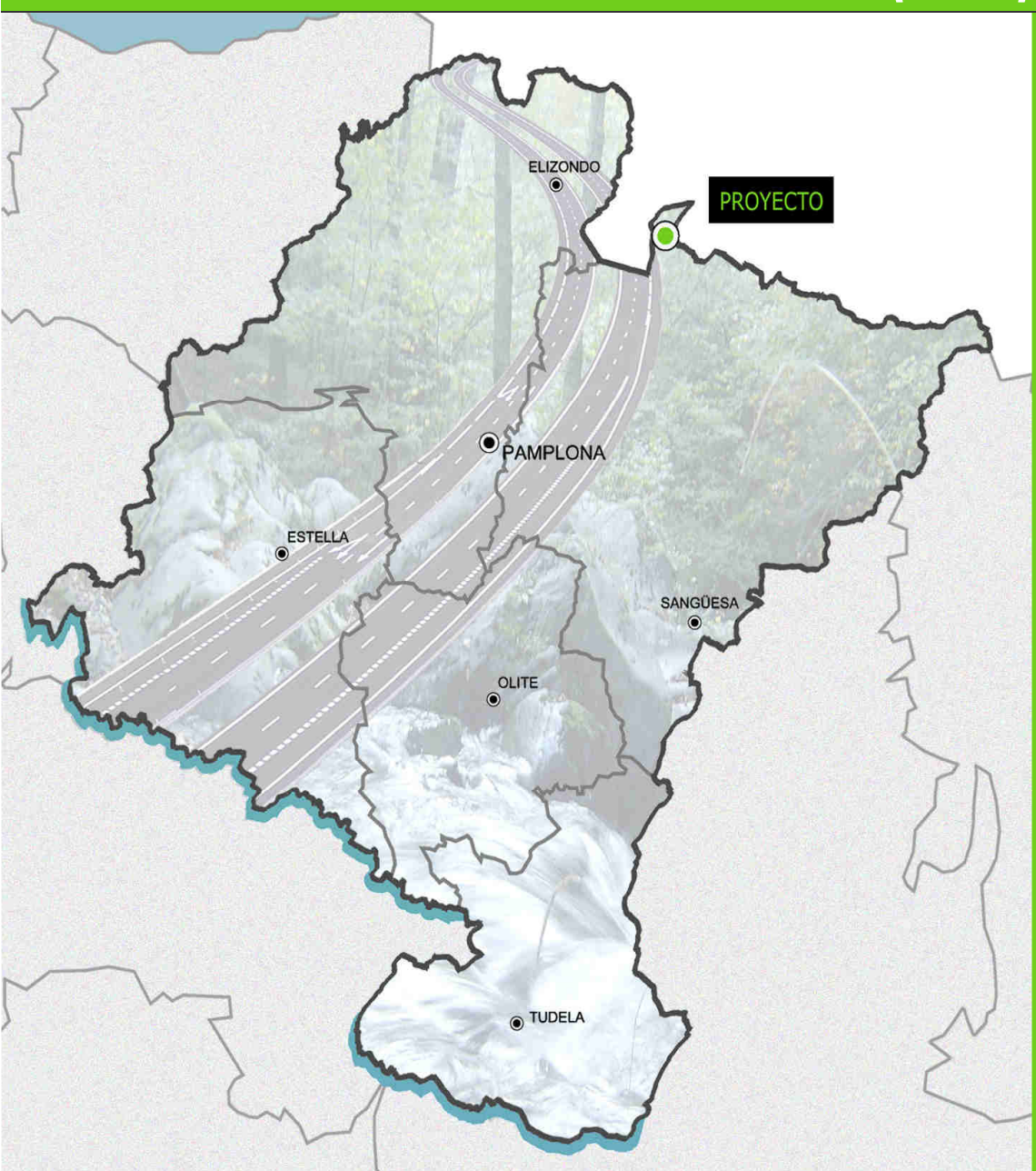
AYUNTAMIENTO
DE
ERRO

ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)



ERROIBARKO
UDALA

TOMO 1 de 1

MEMORIA Y ANEJOS
PLIEGO DE CONDICIONES
PLANOS
PRESUPUESTO

EUNATE
Compañía de Ingeniería S.L.

Parque Empresarial La Estrella
C/ Berroa 2, Oficina 203, 2ª Planta
31192 TAJONAR

Tfno: +34 948 290 237
Fax: +34 948 290 494
eunate@eunateing.com

PROYECTO
ERR(03P15)0

SEPTIEMBRE de 2017

ÍNDICE GENERAL

ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

PROYECTO

Documento nº1: MEMORIA y ANEJOS.

MEMORIA

ANEJOS

Nº 1: CÁLCULO DE NECESIDADES (ABASTECIMIENTO).

Nº 2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

Nº 3: ESTUDIO BÁSCIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nº 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDS.

Nº 5: AFECCIÓNES DE OBRA Y ACCESOS PROVISIONALES.

Nº 6: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

Documento nº2: PLANOS.

1.- SITUACIÓN E INDICE

2.- EMPLAZAMIENTO

3.- MANANTIALES DE LASTUR Y ERREKAUNDI

- 3.1- EMPLAZAMIENTO
- 3.2- MANANTIAL DE ERREKAUNDI
- 3.3- MANANTIAL DE LASTUR

4.- MANANTIAL MOLINO DE LOIZU

- 3.1- SITUACIÓN ACTUAL
- 3.2- SITUACIÓN PROYECTADA

5.- DETALLES

Documento nº3: PLIEGO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Documento nº4: VALORACIÓN.

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

MEDICIONES

PRESUPUESTO

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1 ANTECEDENTES 2
2 OBJETO DEL PROYECTO 2
3 UBICACIÓN, ACCESOS Y AMBITO DE LA ACTUACIÓN 3
4 SITUACIÓN ACTUAL 5
4.1 SITUACIÓN ACTUAL CAPTACIÓN DE LASTUR. 5
4.2 SITUACIÓN ACTUAL CAPTACIÓN ERREKAUNDI-ESNOTZ. 7
4.3 SITUACIÓN ACTUAL CAPTACIÓN MOLINO DE LOIZU. 11
4.4 DATOS Y CONTROL DE CONSUMOS DE AGUA BRUTA. 13
5 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO. 14
5.1 BASES DEL DISEÑO. 14
5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE LASTUR. 14
5.3 DESCRIPCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE ERREKAUNDI-ESNOTZ. 15
5.4 DESCRIPCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE MOLINO DE LOIZU. 16
6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 18
7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDs 18
8 PLAN DE OBRA 19
9 AFECCIONES AMBIENTALES 20
10 AFECCIONES POR OBRA Y ACCESOS PROVISIONALES 23
11 DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO. 24
12 PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN. 25

1 ANTECEDENTES

En el Plan de Inversiones Locales 2017-2019 de la Dirección General de Administración Local se aprobó para el ayuntamiento del Valle de Erro la inversión "ACONDICIONAMIENTO DE CAPTACIONES LASTUR Y LOIZU", por un importe de 60.000€, con anualidad para el 2018. ´

La inversión se publicó en el BON del 22 de Mayo de 2017 (BON nº97, Resolución 195/2017 de 12 de Mayo), por lo que según los plazos establecidos en la resolución el ayuntamiento de Luzaide/Valcarlos debía presentar en el plazo de cuatro meses la documentación requerida en el número 4 del Anexo IV de la Ley Foral 18/2016 de 13 de Diciembre, reguladora del Plan de Inversiones Locales 2017-2019, que incluye en su punto A la necesidad de un Proyecto de Ejecución.

Al objeto de cumplir con este requisito el ayuntamiento del Valle de Erro encarga a Eunate Cía. de Ingenieria S.L. la redacción del presente proyecto de "ACONDICIONAMIENTO DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)".

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la descripción, justificación y valoración de las actuaciones necesarias para la adecuación de las captaciones de Lastur, Errekaundi-Esnotz y Molino de Loizu, encargadas respectivamente del suministro de agua bruta de las poblaciones de Lintzoain-Mezkiritz-Viscarret, (Ureta)-Esnotz y Erro-Orondritz-Loizu.



El valle de está formado por los concejos de Aintzioa, Zilbeti, Erro, Esnotz, Aurizberri/Espinal, Lintzoain, Mezkiritz, Orondritz y Bizkarreta/Gerendiain, además de una serie de lugares habitados como Loizu, Larraingoa, Ardaitz, Urniza, Olaberri, Kintoa/Quinto Real, Ureta y Sorogain-Lastur.

El contenido del presente Proyecto es:

- La justificación en la Memoria de la situación actual, de la solución adoptada en sus aspectos técnicos y económicos, así como los datos empleados para redactar el Proyecto.
- La aportación de los planos de conjunto y detalle suficientes para la ejecución de las obras.
- La realización del Estudio Básico de Seguridad y Salud adecuado al R.D. 1627/97 y de un Estudio de Gestión de RCDs adecuado al R.D. 105/2008.
- La inclusión del Pliego de Condiciones que servirá de base para la redacción del Contrato de ejecución de las obras, en el cual se describen los trabajos objeto del proyecto, las condiciones que deben reunir los materiales y las distintas unidades de obra, así como las formas de ejecución de las mismas y las condiciones económicas para su medición y abono.
- La confección de un Presupuesto, incluyendo: Mediciones, Cuadros de Precios y la Valoración Total de las obras proyectadas.

La finalidad principal de la obra a realizar consiste en:

- Acondicionamiento del pequeño dique de contención de tierras y sus sistemas de desagüe y alivio de la captación del manantial de Lastur, situado en el paraje de Lastur y encargado del suministro de agua bruta a las poblaciones de Lintzoain, Mezkiritz y Biskarreta
- Acondicionamiento del sistema de casetas de captación del sistema de manantiales de Errekaundi-Esnotz, así como de la toma de captación en un pequeño azud, sistema situado en el paraje de Lastur y encargado del suministro de agua bruta a Ureta y Esnotz.
- Acondicionamiento de la toma y 23ml de tubería PEØ110mm del interior de la cueva de captación del manantial Molino de Loizu, en el paraje de Errota, encargado del suministro de agua bruta a Erro, Orondritz y Loizu desde la ETAP del collado de Alegi, así como la renovación de 700ml de conducción de PEØ63+PEØ110mm entre la cueva y dicho collado.

3 UBICACIÓN, ACCESOS Y AMBITO DE LA ACTUACIÓN

Las obras objeto del proyecto se sitúan en varios puntos del Valle de Erro, municipio de 789 habitantes y 144,28km² situado a 30km al Noreste de Pamplona, que limita al norte con Francia y el Valle del Baztán, al este con los municipios de Burguete y Artzibar, al sur con el de Lizoáin-Arriasgoiti, y al oeste con el de Esteríbar, y que tiene como principal vía de acceso la N-135 Pamplona-Francia. La altura media es de 715m, alcanzado los 1.459m en el monte Adi, con clima húmedo de abundantes lluvias y presencia de nieblas así como nevadas en periodo invernal.

El valle de está formado por los concejos de Aintzioa, Zilbeti, Erro, Esnotz, Aurizberri/Espinal, Lintzoain, Mezkiritz, Orondritz y Bizkarreta/Gerendiain, además de una serie de lugares habitados como Loizu, Larraingoa, Ardaitz, Urniza, Olaberri, Kintoa/Quinto Real, Ureta y Sorogain-Lastur, siendo Espinal (241 habitantes) y Erro (143 habitantes) los núcleos urbanos de mayor población.

El sistema de captación de agua bruta del Valle de Erro está asociado a diferentes manantiales, que alimentan los diferentes depósitos reguladores concejiles. Únicamente el suministro de Erro, Orondritz y Loizu (y Aintzioa) cuenta con la posibilidad de un sistema de tratamiento en la ETAP de Alegi (actualmente sólo cloración), limitándose el resto a instalaciones únicamente con cloración o refuerzo de la cloración del agua en los depósitos reguladores.

El acceso a los manantiales de Lastur y Errekaundi (conocido este último popularmente como manantial de Esnotz) se sitúan en el paraje de Lastur, al Sur del paraje del Monte Sorogain.

Para acceder al manantial de Lastur es necesario tomar el Camino de Sorogain desde al intersección del Pk 35+400 de la N-135, camino asfaltado que tras 4,1km nos permite llegar el "Área de descanso de Sorogain" (cota 810m), a unos 350m al Sur del Albergue de Sorogain. Desde este punto ya sólo existe un camino en tierras en buen estado para acceder al manantial de Lastur (cota 845m), situado al Suroeste del prado de la casa Beltzaren Borda y a unos 750-800m del camino de Sorogain. El tramo final de acceso es una pista muy amplia en tierras de unos 25-35m hasta una explanada donde se sitúa en manantial de Lastur.

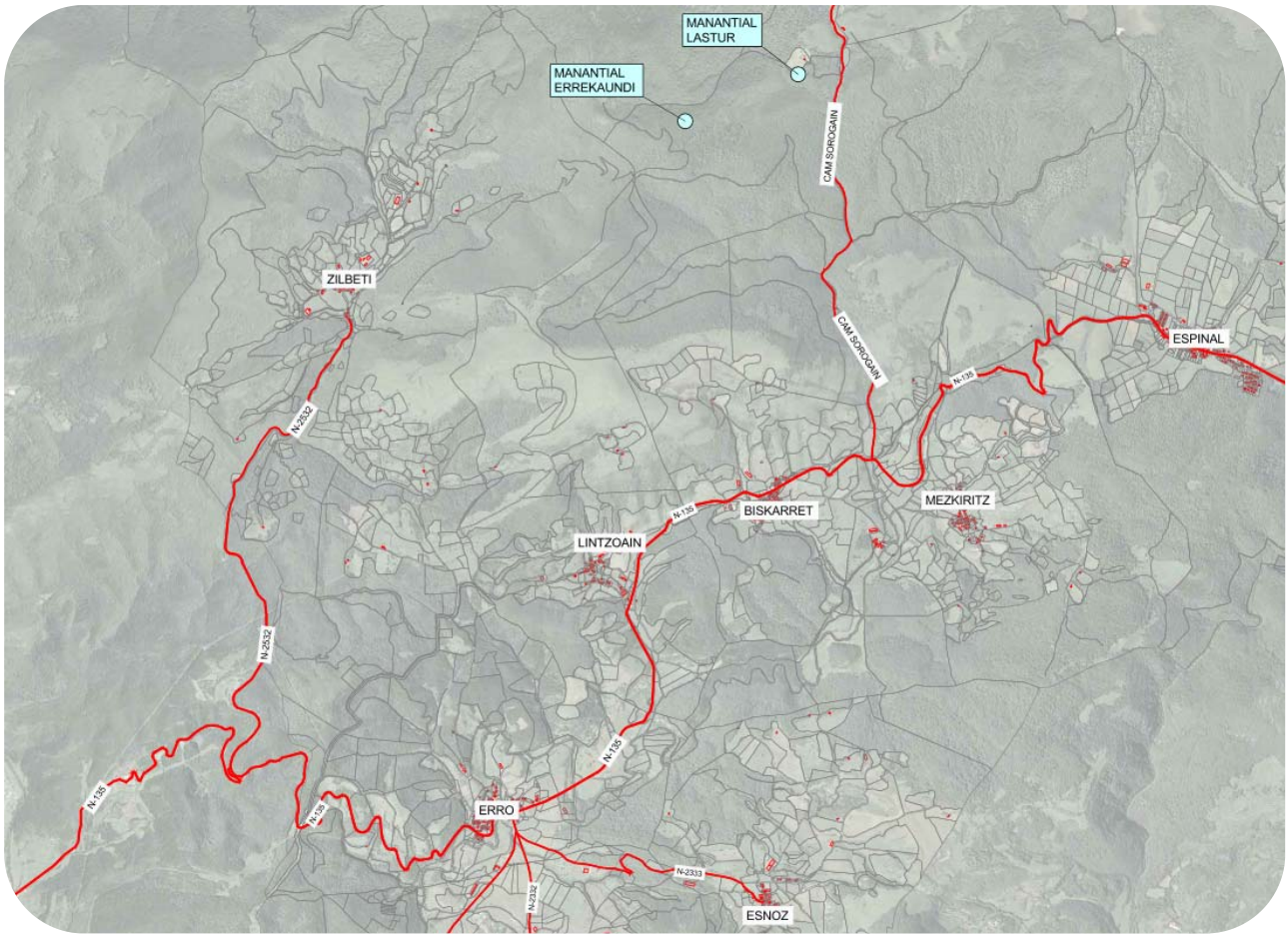


Fig. 3.1: Ubicación de las captaciones de agua bruta de los suministros de Lastur (Lintzoain-Mezkiritz-Viscarret) y Errekaundi (Ureta-Esnotz)

En el caso de Errekaundi el acceso es mucho más complejo, ya que se realiza tras recorrer unos 2km por el camino asfaltado de Sorogain desde la N-135, hasta la curva de entronque con el camino del Barranco de Odia (o de Lizartzu), a unos 350m de la casa Sorabilgo Etxola. Desde este punto es necesario recorrer unos 4,1km por pistas forestales, primero 3,1km hasta alcanzar el Camino del Adi (en Lizartuzko Lepoa) y después 1km por este Adiko Bidea hasta alcanzar una curva muy cerrada sobre la cota 1.150m, que nos permite acceder tras un recorrido a media ladera de unos 250m a la vaguada de Errekandi. Hasta el camino del Adi las pistas están en buen estado y con firme adecuado, pero fuera de este, las 4 captaciones se distribuyen separadas entre sí 150-300m en una amplia área de fuertes pendientes, en la que se mezclan sendas, pistas forestales semiabandonadas, con tramos invadidos por vegetación y arbolado de pequeño porte, zonas anegadas por pequeñas surgencias, etc, siendo la accesibilidad muy compleja.

El acceso y localización de las captaciones de Errekandi sin personal local del ayuntamiento del Valle es prácticamente imposible y es fácil perderse entre las pistas y sendas existentes.

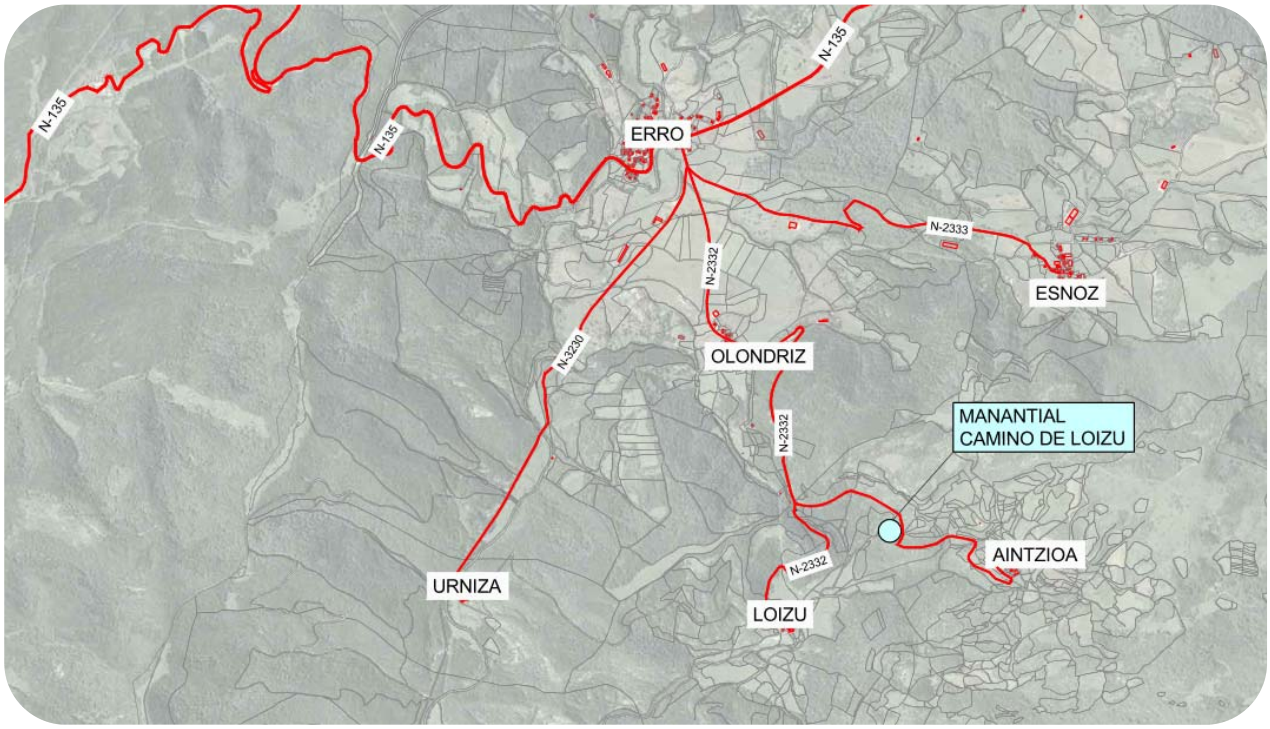


Fig. 3.2: Ubicación de las captaciones de agua bruta del suministro de Manantial de Loizu (Erro-Orondritz-Loizu-Aintzioa).

En el caso del manantial del Molino de Loizu el acceso se realiza desde el collado de Alegi en el Pk2+800 de la ctra. NA-2332, desde donde por una pista en tierras de suave pendiente se alcanza tras unos 650m la cueva donde se produce la surgencia del manantial. Las tomas se sitúan a unos 50m en el interior de la cueva, primero a lo largo de un túnel peatonal de acceso y luego a lo largo de la propia cavidad de la cueva, con tramos donde la altura es inferior a 1,50-1,75m.

La ubicación de las captaciones se encuentra por tanto dispersa, en una orografía de fuertes pendientes, a las que sólo es posible acceder por caminos asfaltados y caminos de tierras de unos 2,5-3,5m de anchura, con algunas limitaciones para el paso de vehículos pesados pero que se encuentran en general en buen estado, salvo en el caso del sistema de captaciones de Errekaundi-Esnotz, donde el acceso en muchos casos es peatonal o por pistas forestales semiabandonadas.

4 SITUACIÓN ACTUAL

Se expone a continuación la situación actual de las captaciones de Lastur, Errekaundi-Esnotz y Molino de Alegi, al objeto de exponer la problemática y necesidades existentes en las mismas.

4.1 SITUACIÓN ACTUAL CAPTACIÓN DE LASTUR.

La caseta de captación de Lastur es una pequeña estructura de hormigón rectangular de unos 2x2m de planta, con puerta de acceso peatonal y tejado a dos aguas, situada en la MI del arroyo de la surgencia del manantial. Originalmente dos drenes captaban el agua del manantial en una poceta primaria, que aliviaba en una poceta secundaria donde se realizaba la toma de la conducción. La caseta disponía de una pequeña poceta seca con tramex donde se ubicada la conducción de toma y la de desagüe de la poceta primaria (ambas con válvula compuerta). En caso de exceso de caudal o cierre de la toma el agua aliviaba por una ventana lateral al arroyo.



F1: Situación Lastur <2016.



F2: Interior caseta de captación Lastur.



F3: Interior caseta de captación Lastur

En el año 2016, ante la falta de caudal de suministro en época estival, se comprobó que gran parte del agua se filtraba directamente por el lateral y fondo de la caseta de la caseta, reduciendo el nivel en la poceta de captación y provocando problemas de suministro en la conducción y en las poblaciones abastecidas (Lintzoain-Mezkiritz-Viscarret). Dada la situación de emergencia el ayuntamiento de Erro acometió una pequeña obra de adaptación para garantizar el suministro, mediante la ejecución de un pequeño dique en tierras que garantizara la entrada de agua a la poceta secundaria de toma, bien a través de las propias filtraciones bien a través de la ventana de aliviado. Al dique de tierras se le dotó de una tubería pasante de PVCØ250mm como sistema de aliviado y mantenimiento de la lámina de agua y una tubería de FNØ100mm pasante como sistema de desagüe del pequeño vaso de retención del agua del manantial.

Esta actuación de emergencia aunque cumple la misión de garantizar el suministro presenta en la actualidad una serie de problemas de funcionamiento, según se expone a continuación:



F4: Situación Lastur en año 2017



F5: sistema aliviado y desagüe dique tierras.



F6: Vista agua abajo arroyo Lastur.



F7: Lateral MD y ventana alivio



F8: Nivel agua y marca superior alcanzada



F9: Trasera y ventana ventilación

PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El principal inconveniente del sistema actual es que el nivel mínimo que alcanzan las aguas del vaso es el de la puerta de acceso, lo que hace que actualmente no se pueda acceder a la caseta sino es con botas de goma; la marca de agua observada muestra que la lámina de agua llega a alcanzar unos 30cm adicionales al nivel de la puerta y de la cámara de llaves, lo que hace que su acceso y manejo en época de grandes caudales resulte muy complicado. Esta situación se ha producido y agravado porque el tubo de alivio, originalmente dispuesto en horizontal, ha ido cabeceando hacia el punto de vertido, lo que ha ido elevando progresivamente la cota de la boca del tubo aguas arriba del dique.

El sistema de desagüe de fondo del vaso, con FNØ100mm y válvula compuerta, no tiene tampoco la capacidad adecuada para el vaciado del vaso en momentos de caudal elevado.

El dique de tierras se encuentra en buen estado en coronación, pero en ambas caras se han observado presencia de agujeros de topillo y las tierras se encuentran apelmazadas. No parece que se haya producido el sobrado de caudales por el encima del dique de tierras. El vertido de agua de aliviado se realiza sin protección en el cauce desde un desnivel de unos 60cm, lo que está provocando la erosión del pie del dique.

Existe un cerramiento perimetral de alambre de espino alrededor de la caseta, suficientemente amplio como para evitar las afecciones por paso de ganado, animales salvajes, etc.

Respecto al camino de acceso se trata de una pista en tierras en buen estado, con algunos tramos de fuerte pendiente y zona de curvas, pero el tránsito por el mismo es adecuado.



F10: Vista general del cerramiento de caseta Lastur



F11: Vista MI de la caseta y arroyo Lastur



F12: Conexión camino Corogain con Lastur



F13: Subida camino Lastur desde Sorogain



F14: Tipología del camino Lastur

4.2 SITUACIÓN ACTUAL CAPTACIÓN ERREKAUNDI-ESNOTZ.

El manantial de Errakundi, conocido comúnmente como manantial de Esnotz, alimentaba originalmente a los núcleos de Ureta y Esnotz. En 2016 se realizó una actuación para alimentar Ureta, por fallos en su aljibe de regulación, desde la red en baja de Mezkiritz, por lo que actualmente el sistema de captación de Errekaundi sólo se encarga del suministro a Esnotz.

El sistema de captación de Errekaundi está compuesto por 4 casetas (que denominaremos como 1 Superior, 2 Intermedia Superior, 3 Intermedia Inferior y 4 Inferior) conectadas entre sí, más una toma en un pequeño azud de una regata. En función de su ubicación (en vaguada o ladera) a cada caseta acomete una conducción con las aguas de la caseta superior y/o la de recogida de su propio manantial, pero la información es bastante difusa (se ejecutó hace más de 30 años).

Además de estas 4 casetas hay 2 casetas adicionales entre esta zona de captación superior y el camino de Sorogain, aunque dichas casetas y la conducción intermedia se renovaron hace años por lo que se encuentran en buen estado.

Para acceder a la Caseta 1 (Sup.) tenemos que salir de la curva del Camino de Adi (ver F1), donde puede verse una conducción de suministro a un aska que sale de la captación 1, que encontraremos a lo largo de varios puntos de la pista de acceso, pista que en algunos tramos está prácticamente desaparecida por la vegetación (ver F3). Para llegar a la pista de acceso lo más directo es recorrer un tramo a media ladera desde la curva, donde ni siquiera hay rastro de senda.



