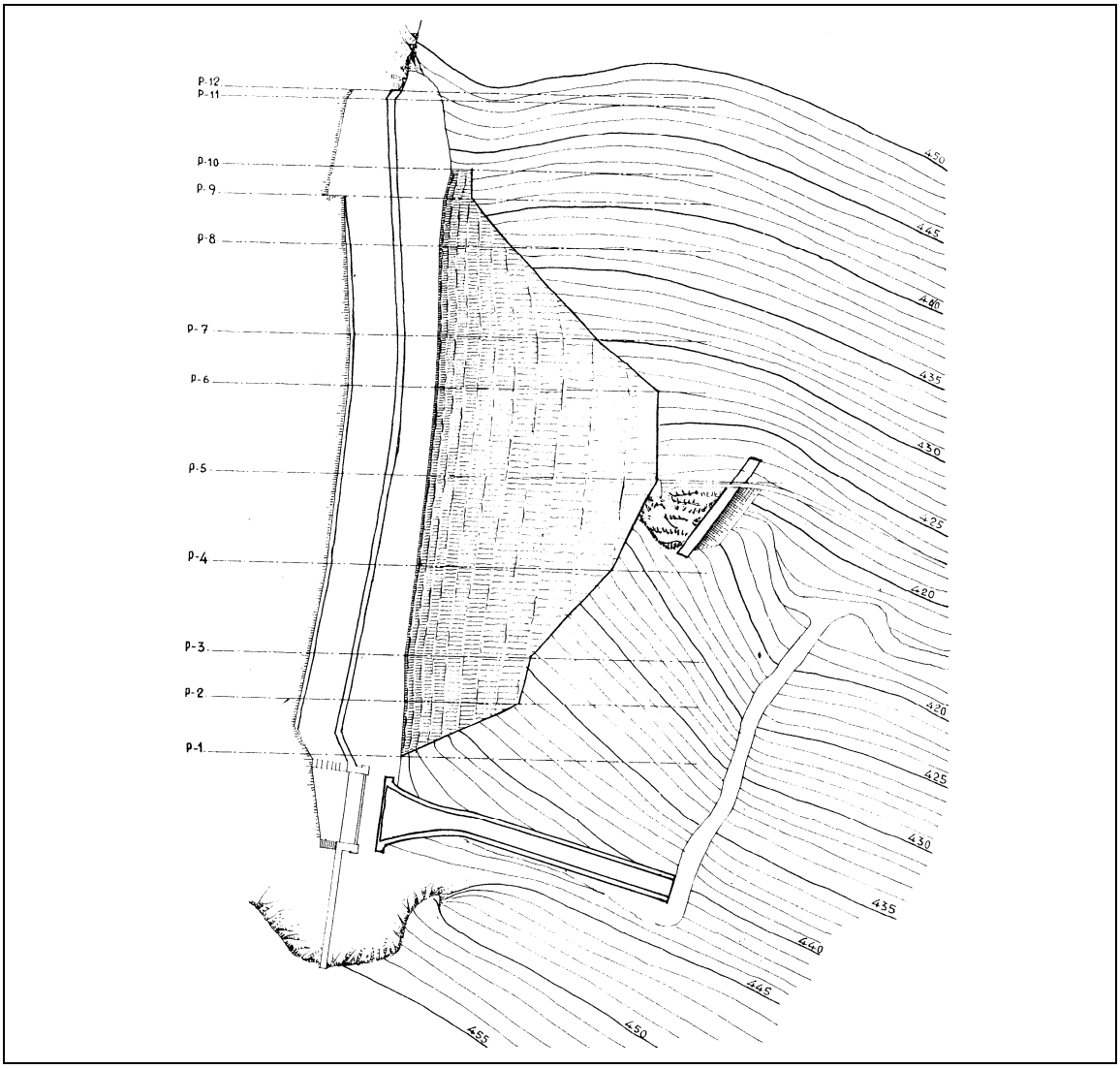
Desagüe de fondo	
Número	1
Tipo de conducto	Circular Φ 400 mm
Elementos de regulación	Válvula mariposa de accionamiento manual

Toma	
Número	1
Embocadura	Rejilla de protección en cada toma
Tipo de conductos	Circular Φ 600 mm

Sección tipo de recrecimiento



Planta general presa de Domiko



Anejo 2 Información gráfica

Cada uno de los gráficos tiene el tiempo en su eje horizontal indicándose uno de los días primeros de cada período[1].

