

**PROYECTO MODIFICADO DE
RED DE ABASTECIMIENTO DESDE
URDALUR A IRURTZUN.
TRAMO SATRUSTEGI – ETXARREN,
T.M. ARAKIL, NAVARRA**

MANCOMUNIDAD DE SAKANA



Mank
s a k a n a

SAKANAKO MANKOMUNITATEA

ZUAZO INGENIEROS, S.L. C/ DATO 43, 3º DHA , 01005, VITORIA- GASTEIZ , TFNO 659-977662

MIKEL MTZ. DE ZUAZO LETAMENDI
INGENIERO TÉCNICO E. A.

FRANCISCO ZARDOYA GOMEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DICIEMBRE 2019



**PROYECTO MODIFICADO DE
RED DE ABASTECIMIENTO DESDE
URDALUR A IRURTZUN.
TRAMO SATRUSTEGI – ETXARREN,
T.M. ARAKIL, NAVARRA.**

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.

MANCOMUNIDAD DE SAKANA



Mank
s a k a n a

SAKANAKO MANKOMUNITATEA

ZUAZO INGENIEROS, S.L. C/ DATO 43, 3º DHA , 01005, VITORIA- GASTEIZ , TFNO 659-977662

MIKEL MTZ. DE ZUAZO LETAMENDI
INGENIERO TECNICO E.A.
FRANCISCO ZARDOYA GOMEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

DICIEMBRE 2019

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO
- 3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 4.- DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL
- 5.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA
- 6.- ESTUDIO HIDRÁULICO
- 7.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- 8.- DESCRIPCION GENERAL DEL TRAZADO
- 9.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR POR UNIDADES
- 10.- SISTEMA DE EJECUCION DE LAS OBRAS
- 11.- AFECCIONES
- 12.- TOPOGRAFÍA
- 13.- SEGURIDAD Y SALUD
- 14.-CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 105/2008 DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION
- 15.- PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION
- 16.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 17.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 18.- PRESUPUESTO

1.- ANTECEDENTES

El abastecimiento de la Comarca de Sakana está diseñado combinando los principales manantiales que afloran en las Sierras de Urbasa – Andia y Aralar con el suministro desde el embalse de Urdalur, en el T.M. Ziordia, (“solución Urdalur”) hasta la localidad de Irurtzun, recorriendo el valle de Oeste a Este.

El tramo de abastecimiento entre Satrustegi y Etxarren se incluye dentro de la solución de suministro de agua potable desde el embalse de Urdalur a Irurtzun y Valle Arakil.

Una vez finalizada la “solución Urdalur” se podrá suministrar agua potable a todas las localidades de la Comarca de Sakana, combinadas con los manantiales que afloran en las Sierras de Urbasa – Andia y Aralar.

La conducción desde el embalse de Urdalur hasta a la localidad de Etxarren, abastece las localidades de Ziordia, Olazagutia (parcial), Alsasua, Urdiain, Iturmendi, Bacaicoa, Arbizu (parcial), Lakunza (parcial), Lizarraga (parcial), Torrano (parcial), y Unanua,

La conducción de abastecimiento entre Satrustegi y Etxarren esta incluida en el Plan de Ayudas 2018-2019, habiéndose redactado el Proyecto de la conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, tramo Satrustegi - Etxarren, T.M. Arakil, Navarra, en Marzo de 2018.

En diciembre de 2018 se concedió autorización de afecciones ambientales por Resolución 379-E/2018 de 21 de diciembre de la Directora General de Medio Ambiente y O.T. del Gobierno de Navarra.

En mayo de 2019, se ha proyectado un polígono industrial en Etxarren, el cual incluye realizar el ramal de Etxarren entre el nudo de derivación y el deposito regulador.

En la actualidad se procede a incluir el capítulo de medidas correctoras y a eliminar el ramal de Etxarren motivo por el cual la Mancomunidad de Sakana encarga al equipo de Zuazo Ingenieros S.L. formado por D. Francisco Zardoya Gomez, Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1800 en el C.O.P.I.T.I. de navarra y D. Mikel Mtz. de Zuazo Letamendi, Ingeniero Técnico E.A. , miembros de Zuazo Ingenieros S.L., la redacción del Proyecto Modificado de la conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, tramo Satrustegi - Etxarren, T.M. Arakil, Navarra, con fecha Agosto de 2019.

2.- OBJETO

El presente Proyecto tiene por objeto la descripción y justificación de la conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, tramo Satrustegi - Etxarren, T.M. Arakil, Navarra, con los cálculos necesarios y los datos básicos de partida, la aportación de planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas.

Asimismo, será objeto el redactar el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que servirá como documento contractual de base para la redacción del Contrato de ejecución de las obras, de las condiciones que deberán cumplir los materiales y acabados, así como la forma de ejecución de las mismas y las condiciones económicas para su medición y abono.

La valoración de las obras proyectadas se llevará a cabo en el Documento nº 4 Presupuesto, donde se incluirán las mediciones, Presupuestos Parciales y Presupuestos Generales.

El proyecto servirá además como documento útil para solicitar los permisos que sean necesarios ante la Administración u Organismos correspondientes, determinando los bienes y derechos afectados y sirviendo en última instancia como documento para licitar las obras que en él se describen, con posterior medición de las mismas.

3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, tramo Satrustegi – Etxarren se inicia en el nudo de Satrustegi y finaliza en el nudo de Etxarren – Ekai, conectándose con los depósitos de Zuhatzu y Etxarren – Ekai.

El nudo de Satrustegi presenta el estado siguiente :



4.- DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

La conducción desde el embalse de Urdalur hasta a la localidad de Etxarren, abastece las localidades de Ziordia, Olazagutia (parcial), Alsasua, Urdiain, Iturmendi, Bacaicoa, Arbizu (parcial), Lakunza (parcial), Lizarraga (parcial), Torrano (parcial), y Unanua,

En la actualidad, el abastecimiento a los núcleos del Valle de Sakana desde Ziodia hasta Satrustegi se efectúa desde la E.T.A.P. Urdalur, salvo Etxarri – Aranatz, Arruazu, Uharte-Arakil e Irañeta, la cual dispone de un depósito de 360 m³, un depósito de 7.000 m³ de capacidad en Urdalur, y un deposito general para el valle Arakil de 1.500 m³ en Ihabar, quedando garantizando el suministro al valle durante 24 horas si se interrumpe el tratamiento de agua por un problema en la E. T. A. P. de Urdalur.

Los núcleos que podrán abastecerse desde el embalse de Urdalur, combinados con manantiales, son en la actualidad Ziordia, Olazti / Olazagutia, Altsasu / Alsasua, Urdiain, Iturmendi, Bacaicoa, Arbizu, Lakunza, Lizarraga, Torrano y Unanua, Ihabar, Hiriberri, Etxarren, Zuhatzu, Ekai, Satrustegui, Echeverri, Eguiarreta, Izurdiaga, Erroz, Urrizola, Aizcorbe e Irurzun, estando pendientes de conectarse al sistema de Mancomunidad de Sakana los núcleos de Etxarri Aranatz, Arruazu, Uharte-Arakil e Irañeta.

En Ihabar se completa el abastecimiento desde Urdalur con la aportación del manantial “Urruntzurre”, abasteciendo a la población de Ihabar, Hiriberri, Satrustegui y Zuhatzu, este ultimo de manera provisional en aéreo.

Por la falda sur de la Sierra de Aralar discurre otra conducción que abastece a Etxarren y Ekai,

además de explotaciones ganaderas de vacuno y porcino, que será motivo de revisión una vez está ejecutada la conducción de Satrustegi – Etxarren, de mayor capacidad y menos pérdidas.

Los núcleos que podrían suministrarse desde el embalse de Urdalur, una vez finalizada la conducción en Irurtzun, son Ihabar, Hirberri, Satrustegui, Zuhatzu Etxarren, Ekai, Echeverri, Eguiarreta, Izurdiaga, Erroz, Urrizola, Aizcorbe e Irurzun.

La dimensión de la tubería en los tramos anteriores es de fundición de diámetro variable entre $\varnothing 450$ mm y $\varnothing 250$ mm, hasta Lakuntza, siendo el tramo desde Lakuntza hasta Satrustegi de fundición $\varnothing 350$ mm. Desde Urdalur a Etxarren, solamente el tramo Etxarri Aranatz – Arbizu posee tubería de fundición $\varnothing 300$ mm y el tramo Arbizu – Lakuntza posee tubería de fundición $\varnothing 250$ mm. El resto de la conducción es de fundición $\varnothing 350$ mm. o superior $\varnothing 400$ mm. o $\varnothing 450$ mm. (80%).

Se propone incluir en el proyecto el tramo desde la arqueta de derivación a Satrustegi hasta el depósito de Etxarren , continuando con la conducción hacia el deposito de Irurtzun, y las conexiones con los depósitos de Zuhatzu, Etxarren y Ekai.