F1: Punto salida Adiko Bidea a captaciones



F2:Pista acceso tipo en buen estado



F3: Tramo de pista invadida por vegetación



F4: Vista Caseta 1 sup (superior) del sistema



F5:Disgregación HOR-Ventana sin mosquitera



F6: Sistema captación interior 3 pocetas

La Caseta 1 (sup) tiene la forma típica que encontraremos en el resto: estructura de unos 2,5x2,5m de HOR, con tejado también de HOR a 1 agua, con puerta metálica de 80x40cm y ventana en un lateral de 40x40, con rejilla metálica de tipo simple torsión sin mosquitera. La altura varía entre el 1,0m en la zona frontal y 1,5m en la parte trasera.

El interior está compuesto generalmente por un sistema de 2 o 3 pocetas a lo ancho (3 en este caso) separadas por deflector de HOR de diferentes alturas. Por la poceta situada más al fondo se produce la entrada de las conducciones del propio manantial y/o de los manantiales superiores. La poceta más cercana a la puerta suele encontrarse inundada (no dispone de desagüe), situándose en la part drch. el sistema de alivio y desagüe de la caseta (con válvula compuerta con volante), la toma de fondo en el centro (toma y codo 90º hacia la izqda.) y un tramo de conducción con salida por el lateral de la parte izdq. El calado de las pocetas es de entre 30cm a 50cm.

En el caso de la Caseta 1 (Sup) la puerta está todavía en su sitio y dispone de candado de cierre en el pasador. La estructura de hormigón está en relativo buen estado, y la disgregación del hormigón es puntal y muy superficial.

Desde la caseta 1 (Sup) continuamos por una pista hasta la altura de la Caseta 2 (Inter-Sup).

La pista pasa a unos 25-30m por encima de la Caseta 2 (Inter-Sup), desde donde hay que descender por la ladera hasta la caseta, que es de las cuatro la que se encuentra en peor estado.


F7: Tramo por pista a caseta 2 (inter-sup)


F8:Tramo final x senda a caseta 2 (inter-sup)

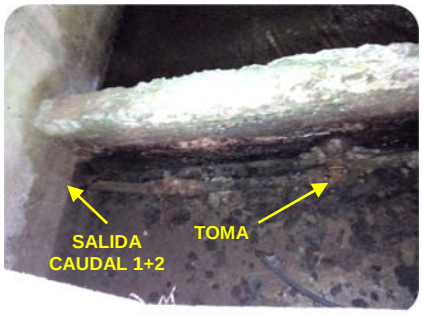

F9: Fuerte disgregación HOR paredes y tejado


F10: Vista rejilla sin mosquitera y fallo HOR


F11:Disgregación HOR zona de tejado


F12: Puerta acceso rota y caseta en caseta 2.

La estructura sigue la tipología expuesta, pero en este caso la disgregación del hormigón es general, tanto en paredes como en el tejado e incluso dentro de la caseta (en los deflectores) y la puerta se ha caído de los anclajes. Se ha podido apreciar la existencia abundante de mosquitos en el interior de la caseta, sobre todo en torno a los huecos de la tubería de alivio.



F13: Toma y salida tub. Caseta 2


F14:Tramo final x senda a caseta 2 (inter-sup)



F15: Aliviadero y desagüe caseta 2 (drch)

Desde la Caseta 2 (Inter-sup) se baja “a pico” a MI a la profunda vaguada de la regata Errakandi, donde existe un pequeño azud de toma. No existe pista entre la Caseta 2 y el azud, pero del azud sí parte una pista forestal semiabandonada que conecta con la Caseta 3 (inter-inf).

El azud se ejecutó de urgencia en la época que se construyeron las casetas de captación, ya que se comprobó que al final del estío las casetas no eran capaces de mantener el suministro, por lo que se recurrió a esta actuación al comprobar que la regata Errekandi en esa zona mantenía un flujo permanente. Es por tanto la toma principal del sistema y la que asegura los caudales.


F16: Regata Errekandi


F17: Azud y toma regata para época estío.


F18: Toma protegida PVC perforado y piedra

El azud, de unos 3m de ancho y unos 90cm de alto, está realizado en hormigón, aguas abajo de la confluencia con un afluente lateral. Aguas arriba la pendiente de Errekandi y el afluente son muy elevadas. En la parte central existe una ventana de limpieza con una tajadera metálica, aunque en la actualidad está atascada y habría que retirar todos los acarreos para poder moverla. En el tercio de MD se sitúa la toma (vertical con un codo) que se protege actualmente con un tubo de PVC ranurado y perforado y una gran piedra como tapa.


F19: Vista azud y ventana limpieza (atascada)


F20:Dirección salida conducción a caseta 3


F21: Camino a caseta 3 (inter-inf).

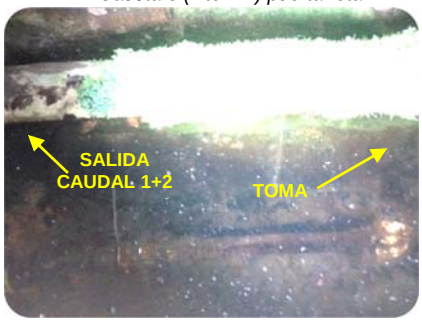
La toma es muy precaria, requiere de mantenimiento semanal para la retirada de hojas y acarreos para evitar que se colmate el PVC ranurado, así como después de cada tormenta, donde hay un importante nuevo aporte de acarreos al azud.

Desde el azud y por una pista más o menos visible podemos llegar a la Caseta 3 (inter-Inf), que se encuentra en relativo buen estado pero en donde también se ha desprendido la puerta de acceso. El sistema interior es el habitual pero con tres pocetas en este caso, que intentan forzar un camino en "L" hacia la toma. La pocetas de llaves tiene la distribución habitual, inundada con agua estancada de momentos de tormentas y con abundante presencia de mosquitos.


F22: Caseta 3 (inter-inf) puerta rota


F23: Ventana rejilla sin mosquitera.


F24: Sistema tipo de 3 pocetas



F25: Toma y salida a Caseta 4 (inf)



F26:Sistema alivio y desagüe de la caseta 3



F27: Pista forestal y caseta 4 (inf) al fondo

Desde la Caseta 3 (inter-inf) es posible continuar por una pista que tras ejecutar un curva de 180º (ver F27 y F28) permite acceder a la Caseta 4 (inf), caseta en relativo buen estado, aunque se encuentra algo más hundida que el resto y el terreno llega hasta el marco de la ventana. También se ha producido la habitual pérdida de la puerta metálica de acceso.

El interior en este caso es un sistema de dos pocetas. En la trasera se produce la entrada de la tubería de la caseta 3 (que incluye los caudales de Case1 y Caseta 2) y la tubería procedente del azud. La poceta delantera como siempre se encuentra inundada por la inexistencia o taponamiento del desagüe y la distribución de tubería y válvulas es la habitual.

Desde este punto el sistema continua por la caseta 5 y 6 (rotura) pero sin captar agua adicional



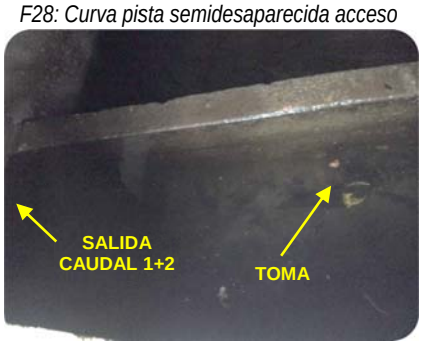
F28: Curva pista semidesaparecida acceso



F29: Caseta 4 (inf) ventana a cota tierras



F30: Puerta de acceso rota y en suelo.



F31: Toma y salida de la Caseta 4 (inf)



F32:Sistema alivio y desagüe de la caseta 4



F33: Entrada 2 conducciones a Caseta 4

PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El sistema de captaciones de Errakaundi presenta varios problemas en la situación actual, además de los relativos a accesos rodados y localización de las diferentes captaciones, que prácticamente sólo es posible con personal local, no existiendo datos georeferenciados ni en la CHE ni en IDENA sobre las captaciones.

Respecto al exterior y estructura de las casetas presentan de manera general la pérdida de la puerta metálica de acceso y un sistema de cierre inadecuado, lo que las hace accesibles a cualquier persona o animal (de tipo salvaje, ya que no hay ganado suelto en estas zonas de bosque). La ventada dispone de una malla inadecuada, sin mosquitera y con un paso muy amplio. En algunas de las casetas la disgregación y pérdidas del hormigón por heladas y climatología son notables, siendo necesaria su reparación para evitar que siga avanzando. Ninguna de las captaciones dispone de cerramiento perimetral de ningún tipo.

Respecto al interior la inexistencia o taponamiento del desagüe de la poceta de llaves hace que la misma, que debería ser una poceta seca, si se inunda por rebose de las pocetas traseras en época invernal o de tormenta, genere una zona de agua estancada donde proliferan los mosquitos y que hace muy dificultosos el manejo de la valvulería, limpieza de tomas y conducciones, etc.

Respecto al azud de la regata Errekandi, sustento principal del sistema, las dificultades de mantenimiento de una azud como ese, sin apenas vaso en una zona de importantes acarreos en cada tormenta, y con un aporte continuo de grandes volúmenes de hojas, son constantes. El sistema actual de protección de la toma es muy precario, pero cualquier sistema de protección (alcachofa, rejilla, tubo ranurado, etc.) de la toma actual generará la misma problemática de mantenimiento, salvo que se busque un sistema alternativo (rejilla coanda, toma tirolesa, etc.).

La problemática para solucionar estos problemas, además del posible importe de las actuaciones, son las condiciones de acceso a las captaciones. El intentar reponer o generar los accesos rodados a las mismas supondría un importe elevado, además de que en algunos casos se tendrían que abrir nuevas pistas, por lo que salvo que se realice una actuación general de un cierto volumen los accesos de personal, equipos y materiales se tendrán que hacer de manera manual, lo que dificulta y encarece cualquier actuación que se quiera realizar para adecuar o mejorar las captaciones, limitando además las características de equipos y materiales a emplear.



F34: Punto salida del Camino Sorogain a captaciones de Errekaundi.

4.3 SITUACIÓN ACTUAL CAPTACIÓN MOLINO DE LOIZU.

La toma del Manantial del Molino de Loizu se sitúa en una cueva en el interior de un afloramiento rocoso situado al final del camino de acceso desde el Collado de Alegi. La cavidad, de unos 1,5 a 3m de anchura y con tramos de altura de tan sólo 1,5m, se adentra en el interior de la montaña unos 25-30m, donde se localiza una gran cavidad y una poza sobre la que se creó una pared de cierre y en donde se realiza la toma de las conducciones de la captación.


F1: Entrada cavidad manantial Molino Loizu


F2: Tramo cavidad y tub. PE salida captación.


F3: Tramo paso >1,5m altura zona intermedia.


F4: Pare de cierre de la pozo y tomas actuales


F8: Doble conducción existente en toma


F9: Doble conducción existente en toma

El historial de esta captación y los datos sobre la misma son algo complejos.

En el año 1994 ya existía dentro de la cueva del manantial una toma en una poza situada al fondo de la cavidad, a la que se había realizado una pared de cierre y desde la que se habían derivado en dos conducciones de fibrocemento (ø60mm y ø110mm) con zuncho de hormigón hasta el exterior de la cueva, donde había una caseta con una arqueta de rotura. Desde la misma partía una doble conducción de PE (ø63mm y ø90mm) por gravedad (renovadas en el entorno de 1994) hasta el collado de Alegi, donde existía otra caseta con arqueta partidor.

En 1998 se realizaron una serie de actuaciones en la captación consistentes en la adecuación del acceso a la cueva del manantial y la colocación de una puerta de acero galvanizada pintada. También parece que en estas obras se realizó una renovación parcial de la conducción de FCø110mm de la cueva a PEø75mm, que puede observarse en la actualidad junto o sobre el zuncho de hormigón. Falta por renovar un tramo en la zona de la poza y el tramo final de salida de la cueva, que en la actualidad son motivo de fugas y problemas de suministro.

También se realizaron, en la conducción entre el manantial y el collado de Alegi, una serie de 8 pares de tubos piezómetros galvanizados en las conducciones de PEø63mm y PEø90mm que tenían por objeto hacer la función de ventosa, ya que las conducciones apenas tenían una pendiente hacia el collado del 0,3% y se quería mejorar las condiciones de suministro existentes.

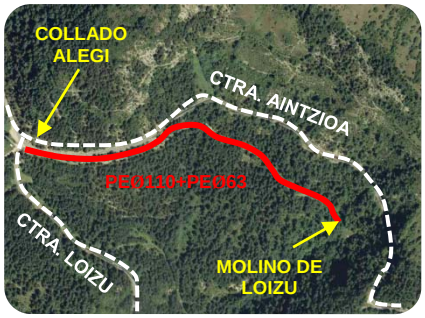

F10: Pares de piezómetros de del año 1998.


F11: Arquetas de bombeo del año 2001.


F12: Sistema bombeo 2001.

En el año 2001 se decide hacer una nueva captación a la salida de la cueva del manantial (ver F11), independiente de las conducciones y tomas anteriores, en el que se instala un sistema de bombeo para intentar solucionar los problemas de suministro en estío. Desde esta captación exterior se bombea el caudal con una conducción de PEø63mm de unos 15m hasta conectar con la conducción de PEø63mm existente, que pasó de ser una conducción por gravedad a una conducción a presión tras el sellado los piezómetros de dicha conducción.

Las tuberías fuera de la cueva se reorganizaron: a los 10m de la puerta de la cueva se realizó una arqueta de 1'0x1'0m y se conectó en esta arqueta la tubería de FCø63mm de la cueva con la de PEø90mm del camino. A unos 20m siguiendo la alineación de las tuberías se realizó en una arqueta de 0'60x0'60m la conexión de la nueva PEø63mm del bombeo con la existente de PEø63mm del camino, que pasaba a funcionar de esa manera como tubería a presión.



F13: Conducción agua bruta manantial-Alegi


F14: Arqueta-Partidor del Collado de Alegi.



F15: Entrada cuello cisne tuberías Molino Loizu

La actuación se complementaba con una arqueta de quiebro o rotura (conocida como arqueta partidor de Alegi) en el collado de Alegi en el que se regulaba el funcionamiento de la conducción por gravedad (con boya) y bombeo (con telemando).

El sistema de bombeo se controlaba por un conjunto de válvulas flotador y electroválvulas, para lo cual se proyectaron dos cables soterrados (acometida eléctrica y señales de mando) por la margen sur del camino, en el lado contrario al de las conducciones de gravedad y presión (situada en la margen norte o de desmonte) desde el collado de Alegi hasta el bombeo, responsables de conectar el funcionamiento de la ETAP y la arqueta partidor de Alegi con el funcionamiento de las bombas de manantial. La arqueta de captación y bombeo tiene una sección exterior en planta de unos 4m x 2m, con un compartimento de arenero (0'60x1'50m) y otro de bombeo (2'70x1'5m). Las bombas previstas eran de tipo sumergible, VORTIX-200 T3, con capacidad para 11m3/h (3'05 l/s) y para una altura manométrica de hasta 6m (2Cv a 2.900r.p.m.).

En el año 2017, con motivo de las obras del proyecto "Adecuación del Manantial de Loizu y Abastecimiento a Aintzioa y Loizu (Valle de Erro)", actualmente en ejecución, está previsto un pequeña actuación en el sistema de bombeo actual a la entrada de la cueva (inclusión de un pedestal y mejora del cuadro de mando eléctrico y la adecuación de calderería con inoxidable (en lugar del galvanizado actual, que presenta problemas de corrosión). También se incorpora el suministro de Aintzioa desde la ETAP de Alegi, hasta entonces desde manantiales propios.

Respecto al longitudinal de las conducciones de PEØ63mm+PEØ90mm entre el manantial de Molino de Loizu y la arqueta partidor del Collado de Alegi la cota hidráulica de la conducción de bombeo a la salida de la arqueta es la 824'65m. Se estimó en su día que la cota de las conducciones a la salida de la cueva del manantial era algo superior, sobre la 825'56m, y que la cota de vertido en el partidor de Alegi era la 824'30m (823'00+1'30m de cuello de cisne), lo que implica un desnivel del 0,18%, aunque la conducción en sí se realizó con pendiente del 0,33%.

PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El manantial de Loizu tiene dentro de la cueva y de la captación para las conducciones de gravedad un problema de suministro, ya que existen numerosas pérdidas y roturas, sobre todo en la antigua FCø63mm que no se renovó y que ahora está conectada a la de PEø75/PEø90mm. Todo ello hace que se pierda agua de captación por gravedad en el tramo de la cueva y que este problema se agrave en las épocas de estío, donde los caudales disponibles son menores. Así mismo el funcionamiento por gravedad de la antigua PEø90, al 0,3%, no es el adecuado; es necesario mejorar la sección, el sistema de purga de agua e incluir desagües para limpiezas.

4.4 DATOS Y CONTROL DE CONSUMOS DE AGUA BRUTA.

Los cauces en los que se ubican las captaciones del Valle de Erro pertenecen a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Los datos que se han obtenido son los siguientes:

Tabla 4.1. Datos CHE manantiales

Nombre Concesión	Nº Registro	Expediente	Caudal	Volumen anual	Volumen día
Manantial Lastur	A/34/98	1995-A-392	1,08 l/s	33.907 m^3/año	93 m^3/día
Manantial Errekaundi	A/34/99	1995-A-392	0,34 l/s	10.727 m^3/año	29 m^3/día
Manantial Molino Loizu	A/31/147	1995-A-148	0,70 l/s	22.100 m^3/año	60 m^3/día

Respecto al expediente de Lastur y Errekaundi se trata de un expediente doble que incluye ambas concesiones. Situación similar al expediente del Molino de Loizu, que incluye la captación conjunta de los manantiales de Asca, Osate, Iturrita y del Lavadero, de abastecimiento a la población de Aintzioa.

Actualmente la gestión del servicio de agua del valle de Erro es realizado por el ayuntamiento a través de una concesión. No existen contadores en la mayoría de los depósitos, controlándose generalmente sólo el agua en baja, por lo que no existen datos efectivos de consumo.

Respecto al manantial de Molino de Loizu el proyecto de 1994 incluía un estudio hidrogeológico en el que se aforaban caudales en una arqueta de partición existente, resultando un caudal de 1'58 l/s. En 2009, como consecuencia del fallo de una de las bombas, se aforaron en la arqueta partidor de Alegi un caudal de 3-3'5l/s, obteniendo un caudal similar para la tubería de PEø90mm por gravedad y de PEø63mm por bombeo. En 2010, una vez renovada la bomba, el caudal aforado únicamente para la conducción de presión de PEø63mm fue de 3'2 l/s (acorde a la capacidad teórica de la bomba).

En todo caso en función de la población de los municipios y de los ratios básicos de consumo pueden establecerse los siguientes parámetros de necesidades:

Tabla 4.2. Estimación de demanda base de consumo de agua por población.

Núcleo	Hab.	Ratios Dotación		m^3/d min	m^3/d base	Neces.	Captación
Lintzoain	65	Min: 370 Caudal base >1m^3/h.	Min: 460 Caudal base >1m^3/h.	29,9	53,9	106,7	Lastur
Mezkiritz	74			34,0	58,0		
Biskarreta	93			42,8	66,8		
Ureta	9			4,1	28,1	19,33	Errekaundi
Esnotz	33			15,2	39,2		
Erro	143			65,8	89,8	89,24	Alegi
Orondritz	42			19,3	43,3		
Loizu	9			4,1	28,1		
Aintzioa (*)	21			7,1	31,1		M. Loizu

(*) Suministro añadido al manantial de Molino de Loizu a partir de 2017 por suministro a Aintzioa desde la ETAP de Alegi.

Además de estos consumos base podemos tener una importante demanda de la cabaña ganadera y en la mayoría de las poblaciones con cierta antigüedad en las redes tenemos unas perdidas por fugas >1m^3/h, lo que implica unos 24m3/h adicionales a la de los cálculos.

En términos generales podemos establecer que los caudales actuales asignados a las concesiones son inferiores a las necesidades reales y demanda actual.

Respecto a la capacidad de los manantiales en el caso de Lastur desde la actuación de 2016 el suministro ha sido suficiente.

En el caso de Errekaundi el sistema de captación dispone de caudal suficiente, pero en época de estío depende prácticamente en su totalidad de la toma del azud, ya que el resto de captaciones apenas generan caudal, lo que da lugar a numerosos cortes puntuales y necesidad semanal de mantenimiento por la deficiencia de la toma del azud.

Finalmente en el caso del manantial de Alegi el suministro en época de estío se encuentra muchas veces en el límite de las necesidades y mantenimiento del servicio, lo que genera el uso constante de la bomba en determinados periodos al fallar el suministro de la conducción de gravedad por el descenso de la lámina de agua en la poza interior de la cueva.

5 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO.

Se expone en este apartado la justificación y descripción del diseño elegido para la adecuación de las captaciones de Lastur, Errekaundi-Esnotz y Molino de Loizu. Las actuaciones se centrarán en 1er lugar en la adecuación de las captaciones de Lastur y Errekaundi, que forman parte de la misma concesión y tienen un ámbito cercano. En 2do se describirán las actuaciones en el Molino de Loizu, que tienen por objeto mejorar la capacidad de suministro de su conducción por gravedad e intentar aprovechar de manera óptima las características de la poza de toma.

5.1 BASES DEL DISEÑO.

La inversión disponible para la adecuación de las captaciones en el PIL2017-2019 es de 60.000€, resultando un PLIC de obras (sin IVA) de 55.555,56€, que puede incrementarse de manera justificada hasta los 61.111,11€. Teniendo en cuenta que estamos hablando de 3 actuaciones o zonas, la inversión disponible para cada una es de unos 18.000€ a 20.000€.

En el caso de la actuación en Lastur la necesidad básica es asegurar el talud de tierras actual o sistema de cierre del vaso, el control de la cota de llenado y aliviado del vaso de retención, así como poder disponer de un sistema de vaciado adecuado del fondo del mismo. Otras actuaciones, como la mejora del cerramiento, de la caseta, ejecución de una pasarela o relleno para el acceso a la caseta con el vaso lleno, etc. dependerá de las posibilidades presupuestarias.

En el sistema de captaciones de Errekaundi el objetivo prioritario es mejorar la tipología y mantenimiento de la toma del azud para garantizar el suministro en estío, asegurar la estructura y acceso de las casetas (reparaciones estructurales, dotar de drenaje a la poza de llaves) y renovar puertas y ventanas con características adecuadas). Otras actuaciones como adecuación de los caminos de acceso, cerramientos perimetrales, etc. serán objetivos secundarios.

Finalmente en el caso del Manantial Molino de Loizu el objetivo es la renovación completa de la conducción por gravedad, desde la toma dentro de la cueva del manantial al nivel más bajo posible de la poza de toma, el tramo en el interior de la cueva y el tramo por camino desde la cueva hasta el collado de Alegi. Es necesario mejorar su suministro y aumentar su caudal, debido a la incorporación del suministro desde la ETAP de Alegi a la población de Aintzioa.

No se han incluido, dado el alcance y posibilidades de la presente actuación, elementos de control de consumo de las captaciones. Lo más factible es valorar a futuro la colocación de un contador o caudalímetro general en la entrada o salida de los depósitos, arquetas de rotura de Sorogain-Lastur, etc., que hagan viable tanto su mantenimiento como lectura periódica.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE LASTUR.

La captación de Lastur será la última a ejecutar y la que menos prioridad tiene, ya que actualmente presenta problemas de uso y7o mantenimiento, pero no de suministro.

Por ello la actuación se limitará a la colocación de una geomalla de PE a lo largo de todo el talud de tierras para protección del mismo, así como a la ejecución de un labio central de vertido de 1m de anchura y un mínimo de 25cm de calado mediante una plancha de hormigón 15cm de HA-25, en sustitución del tubo actual de aliviado. También se procederá a adecuar el desagüe actual de fondo de DNØ110mm, dotando a la válvula de una plataforma o camino lateral de acceso e incluyendo un volante que permita la manipulación de la misma de manera adecuada.

Será necesario realizar una plancha central a unos 60-75cm de la cabeza del relleno de presa, con paredes laterales de dicha altura, desde la que partirá la plancha que configura el labio de vertido hasta el cauce. La opción óptima es realizar este cajón con más calado e incorporar en el mismo una compuerta de lamas que permita controlar la altura de llenado del vaso, que pueda ser retirada en época invernal para evitar el desbordamiento del vaso o situaciones de inundación de la caseta de captación. En época estival y cuando comiencen los problemas de suministro en la captación se incorporaría nuevamente la compuerta de lamas para garantizar el nivel adecuado y la derivación de los caudales de suministro necesarios.

Serán necesario vaciar el vaso para realizar las actuaciones (bombeo, uso desagüe fondo actual, etc.), así como para comprobar la estabilidad del relleno, compactar el mismo o aportar tierras en su caso.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE ERREKAUNDI-ESNOTZ.

Para la adecuación del sistema de captaciones de Errekaundi-Esnotz se ha previsto como actuación básica en las casetas una partida para la rehabilitación estructural de las casetas (centrada principalmente en la Caseta 2 (Inter-Sup), mediante picado de las partes más afectadas y la reconstrucción o reparación con mortero/hormigón sin retracción, aditivos adherencia, etc.

En segundo lugar se procederá a la sustitución de las puertas de acceso y de las ventanas. Las puertas serán metálicas galvanizadas y cierre con pasador anclado a pared y candado. Las ventanas será de lamas metálicas con malla mosquitera.

Finalmente, en relación a las casetas, será necesario dotar de drenaje a la poceta de llaves de cada caseta. Se realizará un taladro en uno de los laterales de la poceta y se sacará una conducción de PEØ75mm varios metros hasta disponer de salida a la ladera.

La última actuación incluida en el presente apartado es la mejora de la captación del azud de la regata Errekandi, junto a la Caseta 2 (Inter-Sup). Se ha optado por disponer una rejilla tipo coanda encajada en el hueco de 80x80cm del azud, para lo cual será necesario realizar una pequeña demolición de la cumbrera (0,4x0,1x0,8m) del azud encima del hueco, la retirada de acarreos y puerta metálica y encajar la rejilla coanda y el vaso de recogida en el hueco y la conexión con la toma por el trasdós del azud.

Existe la posibilidad de fabricar una rejilla coanda o adaptar un tamiz o criba estática estandar. Los modelos más pequeños de esta última, en inoxidable, suelen tener una anchura de 300mm o 450mm y una altura de 1.000-1.300mm, con capacidad para un paso de rejilla de 1mm de 17m^3/h-25m^3/h (4,7-6,9l/s). La otra opción es fabricar una rejilla específica para el azud, adaptada a las necesidades particulares del mismo.