En general, las figuras incluidas en el texto se repiten en este anejo a mayor escala.

Se acompañan a continuación los siguientes conjuntos de gráficos:

Aforos totales. Resumen	Fig. AFO-01
Aforos – Pluviometría	Fig. AFO-02
Relación filtraciones vs. Cota de embalse	Fig. AFO-03
Relación filtraciones vs. Cota de embalse (por años)	Fig. AFO-04
Relación filtraciones vs. Superficie mojada pantalla (m^2)	Fig. AFO-05

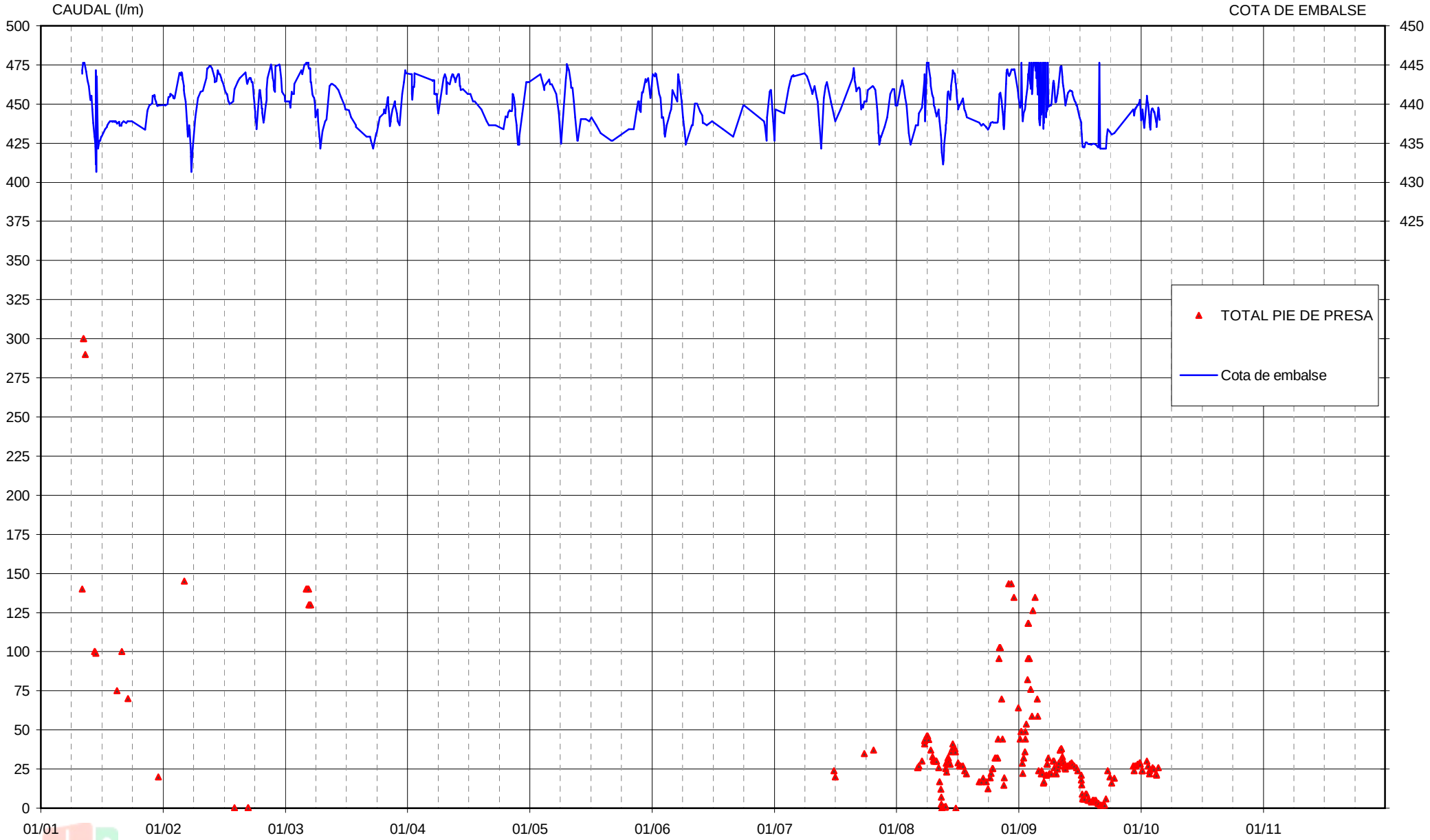
[1] Las anotaciones del eje horizontal muestras fechas muy cercanas al final de cada año y divisiones anuales y trimestrales.