Los caudales previstos de abastecimiento a los núcleos del valle de Sakana, son los siguientes:

LOCALIDAD	L/S
ZIORDIA	2,57
OLAZTI	10,05
ALTSASU	45,69
URDIAIN	2,34
ITURMENDI	1,14
BAKAIKU	1,42
ETXARRI - ARANATZ	12,00
ERGOIENA	1,47
ARBIZU	7,49
LAKUNTZA	9,16
ARRUATZU	0,80
UHARTE ARAKIL	8,00
IRAÑETA	1,00
ETXARREN	0,80
EKAI	0,30
RESTO ARAKIL	8,74
IRURTZUN	10,65
TOTALES:	123,63

5.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA

5.1.- INTRODUCCION

Se realiza el Estudio Geotécnico para la conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, tramo Satrustegi – Etxarren y ramales, con fecha marzo de 2018.

NORMATIVA UTILIZADA

- ❑ Eurocódigo 7. UNE – ENV 1997-1. Proyecto Geotécnico.
- ❑ Eurocódigo 8. UNE-ENV 1998-1. Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes.

- ❑ Norma Tecnológica de la Edificación. Acondicionamiento del Terreno Cimentaciones. Estudios Geotécnicos.
- ❑ Norma Básica de la Edificación. Acciones en la Edificación.
- ❑ Normas UNE, relativas a los procedimientos de ensayo ejecutados “in situ” o en el laboratorio
- ❑ PG 3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- ❑ Normas EHE. Instrucción de hormigón estructural.

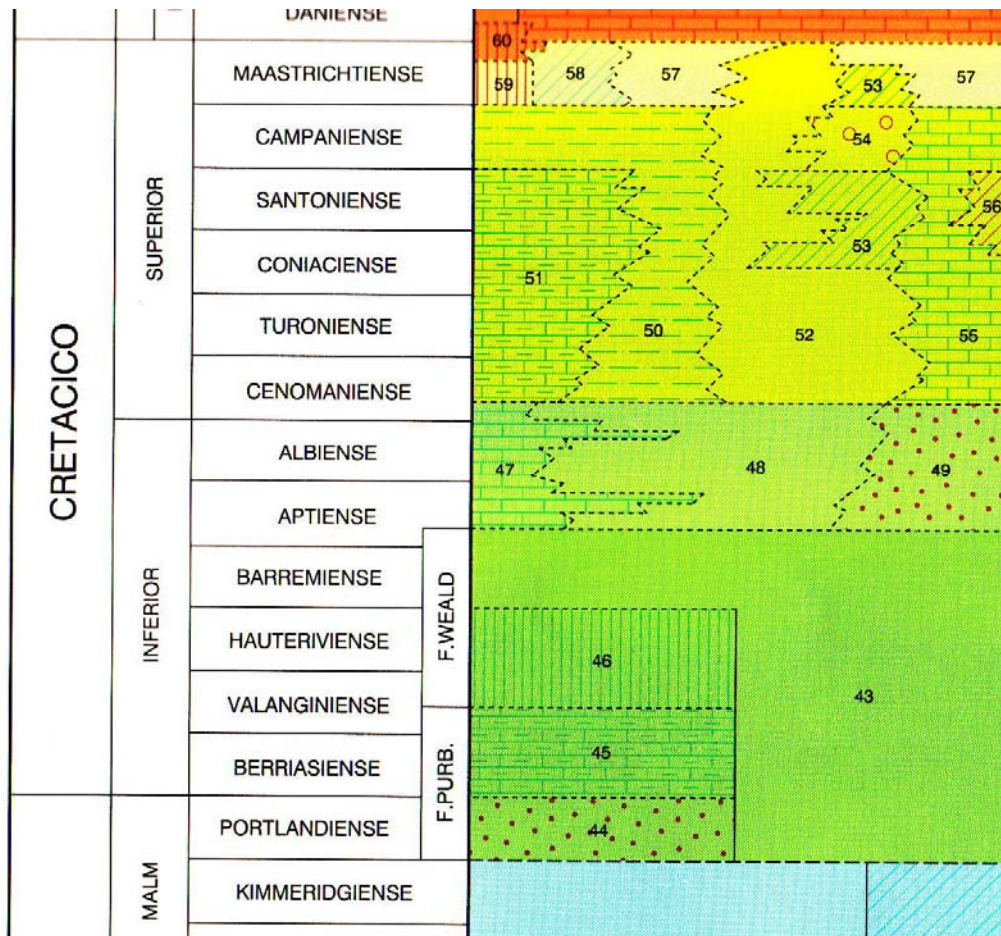
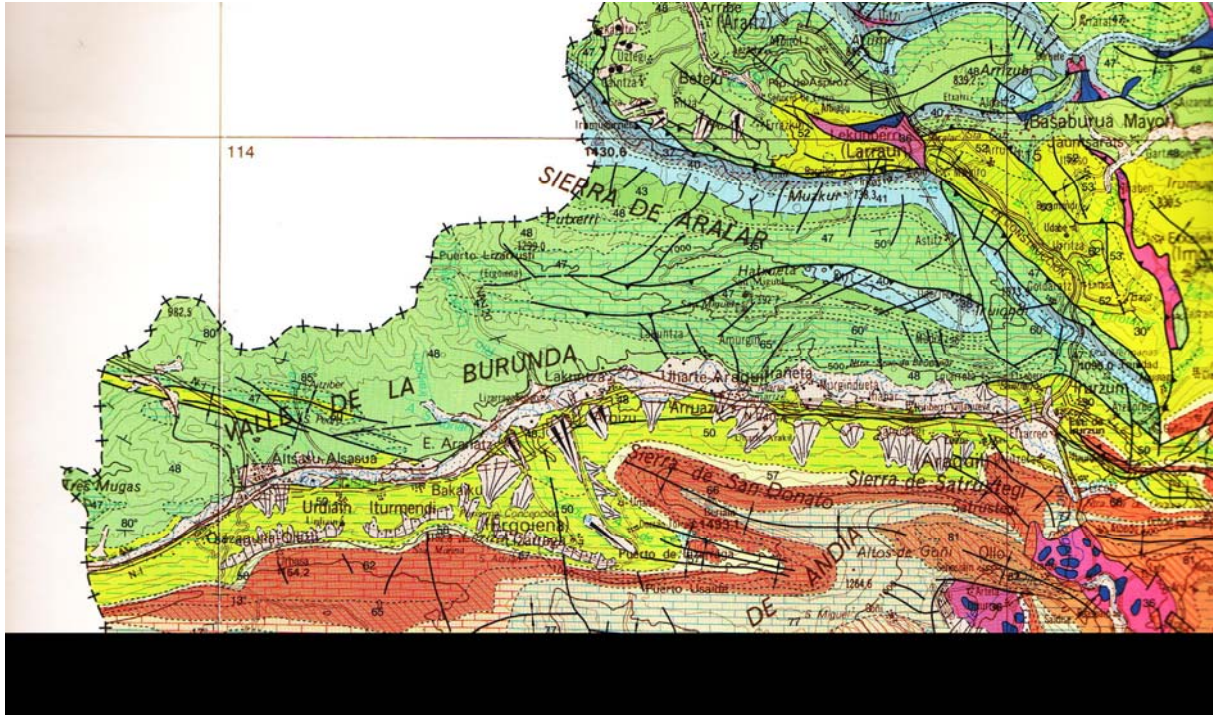
5.2.- ENCUADRE GEOLOGICO

La zona del proyecto está situada en la hoja 114 - Alsasua - del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Ocupa la parte occidental de la provincia de Navarra, perteneciendo su borde NW a la de Guipúzcoa.

La orografía es bastante abrupta, ocupando el tercio septentrional de la hoja la sierra de Aralar y el meridional las sierras de Urbasa, Andía, San Donato y Satrústegui, con cotas máximas de unos 1.400 m. en Aralar y el valle del río Arakil, el cual forma un importante canal morfológico de dirección E-W a la cota 550 m.

Geológicamente está situada en la parte oriental de la cuenca, aflorando materiales que van desde el Triásico hasta el Eoceno medio, con algunos recubrimientos cuaternarios.

Desde el punto de vista estructural, la mitad septentrional, la sierra de Aralar está constituida por terrenos del Jurásico y Cretácico inferior, que presenta pliegues importantes a ambos márgenes del río Arakil.



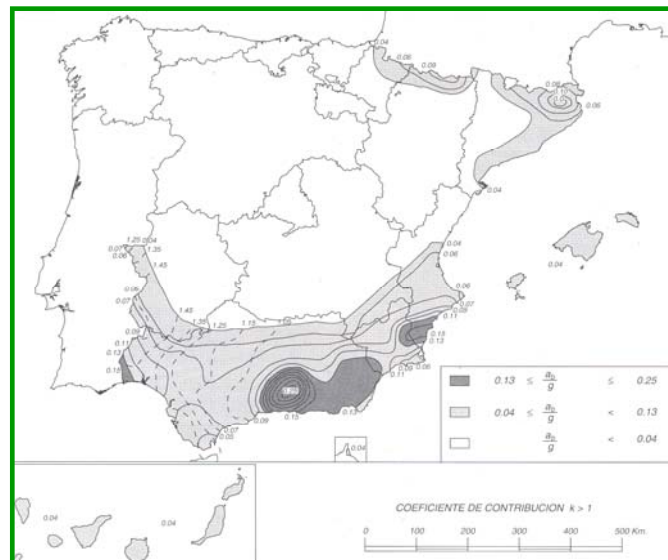
5.3.- TRABAJOS DE CAMPO. CALICATAS

Se han realizado calicatas en los tramos por donde se realiza la conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, tramo Satrustegi – Etxarren y ramales determinando que hasta la profundidad proyectada se encuentran materiales excavables con métodos tradicionales mediante retroexcavadora con cazo o martillo neumático.