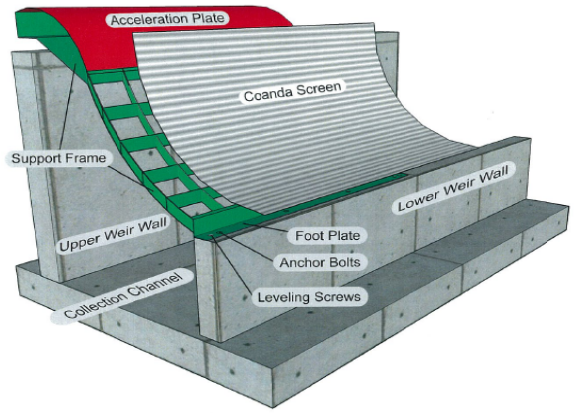


Fig 5.3.1: Ejemplo de fabricación de rejilla coanda

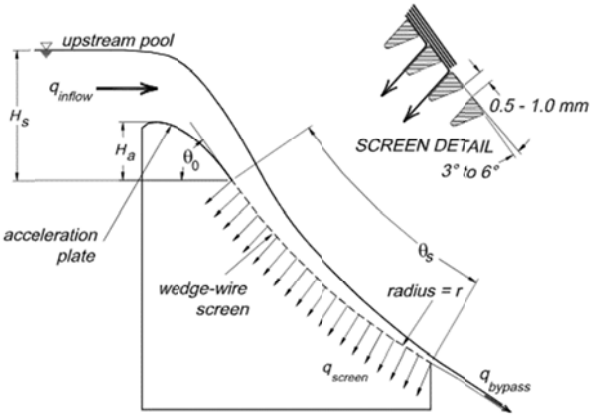


Fig 5.3.2: Principales parámetros diseño de rejilla coanda



La rejilla deberá disponer de una placa de aceleración superior de una altura de 10-15cm (H_a), disponiéndose la rejilla con una inclinación preferente de 60º (45º<θ<60º). La rejilla podrá ser recta o curva de radio 2,54m. Se estima (coanda screen performance v0 .7.2) que para una rejilla de 60x60cm, ejecutada con separación de 1mm y perfiles triangulares de 6mm, la captación de 1 l/s (3,6m^3/h) requiere una sección mojada de 160mm, mientras que la captación de 10l/s (36m^3/h) de 192mm de sección mojada. Se trata de una capacidad muy superior a las necesidades de captación, lo que permitiría adaptar las dimensiones de la rejilla y los perfiles según necesidad a las dimensiones del hueco del azud, cota hidráulica de la toma en trasdós del azud y otra serie de condicionantes que puede limitar el tamaño de la estructura de captación.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE MOLINO DE LOIZU.

La adecuación del manantial de Loizu requiere actuaciones en dos zonas diferenciadas, por un lado la actuación dentro de la cueva y por otro la renovación de la conducción por el camino.

Para la adecuación dentro de la cueva será necesario realizar un taladro de DNØ110mm en la pared de hormigón que se ejecutó en 2015 por parte de los operarios del municipio. Se consiguió mejorar el cierre y se dispuso un tubo de PEØ75mm superior como aliviado, pero la toma se sigue haciendo por el lateral y las antiguas tuberías, perdiendo al menos la mitad de la altura hidráulica de la poza de salida (secundaria, no es la principal) junto a la pared de cierre.



Foto 5.4.1: Vista cierre pozo desde interior


Foto 5.4.2: Vista cierre pozo lateral



Foto 5.4.3: Vista cierre pozo desde exterior

Será necesario pasar la conducción de PEØ110mm y anclar la nueva toma, a la que se dispondrá una "alcachofa" o filtro de malla de acero inoxidable para evitar la entrada de objetos en la conducción.

Ejecutada la toma será necesario demoler los 23m del dado de hormigón y retirar además las conducciones que se localicen dentro del mismo, así como conexiones provisionales superficiales que se han ido realizando a lo largo de los años por urgencia o averías.


Foto 5.4.4: Vista cierre pozo desde exterior

Se ha previsto la reposición del dado de hormigón para la protección de una nueva tubería de PEØ110mm, encargada de la conducción del agua bruta desde la poceta de toma hasta el exterior de la cueva. Se trata de un trabajo complicado, a realizar con equipos eléctricos dado el confinamiento de espacio, que requerirá de un sistema de iluminación interior y a ejecutarse en época de estío; será necesario el tendido de una conducción provisional por la salida natural de la cueva para poder trabajar en "seco" dentro de la zona de desarrollo de la nueva conducción.

Una vez en el exterior se procederá a la renovación de la conducción de PEØ90mm por gravedad existente por una nueva conducción de PEØ110mm. Debido a que por la MI del camino se sitúa el suministro eléctrico y telemando del bombeo, la conducción deberá realizarse por la MD según el trazado actual, por lo que se afectará no sólo a la tubería de PEØ90mm de gravedad sino también a la tubería de PEØ63mm de bombeo, que será también necesario renovar. Para mantener el suministro durante las obras será necesario tender esta última conducción por superficie e ir introduciéndola en la zanja según se vaya avanzando con la tubería de gravedad.

La renovación de las conducciones (PEØ110mm gravedad + PEØ63mm bombeo) tiene una longitud de unos 695m desde la puerta de la cueva hasta el registro partidor de Alegi, a ejecutar con una pendiente de 0,33%.


Foto 5.4.5: Salida cueva y 1º desagüe pyto.


F 5.4.6: Vaguada Pk0+340.2º Desagüe pyto.


F 5.4.7: Camino y poste tfno.



Foto 5.4.8: Tramo camino y talud MD.



Foto 5.4.9: Tramo camino y talud MD.



Fig 5.4.10: Tramo final camino llegada Alegi

En la conducción de gravedad será necesario incluir un desagüe a la salida de la cueva (vaciados tramo interior) y otro en la vaguada de la pequeña regata del PK0+340 (este también para la PEØ63mm), para vaciados, limpieza y purgas de la conducción. Se incluirá además una ventosa cada 100m (tipo Bermad C-30). Estas ventosas requieren de una presión de 0,1 bares para asegurar el cierre dinámico, por lo que en los primeros 300m se tendrá que comprobar el funcionamiento y en su caso elevar el punto de ubicación de la ventosa para evitar las pérdidas de agua, bien por ladera bien por tubería vertical anclada a perfil/tubo metálico.

En la ejecución de estas nuevas canalizaciones por la MD del camino debemos tener en cuenta la presencia de un aéreo de telefonía, cuyos postes en alguno puntos se sitúan en el límite o adyacentes al camino (principalmente en el entorno del PK0+080, del PK 0+180 y del PK0+680, donde el aéreo cruza el camino y existe mayor riesgo de afección). En la llegada al partidor de Alegi será necesario cruzar la ctra. NA-2381. Se trata de una ctra. local y es factible realizar desvíos de acceso para los vecinos de Loizu en el collado de alegi aprovechando la explanada y cruce de caminos existente, por lo que en principio el cruce se realizará mediante zanja abierta según los requerimientos habituales para los mismos del Servicio de Conservación.

Finalmente se ha previsto la modificación del cuello de cisne al partidor de Alegi, modificando la entrada por encima de la pared y haciéndola atravesar la pared a una cota 5cm por encima de la cota de aliviado del partidor, lo que nos permite reducir 40-50cm el desnivel hidráulico actual, que dadas las limitaciones de pendiente supondrá una mejora importante para el funcionamiento.



Foto 5.4.11: Collado de Alegi



Fig 5.4.12: Modificación nivel entrada gravedad

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento del Real Decreto RD 1627/97 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo en cuenta lo preceptuado en la Ley 31/1995 de la cual se deriva dicho RD, y teniendo en cuenta también, en su redacción, la aplicación de las demás disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud que previsiblemente puedan afectar al desarrollo de las obras, se incluye, en el Anejo 3, el Estudio Básico de Seguridad y Salud para las obras definidas en este Proyecto, estableciendo las previsiones de seguridad y bienestar de los trabajadores.

Según se expone en el Artículo 4, del Capítulo I del Real Decreto del 24 de Octubre de 1.997, se podrá emplearla figura del Estudio Básico de Seguridad y Salud en el caso de que el Presupuesto de Licitación sea inferior a 450.000 euros, la duración prevista sea superior a 30 días y no se prevea que haya más de 20 trabajadores en ningún momento o que el número total de días de trabajo del conjunto de trabajadores supere las quinientas jornadas.

En función de las características de las obras, se analizan en este Estudio Básico los riesgos profesionales para las principales unidades de ejecución de la obra, así como los riesgos de daños a terceros, definiendo las protecciones tanto individuales como colectivas a emplear.

Análogamente, se definen las protecciones colectivas que hay que adoptar en cuanto al vallado, señalización general, instalaciones eléctricas auxiliares, desbroce, explanación, excavación, canalizaciones y protección contra incendios.

Las unidades presupuestadas en el Estudio Básico de Seguridad se refieren únicamente a las protecciones colectivas puesto que el resto (individuales e instalaciones) se entienden incluidas en los precios de Proyecto.

El Presupuesto total de Ejecución Material (PEM) previsto para Seguridad y Salud es de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS (897,00 €).

7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDs

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, publicado en el B.O.E. el 13 de Febrero de 2008, por el cual se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, el productor de residuos de construcción y demolición (figura asimilable entre otras al promotor de la obra) deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo lo siguientes aspectos:

La estimación de la cantidad de residuos (en TN o m3) que se van a producir, clasificados según su naturaleza y tipología, según normativa europea (listado según Orden MAM/304/2002).

Las medidas de minimización de residuos y de prevención a tener en cuenta en la obra.

Las instalaciones previstas para el almacenamiento (ubicación y número de contenedores, etc.), manejo y demás operaciones de gestión, incluidas las medidas de separación de residuos en obra.

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

Una valoración del coste previsto para la gestión correcta de los residuos de construcción.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero se redacta en el Anejo 4 el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) relativo a las obras definidas en este Proyecto.

El Presupuesto total de Ejecución Material (PEM) previsto para la gestión de RCDs es de SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (748 €).

8 PLAN DE OBRA

Para la ejecución de la obras se ha planteado un plan de obra de 30 días (mes y medio), teniendo en cuenta una planificación sin solape entre actuaciones y considerando una coordinación lógica de los trabajos entre los diferentes ámbitos de actuación disponiéndose de un plazo adecuado para la implantación de las instalaciones, ejecución de los trabajos, etc.

En todo caso se debe tener en cuenta que en la ejecución de determinadas actuaciones, como en el caso de las captaciones de Errekaundi, en terrenos de fuerte pendiente y elevada altitud, pueden interferir en la duración de las actuaciones, que se deberán adaptar a la climatología.

ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

PROGRAMA DE LAS OBRAS

		1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	5 SEM	6 SEM	TOTAL
CAPTACIONES SOROGAIN-LASTUR	Acceso captación	997.81 €	997.81 €					1,995.62 €
	Captaciones	3,258.54 €	3,258.54 €					6,517.07 €
	Conducción, tuberías y piecerío		1,249.44 €	1,249.44 €				2,498.88 €
CAPTACIONES LOIZU	Captación			2,947.38 €	2,947.38 €			5,894.75 €
	Bombeo					1,671.36 €		1,671.36 €
	Conducción				7,915.47 €	7,915.47 €	7,915.47 €	23,746.42 €
	Servicios afectados			875.00 €	875.00 €	875.00 €	875.00 €	3,500.00 €
	Conexión Cámara Rotura						558.13 €	558.13 €
CAPTACIONES ERREKAUNDI-ESNOTZ	Acceso captación	210.00 €	210.00 €					420.00 €
	Captaciones	2,025.30 €	2,025.30 €					4,050.59 €
Gestión de RCDs		155.04 €	155.04 €	155.04 €	155.04 €	155.04 €	155.04 €	930.23 €
Seguridad y Salud		149.50 €	149.50 €	149.50 €	149.50 €	149.50 €	149.50 €	897.00 €
Ejecución Material		6,796 €	8,046 €	5,376 €	12,042 €	10,766 €	9,653 €	52,680.05 €
Ejecución Material Acumulado		6,796 €	14,842 €	20,218 €	32,261 €	43,027 €	52,680 €	
Ejec. Contrata (IVA) Acumulado		9,539 €	20,832 €	28,378 €	45,281 €	60,393 €	73,942 €	

9 AFECCIONES AMBIENTALES

Se expone a continuación un resumen de las afecciones ambientales que pueden generar las obras, su valoración así como las actuaciones necesarias para corregir o disminuir el impacto de las mismas.

En el entorno del municipio de Erro se localiza al Norte el espacio protegido de la red Natura 2000 del Monte Alduides, que incluye en su interior el Hayedo de Odia.

Las captaciones de Errekaundi y Lastur se encuentran junto al límite Sur de Monte Alduides, fuera pero prácticamente lindando con dicho espacio.

En el caso del Molino de Loizu, situado al Sur del Municipio, el lugar protegido más cercano se asociada al Sistema Fluvial de los Ríos Irati, Urrobi y Erro, a más de 2,5km de esta captación.

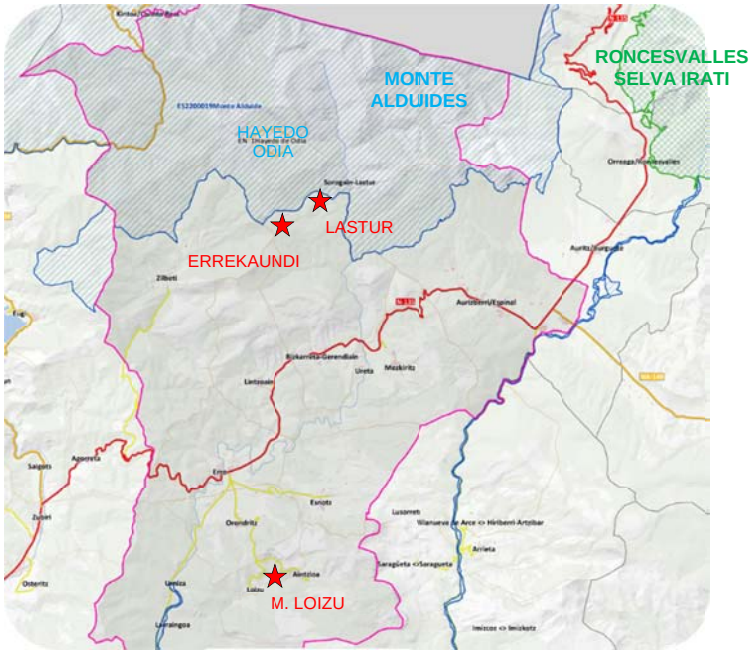


Fig9.1: Espacios Protegidos en Erro y ubicación de las captaciones.

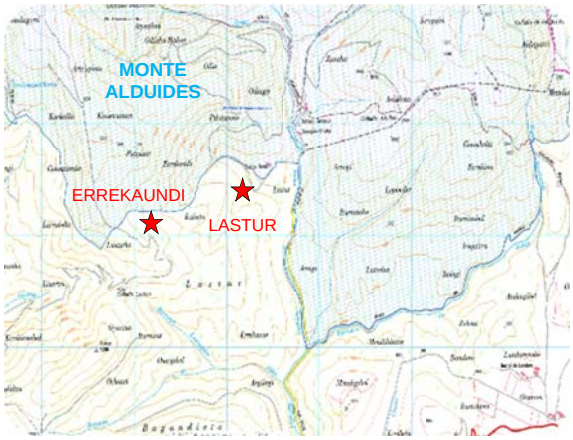


Fig9.2: Espacio Protegidos M. Alduides y captaciones

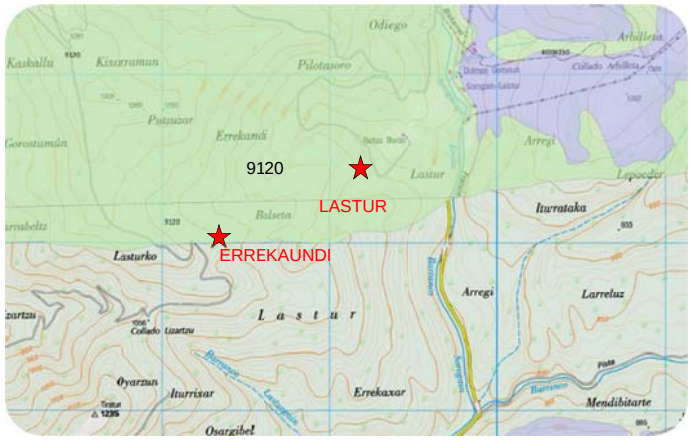


Fig9.3: Habitats de Interés Comunitario en las captaciones Lastur y Errekaundi

Los Habitasts de Interés comunitarios cercanos a la captaciones de Lastur y Errekandi son el 9120 asociado a esa zona del Espacio Protegido del Monte Alduides (Hayedos Atlánticos acidófilos). Por su parte el Manantial Molino de Loizu sólo tiene cercanos unidades de 9150 (Hayedos xero-termófilos calcícolas) en la colinas cercanas, a más de 500m.

En todo caso las actuaciones previstas son de pequeña envergadura y en pequeñas regatas o manantiales fuera de los cauces principales, con afecciones muy reducidas al entorno.

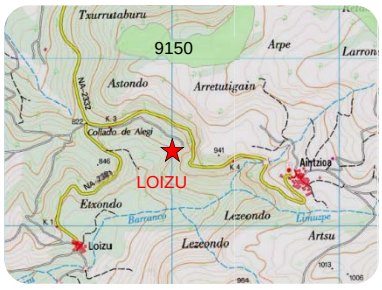


Fig9.4: H.I. Comunitarios en Manant. Loizu

Respecto a la tipología de ocupación de cultivos y aprovechamientos en el entorno de las captaciones 8 (ver fig. 9.5 u 9.6), las de Lastur y Errekaundi se sitúan en una zona de frondosas, constituida por 100% de hayas (Fagus Sylvatica), con algunas zonas de áreas forestales no arboladas cercanas, asociadas a las zonas de pastos de Sorogain-Lastur formadas por Helechal (50%), Pastizal (30%) y Brezal-Argomal (20%).

En el entorno de la captación del Molino de Loizu la entrada a la cueva se encuentra en una zona de frondosas del 100% de roble pubescente, mientras que el camino discurre mayoritariamente en una zona de coníferas del 100% de Pino Silvestre. Las zonas más altas al otro lado de la ctra. son ya de forestal no arbolado de bojeral (80%) y Roble Pubescente (20%).

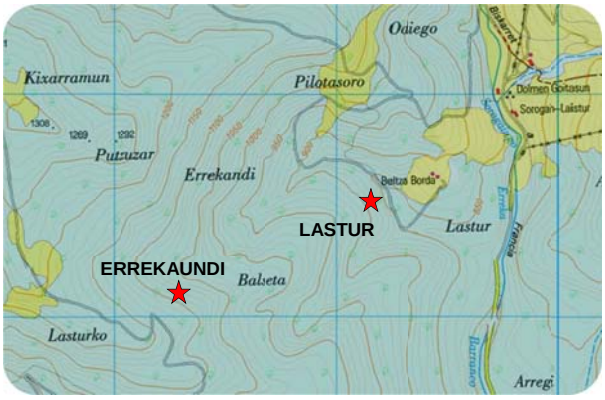


Fig9.5: Mapa de cultivos a aprovechamientos 2012 en Sorogain



Fig9.6: Mapa de cultivos a aprovechamientos 2012 en Loizu.

Las actuaciones previstas se encuadran dentro de las actuaciones permitidas dentro del artículo 111 de la Ley Foral 35/2002, de 20 de Diciembre de Ordenación del Territorio y Urbanismo, dentro del apartado a (*Las intervenciones en edificaciones e instalaciones preexistentes que no impliquen cambio de actividad, uso o aumento de volumen y no requieran nueva demanda de servicios),* apartado c (*cierres de parcela)* y apartado e (*La contención, movimientos de tierras y la apertura de pistas o caminos siempre que no estén vinculados a la implantación de actividades o usos constructivos, a actividades extractivas o a la implantación de vertederos de residuos),* por lo que no precisan de autorización de actividad en suelo no urbanizable.

Desde el punto de vista de autorización por afecciones ambientales, en su caso, se tendrán en cuenta los aspectos habituales en este tipo de actuaciones, que incluyen los siguientes aspectos:

- ✓ Previo al inicio de los trabajos se definirá la calle o ámbito de trabajo, las zonas de tránsito de maquinaria y de acopio de materiales. Se minimizará la afección sobre la vegetación natural, en especial sobre la de tipo arbórea, tratando de reducir la calle o ámbito de trabajo. En estas zonas se procederá al balizado de la calle.
- ✓ Finalizadas las obras se procederá a la retirada y desmantelamiento de las instalaciones de carácter provisional y se limpiarán los restos de obra. En todas las zonas afectadas por el movimiento de tierras de las obras, acopio o paso de maquinaria se realizará el decapado y acopiado de la tierra vegetal en los laterales de la zona afectada, realizándose la reposición del terreno en su caso mediante el recubrimiento de dicha capa de tierras. Estas superficies serán sembradas por una mezcla de semillas características del lugar.
- ✓ Se evitarán los movimientos de tierras innecesarios. Las tierras de excavación que no se utilicen serán gestionadas por gestor de residuos autorizado.
- ✓ Todas las infraestructuras que queden obsoletas deberán ser desmontadas y gestionadas por gestor de residuos autorizado.
- ✓ En el caso de que sea necesario afectar a la vegetación arbórea se deberá obtener la autorización de la Sección de Gestión de la Comarca Pirenaica del Servicio de Medio Natural.
- ✓ Previo al inicio de las obras, con la menos 72 horas de antelación, será necesario el aviso del promotor al Guardería Forestal (686 502 927; ogfoaequ2@navarra.es) para la supervisión del replanteo de las obras.

Se trata en conjunto de actuaciones con una afección moderada o de baja magnitud, de carácter temporal durante la fase de construcción y similar a la actual durante la fase de explotación de las instalaciones., que es posible reducir con la aplicación de medidas correctoras, en las que además de las expuestas en los puntos anteriores se deberán contemplar las siguientes medidas adicionales:

- ✓ Marcaje de los árboles y arbustos a cortar que sean imprescindibles para la realización de la obra y el tránsito de la maquinaria.
- ✓ Control de la existencia de nidos en los árboles marcados.
- ✓ Se mantendrán los tajos limpios y ordenados y se configurarán las áreas en las que pueda haber riesgo de vertido y drenaje de líquidos contaminantes.

- ✓ No se almacenarán compuestos tóxicos o elementos potencialmente contaminantes en zonas donde puedan ser fácilmente arrastrados al agua.
- ✓ Los cambios de aceite y el repostaje de combustible de la maquinaria se efectuarán en zonas apartadas de los cauces y en espacios impermeabilizados. Se contará con medidas de emergencia para el caso de que se produzcan derrames o vertidos accidentales.
- ✓ Respecto a la protección de la calidad atmosférica se aplicará la Norma Euro 5 (REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO) sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos), así como o la Norma Euro 6 (REGLAMENTO (CE) Nº 595/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) nº715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE).
- ✓ Se aplicarán medidas preventivas para limitar la emisión de partículas de polvo mediante riego periódico de superficies expuestas.
- ✓ Respecto a la protección del confort sonoro se aplicará la normativa específica de ruido, como la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Básica estatal, así como los protocolos contenidos en el art. 22 (emisión de ruido de máquinas de uso al aire libre) del Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, de Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

10 AFECCIONES POR OBRA Y ACCESOS PROVISIONALES

La práctica totalidad de los accesos a la zona de trabajos se realiza a través de pistas y caminos locales, bien asfaltados bien en zahorras o tierras, a excepción de los tramos finales de accesos a las captaciones de Errekaundi, que se encuentra en peor estado, a veces desaparecidas o invadidas por la vegetación y que en algunos casos son poco más que sendas peatonales o trochas.

En el caso de la captación del Molino de Loizu el acceso y las posibles afecciones se realizan sobre el camino a la cueva del manantial, que atraviesa desde el Collado de Alegi las parcelas 75, 76, 77, 78 (A), 85 y nuevamente 78 (A). El acceso a la cueva y la explanada previa de acceso se sitúa en la parcela 78 (A), donde se localiza también la pequeña parcela 162, asociada a la arqueta de bombeo.

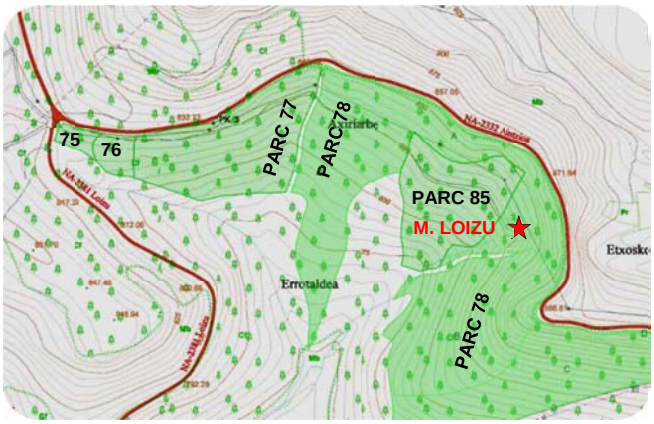


Fig10.1: Parcelas en delimitación de la Captación del Manantial de Loizu

Respecto a las captaciones de Lastur y Errekaundi, el acceso a la primera se realiza por el camino entre la parcela Polígono 6 Parc. 5 y Parc. 3, que continua marcando el límite Norte de esta Parcela 3 hasta el Suroeste de Casa Beltza, ubicándose la captación también en esta parcela. El acceso a la segunda se realiza por el camino de la linde Este de la parcela Polígono 7 Parc. 968 y continúa por el límite de la parcela Polígono 6 Parc. 3, sólo que en este caso se trata del línde Sur de la misma. El sistema de captaciones se sitúa en esta parcela y la linde con la parcela Polígono 24 Parc. 2, ya que la regata Errekandi forma la divisoria entre ambas parcelas, así como la separación entre los parajes de Lastur-Sorogain y Quinto Real.



Fig10.2: Parcelas en delimitación de la Captación Lastur y Errekandi

Las afecciones se limitan por tanto a la adecuación de instalaciones e infraestructuras existentes en los casos de la captación de Lastur y en la del Molino de Loizu, no siendo necesario la utilización de accesos adicionales a los actuales para la ejecución de las obras. En el caso de las afecciones a las captaciones de Errekaundi la mayor parte se realizarán adecuando o limpiando las pistas existentes para permitir el paso de un dumper de obra o maquinaria de orugas de pequeño porte para poder llevar los materiales. En todo caso el acceso final a determinados puntos tendrá que hacerse de modo manual dadas las limitaciones presupuestarias.

Dado el interés público de las obras y que no es necesaria la ocupación de terrenos adicionales a los ya afectados, no se han incluido ocupaciones temporales o definitivas a cargo del proyecto. Se incluyen en todo caso en el anexo 5 las cédulas parcelarias del entorno de las captaciones para cualquier consulta adicional que pueda ser necesaria a este respecto.

11 DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto constructivo de "ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)" consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO nº1.- MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA.

ANEJOS DE LA MEMORIA.

Anejo nº 1 de Cálculo de necesidades (abastecimiento).
Anejo nº 2 de Justificación de Precios.
Anejo nº 3 de Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Anejo nº 4 de Estudio de Gestión de RCDs.
Anejo nº 5 de Afecciones de obra y Accesos provisionales.
Anejo nº 6 de Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

DOCUMENTO nº2.- PLANOS.

1.- SITUACIÓN E ÍNDICE…… 1 p
2.- EMPLAZAMIENTO…… 1 p
3.- MANANTIALES DE LASTUR Y ERREKAUNDI…… 3 p
3.1.- EMPLAZAMIENTO…… 1p
3.2.- MANANTIAL DE ERREKAUNDI…… 1p
3.3.- MANANTIAL DE LASTUR…… 1p
4.- MANANTIAL MOLINO DE LOIZU…… 2 p
4.1.- SITUACIÓN ACTUAL…… 1p
4.2.- SITUACIÓN PROYECTADA…… 1p
5.- DETALLES…… 1 p

Total Planos…….. 8p

DOCUMENTO nº3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO nº4.- VALORACIÓN.

MEDICIONES.
CUADRO DE PRECIOS nº1.
CUADRO DE PRECIOS nº2.
PRESUPUESTO

12 PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se prevé que el plazo de ejecución de las obras sea de 1,5 MESES.

El **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)** de las obras asciende a la cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS **(52.680,05€).**

El **Presupuesto de Ejecución por Contrata (PLIC)** de las obras asciende a la cantidad de SESENTA Y UN MIL CIENTO OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS **(61.108,86 €).**

El **Presupuesto de Licitación (PLIC con IVA)** asciende a la cantidad de SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS **(73.941,72€).**

Tajonar, Septiembre de 2017

Por EUNATE CIA DE INGENIERÍA S.L.