PRESA DE DOMIKO

SERVICIOS DE TXINGUDI

AFOROS TOTALES. RESUMEN

FIG AFO-01
AFORADORES

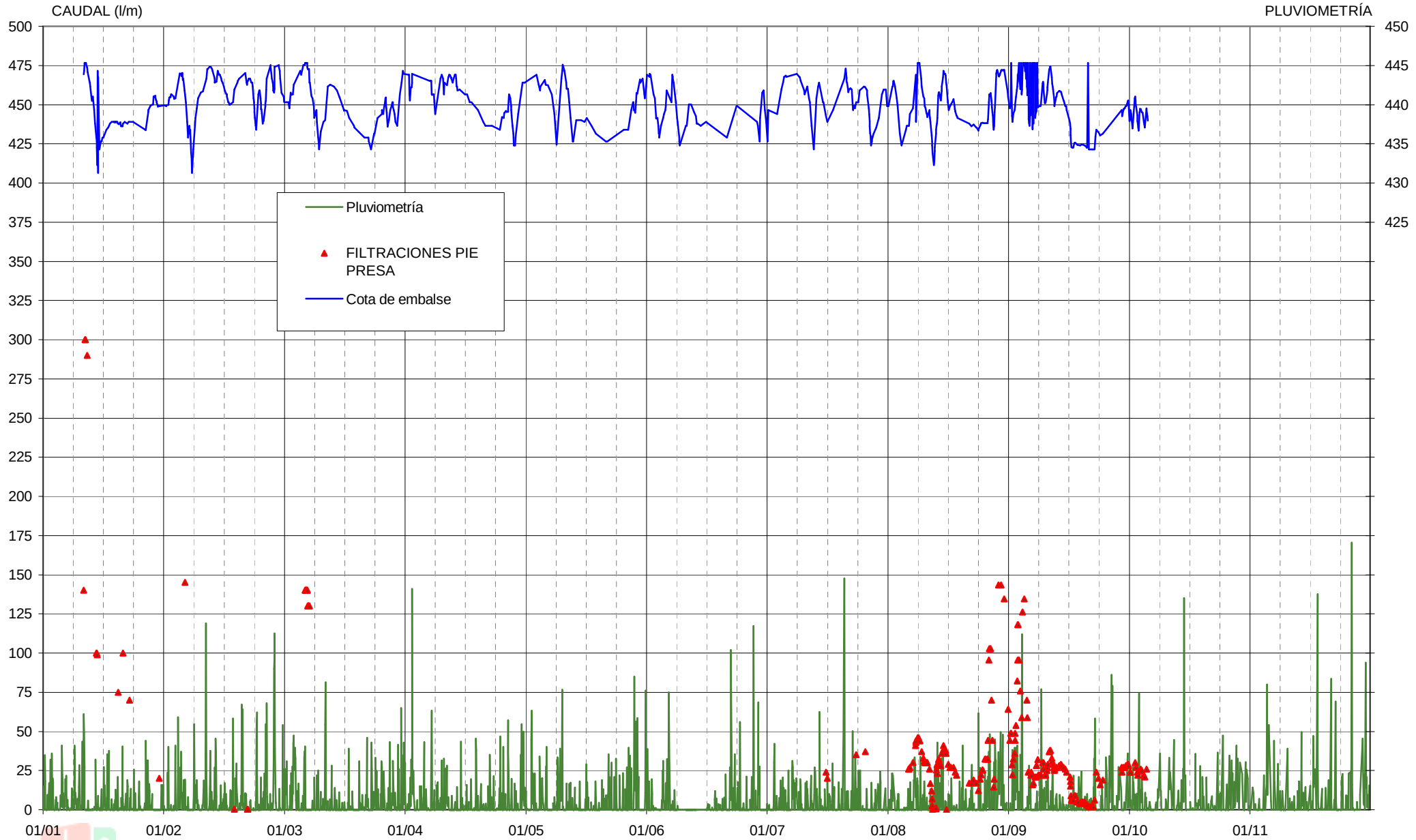


PRESA DE DOMIKO

SERVICIOS DE TXINGUDI