5.4.- SISMICIDAD

El territorio nacional se encuentra dividido en tres zonas sísmicas en función de su grado de peligrosidad:

- ❑ Zona primera: De peligrosidad sísmica baja, con aceleración sísmica= $a_c < 0.04$
- ❑ Zona segunda: De peligrosidad sísmica media, con aceleración sísmica = $0.04 < a_c < 0.13$
- ❑ Zona tercera: De peligrosidad sísmica alta, con aceleración sísmica= $0.13 < a_c \leq 0.25$



La aceleración sísmica viene definida por la expresión: $a = \rho \times a_b$, siendo ρ =coeficiente de riesgo en función del periodo de vida con el que se proyecta la construcción.

Este mapa proporciona información a cerca de :

- ❑ la aceleración sísmica básica: a_b
- ❑ Aceleración horizontal de la superficie de un terreno para un periodo de retorno de 500 años.
- ❑ Coeficiente de contribución K

Dado que el área donde se ubica la zona de estudio es de peligrosidad sísmica baja, caracterizada por

tener una aceleración sísmica menor de 0.04, y que la construcción proyectada se clasifica de moderada importancia, según la Norma Básica de la Edificación (AE-88), no será necesario tomar en consideración medidas contra de los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

5.5.- PARÁMETROS DE CÁLCULO

A.- PRESIÓN DE HUNDIMIENTO

Para la cimentación sobre un terreno con carga vertical centrada, cohesión y sobrecarga, la presión de hundimiento es:

$$q_h = (C * N_c) + (q * N_q) + (\frac{1}{2} * \gamma * B * N_\gamma)$$

C = Cohesión del terreno

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga, dependen únicamente del ángulo de rozamiento interno ϕ

q = Sobrecarga sobre el nivel de cimentación = $y_1 \times D$

y_1 = Densidad del terreno por encima de la cota de cimentación

D = Espesor del terreno por encima de la cota de cimentación

B = Ancho de las zapatas

γ = Densidad del terreno bajo la cimentación

Para la cimentación sobre el estrato de gravas compactas con una cohesión $C = 0.1 \text{ Kg/cm}^2$, sin tener en cuenta la sobrecarga del terreno, para un ángulo de rozamiento interno $\phi = 22^\circ$, la carga de hundimiento vendrá dada por:

$$q_h = (0.1 * 16.88) + (\frac{1}{2} * 1.75 * 10^{-3} * 500 * 7.13) = 4.8 \text{ Kg/cm}^2$$

B.- PRESIÓN ADMISIBLE

En función de la presión de hundimiento y tomando como coeficiente de seguridad $F_s = 2$, la presión admisible calculada es:

$$q_{ad} \leq \frac{q_h}{F_s} \qquad q_{ad} \leq \frac{4.8}{2} \leq 2,4 \text{ Kg/cm}^2$$

5.6.- CONCLUSIONES

NIVEL FREÁTICO:

El nivel freático no aparece en el fondo de la zanja a excavar, salvo en los pasos de arroyos.

EXCAVABILIDAD DEL TERRENO:

La excavabilidad es media es decir la excavación se podrá realizar con una retroexcavadora convencional, debiendo preparar en varios tramos una plataforma de trabajo, que será repuesta al finalizar la colocación de la tubería, una vez cerrada la zanja.

En la excavación de tierras, se propone realizar dos (2) tipos de zanjas, correspondiendo la excavación en tierra y terreno de tránsito a una zanja con talud 1H:3V de 70 cm. en fondo de zanja, que pasa a ser de taludes verticales para la excavación en la roca, si bien la medición y abono de la unidad se realiza por metro lineal, sin tener en cuenta esta recomendación.

HORMIGÓN:

Dado que el terreno no es agresivo al hormigón, es adecuado utilizar HA-25/P/20/IIa en anclajes y arquetas de registro.

PRESIÓN DE DISEÑO:

Para el cálculo de la transmisión de cargas se considera un valor de $\sigma = 2.0 \text{ kg/cm}^2$.

6.- ESTUDIO HIDRÁULICO

El diseño del abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun en el tramo Satrustegi - Etxarren se ha realizado en base al caudal de consumo que se da en la comarca desde Urdalur, calculado en 123 l/s., a través de una conducción de fundición de diámetro variable entre $\varnothing 450 \text{ mm}$ y $\varnothing 250 \text{ mm}$, en Lakuntza, siendo el tramo propuesto de fundición $\varnothing 350 \text{ mm}$. al situarse en el tramo intermedio del trayecto entre Lakuntza e Irurtzun.

Además, se han propuesto incluir en el proyecto las conexiones con los depósitos de Zuhatzu y Ekai.

El trazado de la red de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun en el tramo Satrustegi - Etxarren se ha proyectado en la medida de lo posible por un extremo paralelo a la Ctra. NA -7068 y por el borde de las fincas paralelo a los caminos ya que permite situar a las ventosas y a los desagües junto a los mismos, de manera que se facilita el sistema de explotación de la conducción y acceso a los registros y la afección creada es inferior, ya que permite futuras edificaciones en las parcelas sin que se vea condicionada por el trazado de la servidumbre creada con la tubería.

Para determinar los caudales de diseño del sistema de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Lakuntza – Ihabar con suministro de agua desde la E.T.A.P. de Urdalur , se estudia la solución hidráulica que garantice dicho suministro, obteniéndose que un caudal de 175,98 l/s suministrado desde Urdalur para toda la comarca de Sakana, garantiza un caudal de abastecimiento para la población de Irurtzun de 18 l/s. y 10 l/s. para un polígono industrial situado en el Valle Arakil.

Los cálculos hidráulicos realizados en el suministro a la comarca de Sakana se efectúan a partir de la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \left(\frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5} \right)$$

$$R_e = \frac{v \cdot D}{\nu_s}$$

$$f_l = \frac{64}{R_e}$$

$$\frac{1}{f_t^{1/2}} = -2 \cdot \log \left(\frac{k}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{R_e \cdot f_t^{1/2}} \right)$$

Donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad, 9.810 m/s²
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν_s es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- f_l es el factor de fricción en régimen laminar ($Re < 2500.0$)
- f_t es el factor de fricción en régimen turbulento ($Re \geq 2500.0$)

- k es la rugosidad absoluta de la conducción en $m = 0,008$

En cada conducción se determina el factor de fricción del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl ó ft según sea necesario para calcular la caída de presión. Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.

En el cálculo del diámetro intervienen el material, fundición, el timbraje de la tubería según el desnivel desde el depósito regulador e interviene el caudal que debe circular, de manera que las pérdidas sean mínimas, las velocidades oscilen entre 0,4 l/seg y 2,00 l/seg y los costes sean mínimos.

En cada conducción se determina el factor de fricción del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl ó ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

En el anejo correspondiente se justifican los cálculos hidráulicos que determinan la necesidad de colocar una tubería de fundición $\varnothing 350$ mm. en el tramo Satrustegi – Etxarren.