Eunate Compañía de Ingeniería, S.L.

Fdo. **IÑIGO ENCINAS GUAZA.**
ICCP, Colegiado nº19.233.

Eunate Compañía de Ingeniería, S.L.

Fdo. **JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA.**
ITOP, Colegiado nº 8.644.

ANEJOS

Anejo nº1

NECESIDADES DE ABASTECIMIENTO

INDICE

1.- DATOS DE CONTROL Y CONSUMO DE AGUA BRUTA 2
2.- ÉSTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE SUMINISTRO DE AGUA BRUTA 2

1.- DATOS DE CONTROL Y CONSUMO DE AGUA BRUTA

Los cauces en los que se ubican las captaciones del Valle de Erro pertenecen a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Los datos que se han obtenido son los siguientes:

Tabla 4.1. Datos CHE manantiales

Nombre Concesión	Nº Registro	Expediente	Caudal	Volumen anual	Volumen día
Manantial Lastur	A/34/98	1995-A-392	1,08 l/s	33.907 m³/año	93 m³/día
Manantial Errekaundi	A/34/99	1995-A-392	0,34 l/s	10.727 m³/año	29 m³/día
Manantial Molino Loizu	A/31/147	1995-A-148	0,70 l/s	22.100 m³/año	60 m³/día

Respecto al expediente de Lastur y Errekaundi se trata de un expediente doble que incluye ambas concesiones. Situación similar al expediente del Molino de Loizu, que incluye la captación conjunta de los manantiales de Asca, Osate, Iturrita y del Lavadero, de abastecimiento a la población de Aintzioa.

Actualmente la gestión del servicio de agua del valle de Erro es realizado por el ayuntamiento a través de una concesión. No existen contadores en la mayoría de los depósitos, controlándose generalmente sólo el agua en baja, por lo que no existen datos efectivos de consumo.

Respecto al manantial de Molino de Loizu, el proyecto de 1994 incluía un estudio hidrogeológico en el que se aforaban caudales en una arqueta de partición existente, resultando un caudal de 1'58 l/s. En 2009, como consecuencia del fallo de una de las bombas, se aforaron en la arqueta partidor de Alegi un caudal de 3-3'5l/s, obteniendo un caudal similar para la tubería de PEø110mm por gravedad y de PEø63mm por bombeo. En 2010, una vez renovada la bomba, el caudal aforado únicamente para la conducción de presión de PEø63mm fue de 3'2 l/s (acorde a la capacidad teórica de la bomba).

2.- ÉSTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE SUMINISTRO DE AGUA BRUTA

Los núcleos de suministro (Lintzoain, Mezkiritz, Biskarreta, Ureta, Esnotz, Erro, Orondritz y Loizu son pequeños núcleos de carácter residencial, sin presencia de áreas industriales, áreas comerciales, etc., pero en la que tenemos explotaciones agrarias, en algunos casos conectadas a las red de suministro y en otros a manantiales o tomas propias.

En relación a las dotaciones usada el antiguo Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro establecía para el horizonte de 2012 unas dotaciones de entre 220-280 l/hab*día para poblaciones <10.000 hab. en función de su grado de industrialización. El nuevo Plan Hidrológico 2010-2015 (Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero) establece las siguientes dotaciones máximas, considerando un mínimo para consumo humano de 60 l/hab*día.

ANEXO 8
Dotaciones y necesidades hídricas

Anexo 8.1. Dotaciones máximas admisibles de abastecimiento referidas al punto de captación en litros por habitante y día

POBLACIÓN ABASTECIDA POR EL SISTEMA (MUNICIPIO, ÁREA METROPOLITANA, ETC.)	VALOR DE REFERENCIA litros/hab-día	RANGO ADMISIBLE litros/hab-día
Menos de 50.000	340	180-640
De 50.000 a 100.000	330	180-570
De 100.000 a 500.000	280	180-490
Más de 500.000	270	180-340

Anexo 8.2. Dotaciones máximas admisibles para consumo humano referidas al punto de captación en litros por habitante y día.

POBLACIÓN ABASTECIDA POR EL SISTEMA (MUNICIPIO, ÁREA METROPOLITANA, ETC.)	VALOR DE REFERENCIA litros/hab-día	RANGO ADMISIBLE litros/hab-día
Menos de 50.000	180	100-330
De 50.000 a 100.000	180	100-270
De 100.000 a 500.000	140	100-190
Más de 500.000	140	100-160

Anexo 8.3. Dotaciones máximas para establecimientos de carácter estacional referidas al punto de captación en litros por habitante, plaza y día.

ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN litros/plaza-día
Camping	120
Hotel	240
Apartamento	150
Chalé	350

La población del Valle de Erro era de 787 habitantes en 1996, siendo de 789 habitantes en 2016, siendo por tanto una población estable que ha podido mantener su población desde la década de los 90. Puede aplicarse un crecimiento artificial a futuro, pero la realidad es que su crecimiento ha sido muy limitado incluso en los años de mayor bonanza (814 en 2013).

En todo caso en función de la población de los municipios y de los ratios básicos de consumo pueden establecerse los siguientes parámetros de necesidades:

Tabla 4.2. Estimación de demanda base y necesidades de consumo de agua por población.

Núcleo	Hab.	Ratios Dotación		m³/d Ref	m³/d+base	Neces.	Captación
Lintzoain	65	Ref: 340 Caudal base >1m³/h.	Max: 640 Caudal base >1m³/h.	22,1	46,1	>78,9 <150,9	Lastur
Mezkiritz	74			25,1	49,2		
Biskarreta	93			31,6	55,6		
Ureta	9			3,1	27,1	>14,3 <62,3	Errekaundi
Esnotz	33			11,2	35,2		
Erro	143			48,6	72,6	>65,96 >137,9	Molino de Loizu
Orondritz	42			14,3	38,3		
Loizu	9			3,1	27,1		
Aintzioa (*)	21			7,1	31,1		M. Loizu

(*) Suministro añadido al manantial de Molino de Loizu a partir de 2017 por suministro a Aintzioa desde la ETAP de Alegi.

Además de estos consumos base podemos tener una importante demanda de la cabaña ganadera y en la mayoría de las poblaciones con cierta antigüedad en las redes tenemos unas perdidas por fugas >1m³/h, lo que implica unos 24m³/h adicionales a los de los cálculos.

Aunque podemos establecer los cálculos de necesidades en función de la Orden Foral 11/98 para el consumo de población (180l/hab. <1.000 hab.), riego (Zona I 5,5 l/m²), cabaña ganadera (10-80 l/U.G.) y suelo industrial (0,5 l/s*Ha) las concesiones en los manantiales dependerán del organismo de cuenca, y a falta de más datos fiables que lo justifiquen, podemos utilizar los cálculos del cuadro anterior, que contabilizan los consumos medios y medios más caudal base (asimilable a la dotación máxima admisible), para evaluar las demandas de suministro.

En términos generales podemos establecer que los caudales actuales asignados a las concesiones son inferiores a las necesidades reales y demanda actual.

Respecto a la capacidad de los manantiales en el caso de Lastur desde la actuación de 2016 el suministro ha sido suficiente y no se han vuelto a detectar problemas de abastecimiento en estío.

En el caso de Errekaundi el sistema de captación dispone de caudal suficiente, pero en época de estío depende prácticamente en su totalidad de la toma del azud, ya que el resto de captaciones apenas generan caudal, lo que da lugar a numerosos cortes puntuales y necesidad semanal de mantenimiento por la deficiencia de la toma del azud.

Finalmente en el caso del manantial de Alegi el suministro en época de estío se encuentra muchas veces en el límite de las necesidades y mantenimiento del servicio, lo que genera el uso constante de la bomba en determinados periodos al fallar el suministro de la conducción de gravedad por el descenso de la lámina de agua en la poza interior de la cueva.

Anejo nº2

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

E L E M E N T O S

Obra: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (E-RRO)

Um	Descripción	Precio
h	Peón ordinario.	13,50
h	Peón especialista.	11,12
h	Oficial 2ª	15,40
h	Oficial 1ª	16,90
h	Encargado	18,82
h	Encargado	13,82
Ud	Pasamuros de acero inoxidable D=100 e=3 mm. s/planos	65,00
ml	Tubería de acero inoxidable AISI-316, D=60mm. e=2.00mm., p/p de bridas PN-16, s/planos.	18,00
ml	Tubería de acero inoxidable AISI-316, D=80mm. e=3.00mm., p/p de bridas PN-16, s/planos.	49,28
Ml	Tubería de acero inoxidable AISI-316, D=100mm. e=2.00mm., p/p de bridas PN-16, s/planos.	25,00
m3	Canon de vertido	2,50
kg	Pintura plástica para exterior tipo revetón	10,00
ud	Te de fundición dúctil, brida-brida con todos sus accesorios, derivación a varios diámetros, diámetro DN=100 mm.	66,11
M2	Chapa de Acero inoxidable AISI-304.	120,00
ud	Conjunto de tornillo y tuerca en acero inxidable AISI-316, para bridas, DN-80	1,60
ud	Conjunto de tornillo y tuerca en acero inxidable AISI-316, para bridas, DN-100	1,90
ud	Conjunto de tornillo y tuerca en acero bicromatado, para bridas, DN-60	0,65
ud	Conjunto de tornillo y tuerca en acero bicromatado, para bridas, DN-80	0,78
ud	Conjunto de tornillo y tuerca en acero bicromatado, para bridas, DN-100	0,84
ud	Junta de PVC, para diámetro DN-60 mm.	1,00
ud	Junta de PVC, para diámetro DN-80 mm.	1,35
ud	Junta de PVC, para diámetro DN-100 mm.	1,38
ud	Manguitos electrosoldados de Polietileno D=63	10,00
ud	Manguitos electrosoldados de Polietileno D=75	11,00
ud	Manguitos electrosoldados de Polietileno D=110	13,00
ud	Enlace Mixto Brida de Polietileno D=75	12,62
ml	Tuberia de polietileno de baja densidad para una presión de 10 atm. con un diámetro exterior de 63 mm.	3,60
ml	Tuberia de polietileno de baja densidad para una presión de 10 atm. con un diámetro exterior de 75 mm.	4,46

Um	Descripción	Precio
ml	Tuberia de polietileno de baja densidad para una presión de 10 atm. con un diámetro exterior de 110 mm.	4,90
ud	Válvula de compuerta cierre elástico, con cuerpo de fundición nodular, con bridas PN-16 y cuerpo largo, D=50mm. Tipo funditubo o similar.	88,00
ud	Válvula de compuerta cierre elástico, con cuerpo de fundición nodular, con bridas PN-16 y cuerpo largo, D=65mm. Tipo funditubo o similar.	88,05
ud	Válvula de compuerta cierre elástico, con cuerpo de fundición nodular, con bridas PN-16 y cuerpo largo, D=80mm. Tipo funditubo o similar.	170,00
ud	Válvula de compuerta cierre elástico, con cuerpo de fundición nodular, con bridas PN-16 y cuerpo largo, D=100mm. Tipo funditubo o similar.	190,00
m2	Geo-textil 100/150 gr/m2	0,81
m3	Hormigón HM-20/B/20/IIa, procedente de planta, en obra.	90,00
m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa, procedente de planta, en obra.	98,00
ml	Mortero expansivo	2,00
m2	Mallazo 15/15/8/8	6,21
kg	Alambre de atar para montaje de armaduras	0,85
m3	Madera escuadrada a dos ó cuatro caras de 50X50 mm.,50X100mm.	171,29
m2	P/p de panel fenólico con sus accesorios en alquiler.	3,25
m2	P/p de andamios, pasarelas y medidas de seguridad.	2,00
ud	Medios auxiliares, separadores, desencofrante, espadas,.. etc.	2,00
ud	Acero AISI-316 12/16	8,00
t	Grava, de tamaño variable, procedente de cantera, puesto en obra.	12,00
t	Zahorra artificial procedente de cantera, todo uno de 2ª, en obra.	10,50
ud	Tapa y marco fundición fuerte 417X400 mm., para arqueta de alumbrado.	18,00
ud	Tapa y marco fundición fuerte 600X600 mm., para arqueta de alumbrado.	46,00
ud	Arqueta prefabricada de hormigón de medidas interiores 40x40 cm y altura variable, puesto en obra.	20,73
ud	Arqueta prefabricada de hormigón de medidas interiores 60x60 cm y altura variable, puesto en obra.	36,66
Ud	Poste de madera de castaño para cerramientos de fincas.	8,10
Ud	Alambre galvanizada de espinos para cerramientos.	0,15
h	Compactador vibrador manual de bandeja grande	5,41
h	Camión cisterna de 10.000 litros	42,00
h	Camión dumper de 3 ejes	43,00
h	Camión grúa de 5 toneladas	50,00

Um	Descripción	Precio
h	Compactador vibrador manual de bandeja grande	5,41
h	Motoniveladora de 140CV.	46,87
h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00
h	Retroexcavadora sobre neumaticos mediana	48,00
h	Equipo especial, martillo rompedor acoplado a retroexcavadora.	18,83
m3	Bombeo de Hormigòn por equipo especial.	6,31
h	Pequeño equipo Vibrador de agujas.	1,80
h	Equipo de achique de agua hasta 60 l/s	5,60
h	Compresor con martillos neumáticos	8,40
h	Dumper de obra	12,00
h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA, p/p de luminarias	8,00
h	Equipo de iluminación dentro de la cueva, con su cuadro de maniobra y de protección.	4,00

D E S C O M P U E S T O S

Obra: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

1 ud Filtro con malla de acero inoxidable, colocacada el extremo de la tubería de toma. P/p de sujecciones. Totalmente instalado y probado. **60,00**

Sin descomposición

2 ml Tubería de polietileno Ø63 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR11 para 6 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada. **7,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0300	ml	Tuberia PE-A 10atm. 63mm.	3,60	3,7080
0,0300	ud	Manguitos electrosoldados de Polietileno D=63	10,00	0,3000
0,0400	h	Cuadrilla fontaneria	52,73	2,1092
		Seguridad y salud	1,40	0,0856
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,3722
			Suma	6,5750
			Redondeo	0,0050
			Total	**6,58**

3 ml Tubería de polietileno Ø75 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR 7,4 para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada. **9,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0300	ml	Tuberia PE-A 10atm. 75mm.	4,46	4,5938
0,0500	ud	Manguitos electrosoldadosde Polietileno D=75	11,00	0,5500
0,1000	h	Oficial 1ª	16,90	1,6900
0,1000	h	Peón ordinario.	13,50	1,3500
		Seguridad y salud	1,40	0,1146
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,4979
			Suma	8,7963
			Redondeo	0,0037
			Total	**8,80**

4 ml Tubería de polietileno, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada. **11,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0300	ml	Tuberia PE-A 10atm. 110mm.	4,90	5,0470
0,1000	ud	Manguitos electrosoldadosde Polietileno D=110	13,00	1,3000
0,1500	h	Oficial 2ª	15,40	2,3100
0,1500	h	Peón ordinario.	13,50	2,0250

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		Seguridad y salud	1,40	0,1495
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,6499
			Suma	11,4814
			Redondeo	-0,0014
			Total	**11,48**

5 **ml** Tubería de polietileno, colocada dentro de la cueva de Luiz, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada. **20,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,1000	ml	Tuberia PE-A 10atm. 110mm.	4,90	5,3900
0,1000	ud	Manguitos electrosoldadosde Polietileno D=110	13,00	1,3000
0,2000	h	Encargado	18,82	3,7640
0,2000	h	Oficial 1ª	16,90	3,3800
0,2000	h	Peón ordinario.	13,50	2,7000
0,2000	h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA	8,00	1,6000
0,2000	h	Equipo de iluminación dentro de la cueva.	4,00	0,8000
		Seguridad y salud	1,40	0,2651
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,1519
			Suma	20,3510
			Redondeo	-0,0010
			Total	**20,35**

6 **ud** "Te" de fundición nodular, brida-brida, con piezas necesarias, suministro y colocación, D=100mm. **93,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	ud	Te BBB, D=100m.	66,11	66,1100
3,0000	ud	Junta PVC DN-100	1,38	4,1400
8,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-100	0,84	6,7200
0,3000	h	Oficial 1ª	16,90	5,0700
0,3000	h	Peón ordinario.	13,50	4,0500
		Seguridad y salud	1,40	1,2053
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	5,2377
			Suma	92,5330
			Redondeo	-0,0030
			Total	**92,53**

7 **ud** Válvula flotador de DN-100, embridada **418,00**

Sin descomposición

8 ud Ventosa Trifuncional de un solo cuerpo, para bajas presiones de diámetro 1" y PN-16, incluso p/p de juntas tornillería bicromatada, válvula de bola y piezas de conexión totalmente instalada y probada. **95,00**

Sin descomposición

9 ud Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=50 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante. Totalmente instalada y probada. **116,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	ud	Válvula de compuerta D=50	88,00	88,0000
8,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-60	0,65	5,2000
2,0000	ud	Junta PVC DN-60	1,00	2,0000
0,2500	h	Cuadrilla fontaneria	52,73	13,1825
		Seguridad y salud	1,40	1,5174
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	6,5940
			Suma	116,4939
			Redondeo	-0,0039
			Total	**116,49**

10 ud Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada. **118,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	ud	VC D=65mm. PN-16	88,05	88,0500
8,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-80	0,78	6,2400
2,0000	ud	Junta PVC DN-60	1,00	2,0000
0,2500	h	Cuadrilla fontaneria	52,73	13,1825
		Seguridad y salud	1,40	1,5326
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	6,6603
			Suma	117,6654
			Redondeo	0,0046
			Total	**117,67**

11 ud Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=80 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada. **209,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	ud	VC D=80mm. PN-16	170,00	170,0000
8,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-80	0,78	6,2400
2,0000	ud	Junta PVC DN-80	1,35	2,7000
0,5000	h	Oficial 1ª	16,90	8,4500
0,5000	h	Peón ordinario.	13,50	6,7500
		Seguridad y salud	1,40	2,7180

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	11,8115
			Suma	208,6695
			Redondeo	0,0005
			Total	**208,67**

12 ud Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=100 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante.Totalmente instalada y probada. **229,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	ud	VC D=100mm. PN-16	190,00	190,0000
0,2500	h	Cuadrilla fontaneria	52,73	13,1825
8,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-100	0,84	6,7200
2,0000	ud	Junta PVC DN-100	1,38	2,7600
		Seguridad y salud	1,40	2,9773
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	12,9384
			Suma	228,5782
			Redondeo	0,0018
			Total	**228,58**

13 ml Válvula de retención de calpetas con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16. Revestimiento Resina epoxi aplicada
electrostáticamente según norma WIS 4-52-01 Clase B (interna y externamente), 250 micras. Eje de acero inoxidable, según BS EN 10088. Asiento de Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento de bronce según BS EN 1982 CC491K. Juntas de EPDM.
Cojinete de Bronce. Tornillos Acero al carbono zincados. P/p de juntas y tornillería inoxidable. Totalmente instalada y probada. **201,00**

Sin descomposición

14 m2 Pintura lisa tipo Revetón o similar, en paredes y techo interiores de cámara de llaves, incluso preparación de las paredes, dos manos, andamios, herramientas y medios auxiliares. **21,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,2500	kg	Pintura plástica para exterior tipo revetón	10,00	2,5000
0,5000	h	Peón ordinario.	13,50	6,7500
0,5000	h	Oficial 1ª	16,90	8,4500
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
		Seguridad y salud	1,40	0,2741
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,1914
			Suma	21,0475
			Redondeo	0,0025
			Total	**21,05**

15 ud Pasamuros en acero inoxidable AISI-316, D=100mm. e=3.00mm., con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada y probada. **153,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ud	Pasamuros D=100	65,00	65,0000
12,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-100	1,90	22,8000
1,0000	ud	Junta PVC DN-100	1,38	1,3800
1,0000	h	Cuadrilla fontaneria	52,73	52,7300
		Seguridad y salud	1,40	1,9867
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	8,6338
		Suma		152,5305
		Redondeo		-0,0005
		Total		**152,53**

16 ud Reducción de acero inoxidable D=60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada. y probada. **110,00**

Sin descomposición

17 ml Tubería de acero inoxidable D=80 mm. e=3 mm, con bridas PN-16, incluso bridas, juntas y tornilleria de acero inoxidable. Totalmente instalada y probada. **30,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	ml	Tubería de acero inoxidable AISI-316, D=60mm. e=2.	18,00	18,0000
0,0410	h	Cuadrilla fontaneria	52,73	2,1619
4,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-80	1,60	6,4000
1,0000	ud	Junta PVC DN-80	1,35	1,3500
		Seguridad y salud	1,40	0,3908
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,6982
		Suma		30,0009
		Redondeo		-0,0009
		Total		**30,00**

18 ml Tubería de acero inoxidable D=100 mm. e=2mm, con bridas PN-16, p/p de codos, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316. Totalmente instalada y probada. **45,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ml	Tubería de acero inoxidable AISI-316, D=100mm.	25,00	25,0000
0,1122	h	Cuadrilla fontaneria	52,73	5,9163
6,0000	ud	Tornilo y tuerca DN-80	1,60	9,6000
1,0000	ud	Junta PVC DN-80	1,35	1,3500
		Seguridad y salud	1,40	0,5861
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	2,5471
		Suma		44,9995
		Redondeo		0,0005
		Total		**45,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
19	**ud**	"Te" de acero inoxidable D=60/60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de acero inoxidable.Totalmente instalada. y probada.		**156,00**
		Sin descomposición		
20	**h**	Cuadrilla colocación tubos saneamiento y pozos		**55,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	h	Encargado	13,82	13,8200
1,0000	h	Oficial 1ª	16,90	16,9000
1,0000	h	Peón especialista.	11,12	11,1200
1,0000	h	Peón ordinario.	13,50	13,5000
		Suma		55,3400
		Redondeo		0,0000
		Total		**55,34**

21	**h**	Cuadrilla de tierras		**23,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
0,5000	h	Oficial 2ª	15,40	7,7000
1,0000	h	Peón ordinario.	13,50	13,5000
		Suma		23,0820
		Redondeo		-0,0020
		Total		**23,08**

22	**ud**	Compuerta de guillotina de acero inoxidable AISI-304, de espesor de 3 mm., incluso guias del mismo material, p/p de anclajes según planos, totalmente instalado.		**188,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	M2	Chapa de Acero inoxidable AISI-304	120,00	120,0000
1,0000	h	Cuadrilla tubo saneamient	55,34	55,3400
		Seguridad y salud	1,40	2,4548
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	10,6677
		Suma		188,4625
		Redondeo		-0,0025
		Total		**188,46**

23	**ud**	Anclaje formado por acero INOX 316 Ø-12/16 mm. sellado con mortero sin retracción, incluso perforación con broca Ø 24 mm., limpieza previa, según detalles de planos, totalmente terminado.		**26,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,2000	h	Compresor con martillos neumáticos	8,40	1,6800
1,0000	ud	Acero perfil	8,00	8,0000
1,0000	ml	Mortero expansivo	2,00	2,0000
0,2000	h	Cuadrilla encofradores	61,18	12,2360
		Seguridad y salud	1,40	0,3348
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,4550
			Suma	25,7058
			Redondeo	0,0042
			Total	**25,71**

24 m3 Hormigón HM-20/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado. **129,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m3	MH-20	90,00	90,0000
0,4000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	16,0000
0,4000	h	Dumper de obra	12,00	4,8000
0,1500	h	Cuadrilla hormigonado	61,18	9,1770
		Seguridad y salud	1,40	1,6797
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	7,2994
			Suma	128,9561
			Redondeo	0,0039
			Total	**128,96**

25 m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado. **263,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0300	m3	HA-25	98,00	100,9400
0,4000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	16,0000
0,4000	h	Dumper de obra	12,00	4,8000
0,5000	h	PE Vibrador de agujas	1,80	0,9000
2,0000	h	Cuadrilla hormigonado	61,18	122,3600
		Seguridad y salud	1,40	3,4300
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	14,9058
			Suma	263,3358
			Redondeo	0,0042
			Total	**263,34**

26 m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra en la cueva de captación en Loizu, con medios manuales, incluso medios de iluminación de la cueva, aditivos, vibrado y curado. **310,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,1500	m3	HA-25	98,00	112,7000
0,4000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	16,0000
0,6000	h	Dumper de obra	12,00	7,2000
4,0000	h	PE Vibrador de agujas	1,80	7,2000
4,0000	h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA	8,00	32,0000
4,0000	h	Equipo de iluminación dentro de la cueva.	4,00	16,0000
0,5000	h	Encargado	18,82	9,4100
2,0000	h	Oficial 1ª	16,90	33,8000
4,0000	h	Peón ordinario.	13,50	54,0000
		Seguridad y salud	1,40	4,0363
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	17,5408
			Suma	309,8871
			Redondeo	0,0029
			Total	**309,89**

27 **m2** Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, con paneles fenólicos, incluido berenjenos, separadores, espadas, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales, escaleras, andamios y pasarelas de seguridad. Totalmente terminado. **54,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m2	Panel fenólico.	3,25	3,2500
0,0200	m3	Madera escuadrada	171,29	3,4258
1,0000	ud	Medios auxiliares, separadores, desen	2,00	2,0000
0,2000	h	Dumper de obra	12,00	2,4000
0,6000	h	Cuadrilla encofradores	61,18	36,7080
1,0000	m2	P/p de andamios y medios de seguridad	2,00	2,0000
		Seguridad y salud	1,40	0,6970
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	3,0288
			Suma	53,5096
			Redondeo	0,0004
			Total	**53,51**

28 **m2** Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, en la cueva de captación en Loizu, incluido berenjenos, separadores, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales. iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.Totalmente terminado. **113,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m2	Panel fenólico.	3,25	3,2500
0,0200	m3	Madera escuadrada	171,29	3,4258
1,0000	ud	Medios auxiliares, separadores, desen	2,00	2,0000
4,0000	h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA	8,00	32,0000
4,0000	h	Equipo de iluminación dentro de la cueva.	4,00	16,0000
0,2000	h	Dumper de obra	12,00	2,4000
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
1,0000	h	Oficial 1ª	16,90	16,9000
2,0000	h	Peón ordinario.	13,50	27,0000

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		Seguridad y salud	1,40	1,4680
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	6,3795
			Suma	112,7053
			Redondeo	0,0047
			Total	**112,71**

29 m2 Reparación con mortero sin retracción con un espesor medio de 20 mm. Incluso regleado y fratasado manual de la superficie. Medida la superficie ejecutada. **30,00**

Sin descomposición

30 m2 Mallazo de acero de alta resistencia electrosoldado B-500-S, de cuadricula 15x15 cm. y diámetro 8 mm., doblado, colocación incluido solapes y separadores, pérdidas y recortes; herramientas y medios auxiliares. **14,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,1000	m2	Mallazo 15/15/8/8	6,21	6,8310
0,2000	kg	Alambre de atar	0,85	0,1700
0,1000	h	Cuadrilla ferrallas	61,18	6,1180
		Seguridad y salud	1,40	0,1837
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,7982
			Suma	14,1009
			Redondeo	-0,0009
			Total	**14,10**

31 ud Partida de abono integro para el mantenimiento del suministro de agua desde el nacedero hasta la ETAP, mediante tendidos aéreos con tubería de polietileno, conexiones provisionales. durante la ejecución de las obras. Incluso retirada de todas las instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras. **900,00**

Sin descomposición

32 ud Partida a justificar para la mejora de la captación. **800,00**

Sin descomposición

33 ud Puerta de acero galvanizado, de dimensiones variable ajustado al hueco existente, incluso marco, herrajes y cerradura, incluso puerta peatonal de acceso, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado. **218,00**

Sin descomposición

34 ud Adecentar las puertas de acceso a las captaciones de de Esnotz, herrajes y cerradura, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado. **480,00**