AFOROS - PLUVIOMETRÍA

FIG AFO-02
AFORADORES



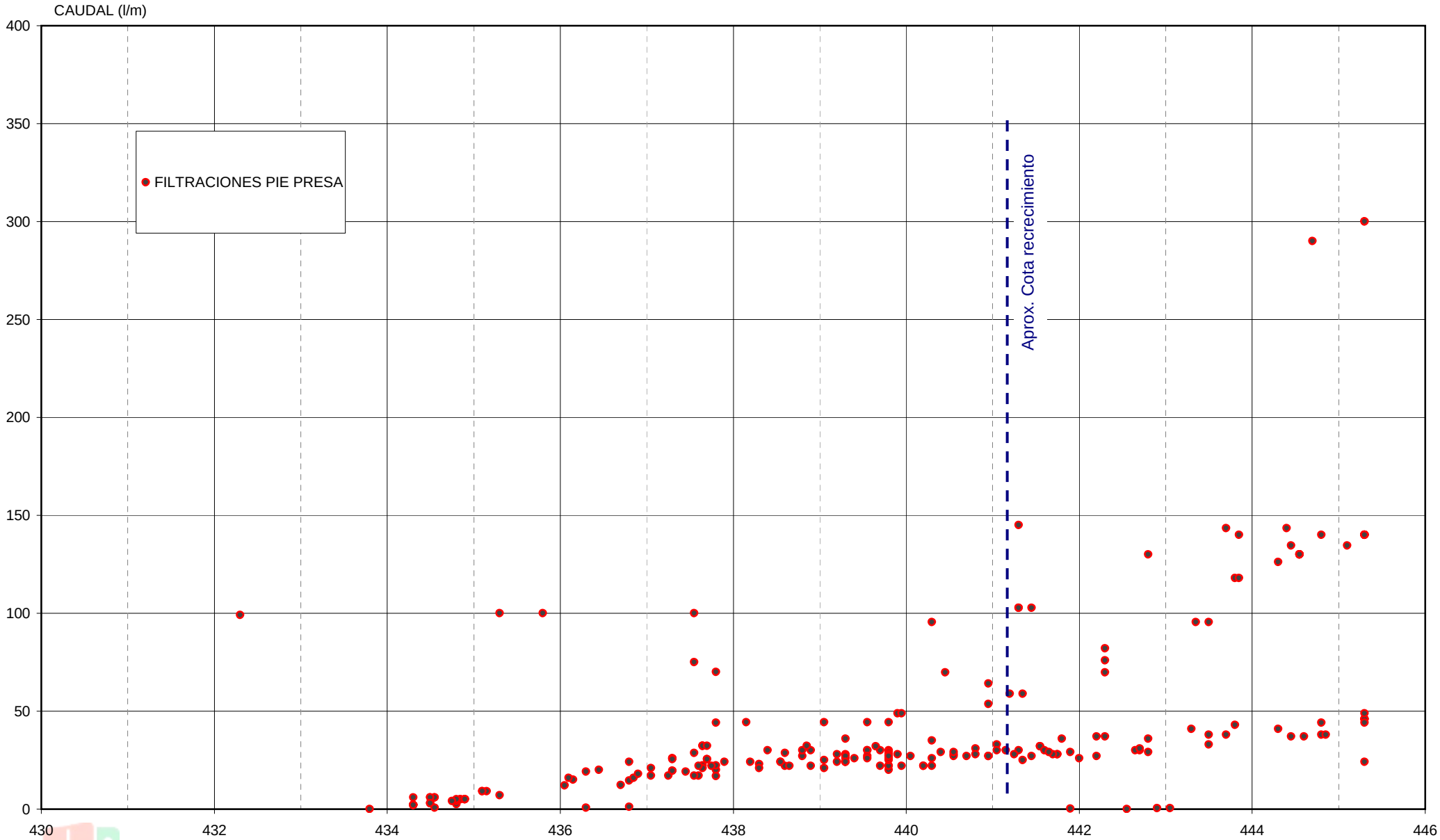
PRESA DE DOMIKO

SERVICIOS DE TXINGUDI

RELACIÓN FILTRACIONES VS. COTA DE EMBALSE