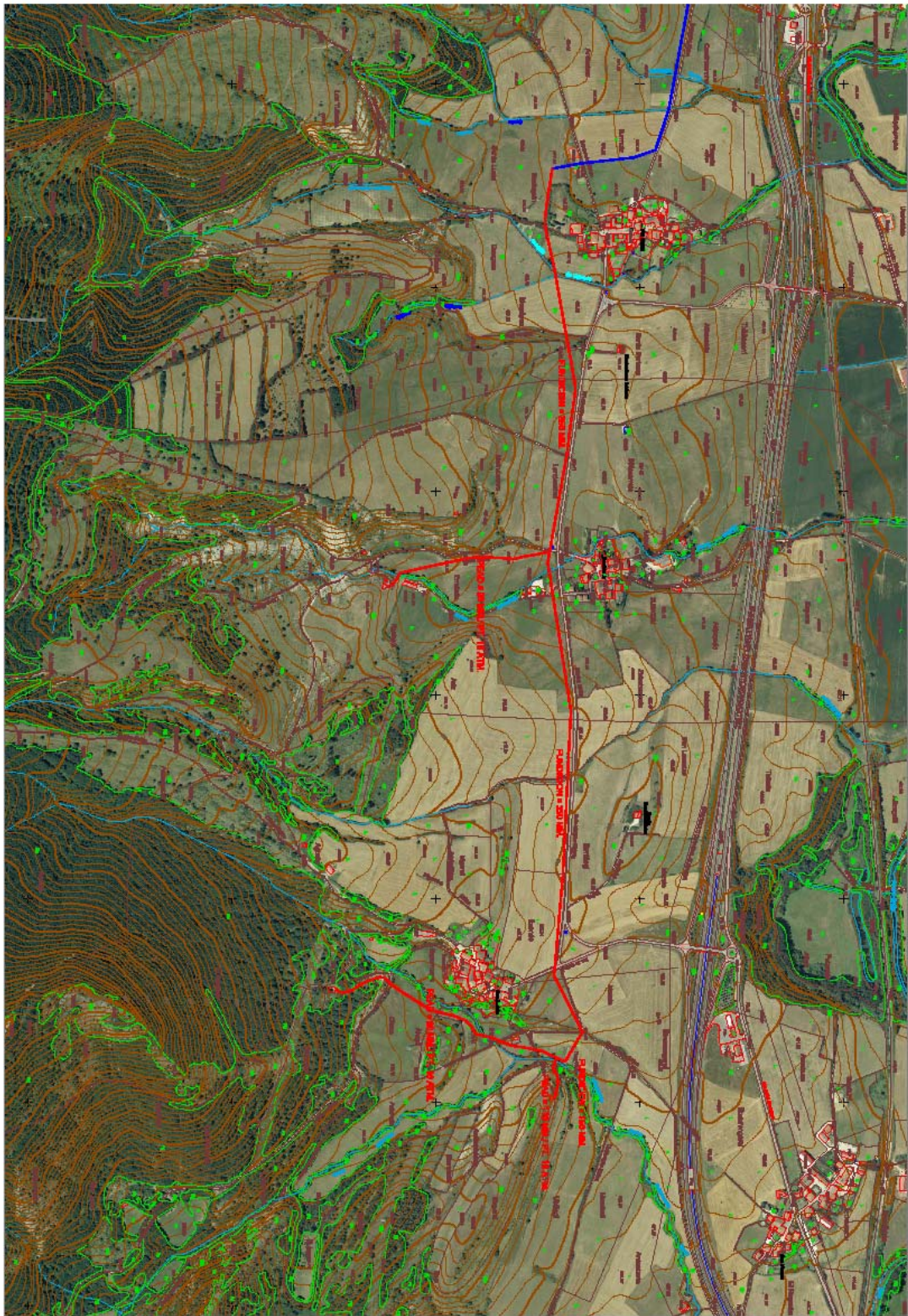
7.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El trazado proyectado para la conducción general parte del nudo de Satrustegi y una vez atravesado el núcleo, se sitúa en paralelo a la Ctra NA-2410, a la distancia autorizada por la Dirección general de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, y dentro de una franja en la cual no se permiten realizar edificaciones, continuando en paralelo a un camino rural hasta llegar a la actual caseta de bombeo de Ekai, que se utilizará de caseta de válvulas.

Este trazado permite compatibilizar la servidumbre de la conducción con posibles edificaciones a realizar en paralelismo con la carretera N-2410 y caminos rurales.

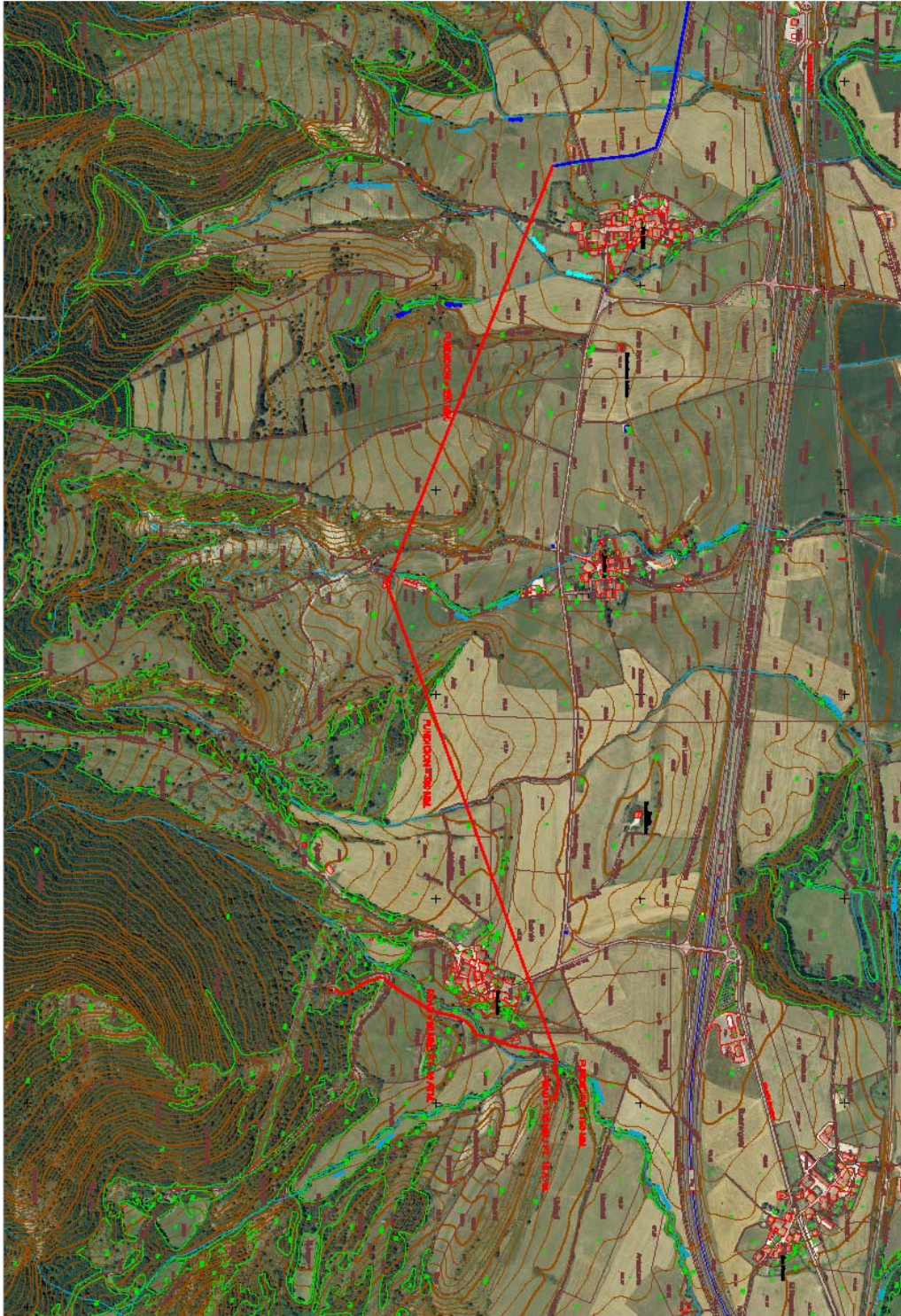
Los ramales a cada uno de los depósitos se proyectan realizar por las actuales servidumbres existentes en la red de abastecimiento a Zuhatzu y Ekai, no generando nuevas servidumbres.

El ramal de abastecimiento al depósito de Ekai genera una pequeña afección al medio natural al desaparecer de forma temporal la vegetación de porte bajo y matorral que ha brotado en un tramo corto de la zona de servidumbre.



La alternativa para realizar el suministro desde el embalse de Urdalur a Irurtzun en el tramo Satrustegi – Etxarren consisten en realizar un trazado en línea recta entre el nudo de Satrustegi y el depósito de Zuhatzu, para continuar hasta el nudo de Etxarren, también en línea recta, diferente al proyectado, partiendo del nudo de Satrustegi y finalizando en los depósitos de Zuhatzu y Ekai.

El trazado es más recto y algo más corto que el proyectado, siendo esta la única ventaja que presenta esta alternativa, si bien posee el inconveniente de situar la conducción sin acceso fácil para labores de mantenimiento de ventosas y desagües, ya que se sitúan en lugares apartados de caminos rurales o carreteras, además de afectar a pequeñas masas de arbolado o arbustos, que no afecta el trazado proyectado.



En conclusión, teniendo en cuenta componentes de orden ambiental, económico, y accesibilidad a la instalación para mantenimiento de la misma, se adopta el trazado paralelo a las vías de servicio, al generar menor afección ambiental y ser de mejor mantenimiento en el futuro.

Las afecciones creadas a las parcelas son inferiores al trazado recto ya que en la mayor parte del trazado ocupan espacios con servidumbres de las carreteras y caminos que impiden realizar cualquier obra, que no sea una conducción enterrada, aun cuando se abonen las correspondientes afecciones por ocupación temporal y permanente de tuberías y arquetas.

Esta solución garantiza el suministro del caudal a la población de Irurtzun, y T.M. Arakil, en caso de rotura de la conducción de Urruntzurre, que se da con relativa frecuencia, quedando totalmente justificada la solución adoptada.

8.- DESCRIPCION GENERAL DEL TRAZADO

El trazado se inicia en el nudo de Satrustegi.



La conducción atraviesa un camino rural y una pequeña regata hasta alcanzar la Ctra NA-2410, donde se sitúa en paralelo a esta.





La conducción general llega hasta el nudo de Etxarren – Ekai.