Sin descomposición

35 m2 Rejilla de acero inoxidable AISI-304, formada por un bastidos de 30 x 30 mm y e=4 mm. y barillas verticales de Ø-10 mm cada 5 cm., con visagras para poder abatir para la limpieza, incluso fijaciones del bastidor a la obra de fábrica, todo en inoxidable. **560,00**

Sin descomposición

36 m2 Deflector de acero inoxidable AISI-304,de e=3 mm. refuerzos y fijaciones contornillería inxidable totalmente montado. **480,00**

Sin descomposición

37 ud Rejillas laterales, con marco de 50x30 mm y lamas de 1.5mm. en aluminio con mosquitera de acero inoxidable, según planos, totalmente terminado. **180,00**

Sin descomposición

38 ml Demolición, con medios manuales, de murete de hormigónde existente que proteje la tubería de hierro existente, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares. **76,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,2000	h	Encargado	18,82	3,7640
0,5000	h	Oficial 1ª	16,90	8,4500
1,5000	h	Peón ordinario.	13,50	20,2500
1,0000	h	Dumper de obra	12,00	12,0000
1,0000	h	PE achique agua.	5,60	5,6000
1,0000	h	Compresor con martillos neumáticos	8,40	8,4000
1,0000	h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA	8,00	8,0000
1,0000	h	Equipo de iluminación dentro de la cueva.	4,00	4,0000
		Seguridad y salud	1,40	0,9865
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	4,2870
			Suma	75,7375
			Redondeo	0,0025
			Total	**75,74**

39 ud Partida de abono integro para desplazamiento de la maquinaria. **460,00**

Sin descomposición

40 m2 Demolición de pavimento de aglomerado o de hormigón, de espesor variables, incluso carga y transporte a vertedero, cano de vertido y adecuación de éste. **5,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m3	Canon de vertido	2,50	2,5000
0,0100	h	EE.Martillo retro mediano	18,83	0,1883
0,0200	h	Retroexcavadora neuma me	48,00	0,9600
0,0200	h	Camión dumper de 3 ejes	43,00	0,8600
0,0040	h	Peón ordinario.	13,50	0,0540
		Seguridad y salud	1,40	0,0639
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,2776
			Suma	4,9038
			Redondeo	-0,0038
			Total	**4,90**

41 ud Ejecución de catas, por medios mecánicos, para la toma de datos, incluso relleno y reposición de la zon de actuación. Herramientas y medios auxiliares. **23,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,3000	h	Encargado	18,82	5,6460
0,3000	h	Peón ordinario.	13,50	4,0500
0,3000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	12,0000
		Seguridad y salud	1,40	0,3037
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,3200
			Suma	23,3197
			Redondeo	0,0003
			Total	**23,32**

42 m2 Desbroce y explanación de camino de acceso a los nacederos, por medios mecánicos, p/p de reposición de la traza finalizada las obras, herramientas y medios auxiliares. **1,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0100	h	Peón ordinario.	13,50	0,1350
0,0100	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	0,4000
0,0100	h	Dumper de obra	12,00	0,1200
		Seguridad y salud	1,40	0,0092
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,0399
			Suma	0,7041
			Redondeo	-0,0041
			Total	**0,70**

43 m3 Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para caminos y accesos, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares. **25,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	m3	Canon de vertido	2,50	2,5000
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
0,2000	h	Peón ordinario.	13,50	2,7000
0,2000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	8,0000
0,2000	h	Camión dumper de 3 ejes	43,00	8,6000
		Seguridad y salud	1,40	0,3315
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,4408
			Suma	25,4543
			Redondeo	-0,0043
			Total	**25,45**

44 m3 Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para accesos a captación de manatiales, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares. **16,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,2000	h	Encargado	18,82	3,7640
0,2000	h	Peón ordinario.	13,50	2,7000
0,2000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	8,0000
		Seguridad y salud	1,40	0,2025
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,8800
			Suma	15,5465
			Redondeo	0,0035
			Total	**15,55**

45 m3 Relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado S/PG3 con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de taludes, herramientas y medios auxiliares. **30,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
2,2200	t	Todo uno de 2ª	10,50	23,3100
0,0600	h	Peón ordinario.	13,50	0,8100
0,0400	h	Compactador bandeja grand	5,41	0,2164
0,0400	h	Retroexcavadora neuma me	48,00	1,9200
0,0400	h	Camión cisterna de 10 M3	42,00	1,6800
		Seguridad y salud	1,40	0,3911
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,6997
			Suma	30,0272
			Redondeo	0,0028
			Total	**30,03**

46 m3 Excavación en zanja, en cualquier clase de terreno, sobre el trazado de las tuberías existentes, con transporte de tierras sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p retirada de las tuberías y tubos piezométricos existentes afectadoss por la excavación. Incluido carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares. **8,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,7000	m3	Canon de vertido	2,50	1,7500
0,0600	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	2,4000
0,0600	h	Dumper de obra	12,00	0,7200
0,2000	h	Peón ordinario.	13,50	2,7000
		Seguridad y salud	1,40	0,1060

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,4606
			Suma	8,1366
			Redondeo	0,0034
			Total	**8,14**

47 ml Roza dentro de la cueva para el alojamiento de la tubería de captación, con medios manuales, con extracción de los escombros al exterior, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares. **58,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,2000	h	Encargado	18,82	3,7640
0,5000	h	Oficial 1ª	16,90	8,4500
1,0000	h	Peón ordinario.	13,50	13,5000
0,5000	h	Dumper de obra	12,00	6,0000
1,0000	h	PE achique agua.	5,60	5,6000
1,0000	h	Compresor con martillos neumáticos	8,40	8,4000
1,0000	h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA	8,00	8,0000
		Seguridad y salud	1,40	0,7520
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	3,2680
			Suma	57,7340
			Redondeo	-0,0040
			Total	**57,73**

48 m3 Formación de filtro con gravas procedentes de cantera de tamaño variable, p/p excavación, adecentamiento totalmente terminado. **209,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,8000	t	Piedra caliza, de tamaño variable, pr	12,00	21,6000
2,0000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	80,0000
2,0000	h	Dumper de obra	12,00	24,0000
3,0000	h	Cuadrilla de tierras	23,08	69,2400
		Seguridad y salud	1,40	2,7278
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	11,8541
			Suma	209,4219
			Redondeo	-0,0019
			Total	**209,42**

49 ud Limpieza de caseta y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado. **260,00**

Sin descomposición

50 ud Limpieza de las casetas y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado. **310,00**

Sin descomposición

51 ud Partida de abono integro para limpieza y adecentamiento de los registros en la conducción, según indicaciones de la Dirección de Obra. **600,00**

Sin descomposición

52 m3 Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares. **4,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0600	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	2,4000
0,0050	h	Camión dumper de 3 ejes	43,00	0,2150
0,0600	h	Compactador bandeja grand	5,41	0,3246
0,0600	h	Peón ordinario.	13,50	0,8100
		Seguridad y salud	1,40	0,0525
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,2281
			Suma	4,0302
			Redondeo	-0,0002
			Total	**4,03**

53 m3 Gravillín 5/10 mm. para asiento y protección de tuberias, con material procedente de cantera, s/detalle de planos, incluso extendido y nivelado, herramientas y medios auxiliares. **30,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,8100	t	Piedra caliza, de tamaño variable, pr	12,00	21,7200
0,0800	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	3,2000
0,0800	h	Dumper de obra	12,00	0,9600
0,1600	h	Peón ordinario.	13,50	2,1600
		Seguridad y salud	1,40	0,3926
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,7060
			Suma	30,1386
			Redondeo	0,0014
			Total	**30,14**

54 m3 Grava caliza, procedente de cantera, de tamaño 19-24 mm., para formación de drenes, protección de tuberías, saneos, según detalles en planos, extendida, nivelada y compactada, herramientos y medios auxiliares. **30,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,8100	t	Piedra caliza, de tamaño variable, pr	12,00	21,7200
0,0840	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	3,3600
0,0800	h	Dumper de obra	12,00	0,9600
0,1600	h	Peón ordinario.	13,50	2,1600
		Seguridad y salud	1,40	0,3948

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,7157
			Suma	30,3105
			Redondeo	-0,0005
			Total	**30,31**

55 m3 Piedra en rama caliza, procedente de cantera, para drenajes, según detalles en planos, extendida, nivelada y acomodada, herramientos y medios auxiliares. **41,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,8000	t	Piedra caliza, de tamaño variable, pr	12,00	21,6000
0,2500	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	10,0000
0,2500	h	Dumper de obra	12,00	3,0000
0,2500	h	Peón ordinario.	13,50	3,3750
		Seguridad y salud	1,40	0,5317
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	2,3104
			Suma	40,8171
			Redondeo	0,0029
			Total	**40,82**

56 m3 Muro de piedra de mamposteria ordinaria, con piedra similar la existente procedente del entorno, recibidas con mortero de cemento, con espesores variables, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado. **780,00**

Sin descomposición

57 ud Partida a justificar para reposición de servicios afectados. **3.500,00**

Sin descomposición

58 ud Tamiz estático, perfil coanda, de acero inoxidable con rejilla de perfil triangula, p/p de obra de fabrica de ubicación, según planos e indicaciones de la Dirección de Obra. **1.640,00**

Sin descomposición

59 m3 Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. **42,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
2,2000	t	Todo uno de 2ª	10,50	23,1000
0,2000	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	8,0000
0,2000	h	Dumper de obra	12,00	2,4000
0,2000	h	Peón ordinario.	13,50	2,7000
0,1000	h	Compactador bandeja grand	5,41	0,5410
0,0500	h	Camión cisterna de 10 M3	42,00	2,1000
		Seguridad y salud	1,40	0,5438

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	2,3631
			Suma	41,7479
			Redondeo	0,0021
			Total	**41,75**

60 ud Partida de Seguridad y Salud **897,00**

Sin descomposición

61 m2 Lamina geotextil anticontaminante de 150 grs/m2, en formación de drenes, p/p de solapes, cosidos, totalmente terminado. **3,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0500	m2	Geo-textil 100/150 gr/m2	0,81	0,8505
0,1000	h	Cuadrilla de tierras	23,08	2,3080
		Seguridad y salud	1,40	0,0442
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,1922
			Suma	3,3949
			Redondeo	-0,0049
			Total	**3,39**

62 mk Transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta. **0,00**

Sin descomposición

63 kg Tasa de gestión de residuos potencialmente peligrosos, realizado por gestor autorizado. **2,00**

Sin descomposición

64 m3 Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5). **2,00**

Sin descomposición

65 m2 Picado y/o demolición de hormigón y obras de fábrica, en caseta de captación, para la formación de aliviadero. **22,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,2500	h	Cuadrilla de tierras	23,08	5,7700
0,2000	h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA	8,00	1,6000
0,2000	h	Compresor con martillos neumáticos	8,40	1,6800
0,2000	h	Dumper de obra	12,00	2,4000
0,2000	h	Camión dumper de 3 ejes	43,00	8,6000
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	1,2030

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
		Seguridad y salud	1,40	0,2975
			Suma	21,5505
			Redondeo	-0,0005
			Total	**21,55**

66 ml Retirada de cercados de fincas, y reposición del mismo con vallado nuevo, formado por piquetes de madera de acacia cada 2,00 m y cinco hiladas de alambre de espino galvanizado, totalmente terminado. **9,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,6000	Ud	Poste de madera de castaño para cerra	8,10	4,8600
6,0000	Ud	Alambre galvanizada de espinos para	0,15	0,9000
0,0600	h	Oficial 2ª	15,40	0,9240
0,0600	h	Peón ordinario.	13,50	0,8100
0,0300	h	Retroexcavadora de orugas pequeñas tipo Bobcat	40,00	1,2000
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	0,5216
		Seguridad y salud	1,40	0,1290
			Suma	9,3446
			Redondeo	-0,0046
			Total	**9,34**

67 ud Conexión de tuberías con taladro en muro armado de espesor de (22-25 cm) mediate brocas de widia de diámetro DN-120. Incluido el sellado de la pieza de "pasa-muros" de DN-100 con mortero sin retracción, herramientas y medios auxiliares. **50,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
0,4000	h	Oficial 1ª	16,90	6,7600
0,8000	h	Peón ordinario.	13,50	10,8000
1,0000	h	Grupo electrógeno hasta 10 KVA	8,00	8,0000
1,0000	h	Compresor con martillos neumáticos	8,40	8,4000
0,4000	h	Dumper de obra	12,00	4,8000
3,0000	ml	Mortero expansivo	2,00	6,0000
		Seguridad y salud	1,40	0,6530
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	2,8377
			Suma	50,1327
			Redondeo	-0,0027
			Total	**50,13**

68 m2 Reposición de pavimento asfáltico con mezcla asfáltica caliente S-20 calizo en base y D-12 ofítico en rodadura , de espesores igual al existente, incluso corte de juntas, cajeado, riego de imprimación con emulsión ECI, según PG3-75. Totalmente terminado. **35,00**

Sin descomposición

69 ud Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro ventosas de 0.60 m. de profundidad y 0,40x0,40 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,40x0,40 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada. **68,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,2000	m3	Excavación zanja todo.	8,14	1,6280
0,2000	h	Cuadrilla albañileria y	52,73	10,5460
0,1000	m3	Grava de tamaño 19-24 mm.	30,31	3,0310
0,1000	m3	MH-20	90,00	9,0000
1,0000	ud	Arqueta 40x40 cm.	20,73	20,7300
1,0000	ud	Tapa marco fción 417x400mm.	18,00	18,0000
		Seguridad y salud	1,40	0,8811
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	3,8290
		Suma		67,6451
		Redondeo		0,0049
		Total		**67,65**

70 ud Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro de desagües, de 0.60 m. de profundidad y 0,60x0,60 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,60x0,60 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada. **139,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,3000	m3	Excavación zanja todo.	8,14	2,4420
0,1500	m3	Grava de tamaño 19-24 mm.	30,31	4,5465
0,5000	h	Cuadrilla albañileria y	52,73	26,3650
1,0000	ud	Arqueta 60x60 cm.	36,66	36,6600
0,1500	m3	MH-20	90,00	13,5000
1,0000	ud	Tapa marco fción 60x60cm.	46,00	46,0000
		Seguridad y salud	1,40	1,8132
		COSTOS INDIRECTOS	6,00	7,8796
		Suma		139,2063
		Redondeo		0,0037
		Total		**139,21**

71 h Cuadrilla fontaneria para acometidas y valvulas **53,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
0,5000	h	Oficial 1ª	16,90	8,4500
1,0000	h	Oficial 2ª	15,40	15,4000
2,0000	h	Peón ordinario.	13,50	27,0000
		Suma		52,7320
		Redondeo		-0,0020
		Total		**52,73**

72 h Cuadrilla encofradores **61,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
1,0000	h	Oficial 1ª	16,90	16,9000
1,0000	h	Oficial 2ª	15,40	15,4000
2,0000	h	Peón ordinario.	13,50	27,0000
			Suma	61,1820
			Redondeo	-0,0020
			Total	**61,18**

73 h Cuadrilla ferrallas **61,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
1,0000	h	Oficial 1ª	16,90	16,9000
1,0000	h	Oficial 2ª	15,40	15,4000
2,0000	h	Peón ordinario.	13,50	27,0000
			Suma	61,1820
			Redondeo	-0,0020
			Total	**61,18**

74 h Cuadrilla hormigonado de estructuras **61,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
1,0000	h	Oficial 1ª	16,90	16,9000
1,0000	h	Oficial 2ª	15,40	15,4000
2,0000	h	Peón ordinario.	13,50	27,0000
			Suma	61,1820
			Redondeo	-0,0020
			Total	**61,18**

75 h Cuadrilla de tierras **23,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
0,5000	h	Oficial 2ª	15,40	7,7000

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	h	Peón ordinario.	13,50	13,5000
			Suma	23,0820
			Redondeo	-0,0020
			Total	**23,08**

76 h Cuadrilla albañileria y colocación de elementos de urbanismo **53,00**

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Encargado	18,82	1,8820
0,5000	h	Oficial 1ª	16,90	8,4500
1,0000	h	Oficial 2ª	15,40	15,4000
2,0000	h	Peón ordinario.	13,50	27,0000
			Suma	52,7320
			Redondeo	-0,0020
			Total	**52,73**

Anejo nº3

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN..... 3
2.- CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES. 3
3.- DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 4
4.- OBJETO DEL ESTUDIO. 4
5.- CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y ACTIVIDADES DE LA OBRA. 6
5.1.- DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE LA OBRAS..... 6
5.2.- FINALIDAD DE LAS OBRAS 9
5.3.- INTERFERENCIAS CON LOS SERVICIOS AFECTADOS QUE ORIGINANA RIESGOS LABORALES 10
6.- ACTIVIDADES DE LA OBRA. 11
7.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....11
7.1.- MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA. 11
7.2.- MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA. 13
8.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS. 13
8.1.- RIESGOS PROFESIONALES. 13
8.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. 13
9.- PROGRAMACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS. 14
10.- PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS FUTUROS. 14
11.- VALORACIÓN.....15

PLANOS

PRESUPUESTO

MEMORIA

1.-INTRODUCCIÓN.

Según el Real Decreto del 24 de Octubre de 1.997, en el Artículo 4, del Capítulo I, se dictan los supuestos en los que se debe realizar un Estudio de Seguridad y Salud, debiendo realizarse un Estudio Básico de Seguridad y Salud en el caso de que no se cumplan dichos supuestos.

En este caso no se cumple ningún supuesto, pues el Presupuesto de Licitación es de **SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN MIL EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS** (**73.941,72€** ≤450.000€), la duración la estimamos en **1 MES Y MEDIO** (≤30 días) y no se prevé que haya más de **6 TRABAJADORES** en ningún momento (≤20 trabajadores; ≤500 jornadas), tal como se plantea en el punto siguiente.

Las protecciones individuales, deberá aportarlas el Constructor según la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

2.-CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES.

Para ejecutar la obra en un plazo de 1 mes y medio (30 días), se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Presupuesto de ejecución material.	52.680,05 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	25,00% s/ 52.680,05 € * 1,16 * 1,21 =18.485,43€
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1.738 horas.
Coste global por hora.	(18.485,43*12) / (1.738*1) = 85,09 €/hora.
Precio medio hora / trabajadores.	18,86 €
Número medio de trabajadores / año.	85,09 / 18,86 € = 4,5 trabajadores.
Redondeo del número de trabajadores.	**5 trabajadores.**
Número de trabajadores previstos.	**4-6 trabajadores.**

El número medio de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los “equipos de protección individual”, así como para el cálculo de las “Instalaciones Provisionales para los Trabajadores”, será 6, coincidente con el número máximo de trabajadores. En este número (6) que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de Seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

3.-DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El nombre del proyecto sobre el que se trabaja es **"ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)".**

Las obras objeto del proyecto se sitúan en Erro (valle de Erro), municipio de 789 habitantes situado a 30km al Noreste de Pamplona, que limita al norte con Francia y el Valle del Baztán, al este con los municipios de Burguete y Artzibar, al sur con el de Lizoáin-Arriasgoiti, y al oeste con el de Esteríbar, y que tiene como principal vía de acceso la N-135 Pamplona-Francia.

Las actuaciones se centran en la adecuación de las casetas y tomas de captación de agua bruta de Lastur, Errekaundi-Esnotz y Molino de Loizu, a los que se accede por caminos locales asfaltados y caminos y/o sendas en zahorras o tierras., ejecutándose además en este último unos 700ml de renovación de conducción de PEØ63+PEØ110mm por camino de tierras.

La autoría del Proyecto es de **EUNATE COMPAÑIA DE INGENIERIA S.L.**

La autoría de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es de **EUNATE COMPAÑIA DE INGENIERIA S.L.**

Dirección y teléfono de contacto con la autoría del proyecto y de seguridad y Salud: **Parque Empresarial la Estrella, c/Berroa nº2 Oficina 203, 31192 Tajonar (Navarra) Tfno 948-290237.**

El presupuesto de licitación del proyecto, (ejecución material + gastos generales + beneficio industrial + impuesto del valor añadido –IVA.-) asciende a **setenta y tres mil novecientos cuarenta y un euros con setenta y dos céntimos (73.941,72€).**

El Coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra es: **José Ignacio Infante Sierra o el responsable técnico nombrado por el Ayuntamiento de Erro.**

El plazo inicial de la ejecución de la obra es de: **1 mes y medio (30 días).**

4.-OBJETO DEL ESTUDIO.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, referente a la Prevención de Riesgos Laborales.

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio Básico de Seguridad y Salud para la obra: **"ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)"** se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de Seguridad y Salud, a través del plan de Seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.

J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de Seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de Seguridad y Salud declara que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que **EUNATE CIA DE INGENIERÍA S.L.** ha suministrado a través del proyecto **de ejecución**.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales.

5.-CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y ACTIVIDADES DE LA OBRA.

El sistema de captación de agua bruta del Valle de Erro está asociado a diferentes manantiales, que alimentan los diferentes depósitos reguladores concejiles. Únicamente el suministro de Erro, Orondritz y Loizu cuenta con la posibilidad de un sistema de tratamiento en la ETAP de Alegi (actualmente sólo cloración), limitándose el resto a instalaciones únicamente con cloración o refuerzo de la cloración del agua en los depósitos reguladores.

El acceso a los manantiales de Lastur y Errekaundi (conocido este último popularmente como manantial de Esnotz) se sitúan en el paraje de Lastur, al Sur del paraje del Monte Sorogain.

Para acceder al manantial de Lastur es necesario tomar el Camino de Sorogain desde al intersección del Pk 35+400 de la N-135, camino asfaltado que tras 4,1km nos permite llegar el "Área de descanso de Sorogain" (cota 810m), a unos 350m al Sur del Albergue de Sorogain. Desde este punto ya sólo existe un camino en tierras en buen estado para acceder al manantial de Lastur (cota 845m), situado al Suroeste del prado de la casa Beltzaren Borda y a unos 750-800m del camino de Sorogain. El tramo final de acceso es una pista muy amplia en tierras de unos 25-35m hasta una explanada donde se sitúa en manantial de Lastur.

En el caso de Errekaundi el acceso es mucho más complejo, ya que se realiza tras recorrer unos 2km por el camino asfaltado de Sorogain desde la N-135, hasta la curva de entronque con el camino del Barranco de Odia (o de Lizartzu), a unos 350m de la casa Sorabilgo Etxola. Desde este punto es necesario recorrer unos 4,1km por pistas forestales, primero 3,1km hasta alcanzar el Camino del Adi (en Lizartuzko Lepoa) y después 1km por este Adiko Bidea hasta alcanzar una curva muy cerrada sobre la cota 1.150m, que nos permite acceder tras un recorrido a media ladera de unos 250m a la vaguada de Errekandi. Hasta el camino del Adi las pistas están en buen estado y con firme adecuado, pero fuera de este, las 4 captaciones se distribuyen separadas entre sí 150-300m en una amplia área de fuertes pendientes, en la que se mezclan sendas, pistas forestales semiabandonadas, con tramos invadidos por vegetación y arbolado de pequeño porte, zonas anegadas por pequeñas surgencias, etc, siendo la accesibilidad muy compleja.

El acceso y localización de las captaciones de Errekandi sin personal local del ayuntamiento del Valle es prácticamente imposible y es fácil perderse entre las pistas y sendas existentes.

En el caso del manantial del Molino de Loizu el acceso se realiza desde el collado de Alegi en el Pk2+800 de la ctra. NA-2332, desde donde por una pista en tierras de suave pendiente se alcanza tras unos 650m la cueva donde se produce la surgencia del manantial. Las tomas se sitúan a unos 50m en el interior de la cueva, primero a lo largo de un túnel peatonal de acceso y luego a lo largo de la propia cavidad de la cueva, con tramos donde la altura es inferior a 1,75m.

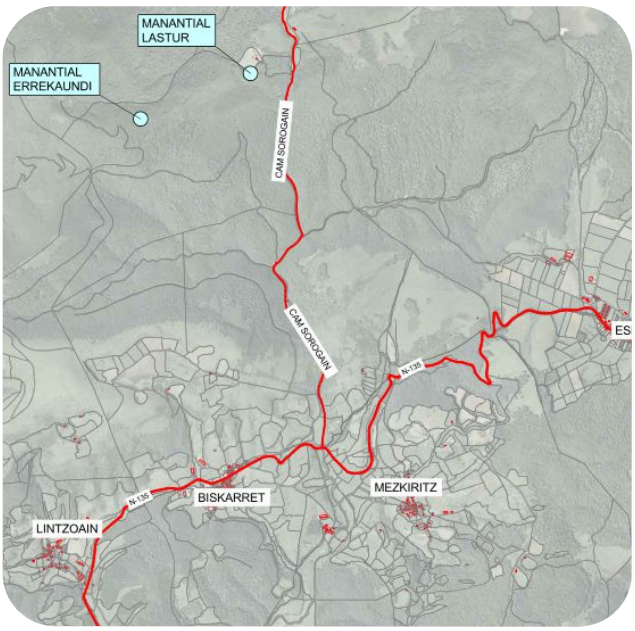


Fig. 5.1: Ubicación de las captaciones de Lastur y Errekaundi

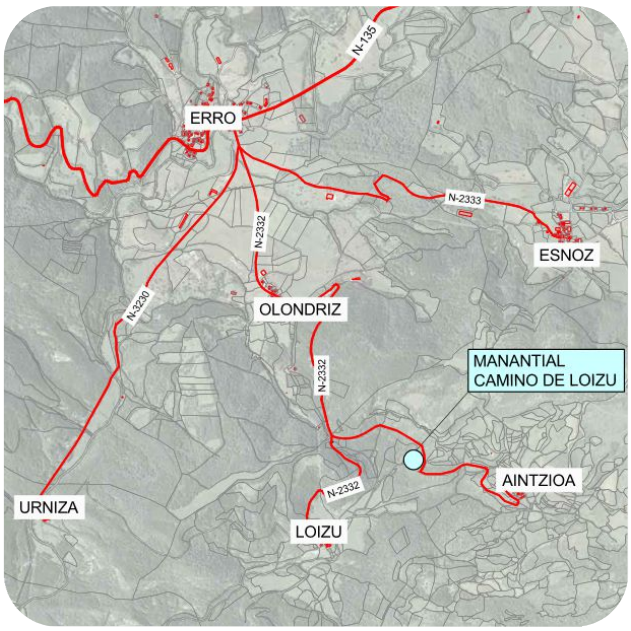


Fig. 5.2: Ubicación de la captaciones de Manantial de Loizu

5.1.- DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE LA OBRAS

La caseta de captación de Lastur es una pequeña estructura de hormigón rectangular de unos 2x2m de planta, con puerta de acceso peatonal y tejado a dos aguas, situada en la MI del arroyo de la surgencia del manantial. En el año 2016 se acometió una pequeña obra de adaptación para garantizar el suministro, mediante la ejecución de un pequeño dique en tierras que garantizara la entrada de agua a la poceta de la caseta de captación. Al dique de tierras se le dotó de una tubería pasante de PVCØ250mm como sistema de aliviado y mantenimiento de la lámina de agua y una tubería de FNØ100mm pasante como sistema de desagüe del pequeño vaso de retención.



F1: Situación Lastur en año 2017



F2: sistema aliviado y desagüe dique tierras.


F3: Vista caseta captación Lastur.