FIG AFO-03

AFORADORES



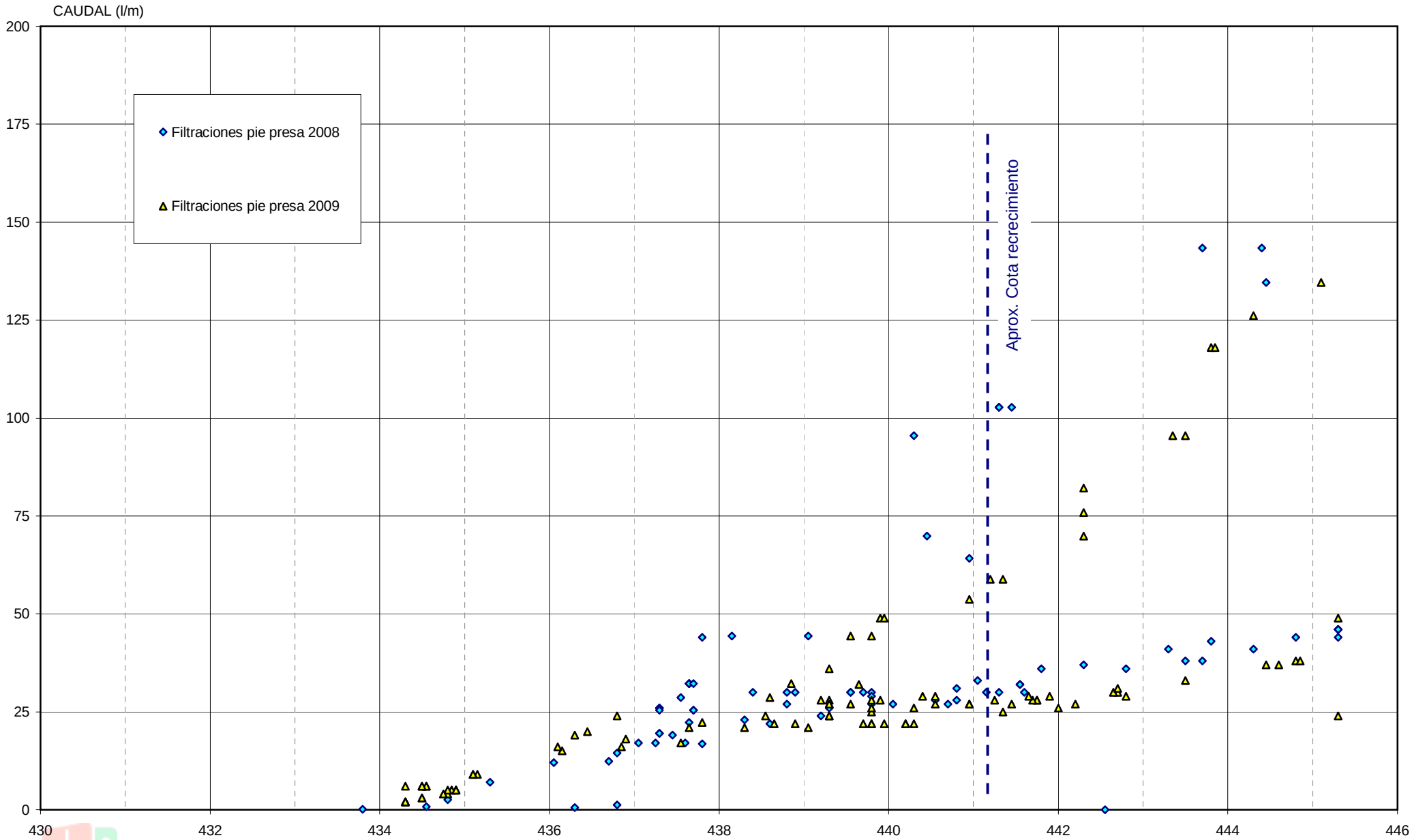
PRESA DE DOMIKO

SERVICIOS DE TXINGUDI

RELACIÓN FILTRACIONES VS. COTA DE EMBALSE (POR AÑOS)