El ramal al depósito de Zuhatzu se proyecta en paralelo con la actual red de abastecimiento, cruzando una pequeña regata hasta llegar al actual depósito.



El ramal al depósito de Ekai se proyecta en paralelo con la actual red de abastecimiento, por praderas y cruzando una pequeña regata hasta llegar al actual depósito.



9.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR POR UNIDADES

La solución proyectada para realizar el abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi - Etxarren, consistirá en la colocación de una tubería desde su conexión con la red de suministro en alta al núcleo de Satrustegi y la continuación de la conducción general hasta el depósito de Irurtzun, proyectándose tubería de fundición Ø 350 mm. hasta el nudo de Etxarren en la actualidad.

La conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, tramo Satrustegi – Etxarren, no posee servidumbre de acueducto, creándose una nueva servidumbre con un trazado paralelo a la Ctra NA-7068 (NA-2410) y caminos rurales.

Los ramales a Zuhatzu, Etxarren y Ekai se diseñan sobre la servidumbre perpetua de acueducto de la conducción de abastecimiento existente, no creándose nuevas servidumbres con la obra proyectada.

Las obras proyectadas poseen la siguiente longitud:

Conduccion Satrustegi – Etxarren, 2.155 m., en fundición Ø350 mm

Ramal a Zuhatzu, 416,86 m, en PEAD Ø 90 mm/ PT 16 Atm.

Ramal a Ekai, 662,29 m, en PEAD Ø 90 mm/ PT 16 Atm.

Esta solución garantiza el suministro del caudal de agua demandado por la población, ganadería, hostelería, instalaciones deportivas e industrias del Valle de Arakil e Irurtzun desde Urdalur, combinada con la aportación de manantiales existentes, siendo el caudal máximo de suministro de 20 l/sg, en la actualidad, quedando justificada la solución proyectada.

9.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

La excavación de zanjas en fincas de cultivo y praderas se proyecta realizar con medios mecánicos, con retirada y posterior reposición de la capa superior de tierra vegetal que se estima en un espesor medio de 40 cm. que se acopiará en un cordón independiente del resto de material extraído en la excavación.

En la excavación de tierras, se proyectan dos (2) tipos de zanjas, correspondiendo la excavación en tierra y terreno de tránsito a una zanja con talud 1H:3V de 90 cm. de ancho en el fondo de zanja, que

pasa a ser de taludes verticales para la excavación en la roca.

La cama de apoyo de la conducción será de grava de cantera de 15 cm. de espesor, apoyando la tubería sobre la misma con un ángulo de 120°.

El recubrimiento de la conducción será de grava de cantera de 10 cm. de espesor.

El relleno será seleccionado hasta 40 cm. por encima de la generatriz del tubo, y el resto del relleno procederá de la propia excavación, salvo que por no cumplir los requisitos exigidos en el Pliego de Condiciones sea necesario realizarlo con préstamos.

Una vez colocado el relleno seleccionado, se procederá a colocar la cinta de señalización.

El relleno se realizará por tongadas de 30 cm. de espesor máximo compactadas al menos al 95 % del Proctor Modificado, quedando los últimos 40 cm. para relleno de la tierra vegetal excavada previamente.

La altura mínima de la excavación desde la cota de terreno hasta la clave de la tubería será de 1,00 m.

Los cruces de carretera, caminos y regatas se efectuarán protegiendo la tubería con hormigón HA-25/P/20/IIa y con recubrimientos mínimos de 30 cm. sobre la tubería de hormigón Ø 400 mm.

El trazado se ha diseñado en su mayor parte paralelo a la Ctra. NA -7068 (NA-2410) y posteriormente paralela a caminos rurales, evitando el cruce por zonas arboladas para reducir el impacto al medio.

En el ramal a Ekai, se afecta a matorral bajo que ha brotado en la zona de servidumbre de la conducción de abastecimiento existente, debiendo proceder a su retirada previamente a la excavación de la zanja.

9.2.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

La conducción de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi – Etxarren se ha proyectado realizar con tubería de fundición Ø 350 mm, UNE EN 545-2010, clase C-40, revestimiento exterior de aleación zinc - aluminio (400gr/m²), recubierto exterior de pintura epoxi y revestimiento interior con mortero chf centrifugado con junta automática flexible UNE EN 681-1 de 2.155 m. de longitud.

El ramal de abastecimiento a Zuhatzu, se ha proyectado realizar con tubería de PEAD Ø 90 mm/ PT 16 Atm. tercera generación según CEN 155 W I020, PE 100/SIGMA 80, con junta de soldadura de PE mediante manguito de polietileno soldado, cumpliendo una 53.131 y 53.133, de 416,86 m. de longitud.

El ramal de abastecimiento a Ekai, se ha proyectado realizar por la servidumbre existente con tubería de PEAD Ø 90 mm/ PT 16 Atm. tercera generación según CEN 155 W I020, PE 100/SIGMA 80, con junta de soldadura de PE mediante manguito de polietileno soldado, cumpliendo una 53.131 y 53.133, de 662,29 m. de longitud.

El piecerio de la tubería de fundición en codos, tes, conos, etc es de fundición nodular PN 16, terminación a enchufe o bridas, con unión por juntas expres, con revestimiento interior en mortero de cemento según normas UNE - EN 545/2002, NFA 48-901/ISO 4179, revestimiento exterior con granallado s/ ISO 8501/01-1994, metalizado con zinc y revestimiento epoxi por cataforesis con pintura epoxi de 70 micras según normas NFA 48-852/ISO 8179.

En los puntos altos se han colocado ventosas Ø 80 mm. y Ø 50 mm de triple función, es decir de admisión de aire en el vaciado y expulsión de aire tanto en el llenado como durante el funcionamiento normal en explotación. Se ha establecido el criterio general de que entre ventosa y desagüe contiguos no haya una distancia superior a los 800 m. El montaje de la ventosa incluye una pieza en Te con derivación brida, del diámetro que corresponda, válvula de compuerta y finalmente la ventosa trifuncional.

Los desagües están localizados en los puntos bajos de la conducción y se construirán con una pieza en Te, con derivación a bridas, y salida de diámetro 100 mm. Se continúa con una válvula de compuerta Ø 100 mm. | PN 10 Atm., y la longitud de tubería de fundición Ø 100 mm suficiente para desaguar en la regata más próxima.

Las válvulas de compuerta serán de fundición dúctil, para unión entre bridas, brida PN-10 de cierre elástico, recubiertas con pintura epoxi en un mínimo de 100 micras, con tornillería bicromada, eje de acero inoxidable con estanqueidad a través del mismo y, en general, de las características expresadas en la descripción del precio correspondiente.

Las uniones entre bridas se ejecutarán con juntas de estanqueidad. Los tornillos y tuercas de las juntas mecánicas serán de fundición nodular. Por su parte los tornillos, barras roscadas y tuercas para unión de las piezas de bridas serán de acero con tratamiento anticorrosión.

9.3.- OBRAS DE FÁBRICA

Las arquetas de seccionamiento, desagües y ventosas proyectadas en la red de abastecimiento serán de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con acero B-500-S, de dimensiones 2,40 x 2,40 m. y 2 m. de altura, con muros de 20 cm. de espesor, solera y losa de cierre de 20 cm. de espesor con desagüe de la misma a la propia zanja o con la tubería de desagüe de PEAD Ø 90 mm.

Las arquetas de nudos de derivación, proyectadas en la red de abastecimiento serán prefabricadas de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con acero B-500-S, de dimensiones 3,40 x 3,40 m. y 2 m. de altura, con muros de 20 cm. de espesor, solera y losa de cierre de 20 cm. de espesor con desagüe de la misma a la propia zanja o con la tubería de desagüe de PEAD Ø 90 mm.

La tapa de registro que sirve de acceso al interior de la arqueta será de fundición dúctil de diámetro libre 800 mm .para 40 Tn.

Las arquetas están equipadas con pates de alma de acero revestidos de polipropileno, colocados a 25 cm. de distancia entre ellos.

Las salidas de la tubería de desagüe al exterior se terminaran con una aleta de hormigón de 30 cm. de base, 20 cm. de espesor, 30 cm. de altura y 60 cm. de longitud.

Los nudos de derivación a los depósitos de Zuhatzu y Ekai, se han proyectado con arquetas, de dimensiones 3,00 x 3,40 m. y 4,90 x 3,40 m. respectivamente, de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con acero B-500-S

9.4.- CRUCES DE CARRETERA

Se proyecta el paso bajo la Ctra. NA-7068 (NA-2410) y la Ctra de acceso a Ekai NA-7013 a cielo abierto, con apertura y cierre de zanja, protegiendo la conducción de abastecimiento con una tubería de hormigón \varnothing 500 mm. rellenando el resto de la zanja con hormigón hasta la cota del firme asfáltico, con entibación de la zanja y reposición del firme de la carretera con aglomerado asfáltico ofítico en caliente de 10 cm. de espesor.

En los cruces de la Ctra NA-7013 y NA-7068 (NA-2410), se tendrá en cuenta la señalización indicada en la autorización y se rellenará la zanja con los materiales indicados en la autorización, todos de cantera y se repondrá el pavimento asfáltico afectado por la conducción.