El sistema de captación de Errekaundi está compuesto por 4 casetas (que denominaremos como 1 Superior, 2 Intermedia Superior, 3 Intermedia Inferior y 4 Inferior) conectadas entre sí, más una toma en un pequeño azud de una regata. Las casetas tienen una dimensiones de unos 2,5x2,5m de HOR, con tejado también de HOR a 1 agua, con puerta metálica de 80x40cm y ventana en un lateral de 40x40, con rejilla metálica de tipo simple torsión sin mosquitera. La altura varía entre el 1,0m en la zona frontal y 1,5m en la parte trasera. El interior está compuesto generalmente por un sistema de 2 o 3 pocetas a lo ancho separadas por deflector de HOR de diferentes alturas. También existe una toma en un azud de unos 3m de ancho y unos 90cm de alto, realizado en hormigón. En la parte central existe una ventana de limpieza con una tajadera metálica y en el tercio de MD se sitúa la toma (vertical con un codo) que se protege actualmente con un tubo de PVC ranurado y perforado y una gran piedra como tapa.


F4: Vista caseta tipo de Errekaundi.


F5:Interior tipo de las casetas de Errekaundi.


F6: Azud de captación de Errekaundi.

La toma del Manantial del Molino de Loizu se sitúa en una cueva en el interior de un afloramiento rocoso situado al final del camino de acceso desde el Collado de Alegi. La cavidad, de unos 1,5 a 3m de anchura y con tramos de altura de tan sólo 1,5-1,75m, se adentra en el interior de la montaña unos 25-30m, donde se localiza una gran cavidad y una poza sobre la que se creó una pared de cierre y en donde se realiza la toma de las conducciones de la captación.


F7: Entrada cavidad manantial Molino Loizu


F8: Tramo cavidad y tub. PE salida captación.


F9: Tramo paso >1,5m altura zona intermedia.

También existen entre el manantial y el collado de Alegi dos conducciones de PEø63mm y PEø90mm, una por bombeo y otra por gravedad en la MD del camino, en los que existen una serie de 8 pares de tubos piezómetros galvanizados, así como por la MI las canalizaciones de electricidad y telemando de un bombeo situado junto a la entrada de la cueva. La arqueta de captación y bombeo tiene una sección exterior en planta de unos 4m x 2m, con un compartimento de arenero (0'60x1'50m) y otro de bombeo (2'70x1'5m). Las bombas previstas eran de tipo sumergible, VORTIX-200 T3, con capacidad para 11m3/h (3'05 l/s) y para una altura manométrica de hasta 6m (2Cv a 2.900r.p.m.).



F10: Pares de piezómetros de del año 1998.

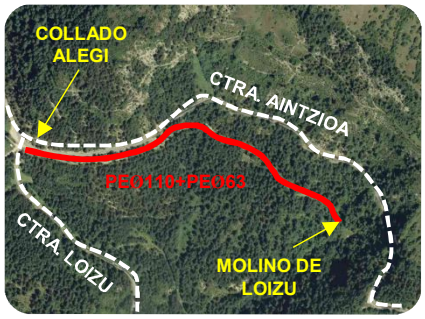


F11: Arquetas de bombeo del año 2001.



F12: Sistema bombeo 2001.

Todo el sistema se conecta al partidor de Alegi, arqueta de quiebro o rotura en el collado de Alegi en el que se regulaba el funcionamiento de la conducción por gravedad (con boya) y bombeo (con telemando) de suministro de agua bruta del sistema. Esta arqueta realiza el suministro final a la ETAP de Alegi, situada a unos 30m, desde la que se suministra agua tratada (actualmente sólo cloro) a las poblaciones de Erro, Orondriz y Loizu y a la que recientemente se ha incorporado el suministro a Aintzioa mediante un bombeo en la propia ETAP.



F13: Conducción agua bruta manantial-Alegi



F14: Arqueta-Partidor del Collado de Alegi.



F15: Entrada cuello cisne tuberías Molino Loizu

5.2.- FINALIDAD DE LAS OBRAS

La finalidad principal de la obra a realizar consiste en:

- Acondicionamiento del pequeño dique de contención de tierras y sus sistemas de desagüe y alivio de la captación del manantial de Lastur, situado en el paraje de Lastur y encargado del suministro de agua bruta a las poblaciones de Lintzoain, Mezkiritz y Biskarreta
- Acondicionamiento del sistema de casetas de captación del sistema de manantiales de Errekaundi-Esnotz, así como de la toma de captación en un pequeño azud, sistema situado en el paraje de Lastur y encargado del suministro de agua bruta a Ureta y Esnotz.
- Acondicionamiento de la toma y 23ml de tubería PEØ110mm del interior de la cueva de captación del manantial Molino de Loizu, en el paraje de Errota, encargado del suministro de agua bruta a Erro, Orondritz y Loizu desde la ETAP del collado de Alegi, así como la renovación de 700ml de conducción de PEØ63+PEØ110mm entre la cueva y dicho collado.

Para la adecuación del sistema de captaciones de Errekaundi-Esnotz se ha previsto como actuación básica en las casetas una partida para la rehabilitación estructural de las casetas mediante picado de las partes más afectadas y la reconstrucción o reparación con mortero/hormigón sin retracción, aditivos adherencia, etc, así como la sustitución de las puertas de acceso y de las ventanas. La actuación en las casetas se finaliza dotando de drenaje a la poceta de llaves de cada caseta mediante una conducción de PEØ75mm con salida a la ladera.

La última actuación incluida en Errekaundi es la mejora de la captación del azud de la regata Errekandi, junto a la Caseta 2 (Inter-Sup), donde se ha dispuesto una rejilla tipo coanda encajada en el hueco de 80x80cm del azud.

La adecuación del manantial de Loizu requiere actuaciones en dos zonas diferenciadas, por un lado la actuación dentro de la cueva y por otro la renovación de la conducción por el camino.

Para la adecuación dentro de la cueva será necesario realizar un taladro de DNØ110mm en la pared de hormigón de la poza de captación y pasar una conducción de PEØ110mm y anclar la nueva toma, a la que se dispondrá una “alcachofa” o filtro de malla de acero inoxidable para evitar la entrada de objetos en la conducción. Ejecutada la toma será necesario demoler los 23m del dado de hormigón y retirar además las conducciones que se localicen dentro del mismo, tras lo cual se realizará la reposición del dado de hormigón para la protección de una nueva tubería de PEØ110mm, encargada de la conducción del agua bruta desde la toma hasta el exterior.

Una vez en el exterior se procederá a la renovación de la conducción de PEØ90mm por gravedad existente por una nueva conducción de PEØ110mm, siendo necesario por afección renovar también la de PEØ63mm de bombeo. La renovación de las conducciones (PEØ110mm gravedad + PEØ63mm bombeo) tiene una longitud de unos 695m desde la puerta de la cueva hasta el registro partidor de Alegi, a ejecutar con una pendiente de 0,33%.

Finalmente se ha previsto la modificación del cuello de cisne al partidor de Alegi, modificando la entrada por encima de la pared y haciéndola atravesar la pared a una cota 5cm por encima de la cota de aliviado del partidor, lo que nos permite reducir 40-50cm el desnivel hidráulico actual.

En el caso de la captación de Lastur, la actuación se limitará a la colocación de una geomalla de PE a lo largo de todo el talud de tierras para protección del mismo, así como a la ejecución de un labio central de vertido de 1m de anchura y un mínimo de 25cm de calado mediante una plancha de hormigón 15cm de HA-25, en sustitución del tubo actual de aliviado. También se procederá a adecuar el desagüe actual de fondo de DNØ110mm, dotando a la válvula de una plataforma o camino lateral de acceso e incluyendo un volante que permita la manipulación de la misma de manera adecuada.

5.3.- INTERFERENCIAS CON LOS SERVICIOS AFECTADOS QUE ORIGINANA RIESGOS LABORALES

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

- ACCESOS RODADOS A LA OBRA**:** Se produce afección a los accesos rodados a las captaciones por la circulación de maquinaria a los puntos de trabajo. Se afecta en concreto a la N-135 de acceso al camino de Sorogain y la NA-2332 de acceso al Manantial Molino de Loizu. También se afecta a una serie de caminos locales asfaltados y de tierras que dan acceso a las captaciones, destacando el camino asfaltado de Sorogain (Lastur y Errekaundi).
- CIRCULACIONES PEATONALES**:** Se afectará a los tráficos peatonales que puedan producirse puntualmente en la zona de Lastur y Errekaundi, ya que en el caso del Molino de Loizu el camino sólo permite el acceso a la captación. En Lastur y Errekaundi los caminos forman parte de la red de caminos de los parajes de Sorogain y Lastur, rutas habituales de senderismo, BTT, etc. así como de esparcimiento en el entorno del camino de Sorogain, donde existe varios merenderos a lo largo de trazado.
- CRUCE DE CARRETERAS**:** Se produce el cruce de la NA-2381 en la renovación de la conducción entre el Manantial del Molino de Loizu y el partidor de Alegi.
- CRUCE DE CAMINOS**:** No se producen afecciones sobre los caminos de circulación principales, pero sí pueden producirse afecciones a los accesos finales a las captaciones, como es el caso de la conducción entre el Manantial del Molino de Loizu y el partidor de Alegi.
- CRUCE DE REGATAS**:** Se afecta por las actuaciones de adecuación de las casetas a las diferentes regatas y manantiales asociados a las mismas, como son el Manantial Molino de Loziu (afluente regata Limozpe), Manantial Lastur (regata Fuente Lastur, afluente del río Sorogain) y Manantial de Errekaundi (regata Errekaundi, afluente del río Sorogain).
- CRUCE DE ZONAS DE ARBOLADO**:** No está prevista la afección a zonas de arbolado, fuera del despeje y/o desbroce de caminos semiabandonados o de las zonas de servidumbre de los mismos.

Además de las afecciones anteriores se deben tener en cuenta las afecciones por trabajos en cercanía o sobre las siguientes redes y canalizaciones:

- CRUCES DE SANEAMIENTO. No se afecta a conducciones de saneamiento.
- CRUCES DE ABASTECIMIENTO. Se afecta a las conducciones de salida de la captación del Manantial del Molino de Loizu, que se renuevan en sus 700ml entre la cueva y el collado de Alegi, así como los 23m del interior de la cueva. En el resto de actuaciones no debería producirse afección a redes de abastecimiento, aunque en el caso de la toma en el azud de los manantiales de Errekaundi es posible que se afecta a la toma del mismo de manera puntual.
- CRUCES DE REDES DE RIEGO: No existes redes de riego en las zonas objeto de las obras.
- CRUCES DE ALUMBRADO PÚBLICO. No existes redes de alumbrado público afectadas.
- CRUCES DE TELEFONÍA. Existe una línea aérea de telefonía paralela al camino entre el collado de Alegi y el manantial del Molino de Loizu, existiendo dos zonas donde se produce el cruce del camino y existen postes en la margen de la vía; en principio no existe afección directa pero deben cuidarse los trabajos en cercanía. No existes redes de telefonía en el resto de zonas.
- CRUCES DE ELECTRICIDAD Existe una línea soterrada de electricidad en la MI del camino entre el manantial del Molino de Loizu y el collado de Alegi, acompañada del cable de telemando, que da suministro y señal al bombeo existente junto a la cueva. No existen redes de electricidad en el resto de las zonas objeto de las obras.
- CRUCES DE GAS. No existes redes de gas en las zonas objeto de las obras.

Aunque no existen cruces de alumbrado, telefonía, electricidad o gas en el entorno de las obras sí debe tenerse en cuenta la presencia de aéreos en paralelo y cruce a los largo de los caminos asfaltados locales de acceso a las viviendas del entorno y a las zonas de trabajo.

6.-ACTIVIDADES DE LA OBRA.

Se definen las siguientes actividades de obra:

- Replanteo y topografía
- Construcción de arquetas de saneamiento
- Demoliciones de estructuras de hormigón
- Demoliciones por procedimientos neumáticos
- Encofrado y desencofrado de muros de hormigón
- Trabajo de encofrado y desencofrado con madera
- Excavación de tierras a máquinas en zanjas
- Excavación de tierras en pozos
- Excavación de tierras mediante procedimientos neumáticos
- Explanación de tierras
- Instalación de tuberías
- Manipulación, montaje y puesta en obra de la ferralla
- Pocería y saneamiento
- Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes
- Rellenos de tierras en general
- Taller de montaje y elaboración de encofrados de madera.
- Taller de montaje y elaboración de ferralla
- Vertido de hormigones por cubos mediante el gancho de la grúa
- Vertido de hormigones por canaleta
- Acometidas para servicios provisionales (electricidad, agua, alcantarillado)
- Alumbrado (desmontaje y montaje de luminarias, y mástiles)
- Escolleras de bloques de hormigón o rocas
- Extendido de subbase y base
- Extendido de mezclas bituminosas
- Trabajos en proximidad a líneas eléctricas aéreas
- Señalización y balizamiento

7.-MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

Se describe a continuación aspectos relativos a la maquinaria y medios auxiliares de las obras.

7.1.- MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista adjudicatario.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de Seguridad y Salud que pueden llegarse a alcanzar. El pliego de condiciones técnicas y particulares, suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

Se les supone de alquiler larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable, y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor (ruptura de terrenos; losas de hormigón , pavimentos)
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado (compactación firmes)
- Camión bomba hormigón
- Camión para transporte de tierras
- Camión dumper para movimiento de tierras
- Camión hormigonera
- Camión cuba de agua
- Dumper-motovolquete autransportado
- Maquinaria para movimientos de tierras (en general)
- Mesa de sierra circular para madera
- Motoniveladora
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos
- Vibradores eléctricos para hormigones, de sustentación manual

Se les supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra

- Camión de transporte para materiales
- Camión regador de emulsión
- Camión grúa
- Espadones (Sierras para pavimentos, losas, capas de rodadura)
- Extendedora de productos bituminosos
- Martillo neumático, martillos rompedores, taladradores para bulones o barrenos
- Pisones mecánicos para compactación de tierras (urbanización)
- Pequeñas compactadotas (pisones mecánicos “ranitas”)

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Dobladora mecánica de ferralla
- Máquinas herramientas eléctricas en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras ...
- Pistola automática hinca clavos
- Hormigonera eléctrica, pastera
- Taladro eléctrico portátil
- Compresor
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

7.2.- MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- ESCALERAS DE MANO.

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de Seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

8.-ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS.

Se analizan en el presente apartado los riesgos de las obras así como un análisis inicial de los mismos.

8.1.- RIESGOS PROFESIONALES.

En los siguientes riesgos se encuentran incluidos todos los derivados de la ejecución de las unidades anteriormente citadas integrándose a su vez cualquier otro derivado de los métodos y medios a emplear que se utilicen:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Vuelcos y colisiones.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de materiales u objetos por desplome o desprendimiento.
- Cortes y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Heridas por objetos punzantes.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Explosiones en uso de equipos de oxicorte y soldadura.
- Incendios.
- Inhalación de polvo.
- Descargas eléctricas.
- Sobre esfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Quemaduras.
- Proyecciones.

8.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

- Atropellos y colisiones.
- Inhalación de polvo.
- Caída de materiales.
- Ruido.
- Derivados de la intromisión de ajenos en zonas de obra.

9.-PROGRAMACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Sec.		Programación de actividades de obra	1 MES					
			1ª S	2ª S	3ª S	4ª S	5ª S	6ª S
1		Acceso casetas (Errekaundi)	X	X				
2		Captaciones		X	X			
3		Conducción, tuberías y piecerío		X	X			
6	RENOVACIÓN PAVIMENTACIÓN	Captación				X	X	
7		Bombeo					X	
8		Conducción				X	X	X
9		Conexión cámara (Alegi)						X
Gestión de RCDs			X	X	X	X	X	X
Seguridad y SALUD			X	X	X	X	X	X

Presupuesto Ejecución Material	5.710 €	7.733 €	6.544 €	11.137 €	12.808 €	8.748 €
Presupuesto Material acumulado	5.710 €	13.443 €	19.987 €	31.124 €	43.932 €	52.680 €
Nº Trabajadores	4-5 per	4-5 per	4-5 per	5-6 per	5-6 per	4-5 per

Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra.

Para ejecutar la obra en un plazo de **1,5 meses**, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Conviene realizar una aclaración importante, este cálculo puede hacerse, como es costumbre, de forma global; pero si se realiza mes a mes se observa lo erróneo de esta práctica. Por ello, los cálculos quedan efectuados por esta segunda vía. En esta segunda vía puede observarse que la semana de máxima actividad es la segunda semana, donde se solapan los trabajos de redes con el inicio de los trabajos de pavimentación.

10.-PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS FUTUROS.

El contratista, al finalizar los trabajos, facilitará al director de la obra un informe valorado en el que se recoja todos los accidentes laborales ocurridos durante el transcurso de la misma, así como una relación de Medidas Preventivas y de EPI que hubieran evitado tales sucesos.

El informe se completará valorando la repercusión que tales medidas hubieran supuesto en la organización de los tajos y en la duración de la obra.

A tal efecto, y para facilitar su control, se puede emplear para consignar los accidentes de trabajo acaecidos en la obra el modelo que se acompaña y que es reproducción del incluido en el R.D. 773/1997.

Revisado el documento por el director de la obra, éste lo remitirá al Promotor.

11.-VALORACIÓN.

Sólo serán objeto las unidades de protección colectiva o especial indicadas en el Estudio de Seguridad y Salud de este Proyecto y las aprobadas en el Plan de Seguridad y Salud que sea aprobado para la obra.

El resto de elementos y medios de seguridad y salud se consideran costos indirectos de la obra, estando incluida su valoración en la parte proporcional de cada precio unitario, no siendo por tanto objeto de abono independiente. En concreto serán a cargo del Contratista, valorados como costes indirectos las protecciones individuales, el equipamiento y vestuario del personal, la disposición y mantenimiento de las instalaciones médicas y de higiene y bienestar (botiquín, comedores, letrinas, etc.), los costes de los servicios de prevención, vigilancia y comité de Seguridad y Salud, así como de las reuniones formativas e informativas. También se considerarán como costes indirectos los costes del personal señalista de las obras, así como de material y personal de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

Tajonar, Septiembre de 2017

Eunate Compañía de Ingeniería, S.L.

Fdo. **IÑIGO ENCINAS GUAZA.**
ICCP, Colegiado nº19.233.

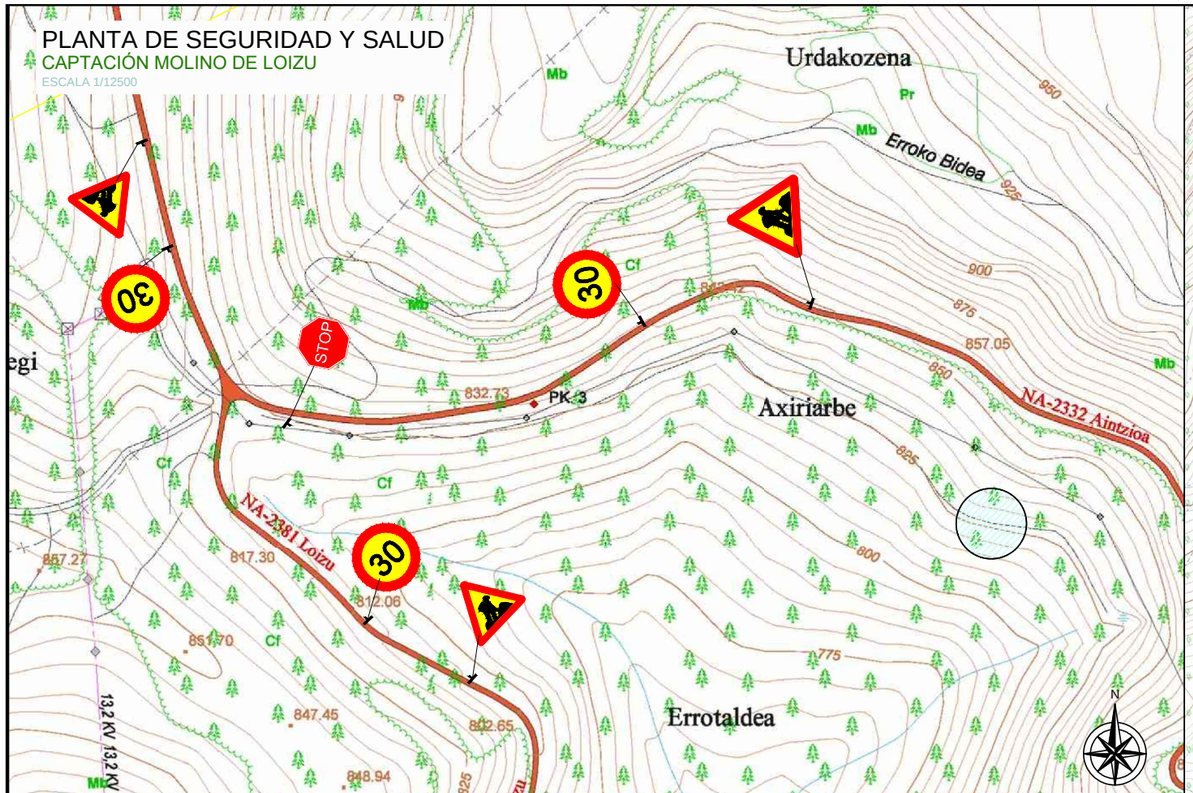
Por EUNATE CIA DE INGENIERÍA S.L.

Eunate Compañía de Ingeniería, S.L.

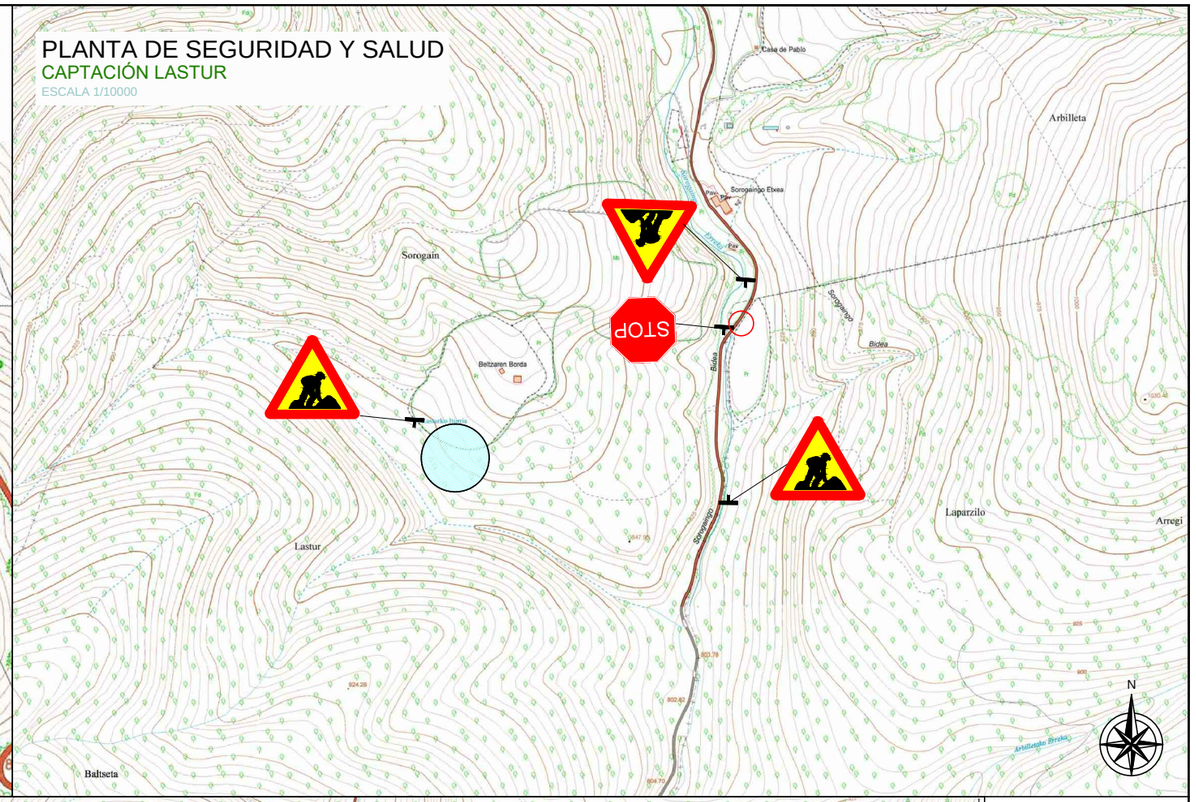
Fdo. **JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA.**
ITOP, Colegiado nº 8.644.