FIG AFO-04

AFORADORES



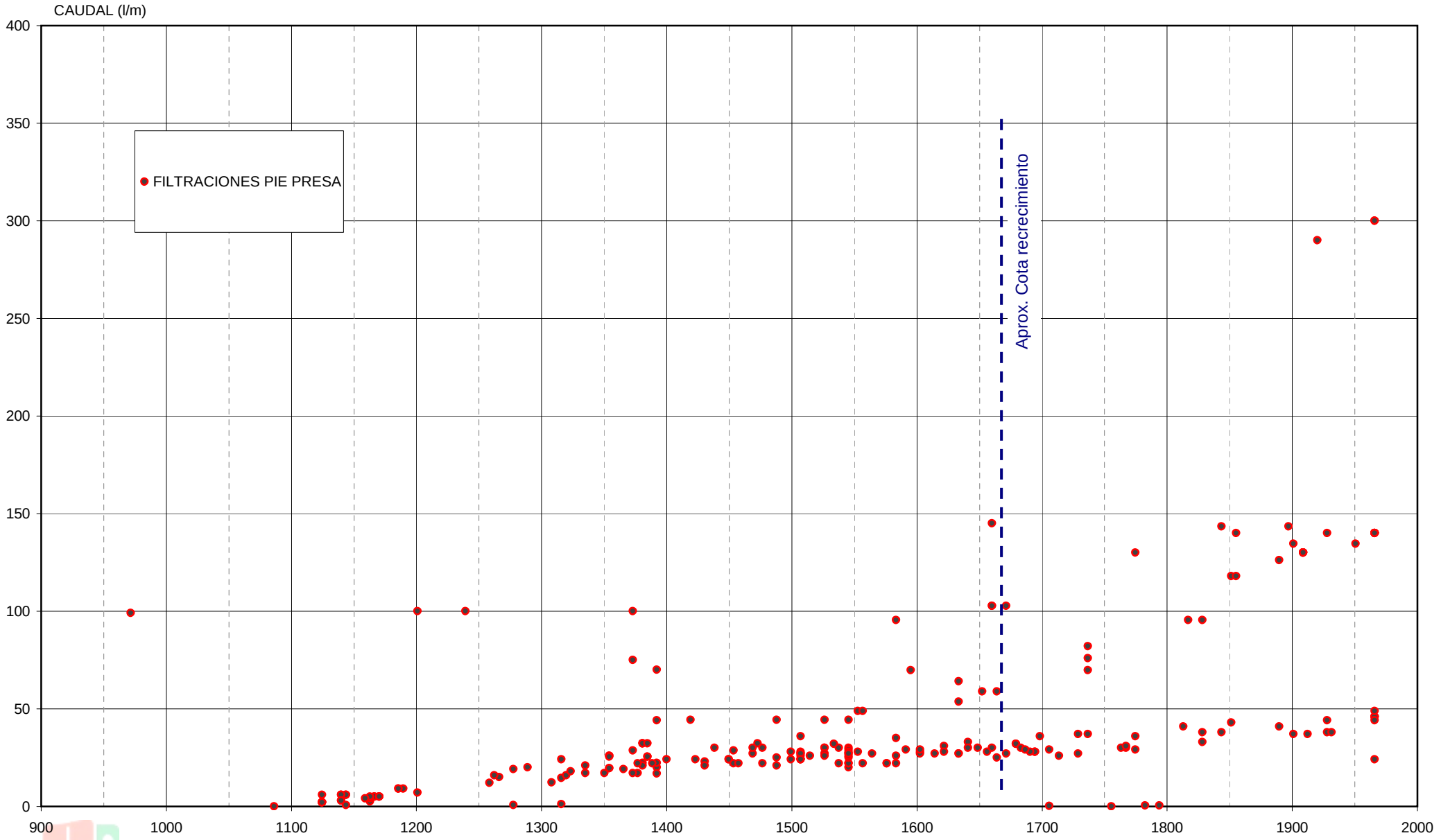
PRESA DE DOMIKO

SERVICIOS DE TXINGUDI

FIG AFO-05

RELACIÓN FILTRACIONES VS. SUPERFICIE MOJADA PANTALLA (m2)

AFORADORES



Anejo 3 Reportaje fotográfico

Se acompañan a continuación diferentes imágenes de la presa y embalse de Domiko, correspondientes a sendas visitas efectuadas por personal de ATI en el año 2010, los días 3 de febrero y 6 de octubre, éste último con un vaciado previo para poder inspeccionar pantalla y estribos.