9.5.- CRUCES DE CAMINOS

En los cruces de caminos se protegerá la tubería de abastecimiento con hormigón HA-25/P/20/IIa, acabada con zahorra artificial, hormigón HM-25 o aglomerado asfáltico en caliente de 6 cm. de espesor, en función del firme afectado.

9.6.- CRUCES DE ARROYOS

En los cruces de la tubería bajo arroyos se excavara una cota mínima 2 m. de profundidad por debajo del lecho del cauce , de manera que colocando la tubería de abastecimiento en el interior de otra tubería de hormigón \varnothing 500 mm, haya un recubrimiento entre la parte superior de la generatriz del tubo el lecho del cauce del arroyo de 1,50 m.,

Las reposición del lecho del cauce se realizará con el mismo material excavado, en un espesor mínimo de 50 cm., protegiendo la tubería con hormigón HA/25-P-20-IIa en el resto de zanja excavada, cumpliéndose la autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

En las márgenes del cauce que sean profundos y con riesgo de erosión se colocará escollera en el talud.

9.6.1.- PASO DE LA TUBERÍA BAJO ARROYO INNOMINADO SATRUSTEGUI

El paso de la tubería bajo el arroyo innominado_Satrustegui se proyecta excavando al nivel del

lecho del arroyo 2 m. de profundidad, de manera que colocando la tubería de fundición ϕ 350 mm en el interior de otra tubería de hormigón ϕ 500 mm, haya un recubrimiento entre la parte superior de la generatriz del tubo el lecho del cauce del arroyo de 1,50 m., cumpliendo la exigencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Las reposición del lecho del cauce se realizará con el mismo material excavado, en un espesor mínimo de 50 cm., protegiendo la tubería con hormigón HA/25-P-20-IIa en el resto de zanja excavada.

Las coordenadas del paso de arroyo, son las siguientes:

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
CRUCE ARROYO SATRUSTEGUI	590973	4751313	480



9.6.2.- PASO DE LA TUBERÍA BAJO ARROYO INNOMINADO ZUHATZU -1

El paso de la tubería bajo el arroyo innominado Zuhatzu -1 se proyecta excavando al nivel del lecho del arroyo 2 m. de profundidad, de manera que colocando la tubería de fundición ϕ 350 mm en el interior de otra tubería de hormigón ϕ 500 mm, haya un recubrimiento entre la parte superior de la generatriz del tubo el lecho del cauce del arroyo de 1,50 m., cumpliendo la exigencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Las reposición del lecho del cauce se realizará con el mismo material excavado, en un espesor mínimo de 50 cm., protegiendo la tubería con hormigón HA/25-P-20-IIa en el resto de zanja excavada.

Las coordenadas del paso de arroyo, son las siguientes:

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
CRUCE ARROYO ZUHATZU -1	591689	4751284	480



9.6.3-- PASO DE LA TUBERÍA BAJO ARROYO INNOMINADO ZUHATZU -2

El paso de la tubería bajo el arroyo innominado_Zuhatzu -2 se proyecta excavando al nivel del lecho del arroyo 2 m. de profundidad, de manera que colocando la tubería de fundición ϕ 350 mm en el interior de otra tubería de hormigón ϕ 500 mm, haya un recubrimiento entre la parte superior de la generatriz del tubo el lecho del cauce del arroyo de 1,50 m., cumpliendo la exigencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Las reposición del lecho del cauce se realizará con el mismo material excavado, en un espesor mínimo de 50 cm., protegiendo la tubería con hormigón HA/25-P-20-IIa en el resto de zanja excavada.

Las coordenadas del paso de arroyo, son las siguientes:

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
CRUCE ARROYO ZUHATZU -2	591710	4751932	480





9.6.4.- PASO DE LA TUBERÍA BAJO ARROYO INNOMINADO EKAI -1

El paso de la tubería bajo el arroyo innominado Ekai -1 se proyecta excavando al nivel del lecho del arroyo 2 m. de profundidad, de manera que colocando la tubería de fundición ϕ 350 mm en el interior de otra tubería de hormigón ϕ 500 mm, haya un recubrimiento entre la parte superior de la generatriz del tubo el lecho del cauce del arroyo de 1,50 m., cumpliendo la exigencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Las reposición del lecho del cauce se realizará con el mismo material excavado, en un espesor mínimo de 50 cm., protegiendo la tubería con hormigón HA/25-P-20-IIa en el resto de zanja excavada.

Las coordenadas del paso de arroyo, son las siguientes:

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
CRUCE ARROYO EKAI-1	592208	4751313	480

9.6.5.- PASO DE LA TUBERÍA BAJO ARROYO INOMINADO EKAI -2

El paso de la tubería bajo el arroyo innominado_Ekai -2 se proyecta excavando al nivel del lecho del arroyo 2 m. de profundidad, de manera que colocando la tubería de fundición ϕ 350 mm en el interior de otra tubería de hormigón ϕ 500 mm, haya un recubrimiento entre la parte superior de la generatriz del tubo el lecho del cauce del arroyo de 1,50 m., cumpliendo la exigencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Las reposición del lecho del cauce se realizará con el mismo material excavado, en un espesor mínimo de 50 cm., protegiendo la tubería con hormigón HA/25-P-20-IIa en el resto de zanja excavada.

Las coordenadas del paso de arroyo, son las siguientes:

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
CRUCE ARROYO EKAI-2	592812	4751104	495

9.7.- CONEXIÓN CON DEPOSITOS ACTUALES

En la conexión de la conducción general con los depósitos de Zuhatzu y Ekai, se proyecta colocar una Te de derivación de fundición y una válvula de corte ϕ 100 mm. con una brida ciega del mismo diámetro, alojadas en una arqueta, denominado “nudo de derivación “ iniciándose en este punto el ramal de abastecimiento a cada uno de los depósitos.

En el depósito de Zuhatzu, se realiza la entrada al mismo, existiendo dos cámaras, realizándose la entrada con la nueva conducción a ambas, colocando filtro, contador y boyas de control de llenado por nivel.



En el depósito de Ekai, se realiza la entrada al mismo, existiendo una sola cámara, realizándose la entrada con la nueva conducción, colocando filtro, contador y boya de control de llenado por nivel.



9.8.- REPOSICION DE CIERRES DE PARCELAS

La reposición de cierres ganaderos de parcelas se realiza una vez uniformado el terreno ocupado por la zanja y las obras, mediante cercado de madera h= 1,5 m. formado por postes de castaño con tratamiento intemperie de 2,2 m. de altura colocados a una distancia de 1,5 m., guarnecido con malla alambre galvanizada en cuadrícula 15 x 15 cm y cinco alambres de espino galvanizados, anclados los postes 50 cm. en el terreno por percusión.

9.9.- AFECCION AMBIENTAL

El trazado de la conducción proyectada afecta a praderas y fincas de cultivo, así como a dos pequeños espacios con vegetación autóctona que se ha desarrollado sobre la zona de servidumbre de la conducción existente, que se va a sustituir.

El ramal de abastecimiento a Ekai sustituye a la tubería existente, con servidumbre de acueducto, sobre la cual se ha desarrollado vegetación autóctona de la zona sobre un suelo rocoso que ha impedido un gran desarrollo vegetativo.



Para las zonas con vegetación, una en el ramal de Etxarren y otra en el ramal de Ekai, se proyecta el desarbolado de ramas que pudieran verse afectadas por el paso de maquinaria y el desasbustado de zonas de servidumbre afectadas por la renovación de las conducciones de agua, con poda de matorral y ramas afectadas, carga y transporte a lugar autorizado para su retirada por gestor autorizado, incluyendo cortes, destoconado, carga, transporte, limpieza.

La excavación de zanjas y creación de la calle de trabajo se han proyectado realizar con reposición de la tierra vegetal en la parte superior de la zanja, y siembra de las superficies afectadas por las obras, con el objeto de regenerar la vegetación existente en la zona de servidumbre de la conducción de abastecimiento a los depósitos de Etxarren y Ekai.

9.10.- MEDIDAS CORRECTORAS DE AFECCION AMBIENTAL

Si en el desarrollo de las obras se planteara alguna poda o eliminación de arbolado y arbustos deberá comunicarse y solicitarse autorización al Guarderío Forestal, según lo dispuesto en la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra, modificada por la Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero, y el Reglamento que la desarrolla.

En la conducción de acceso al depósito de Ekai se evitará el apeo y la afección al arbolado, fundamentalmente robles pelosos de buen porte (*Quercus pubescens*).

En el cruce del camino sobre Satrustegi se reducirá al mínimo posible la afección al seto de buen porte de arce – astigar (*Acer campestre*) situado a ambos lados del camino. En este tramo deberá ajustarse el trazado o reducir la banda de afección a 3 – 4 m

Los cortes y desgarros producidos en las ramas y troncos del arbolado durante las obras se repararán al finalizar los trabajos dejando cortes limpios y podas correctas para evitar problemas sanitarios a los pies afectados.

Las labores de restauración deberán incluir también labores de descompactación de los suelos afectados por el paso de la maquinaria.