PLANOS

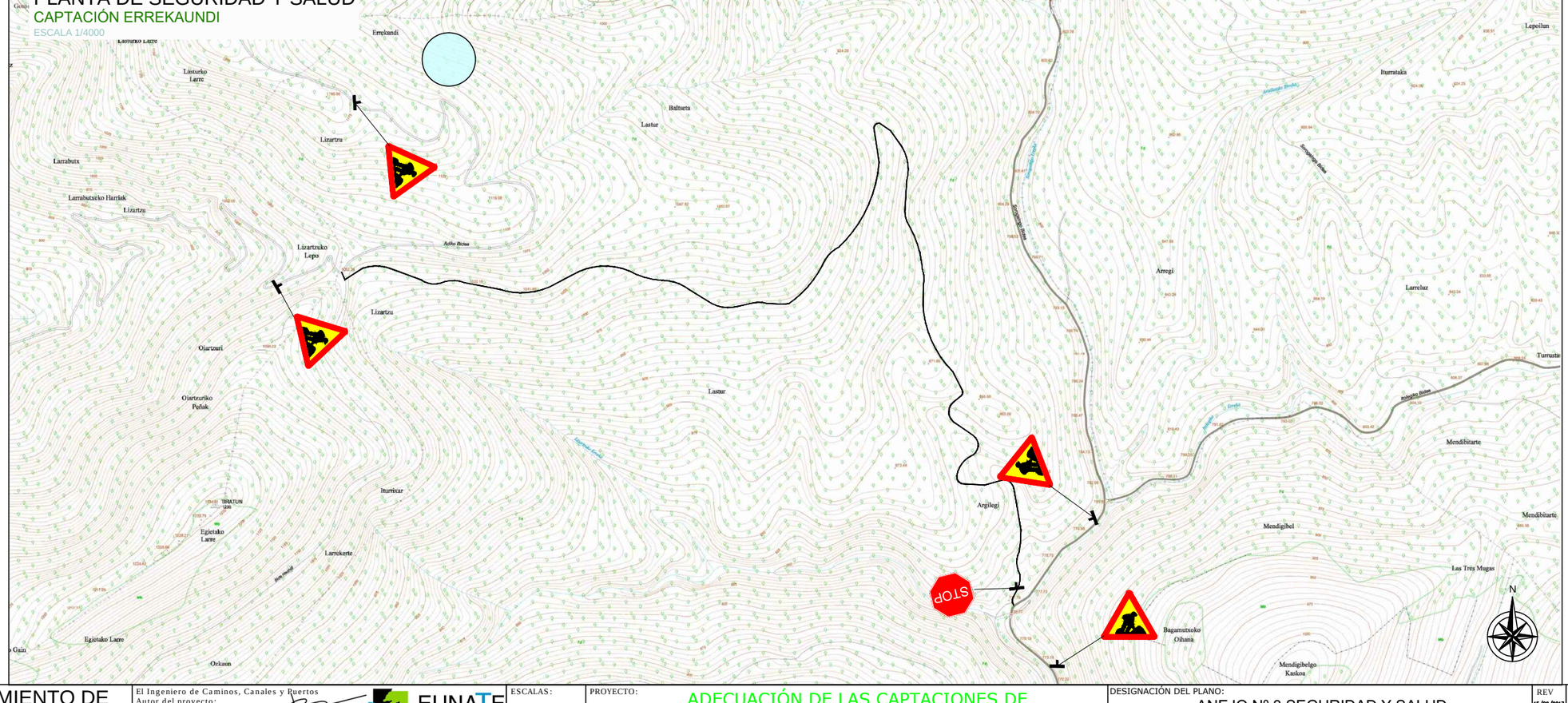
PLANTA DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPTACIÓN MOLINO DE LOIZU
ESCALA 1/12500



PLANTA DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPTACIÓN LASTUR
ESCALA 1/10000

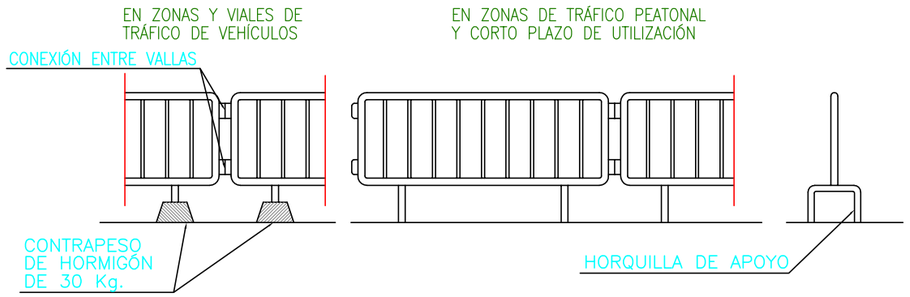


PLANTA DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPTACIÓN ERREKAUNDI
ESCALA 1/4000

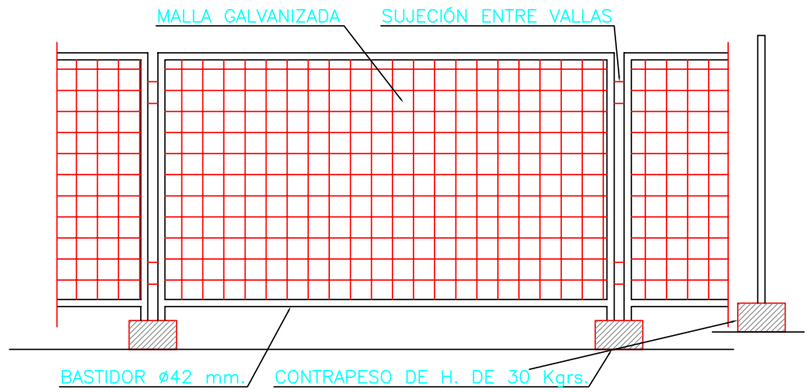


AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233	EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: 1:50 1:5000	PROYECTO: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO Nº 3 SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN	REV 15/09/2017 FECHA SEPTIEMBRE 2017 DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_SYS	PLANO Nº A3 HOJA 1 DE 3

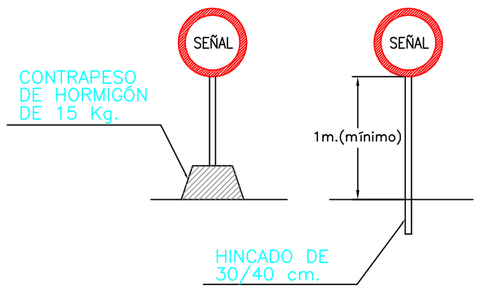
COLOCACIÓN DE VALLA METÁLICA AUTÓNOMA

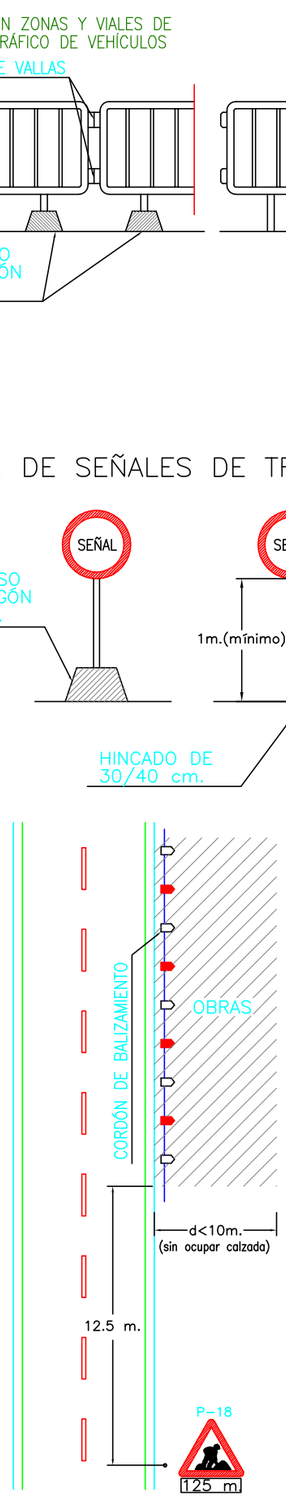


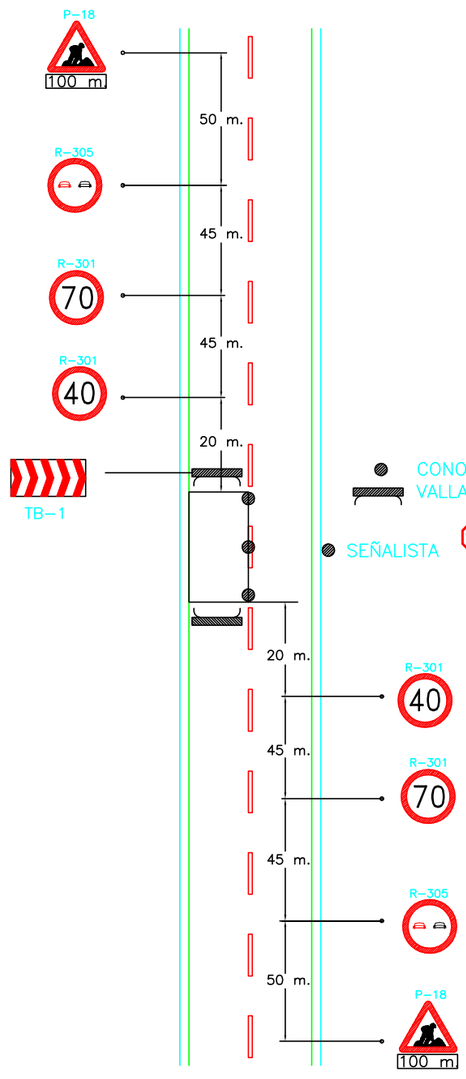
VALLA DE CERRAMIENTO DE MALLAZO



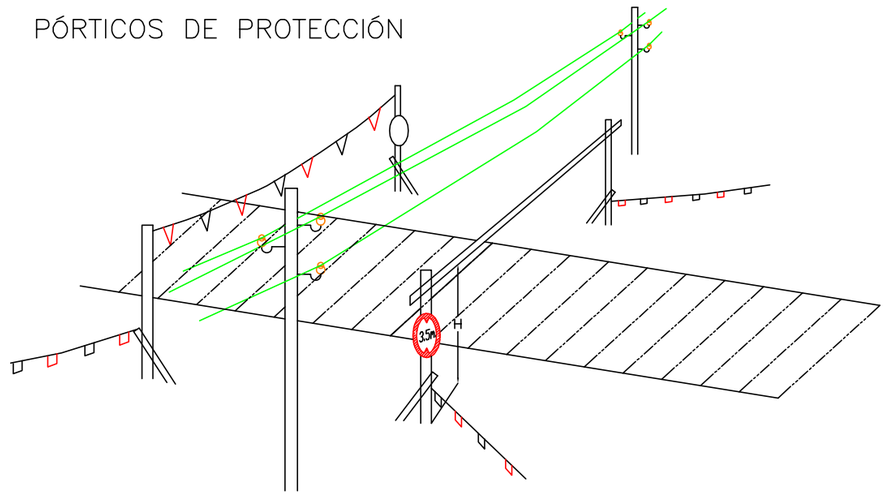
COLOCACIÓN DE SEÑALES DE TRAFICO



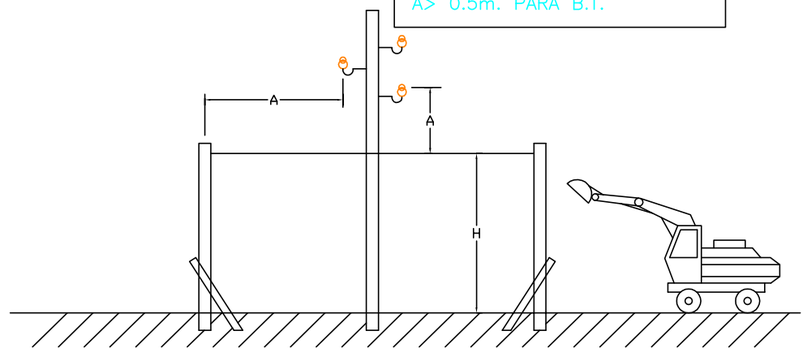




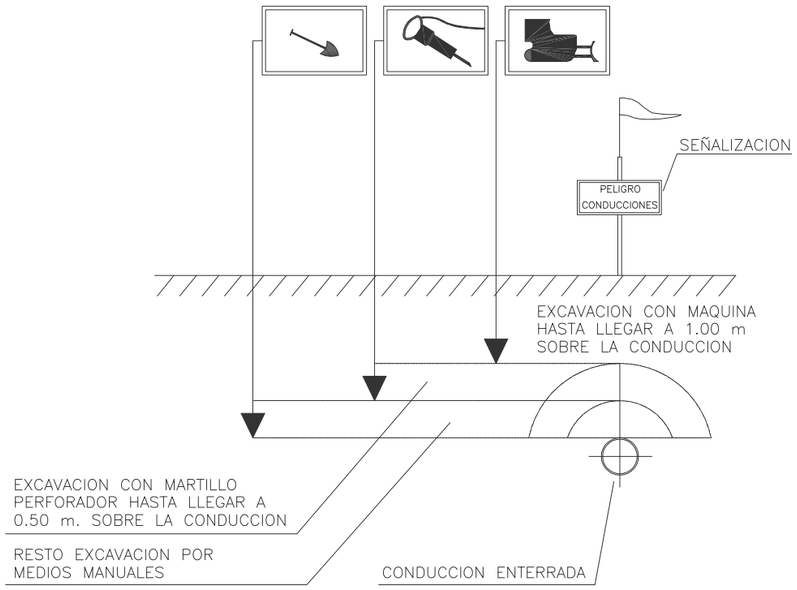
PÓRTICOS DE PROTECCIÓN



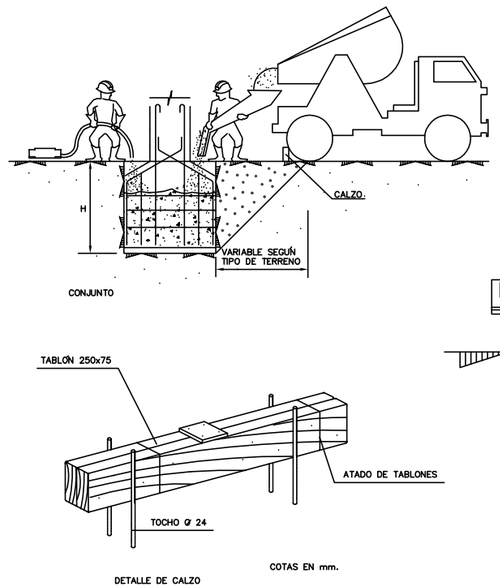
H=PASO LIBRE
S=SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA
A> 1m. PARA A.T. EN GENERAL
A> 0.5m. PARA B.T.



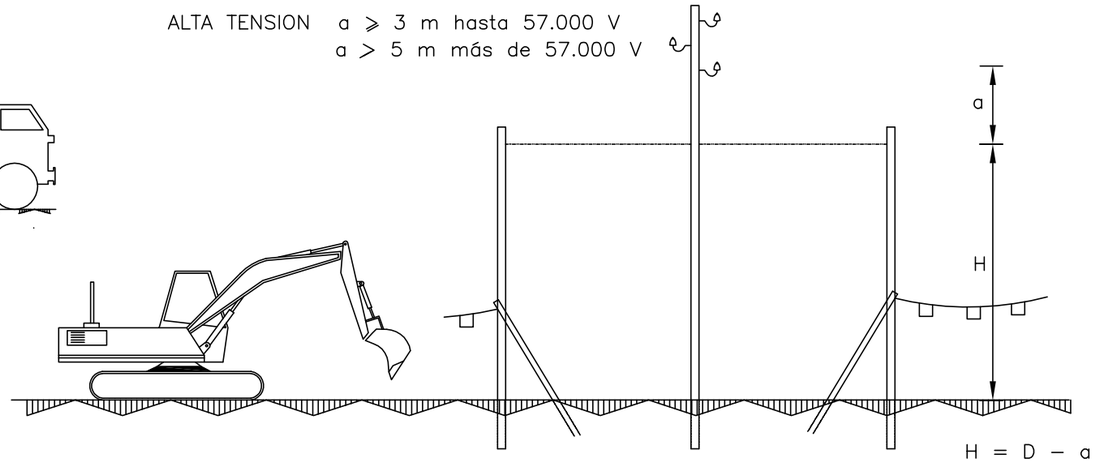
AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233	EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: S/E	MTV: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO Nº 3: SEGURIDAD Y SALUD COLOCACIÓN: VALLAS, SEÑALES TRÁFICO Y PÓRTICOS	REV 1 / FECHA SEPTIEMBRE 2017 / DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_SYSDET.	PLANO Nº A3 / HOJA 2 DE 3



DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES SUBTERRANEAS



a= DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD
BAJA TENSION a ⩾ 1 m.
ALTA TENSION a ⩾ 3 m hasta 57.000 V
a > 5 m más de 57.000 V

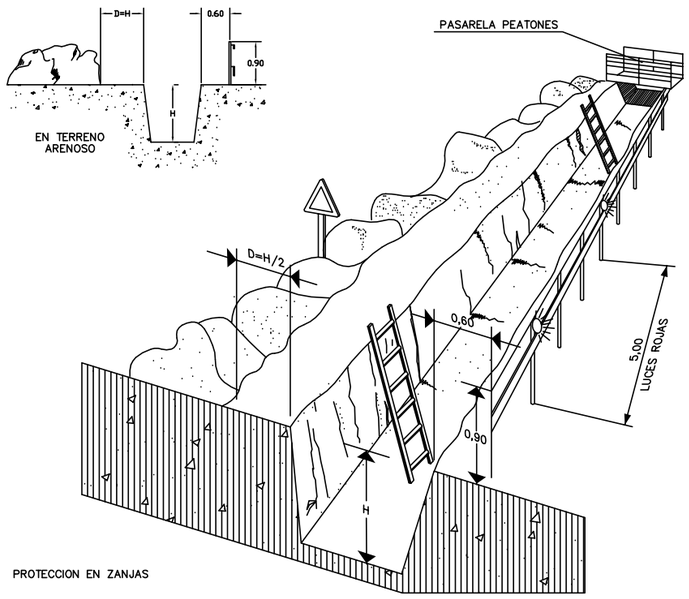


ALZADO LATERAL

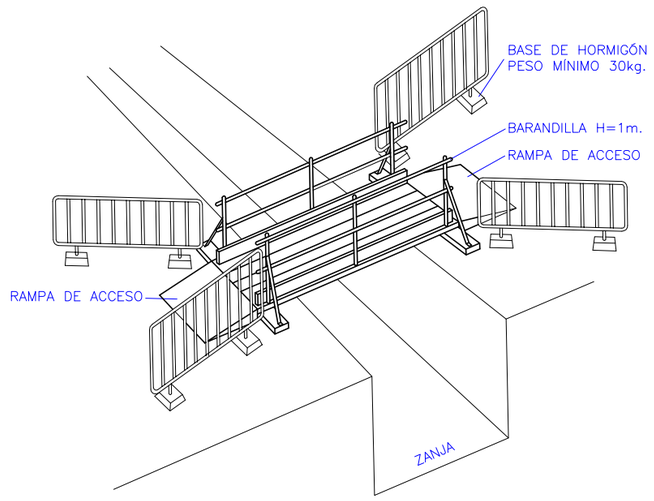
D= Altura minima de la linea al suelo
a= Distancia minima de seguridad
H= Altura libre

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

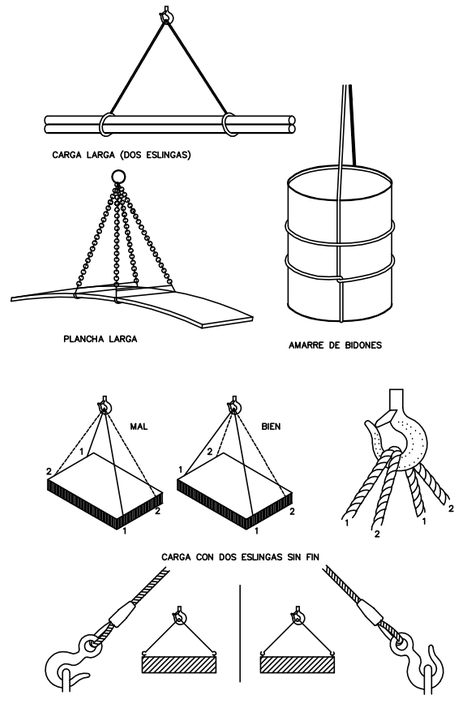
PROTECCIÓN ZANJAS



DETALLE PASARELA



- EL ANCHO MÍNIMO DE LA PASARELA SERÁ DE 60cm. SI ES PARA EL PERSONAL DE OBRA Y DE 1.20 LOS RESTANTES.
- LAS PROTECCIONES DEBERAN PERMANECER MIENTRAS EXISTA ALGUN RIESGO O PELIGRO DE ACCIDENTE. LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARA SEGUN EL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISIBLE.



AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233	EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: S/E	MTV: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: ANEJO Nº 3: SEGURIDAD Y SALUD TALUDES, ANCHO Y ALTURA DE ZANJA	REV 1 / FECHA SEPTIEMBRE 2017 DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_SYSDET.	PLANO Nº A3 HOJA 3 DE 3

PRESUPUESTO

EUNATE
Compañia de Ingeniería, S.L.
Parque Empresarial La Estrella
C/Berroa 2, oficina 203, 2ªplanta
31192 Tajonar (NAVARRA)
Tfno.: (+34) 948 29 02 37
Fax.: (+34) 948 29 04 94
eunate@eunateing.com

P R E S U P U E S T O

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUN-DI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

1 PROTECCION COLECTIVA

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*3*	1,000	ud	Escalera manual portátil de aluminio para acceso a zanja.	18,00	18,00
2	*5*	640,000	ml	Balizamiento a base de cinta de polietileno bicolor,colocada sobre redondos de acero hincados al suelo, de 16 mm. de diámetro, incluso colocación, mantenimiento, reposición y retirada.	0,50	320,00
3	*4*	50,000	ml	Protección y señalización, a base de balizamiento con malla de polietileno de 1 m. de altura, incluso colocación, elementos de sujección, mantenimiento, reposición y retirada.	2,10	105,00
4	*9*	3,000	ml	Pasarelas de seguridad sobre zanjas formadas por: Módulos de aluminio ligero y barandillas comercializados para este fin; marca "Ischebeck Ibérica"; o similar.	12,00	36,00
5	*10*	1,000	ud	Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica formados por: casquillo portalámparas estanco para intemperie dotado de rejilla de protección de bombilla, lámpara de 100 w. de potencia y cable manguera de intemperie de 15 m., dotada de clavija conectora estanca de intemperie. Todo ello cumpliendo el REBT.	11,00	11,00
6	*6*	1,000	ud	Extintores de incendios para fuegos, de sustentación manual, (o sobre carro). Inlcuso P.P., de instalación, mantenimiento y retirada.	30,00	30,00
7	*7*	1,000	ud	Interruptor diferencial de 30 mA. incluso P.P., de instalación y retirada.	30,00	30,00
8	*8*	1,000	ud	Interruptor diferencial de 300 mA. incluso P.P, de instalación y retirada.	31,00	31,00
9	*11*	1,000	ud	Red de toma de tierra normalizada formada por: cable de cobre desnudo, presillas de conexión, arqueta de fábrica para conexión dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso P.P., de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.	20,00	20,00
10	*12*	1,000	ud	Transformador de seguridad para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 200 V., y salida en tensión de seguridad a 24 V., con potencia de 1500 W.	20,00	20,00
11	*1*	4,000	ud	Valla autónoma metálica de 2.50 m de longitud para contención de peatones, incluso traslados, mantenimiento y reposiciones.	12,00	48,00

Total Cap. 1 **669,00**

2 SEÑALIZACION DE SEGURIDAD DE LA OBRA

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*13*	1,000	ud	Señal de "prohibido paso a los peatones"; fabricada en material plástico; según las características descritas en el R.D., 485/1997. Incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	8,00	8,00
2	*15*	1,000	ud	Señal de "protección obigatoria de las manos",fabricadas en material plástico ; según las características descritas en el R.D., 485/1997. Incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	8,00	8,00
3	*14*	1,000	ud	Señal de "protección obligatoria de la cabeza"; fabricada en material plástico; según las características descritas en el R.D., 485/1997. Incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	8,00	8,00
4	*16*	1,000	ud	Señal de "dirección de socorro", fabricada en material plástico , con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P., de suministro, instalación, cambios de posición retirada. Tamaño mediano.	8,00	8,00
5	*17*	1,000	ud	Señal de "equipo de primeros auxilios", fabricada en material plástico ahesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P, de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	8,00	8,00
6	*18*	1,000	ud	Señal de "localización de primeros auxilios", fabricada en material plástico, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P., de suministro, instalación y retirada.Tamaño mediano.	8,00	8,00
7	*19*	2,000	ud	Señal metálica circular de "velocidad máxima permitida"; tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 60 cm., de diámetro. Incluso P.P., de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.	30,00	60,00
8	*2*	2,000	ud	Señal metálica triangular avisadora de "peligros" tipo TP-50, con fondo de contraste color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm de lado, incluso P.P. de soporte pie derecho metálico de fijación, mantenimiento y retirada.	30,00	60,00
9	*20*	2,000	ud	Señal metálica triangular avisadora de "peligro obras"; tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores roja y negro, TAMAÑO MEDIANO. Incluso P.P., de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	30,00	60,00
				Total Cap. 2		**228,00**

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCION MATERIAL)

Descripción	Importe
1 PROTECCION COLECTIVA	669,00
2 SEÑALIZACION DE SEGURIDAD DE LA OBRA	228,00
	897,00

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			**897,00**
10,00	% GASTOS GENERALES		89,70
6,00	% BENEFICIO INDUSTRIAL		53,82
		SUMA	**1.040,52**
18,00	% IVA		187,29
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION			**1.227,81**

Asciende el presente presupuesto de licitación a la expresada cantidad de:

MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CENTS.

Tajonar, septiembre 2017

POR EUNATE CÍA DE INGENIERÍA, S.L.

EL INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP



Fdo. IÑIGO ENCINAS GUAZA
Colegiado Nº 19.233

EL INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS



Fdo. JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA
Colegiado Nº 8.644

Anejo nº4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

ÍNDICE

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN. 2
2.- AMBITO DE APLICACIÓN. 4
3.- TIPOS DE RESIDUOS (CÓDIGO LER) Y DE GESTIÓN DE RCDs 5
4.- OBJETIVOS. 7
4.1.- PREVENCIÓN 7
4.2.- REUTILIZACIÓN 8
4.3.- VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN 11
5.- DETERMINACIÓN DE LAS CLASES DE RESIDUOS. 11
5.1.- SEGÚN SU PROCEDENCIA. 11
5.2.- SEGÚN SU NATURALEZA. 12
6.- TIPOS DE OPERACIONES A REALIZAR 13
7.- FUNCIONES A EJERCER POR LOS PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. 19
7.1.- JEFE DE OBRA. 19
7.2.- ENCARGADO GENERAL DE LA OBRA. 19
7.3.- PERSONAL DE LA OBRA. 21
8.- PLIEGO DE CONDICIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 22
8.1.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 23
8.2.- OBLIGACIONES DEL POSEEDOR 23
9.- CANTIDAD Y NATURALEZA DE LOS RCDs EN EL ANTEPROYECTO 25
10.- INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RCDs. 26
11.- GESTORES DE RESIDUOS EN LAS CERCANÍAS DE LA OBRA. 27
12.- OPERACIONES BÁSICAS A CONTEMPLAR 29
13.- COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs. 31

1.-INTRODUCCIÓN.

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, publicado en el B.O.E. el 13 de Febrero de 2008, por el cual se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, el productor de residuos de construcción y demolición (figura asimilable entre otras al promotor de la obra) deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- ⇨ La estimación de la cantidad de residuos (en TN o m^3) que se van a producir, clasificados según su naturaleza y tipología, según normativa europea (listado según Orden MAM/304/2002).
- ⇨ Las medidas de minimización de residuos y de prevención a tener en cuenta en la obra.
- ⇨ Las instalaciones previstas para el almacenamiento (ubicación y número de contenedores, etc.), manejo y demás operaciones de gestión, incluidas las medidas de separación de residuos en obra.
- ⇨ Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- ⇨ Una valoración del coste previsto para la gestión correcta de los residuos de construcción.
- ⇨ En este decreto también se establece la necesidad del poseedor de residuos de construcción y demolición (figura asimilable entre otras al contratista de la obra) de entregar a la propiedad un plan de gestión de residuos de construcción y demolición.
- ⇨ En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos debe estructurarse según las etapas y objetivos siguientes:
  - En primer lugar, se debe establecer la cantidad y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra y en el derribo. Este objetivo se puede cumplir tomando en consideración la experiencia del constructor o de la empresa de derribo, si ya ha aplicado alguna vez criterios de clasificación, lo cual no suele ser frecuente. En caso contrario, por defecto, proponemos los valores procedentes de un estudio realizado por un técnico competente. Puede ocurrir, sin embargo, que en algunos casos los valores no se ajusten a los métodos, medios, etc., de la empresa constructora o de derribo. Por este motivo, a partir de ahora, las empresas deben adoptar el compromiso de registrar los residuos que producen, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven, para que en próximas obras ya puedan aplicar datos propios.
  - A continuación, hay que informarse acerca de los gestores de residuos que se encuentran en el entorno próximo a la obra: es necesario conocer las características (condiciones de admisión, distancia y tasas) de los vertederos, de los recicladores, de los puntos verdes, de los centros de clasificación, etc. para poder definir un escenario externo de gestión.
  - A partir del cruce de ambas fuentes de información -la cantidad y tipología de los residuos y el escenario formado por los gestores externos- se podrá determinar en cada momento de la obra o del derribo los elementos de gestión interna necesarios (cantidad y características de los contenedores, depósitos para fluidos contaminantes, etc.). Presumiblemente, estas acciones reducirán el coste de la gestión de los residuos.
  - Una vez conocidos los costes de la manipulación de los residuos en obra, de los alquileres de contenedores, del transporte y de las tasas de depósito de los residuos para cada una de las etapas de la obra, se debe determinar -por etapas y en su conjunto- el coste final de la gestión de los residuos de una obra o un derribo determinados.

En la comunidad foral el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, publicado en el B.O.E. el 13 de Febrero de 2008 se complementó y desarrollo con el Decreto Foral 23/2011 de 28 de Marzo, en virtud de las competencias reconocidas para el desarrollo autonómico previsto en el RD 105/2008.

El objetivo principal del RD23/2011 era:

a) Establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, (en adelante RCDs) con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otras formas de valorización y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

b) Establecer las fianzas exigibles por parte de las Administraciones Públicas a los productores, poseedores y/o gestores de residuos de construcción y demolición, para garantizar su correcta gestión.

c) Concretar cuál es la cantidad mínima de RCDs a los que se les exige una gestión específica diferenciada de la que se aplica a las pequeñas cantidades de este tipo de residuos y que, en su caso, puedan tener la consideración de residuos sólidos urbanos.

d) Establecer los requisitos técnicos mínimos de las plantas de tratamiento de RCDs para garantizar su adecuada gestión.

2.-AMBITO DE APLICACIÓN.

Desde un punto de vista conceptual, residuo de construcción y demolición (RCD) es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.