Instalaciones presa de Domiko – 03/02/2010. Cota de embalse 439,45

Embalse de Domiko



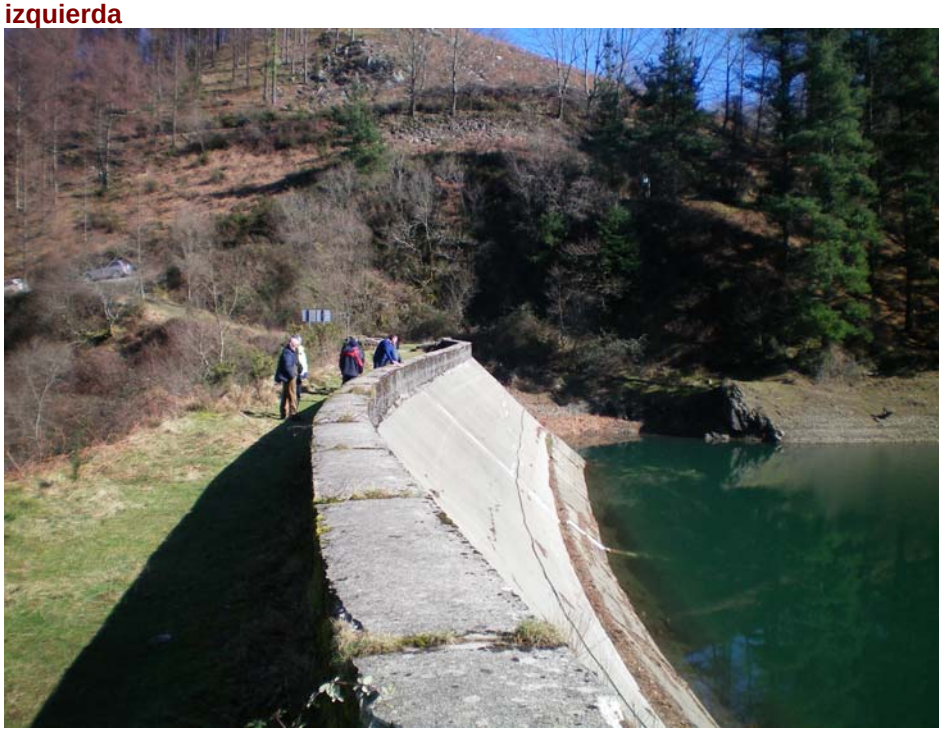
Coronación de presa



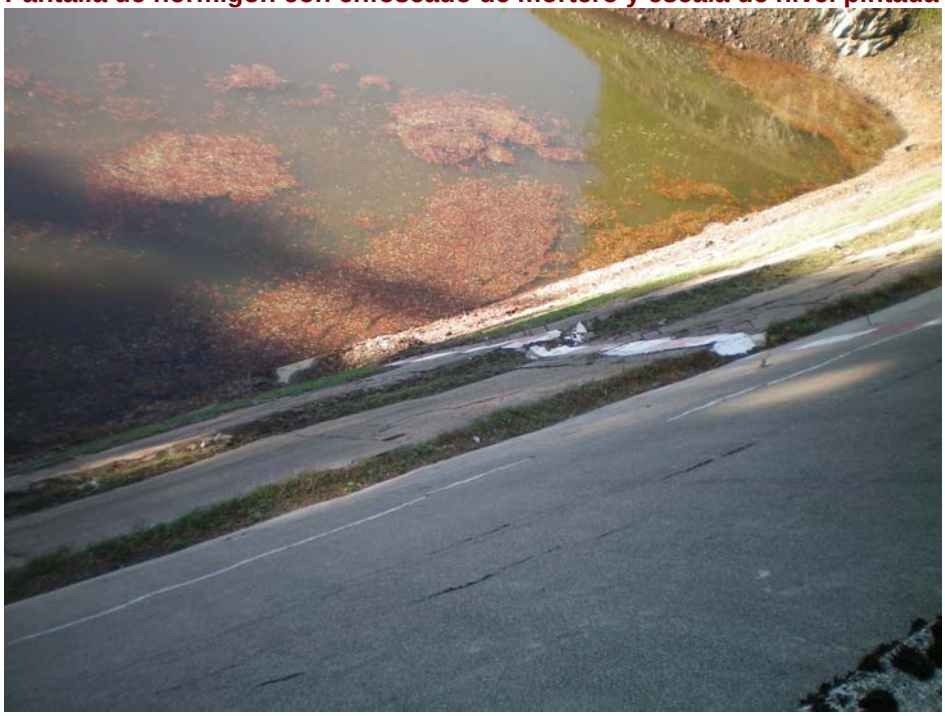
Aliviadero y coronación de presa desde estribo derecho



Coronación, murete de mampostería, pantalla de hormigón y acceso desde margen izquierda