Al finalizar los trabajos se realizará una campaña de limpieza y retirada de todos los residuos y basuras existentes en el ámbito de actuación del proyecto.

Ejecutado el proyecto se procederá con la restauración de todas las superficies afectadas por las obras. Una vez extendida la tierra vegetal se procederá con el reperfilado y refinado de la tierra hasta alcanzar un buen ajuste fisiográfico en el terreno circundante. Posteriormente, las praderas se revegetarán mediante las siembras y hidrosiembras previstas en las medidas correctoras.

En los cruces de las “acequia de Calzada”, “Erreketako erreka”, “Arizko erreka” y “Ardantzetako erreka” se limitará la franja de ocupación del terreno a un máximo de 6 m. Previo a las obras de cruce de los cauces afectados se avisará al Guarderío Forestal para supervisar la no afección de las obras a fauna y flora amenazada o de interés.

En las riberas afectadas por los cruces de la conducción en estos barrancos se plantarán Sahats ilunak- bardagueras (*Salix atrocinerea*), saúcos - intsusak (*Sambucus nigra*), fresnos - lizarrak (*Fraxinus excelsior*) y arces comunes - astigarrak (*Acer campestre*).

Las tierras sobrantes de excavación y demás restos de construcción y demolición se deberán gestionar por gestor de residuos autorizado.

Previamente al inicio de las obras el promotor deberá contar con el informe favorable del Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud, en relación con las posibles afecciones a valores arqueológicos y al patrimonio cultural.

Cualquier hallazgo arqueológico que se produjera de forma casual durante las obras debe ser comunicado al Departamento competente en materia de patrimonio histórico – arqueológico de acuerdo con el artículo 63 de la Ley Foral 4/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.

Cuando el promotor requiera avisar al Guarderío Forestal por alguna circunstancia (inicio obras, afección a vegetación natural, detección de elementos singulares, etc), se deberá contactar con el Guarderío Forestal de la Demarcación 4 Ultzama – Arakil (teléfono 948 50 03 61; ogfoular4@cfnavarra.es).

De acuerdo al artículo 111.2 del TRLFOTU, los elementos emergentes de la instalación o infraestructura deberán respetar la zona de servidumbre de 3 m medidos desde el borde exterior del camino público.

10.- SISTEMA DE EJECUCION DE LAS OBRAS

La conducción de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, en el tramo entre el nudo de Satrustegi y el nudo de Etxarren se realizará estaquillando el eje de la zanja, para definir la zona de ocupación, depositando la tubería de fundición en un extremo de la misma, tendiéndola sobre el terreno, así como la grava de asiento de la tubería.





Una vez ejecutada la excavación de la zanja a la cota de rasante, nivelada, se procede al tendido de la gravilla de asiento de la tubería y a la colocación de la tubería en el fondo de la zanja, con apoyo de maquinaria adecuada.



Una vez tendida la tubería se procede al tapado parcial de la misma, dejando las juntas vistas hasta realizar las pruebas de presión y estanqueidad.





Una vez probada la tubería con resultado satisfactorio se procede al cierre de la zanja, colocando la cinta de señalización en el tramo intermedio entre la parte superior de la zanja y la tubería, a fin de servir de señal de localización de la conducción, sin provocar su rotura.





El piecerio , ventosas y desagües se van instalando a la vez que la conducción de agua,



La reposición de cierres ganaderos de parcelas se realiza una vez uniformado el terreno ocupado por la zanja y las obras.



Los firmes de caminos y cunetas se reponen una vez cerrada la zanja.



11.- AFECCIONES

La conducción general de abastecimiento desde Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi – Etxarren, es de nueva instalación y sobre la misma debe crearse una servidumbre perpetua de acueducto.

Se proyecta la conexión de la conducción general con los depósitos de Zuhatzu, Etxarren y Ekai renovando la conducción existente, que se abastece de otros manantiales, los cuales van a sustituirse por el sistema de abastecimiento proyectado.

Por lo tanto, en los ramales de abastecimiento desde la conducción general a los depósitos de Zuhatzu y Ekai existe en la actualidad una servidumbre perpetua de acueducto sobre la conducción existente, no creándose nuevas servidumbres con la obra proyectada.

11.1.- AFECCIONES POR SERVIDUMBRE Y OCUPACION

Se valora la superficie afectada por la conducción general de abastecimiento entre el nudo de Satrustegi y el nudo de Etxarren - Ekai, y ramales, así como la valoración de bienes y derechos afectados por el trazado considerado, con una longitud de 3.233 m.

La conducción de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi - Etxarren, producirá servidumbre de paso, ocupación temporal de terrenos y ocupación permanente de las arquetas de desagüe y ventosas.

La ocupación temporal de terrenos por conducciones se calcula en una anchura de 10 m. para el camino de acceso, la propia zanja de la tubería y el espacio para depositar la tierra extraída, valorados a un precio de 3,50 €/ml. de servidumbre de acueducto.

La ocupación permanente de registros se valora a razón de 60 €/registro, para las ventosas, desagües y válvulas de seccionamiento y 120 €/ ud. para los nudos de Zuhatzu y Etxarren.

11.2.- OCUPACIÓN TEMPORAL

Esta ocupación tiene lugar en el momento de la realización de las obras hasta su completa finalización.

Por motivos de seguridad en la valoración, se considera una amplia zona para la ejecución de las obras, que en el caso que nos ocupa se ha estimado en 10 m. a lo largo de toda la conducción principal y de 7 m. para la zona de paralelismo con caminos, y que englobaría el camino de acceso, la propia zanja de la tubería y el espacio para depositar la tierra extraída.

Respecto a los daños en las plantaciones, se han tenido en cuenta dos afecciones fundamentalmente: una está influenciada por la minoración que se producirá en la cosecha siguiente motivada por las zanjas y el movimiento de los estratos del terreno; la segunda afección viene dada por la minoración de cosecha que previsiblemente se producirá en los dos años siguientes.

Las indemnizaciones previstas, a expensas últimas del convenio final al que lleguen la Administración y los afectados, se han evaluado contando con los antecedentes de la conducción de abastecimiento desde Iribas a Irurtzun, a la vista de los terrenos por los que discurre la canalización, siendo el valor de la indemnización por cosecha pérdida y servidumbre de acueducto incluidos en el valor de 3,5 €/m.

Los árboles frutales afectados se valoran a razón de 200 €/ ud.

11.3.- SERVIDUMBRE DE PASO

En esta ocupación se tiene en cuenta la imposición de servidumbre perpetua de acueducto, con derecho a paso para su conservación.

La imposición de servidumbre perpetua de acueducto no ocasiona ningún tipo de perjuicio agrícola a la misma, ya que a la profundidad a la que se instalan las conducciones (1,70 m. mínimo), no impiden el desarrollo normal de los cultivos.

Los precios a aplicar no pueden ser por tanto los de una compra de terreno, sino un porcentaje que se estima entre un 60% o un 70% del valor de compra. Los precios por los que se ha optado son, con los mismos criterios utilizados en Proyectos anteriores: indemnización por cosecha pérdida y servidumbre de acueducto incluidos en el valor de 3,5 €/m.

11.4.- OCUPACIÓN DEFINITIVA POR ARQUETAS

Debido a su ocupación permanente, se tiende a valorar más el perjuicio que entraña a las labores de siega y recolección que el terreno ocupado físicamente por la arqueta, que en nuestro caso es de 6 m².

Por todo ello se ha tomado la indemnización por unidad de 60 €, precio máximo estimado para una parcela de labor en secano ya que en algunas ocasiones puede ocurrir que la arqueta ocupe una zona céntrica de la parcela y por tanto su valoración tendría que ser considerablemente mayor que los demás y es por ello que se ha tomado el máximo valor posible.

En los nudos de derivación, con una ocupación de 12 m², el precio de indemnización por unidad es de 120 €.

11.5.- SERVICIOS AFECTADOS

En el trazado de la conducción de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi – Etxarren, se afecta a servicios de abastecimiento existentes, a Zuhatzu, Etxarren y Ekai, que se deben reponer en caso de rotura.

11.6.- AUTORIZACIONES

Se redactará una separata para solicitar autorización de paralelismo y cruzamiento de la Ctra. NA-7068 (NA-2410) y Ctra acceso a Ekai NA-7013, al Dpto. de Desarrollo Económico, (Dirección de Obras Públicas) del Gobierno de Navarra.

Se redactará una separata para solicitar autorización de cruzamiento de los arroyos a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

12.- TOPOGRAFÍA

Para la redacción del Proyecto de la conducción de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi – Etxarren, se ha realizado el levantamiento taquimétrico de la traza de la conducción de abastecimiento, a partir de la red geodésica Provincial y NAP de la zona de Satrustegi – Etxarren, en coordenadas U.T.M.

Se ha definido el trazado de la conducción de abastecimiento a partir del vuelo restituído a $e = 1/5.000$ de la zona, completándose con levantamientos taquimétricos en campo del perfil longitudinal.

Se han partido de la Red Geodesica Provincial y N.A.P., de la zona de Satrustegi - Etxarren, para ubicar las bases de replanteo (BR).

TRABAJOS DE CAMPO

Se han realizado por un equipo compuesto por un I.T. Topógrafo, así como ayudante preciso en cada momento para la toma de datos y la materialización de bases en el terreno.

Visto el tipo de levantamiento a ejecutar, para realizar la campaña de toma de datos contaremos principalmente con un equipo GPS. Se encuentra plenamente operativo. Es de la marca TRIMBLE, modelo GTS 5800 Rover. Permite la toma de datos en tiempo real (formato RTK).

La precisión declarada de este equipo en toma de datos RTK es

- Horizontal +/-10mm. + 1 ppm RMS
- Vertical +/-10mm. + 1 ppm RMS

El alcance de la radio base del GPS es marca TRIMTALK modelo 4500s en óptimas condiciones de observación es de unos 10kms. El rango de alcance medio en terreno ondulado entre 7 y 5 kms.

Desde hace 10 años, este equipo se ha empleado en levantamientos similares y su exactitud y rendimiento están contrastados. Fue calibrado hace 5 años en servicio técnico oficial de TRIMBLE y se encontraba en perfecto estado.

En primer lugar, procedimos a elegir el sistema de coordenadas para el levantamiento GPS. Para este trabajo, el sistema de coordenadas más riguroso que permite el software del GPS (Trimble Survey

Controller) consiste en cuatro partes:

Datum local.

Al no poderse crear un modelo exacto de la superficie de la Tierra matemáticamente, se han derivado los elipsoides localizados (superficies matemáticas) para representar áreas específicas de mejor forma.

Transformación de datum.

El GPS se basa en el elipsoide WGS84, que se mide y posiciona para representar de la mejor forma a toda la Tierra. Para topografiar en un sistema de coordenadas local, las posiciones GPS WGS84 primero se deberán transformar al elipsoide local usando una transformación de datum. Normalmente se utilizan tres tipos de transformación de datum.

En este proyecto emplearemos la transformaciones de datum con siete parámetros, siendo ésta la transformación más compleja y exacta. La misma aplica las traslaciones y rotaciones en X,Y, y Z así como también un factor de escala.

Proyección de mapa.

Las coordenadas geodésicas locales se transforman a coordenadas de la cuadrícula local usando una proyección del mapa (un modelo matemático). En nuestro caso, fundamentaremos en la proyección Mercator transversal (U.T.M.).

Calibración. Ajustes horizontal y vertical.

Al usar los parámetros de transformación de datum genéricos, puede haber pequeñas discrepancias entre el control local y las coordenadas derivadas de GPS. Dichas discrepancias se podrán reducir utilizando ajustes menores. El software Trimble Survey Controller calcula estos ajustes y los denomina ajustes horizontal y vertical.

La calibración es el proceso de ajuste de las coordenadas proyectadas (cuadrícula) para adaptarlas al control local. Se calcula mediante el software Trimble Survey Controller. En este proyecto, se deberá calcular y aplicar una calibración antes de replantear puntos de la conducción.

El software realizará una calibración usando suficientes puntos de control confiables (las

coordenadas geodésicas de los vértices).

Al calibrar el proyecto y luego realizar levantamientos en tiempo real, el software dará soluciones en tiempo real con respecto al sistema de coordenadas local y los puntos de control geodésico.

TRABAJOS DE GABINETE:

La traducción de datos, cálculos y grafiado, se han realizado en Estaciones de Diseño Gráfico Asistido por Ordenador (CAD) dentro del Programa autocad 2016 mediante las oportunas conexiones con los programas de tratamiento de datos topográficos, MDT, para obtener la correspondiente salida por trazador gráfico (plotter).

13.- SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud, establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, en las obras de construcción.

En aplicación del Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, se introduce una disposición adicional única en el R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional 14 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previsto en el Art. 7.4 del Real Decreto 604/2006

14.-CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 105/2008 DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

El proyecto de ejecución incluye un estudio de gestión de los residuos sobre las medidas para su prevención, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las medidas para separación de los residuos en obra, los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, las prescripciones del PPTP del proyecto para el caso de almacenamiento y el presupuesto correspondiente.

El poseedor de los residuos ,es decir, el contratista deberá presentar a la propiedad un plan de gestión de residuos (art. 5) que, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, será un documento contractual.

Las medidas de prevención en la generación de residuos de la construcción consisten en que la empresa encargada de realizar los trabajos debe realizar la recepción de las cantidades necesarias de cada producto o material con exactitud, con el fin de que no se produzca un exceso de material que se manche de tierras o se estropee y no sea posible su utilización en otra obra. Para ello, cuenta con espacios interiores suficientes para su acopio y manipulación, disponiendo en el exterior de un espacio superior a 3.000 m2 para destinarlo a la recepción de productos de forma adecuada, debiendo acondicionar previamente una parte del mismo con las unidades previstas para la ejecución de los accesos y aparcamientos.

Los residuos de la construcción generados de esta obra son fundamentalmente tierras y material de excavación de zanjas y cimentaciones, que serán trasladadas al vertedero de la Mancomunidad de Sakana, o a otro vertedero autorizado por el Gobierno de Navarra.

15.- PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

Se redacta en Anexo independiente un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, que se establecen, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Relación de medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.

Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, posee un importe de 12.757,26 €.

16.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Con objeto de garantizar las prestaciones se dispone de un plan de Control de calidad que establece controles a tres niveles:

- Control para la aceptación de materiales.
- Controles sobre la ejecución de las partidas.
- Verificaciones con la obra terminada.

Con este objetivo se pormenorizan los ensayos de recepción, la documentación a solicitar, la documentación sobre la puesta en obra y los ensayos de verificación que han de realizarse en el transcurso de las obras, quedando recogidas en el Documento nº 3, Pliego de Condiciones.

Se ha eliminado el capítulo del control de calidad del presupuesto por no estar incluido en el Plan de ayudas establecido por el Gobierno de Navarra.

Se ha realizado una relación de unidades y número de ensayos del control de calidad del proyecto renovación parcial de la conducción de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi – Etxarren, el cual no posee valoración económica y será exigido su cumplimiento en el proceso de adjudicación de las obras.

El control de calidad del proyecto de la conducción de abastecimiento desde el embalse de Urdalur a Irurtzun, en el tramo Satrustegi – Etxarren será asumido en su integridad por el contratista, con independencia del coste real que este suponga.

17.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que forman el presente proyecto son:

Nº 1.- Memoria y Anejos a la memoria

Nº 2.- Planos

Nº 3.- Pliego de Condiciones.

Nº 4.- Presupuesto

Estudio de seguridad y salud

18.- PRESUPUESTO.**18.1.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACION**

1.- TRAMO SATRUSTEGI - ETXARREN	310.885,85.-
2.- RAMAL ABASTECIMIENTO ZUHATZU	25.697,25.-
3.- RAMAL ABASTECIMIENTO EKAI.....	46.670,98.-
4.- NUDOS DERIVACION DEPOSITOS.....	17.884,81.-
5.- MEDIDAS RESTAURACION AMBIENTAL.....	21.376,17.-
6.- SEGURIDAD Y SALUD	3.706,86.-
7.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION.....	12.757,26.-
<hr/>	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	438.979,18.-
10,00% GASTOS GENERALES.....	43.897,92.-
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	26.338,75.-
<hr/>	
SUMA.....	509.215,85.-
21,00% I.V.A.....	106.935,33.-
<hr/>	
<u>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION.....</u>	<u>616.151,18.-</u>

Asciende el presente presupuesto base de licitación de la conducción de abastecimiento desde Urdalur, tramo Satrustegi – Etxarren, a la expresada cantidad de **616.151,18.- EUROS.**

En Lakuntza, a 27 de Agosto de 2019

ZUAZO INGENIEROS, S.L.

MIKEL MTZ. DE ZUAZO LETAMENDI

FRANCISCO ZARDOYA GOMEZ



zuazo
INGENIEROS SL
ingeniería y arquitectura

CIF: B-01245562
Eduardo Dato
Nº 43 - 3º Dcha.
01005 Vitoria-Gasteiz



INGENIERO TECNICO E. A.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

18.2.- PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMON.

PRESUPUESTO BASE LICITACION	616.151,18.-
HONORARIOS PROYECTO Y D.T.	27.890,50.-
AFECCIONES.....	11.016,80.-
	<hr/>
PPTO. CONOCIMIENTO ADMON.	655.058,48.-

..... Asciede el presente presupuesto para conocimiento de la administración de conducción de abastecimiento desde Urdalur, tramo Satrustegi – Etxarren, a la expresada cantidad de 655.058,48.- EUROS.

En Lakuntza, a 27 de Agosto de 2019

ZUAZO INGENIEROS, S.L.

MIKEL MTZ. DE ZUAZO LETAMENDI

FRANCISCO ZARDOYA GOMEZ



zuazo
INGENIEROS SL
ingeniería y arquitectura

CIF: B-01245562

Eduardo Dato
Nº 43 - 3º Dcha.
01005 Vitoria-Gasteiz

INGENIERO TECNICO E. A.



INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