Pantalla de hormigón con enfoscado de mortero y escala de nivel pintada



Embocadura de aliviadero y estribo de margen derecha



Canal de descarga del aliviadero



Arqueta de alojamiento de válvulas de desagüe de fondo y conducción toma



Talud de aguas abajo de presa y senderos para inspección



Galería transversal y conducciones de desagüe de fondo y toma



Entrada a galería transversal desde pie de presa



Aforador de filtraciones en pie de presa



Cauce inmediatamente aguas abajo de presa de Domiko



Pantalla de hormigón – 06/10/2010. Cota de embalse 432,50

Vista del paramento de aguas arriba desde margen derecha. Escala de nivel



Embocadura del aliviadero desde aguas arriba



Coronación de presa original, en cambio de alineación próximo al aliviadero



Zona de pantalla próxima al aliviadero, con alto grado de fisuración (tono más oscuro por el alto grado de humedad del cuerpo de presa)



Enlucido de mortero en recrecimiento con fisuración horizontal. Flechas rojas: fisuras sobre las que se ha efectuado un tratamiento de sellado.



Vista de la pantalla desde margen izquierda; puede observarse la acumulación de sedimentos, favoreciéndose el crecimiento de vegetación con niveles bajos de embalse



Pantalla original y losas de refuerzo escalonadas que asoman desde estribo izquierdo



Losas de refuerzo de margen izquierda, que llegan aproximadamente hasta coronación de presa original



Reparación local sobre pantalla de presa original, con mismo tipología de hormigón que losas de refuerzo de margen izquierda



Resto de posible tratamiento asfáltico bajo losas de refuerzo de margen izquierda



Pequeña berma sobre pantalla (cota aprox. 438); puede observarse el espesor de los sedimentos convertidos en tierra vegetal



Losas de refuerzo en margen izquierda de mayor cota, sobre la pantalla original



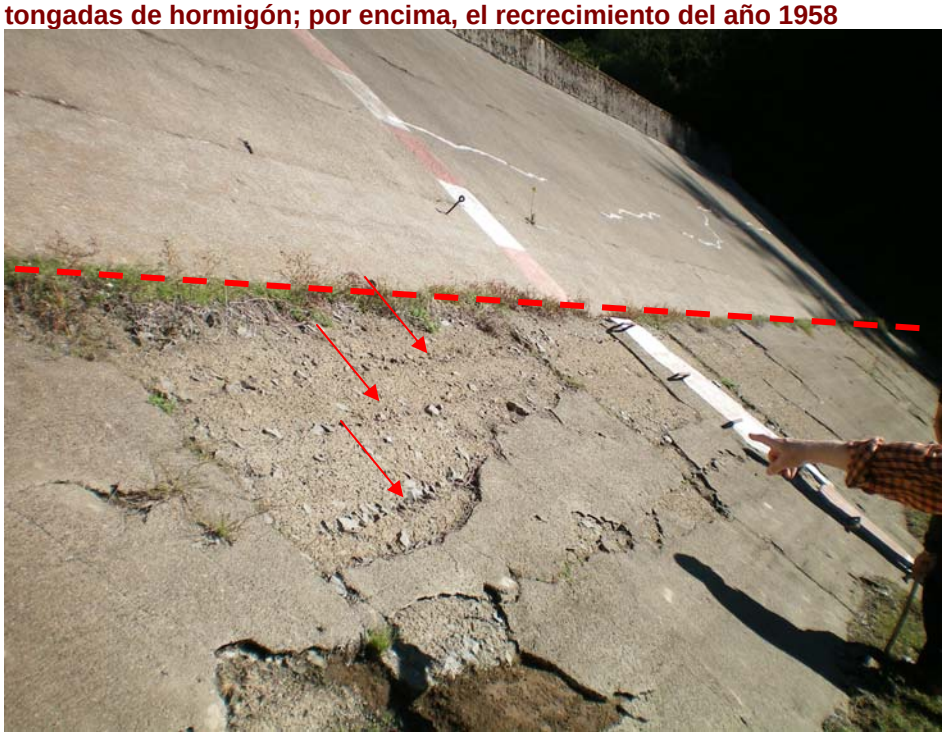
Paramento original con enlucido de mortero desprendido; se observa lo que pudiera ser una junta de tongada del hormigón de la pantalla original



Vista de estribo izquierdo con escalonado de losas de hormigón



Pantalla de hormigón próxima a coronación de presa original, donde se distinguen tongadas de hormigón; por encima, el recrecimiento del año 1958



Hormigón de pantalla original sin enlucido superficial, en las proximidades de una junta vertical