El concepto de obra de construcción y demolición, a los efectos del presente Plan, abarca las actividades consistentes en la construcción, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, u otro análogo de ingeniería civil.

También debe entenderse como obra, o al menos como parte integrante de una obra, la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, dragados, sondeos, prospecciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, pero excluyéndose aquellas 395actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Es decir, se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- plantas de machaqueo,
- plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
- plantas de prefabricados de hormigón,
- plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
- talleres de fabricación de encofrados,
- talleres de elaboración de ferralla,
- almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
- plantas de tratamiento de RCDs de la obra.

Si bien desde el punto de vista conceptual la definición de RCD abarca a cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, el ámbito de aplicación del presente Plan se restringe a los residuos que caigan dentro de la definición de RCD, con excepción de:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas.

b) Los residuos que se generen en obras de construcción y/o demolición regulados por una legislación específica, cuando no estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición. Es el caso, por ejemplo, de los residuos de aceites industriales usados, de los residuos peligrosos en general, de los residuos de envases, de los neumáticos fuera de uso, de las pilas y baterías o de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

c) Los residuos regulados por la Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. En el caso de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se generan en las actividades de excavación en obra, el motivo de la exclusión es que pueden y deben ser reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta, o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, con lo que el potencial impacto ambiental negativo de dichos residuos puede evitarse con una adecuada planificación de las obras. Por otra parte, si bien es cierto que estos residuos suponen hoy día en España un volumen enorme, sería imposible establecer unas previsiones fiables sobre su generación a medio y largo plazo.

En cuanto a los residuos regulados por otra legislación específica, se excluyen pues son objeto de otros planes del PNIR, significativamente el plan nacional de residuos peligrosos (Anexo nº 2 del PNIR) y el plan de residuos industriales no peligrosos (Anexo nº 12 del PNIR).396

3.-TIPOS DE RESIDUOS (CÓDIGO LER) Y DE GESTIÓN DE RCDs

Los residuos objeto del II PNRCD aparecen codificados en la Lista Europea de Residuos, aprobada por Orden MAM/304/2002 (BOE nº 43, de 19-02-2002), básicamente, en el capítulo 17 (Residuos de la construcción y demolición) del Anejo 2. Los RCDs de dicho capítulo se dividen en:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 02 Ladrillos.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas. 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

- 17 02 01 Madera.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 02 03 Plástico.
- 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o contaminados por ellas.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

- 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cód. 17 03 01.
- 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)

- 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
- 17 04 02 Aluminio.
- 17 04 03 Plomo.
- 17 04 04 Zinc.
- 17 04 05 Hierro y acero.
- 17 04 06 Estaño.
- 17 04 07 Metales mezclados.
- 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
- 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10.

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

- 17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
- 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
- 17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
- 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
- 17 05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
- 17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en código 17 05 07.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

- 17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

- 17 08 01* Materiales de construcción a partir de sustancias peligrosas.
- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con ir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].
17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

Los residuos que aparecen con un * asterisco se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de acuerdo a la Directiva 2008/98/CE.

En el Anejo 1 de la Orden MAM/304/2002 (BOE nº 43, de 19-02-2002) se exponen las operaciones de valorización y eliminación de residuos aplicables, según se expone a continuación:

PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
D2 Tratamiento en medio terrestre (por ej. biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
D3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
D4 Embalse superficial (por ej. vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
D6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
D7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
D8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
D10 Incineración en tierra.
D11 Incineración en el mar.
D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
R2 Recuperación o regeneración de disolventes.
R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
R6 Regeneración de ácidos o de bases.
R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o mejora ecológica de los mismos.
R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones listadas entre R1 y R10.
R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones listadas entre R1 y R11.
R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

4.-OBJETIVOS.

Los objetivos de toda gestión de residuos deben ser la prevención de la producción de residuos para mejorar su gestión y el fomento, por este orden, de su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

El Plan de Gestión de Residuos -PGR- debe basarse en recomendaciones de un principio de jerarquía que podríamos equipararlo a la regla de las 3 erres.

- **3R = Reducir + Reutilizar + Reciclar**

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, planificar en cada fase del proceso la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

4.1.- PREVENCIÓN

- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

  Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

  La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero.

  En particular debe evitarse la mezcla de tierras y piedras sobrantes no contaminadas, que impidan su posterior reutilización.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

  Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

- Disponer de un directorio de las empresas gestoras y transportistas de residuos autorizadas por la comunidad autónoma.

- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

4.2.- REUTILIZACIÓN

- El objetivo es incorporar los RCD al proceso constructivo sin tratamiento físico químico.
- En el caso de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se generan en las actividades de excavación en obra, pueden y deben ser reutilizadas:

  En la misma obra, cuando el proyecto o la dirección de obra así lo autoricen

  En el proyecto se contempla el relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación.

  En una obra distinta: el contratista deberá indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización en otras obras en las que sea adjudicatario.

  En una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, cuando el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado.

  En caso que sean reutilizadas en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- En el caso de las tierras superficiales (tierra vegetal), estas se acopiarán y preservarán para su restitución como capa final, según establece el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales.

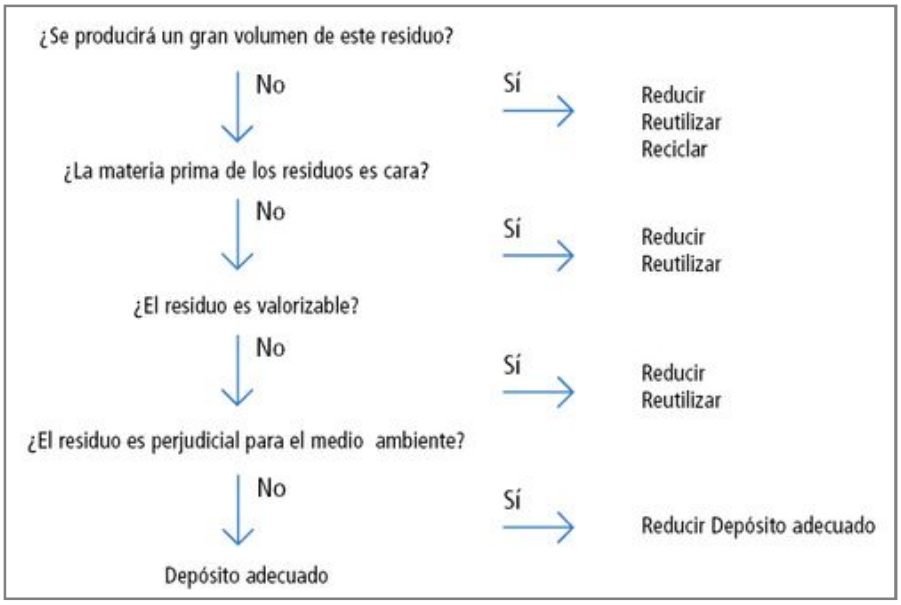
Tal y como se había expuesto el Plan de Gestión de Residuos -PGR- debe basarse en recomendaciones de un principio de jerarquía que podríamos equipararlo a la regla de las 3 erres.

3R = Reducir + Reutilizar + Reciclar

Sin embargo, este principio sólo es viable si se realiza una separación y recogida selectiva. Veamos cuales son las ventajas de llevarla a cabo:

- Mediante la separación y recogida selectiva se reduce el volumen aparente de los residuos generados al disminuir los espacios huecos del contenedor.
- Se contribuye a dar una imagen de orden y de control general en la obra.
- Solamente mediante la separación y recogida selectiva se puede llevar a cabo una gestión responsable de los residuos peligrosos. Recordemos que si un residuo peligroso contamina al resto de residuos, el conjunto debe gestionarse como peligroso.

No siempre es técnicamente posible ni económicamente viable ejecutar cada una o varias de las actuaciones de las 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar). En cada caso elegiremos la o las más apropiadas. Para facilitar la adopción de estas decisiones, proponemos seguir esta breve secuencia de cuestiones que, de forma simple, nos ayudará a determinar la decisión más beneficiosa.



El problema puede complicarse hasta el punto de que para encontrar su solución es conveniente incorporar otros criterios específicos. Algunos de ellos están relacionados con los siguientes aspectos:

- La posibilidad de reducir el transporte de materiales y, por lo tanto, el consumo de energía, la polución y el coste.
- El impacto ambiental de la transformación necesaria para el reciclaje.
- La viabilidad de la operación mediante algún trato económico diferente, como, por ejemplo.

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos tienen que estar separados. Técnicamente es imposible reciclar residuos mezclados, pues tienen propiedades físicas y químicas diferentes, e incluso puede verse afectada la maquinaria empleada en el proceso de valorización.

Conocer los principales residuos[1]		
Inertes - Pétreos	**No peligrosos**	**Peligrosos**
		
Escombro limpio ladrillos tejas azulejos hormigón endurecido mortero endurecido	**Metal** armaduras de acero y restos de estructuras metálicas perfiles para montar el cartón-yeso paneles de encofrado en mal estado **Madera** restos de corte restos de encofrado palets	**Envases y restos de** aceites, lubricantes, líquidos de freno, combustibles desencofrantes anticongelantes y líquidos para el curado de hormigón adhesivos aerosoles y agentes espu-mantes betunes con alquitrán de hulla decapantes, imprimaciones, disolventes y detergentes madera tratada con productos tóxicos

Conocer los principales residuos[1]		
Inertes - Pétreos	**No peligrosos**	**Peligrosos**
		
	Papel y cartón sacos de cemento, de yeso, de arena y cal cajas de cartón **Plástico** lonas y cintas de protección no reutilizables conductos y canalizaciones marcos de ventanas desmantelamiento de persianas **Otros** cartón-yeso[2] vidrio[3]	pinturas y barnices silicona y otros productos de sellado tubos fluorescentes pilas y baterías que contienen plomo, níquel, cadmio o mercurio productos que contienen PCB materiales de aislamiento que pueden contener sustancias peligrosas trapos, brochas y otros útiles de obra contaminados con productos peligrosos restos del desmantelamiento de bajantes, cubiertas y tabiques pluviales que contienen fibras de amianto restos del desmantelamiento de materiales de aislamiento, pavimentos, falsos techos, etc., que contienen fibras de amianto

1 Los pictogramas utilizados para designar a los diferentes tipos de residuos pueden descargarse de la página web de la Agencia de Residuos de Cataluña www.arc-cat.net. En caso de separación selectiva de los residuos "no peligrosos", recomendamos descargar el pictograma adecuado.

2 Los derivados del yeso, como ocurre con los paneles de cartón-yeso, a pesar de estar formados mayoritariamente por un material pétreo, no son considerados como residuos inertes y deben gestionarse como un "no peligroso". Consultar con la autoridad autonómica competente en materia de residuos el tipo de gestión recomendada para los sobrantes de cartón-yeso (en Cataluña no se admiten en los vertederos de tierras y escombros y deben dirigirse a centrales de transferencia o a vertederos de residuos no peligrosos).

3 El vidrio es un material inerte, no obstante atendiendo a la tradición de reciclaje de este tipo de material se recomienda gestionarlo separadamente del material pétreo y destinarlo al reciclaje para la fabricación de nuevos productos de vidrio.

Alternativas de gestión de los residuos en función del material

Cada uno de los diversos residuos que se originan en la construcción y demolición puede ser sometido a alguna de las diferentes alternativas de gestión que hemos expuesto anteriormente: unos materiales admiten varias, y para otros sólo es recomendable una.

A continuación presentamos un breve recorrido sobre estos materiales y sus alternativas de gestión.

TIERRA SUPERFICIAL Y DE EXCAVACIÓN	Reutilizar en la formación de paisajes Reutilizar como relleno en la misma obra
ASFALTO	Reciclar como asfalto Reciclar como masa de relleno

HORMIGÓN	Reciclar como grava en hormigones Reciclar como grava suelta en firmes de carreteras o para rellenar agujeros Reciclar como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.
OBRA DE FÁBRICA Y PEQUEÑOS ELEMENTOS	Reutilizar los pequeños elementos (tejas, bloques, etc.) Reciclar como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.
METALES	Reutilizar Reciclar en nuevos productos
MADERA DE CONSTRUCCIÓN	Reutilizar para andamios y vallados Reciclar para tableros de aglomerado
ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS	Reutilizar
EMBALAJES	Reutilizar los *palletes* como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra Reciclar en nuevos embalajes o productos
ACEITES, PINTURAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	Reutilizar en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente

4.3.- VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo. Al final del punto 3 y del punto 6 se han expuesto los tratamientos disponibles y las recomendaciones para la gestión de los RCDs en Navarra, que completamos con el siguiente cuadro, que propone diferentes alternativas según la cantidad de RCds y la distancia a los centros de tratamiento.

TABLA 61: SOLUCION PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS RCD EN NAVARRA

Distancia a plantas / Tipo obra o cantidad de RCD	< 30 Km..	> 30 Km..
Obras domiciliarias o RCD < 50 Kg.	Recogida a través de los contenedores municipales de residuos urbanos	
Obras de escasa entidad o RCD 50- 4.000 Kg.	Traslado desde la obra hasta planta de tratamiento en contenedores de 3-5 m^3	Depósito en puntos de recogida municipales a través de contenedores de 12 m^2 y traslado hasta planta de tratamiento
Obras en general o RCD > 4.000 Kg.	Recogida en obra en contenedores de 12 m^2 y traslado hasta plantas de tratamiento	
Poblaciones aisladas	----	Estudio en cada caso de la solución más adecuada

5.-DETERMINACIÓN DE LAS CLASES DE RESIDUOS.

5.1.- SEGÚN SU PROCEDENCIA.

- **De derribo.**

  Son los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificios y de instalaciones. También deben ser considerados aquí los residuos parciales, originados por los trabajos de reparación o de rehabilitación. En conjunto, los residuos de derribo son los que tienen mayor volumen y peso en el total de residuos generados por la actividad constructora.

- **De construcción**

  Son los que se originan en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación.

  Su origen es diverso: los hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes: hormigones, morteros, cerámicas, etc. Otros provienen de los embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc. Sus características de forma y de material son variadas. En este apartado también situaríamos la parte de residuos de rehabilitación correspondientes a la fase de construcción.

- **De excavación**

  Son resultado de los trabajos de excavación, en general previos a la construcción.

  La composición de estos residuos es menos variable que la de los dos grupos anteriores. Tienen una composición más homogénea y son de naturaleza pétrea: arcillas, arenas, piedras, hormigones y obra de fábrica de los cimientos de la edificación existente.

  Se podría dar el caso que estos materiales estuvieran contaminados por materiales tóxicos procedentes de procesos industriales desarrollados en el propio solar o en emplazamientos adyacentes.

5.2.- SEGÚN SU NATURALEZA.

- **Residuo inerte**.

  Son los que no presentan ningún riesgo de polución de las aguas, de los suelos y del aire.

  En general están constituidos por elementos minerales estables o inertes, en el sentido de que no son corrosivos, irritantes, inflamables, tóxicos, reactivos, etc. En definitiva, son plenamente compatibles con el medio ambiente. Los principales materiales que forman los residuos de construcción son de origen pétreo, y, por lo tanto, inertes. Pueden ser reutilizados en la propia obra o reciclados en centrales recicladoras de áridos mediante un sencillo proceso mecánico de machaqueo.

- **Residuo banal o no especial**.

  Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos.

  Esta característica los diferencia claramente de los residuos inertes y de los que son potencialmente peligrosos, porque determina sus posibilidades de reciclaje. De hecho, se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos y pueden ser utilizados nuevamente formando parte de materiales específicos de la construcción o de otros productos de la industria en general.

- **Residuo especial**.

  Existen residuos de construcción que están formados por materiales que tienen determinadas características que los hacen potencialmente peligrosos y que pueden ser considerados como residuos industriales especiales.

  Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen substancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

6.-TIPOS DE OPERACIONES A REALIZAR.

Operaciones in situ.

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento específico.

Separación y recogida selectiva.

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El Real Decreto establece en el Artículo 5 apartado nº4 que los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere los siguientes cantidades:

Hormigón:	80 tn
Ladrillos, tejas y cerámicas:	40 tn
Metal:	2 tn
Vidrio:	1 tn
Plástico:	0,5 tn
Papel y cartón:	0,5 tn

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido. Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

En consecuencia, se hace necesario prever contenedores individuales para cada tipo de material (plásticos, maderas, metales, pétreos, especiales, etc.), según las posibilidades de valorización escogidas en el Plan de gestión.

Si la gestión de los residuos en la obra empieza por una clara separación de los mismos -preferiblemente en zonas con espacio suficiente-, resultará más fácil identificar las áreas y etapas del proceso que generan mayor cantidad de residuos. Con esa identificación se facilita el circuito de transporte interior de los residuos y se racionaliza el proceso, de manera que tienden a reducirse los residuos originados.

No se trata solamente de reducir los residuos pétreos, que son los mayoritarios de la construcción; también se deben separar aquéllos que se producen en pequeñas cantidades y son fácilmente valorizables. El ejemplo más claro son todos los productos que contienen metales, fácilmente valorizables mediante el reciclado.

Desconstrucción.

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final del producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisociable de la separación selectiva y de la desconstrucción.

Almacenaje y contenedores.

Las ventajas de las que nos podemos beneficiar mediante esa forma de selección son de diversa índole. Una, por ejemplo, es la reducción del volumen que ocupan: la mezcla compacta de residuos en forma de bolo (por ejemplo, los pétreos) con otros de formas alargadas (las tablas típicas de la madera) producen huecos que desaprovechan el espacio del contenedor y, en consecuencia, encarecen la gestión. Si además tenemos en cuenta los diferentes valores de los costes de vertido en el vertedero (en función de su densidad), comprobaremos que esa mezcla de residuos ligeros y pesados dificulta el reciclado y encarece la deposición e incluso el transporte.

Si se realiza una separación selectiva de los residuos en diferentes tipos, es necesario que cada uno de ellos sea depositado en un contenedor específico. Por ejemplo: en el caso de los plásticos y cartones, debemos utilizar un sistema de deposición capaz de reducir el volumen de los mismos ya que de otro modo únicamente estamos almacenando y transportando aire. Asimismo será necesario que en los contenedores figuren claramente especificados los materiales que debe alojar cada uno de ellos.

Residuos tan comunes como aceites, pinturas, baterías, etc. deben ser separados de los residuos inertes. Si se mezclan entre ellos, los residuos inertes quedarán contaminados (nuevamente, el factor económico actúa como acción disuasoria, porque la deposición de los residuos especiales es más cara que la del resto de residuos).

Transporte de residuos.

El transporte y la recogida de los residuos se a de ajustar a unos criterios sencillos. En primer lugar, es necesario describir en un formulario los residuos que van a ser transportados y vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final. Este documento, además, ayuda a planificar la disposición de residuos en el futuro.

Los contenedores de almacenaje han de estar claramente designados, tal como nos hemos referido al tratar la gestión, pues si la identificación es errónea, los residuos se pueden mezclar y resultar contaminados. Es más difícil deshacerse de esos residuos contaminados -que son, además, un peligro potencial- que de los que solamente contienen materiales inertes.

En este mismo sentido, durante el transporte también se debe velar por mantener los residuos especiales (filtros y latas de aceites, baterías, pinturas y disolventes, aditivos, etc.) separados de los residuos inertes.

Los materiales sobrantes deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita, y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

Maquinaria en el manejo de los residuos.

Para decidir qué tipo de maquinaria será necesaria para la manipulación de los residuos, debemos prever qué cantidad de ellos se originarán por semana, el lugar donde se almacenarán, cuáles van a ser reciclados o reutilizados y qué otros residuos no previstos inicialmente se pueden generar. Una vez definidas esas previsiones, podremos seleccionar qué medios utilizaremos. Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Contenedores cerrados de pequeño volumen. Son útiles para residuos que pueden descomponerse (por ejemplo, los del comedor de la obra) o bien para aquéllos que deben tener un tratamiento específico (por ejemplo, los especiales). Frenan el paso de olores, insectos y roedores e impiden que el viento vierta residuos fuera del recipiente. Deben estar claramente etiquetados.
- Contenedores abiertos, disponibles en diversos tamaños. Su capacidad se mide en m^3. Son útiles para separar y almacenar materiales específicos.
- Contenedores con ruedas; útiles para grandes cantidades de residuos, de 15 m^3 a 30 m^3. Ocupan más espacio que los anteriores pero la deposición es más eficaz.
- Compactadores para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.
- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.
- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.
- Etc.

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Para la presente obra se tendrán en cuenta las siguientes operaciones in situ para la revalorización y reutilización de los RCDS. Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	Previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos cercanos.
X	No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a gestor autorizado
	Opciones de valorización indicadas en el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE

La mayor parte de los RCDs de las obras serán excedentes de excavación de la zanja de la renovación de las conducciones de la captación del Manantial del Molino de Loizu, junto con pequeñas cantidades de demoliciones del dado de hormigón en el interior de la cueva o de las adecuaciones en las casetas de captación y el azud del sistema de Errekaundi. A todo ello hay que añadir subproductos de las obras, como restos de hormigones (sobrantes, limpieza de cubas de hormigón, pasteras, etc.), madera (encofrados, apuntalamientos, etc.), ferralla y pérdidas otros materiales usados durante las obras (tuberías y accesorios de PVC, PE, FN), aunque en el caso de la renovación de las conducciones del Manantial del Molino de Loizu desde la cueva hasta el collado de Alegi el volumen de RCDs de este último tipo si tendrá cierto volumen, al tener que retirarse unos 700ml de PEØ63mm y otros 700ml de PEØ90mm de las conducciones existentes.

La práctica totalidad de los excedentes de tierras de excavación se podrán acomodar en el propio entorno de las obras. En el caso del Manantial del Molino de Loizu la zanja se podrá rellenar mayoritariamente con el material de la propia excavación. En el caso del cruce de la ctra NA-2381, donde sí se produce excedente de la excavación de zanja no reutilizable en la misma, así como la ejecución de ventosas y registros, los excedentes tendrán que ser retirados a gestor autorizado, salvo que puedan explanarse en el collado de Alegi u otros lugares cercanos. En las actuaciones de Lastur y Errekaundi no se producen excedentes de tierras de entidad o que no puedan acomodarse en el entorno de las obras.

Los excedentes de demoliciones de hormigón no tienen un volumen suficiente como para poder ser machacados para uso como material granular dentro de la obra o como acopio para adecuación de caminos locales, por lo que se procederá a la retirada de los mismos a gestor autorizado en el caso del manantial del Molino de Loizu, o en el caso de las actuaciones en Errekaundi, de muy difícil acceso y volumen reducido, a su extendido y adecuación en el entorno.

Fuera de estos materiales tenemos pequeñas cantidades de residuos generados en las mermas y pérdidas de conducción de PVC, PE y FN empleadas en las obras, así como metales y madera en la ejecución de encofrados, registros in situ, muretes, etc.. Algunas de estas mermas pueden ser aprovechadas en otras obras por parte del contratista, no generando RCDs, pero en otros casos las mermas suponen material no aprovechable por lo que es necesaria su retirada a vertedero autorizado. Sólo en el caso del Manantial de Loizu, tal y como se ha expuesto, será necesario retirar un volumen de entidad de este tipo de RCDs por la renovación de las conducciones de PEØ63mm y PEØ90mm que se renuevan.

Por el volumen de las actuaciones no siempre se superan los límites necesarios para una recogida selectiva, pero dado que los tipos de residuos son reducidos y se producen de manera separada se procederá en la medida de lo posible durante las obras a la recogida selectiva de los mismos.

DESTINO PREVISTO PARA LOS RCDS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".

Los RCD se valorizan mediante el reciclado en una instalación autorizada. El poseedor estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos autorizado por la comunidad autónoma.

La entrega de los RCD a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra. Además deberá consignarse la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCD efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior gestión.

La eliminación del rechazo (material tratado no apto para su reutilización o reciclaje) se produce por depósito en un vertedero autorizado. Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

Se indican a continuación las características y el tratamiento estándar por tipo de residuos.

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
RCD: NATURALEZA NO PETREA		**Tratamiento**	**Destino**
1. Asfalto			
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera			
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales			
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
4. Papel			
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico			
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
RCD: NATURALEZ PETREA		**Tratamiento**	**Destino**
1. Arena Grava y otros áridos			
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Hormigón			
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
RCD: OTROS		**Tratamiento**	**Destino**
1. Basuras			
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos			
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs
15 01 10	Envases contaminados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs

También disponemos en el anejo 2 del DF 23/2011 se recoge un listado de los residuos considerados RCDs clasificados según el código LER y para los cuales se establece una gestión específica, según se muestra en la tabla adjunta.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN FINAL
150101	Cartón procedente de obras de construcción y demolición	R3
170101	Hormigón	R5 / D5
170102	Ladrillos	R5 / D5
170103	Tejas y materiales cerámicos	R5 /D5
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el código 170106	R5 / D5
170201	Madera	R3 / R1 /D5
170202	Vidrio	R5 / D5
170203	Plástico	R3 / R1 / D5
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301	R5 / R1 /D5
170401	Cobre, bronce, latón	R4
170402	Aluminio	R4
170403	Plomo	R4
170404	Zinc	R4
170405	Hierro y acero	R4
170406	Estaño	R4
170407	Metales mezclados	R4
170411	Cables distintos de los especificados en el código 170410	R3 / R4
170504	Tierras y piedras no reutilizadas	D5
170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 170505	R5 / D9 / D5
170508	Balasto de vías férreas distinto del especificados en el código 170507	R5 / D5
170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170801	R5 / D5
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 170801	R5 / D5
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	R5 / D5
200202	Tierras y piedras no reutilizadas	D5

CODIGO LER: Código del residuo según la lista del Residuos incluida en el Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

GESTION FINAL: Código de la operación de gestión según el Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. La operación prioritaria se indica en primer lugar. Se admiten operaciones de gestión intermedia en estaciones de transferencia (R12, R13 o D15), siempre que la gestión final sea la prevista en la tabla.

7.-FUNCIONES A EJERCER POR LOS PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

7.1.- JEFE DE OBRA.

- Ejercer de supervisor del correcto cumplimento de las acciones que se indican en el PGR.
- Consultar a los diferentes valorizadores y gestores las condiciones de aceptación del residuo antes de realizar cualquier operación de clasificación.
- Respetar el escenario de separación selectiva indicado en el Plan de Gestión de
- Residuos. O bien, realizar una clasificación de residuos más exigente que la especificada en el documento anterior, siempre que existan opciones viables de reciclaje.
- Señalizar convenientemente los contenedores para evitar confusiones en el tipo de residuo que pueden admitir.
- Realizar un seguimiento cuantitativo y cualitativo (peligrosos o no) de los residuos que se van a generar para poder ajustar a la realidad las previsiones de estimación.
- Realizar un seguimiento documental de albaranes, justificantes, etc., que permita la trazabilidad del residuo.
- Contratar siempre con gestores y transportistas autorizados.
- Respetar las medidas de protección y seguridad en la gestión de los residuos peligrosos.

7.2.- ENCARGADO GENERAL DE LA OBRA.

Asegurar que todos los que intervienen en la obra conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica.

Se deben dar a conocer las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los que intervienen en la gestión de los residuos, mediante la difusión de las normas y las órdenes dictadas por la dirección técnica de la obra. No obstante, la acción del encargado no debe limitarse solamente a transmitir esa información sino que además debe velar por el estricto cumplimiento de la misma.

Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.

Hay que explicar a los que intervienen en la obra las ventajas medioambientales de una buena práctica, esto es, una práctica que reduzca los recursos utilizados y los residuos generados. Nos consta que esta sensibilización es uno de los motores más eficaces para lograr una construcción sostenible.

Por lo demás, la gestión de los residuos de la obra es un objetivo abierto a las aportaciones de cuantos trabajan en ella, razón por la cual conviene fomentar una participación activa –en forma de propuestas o sugerencias de mejoras por parte de todos ellos-, más allá de la simple acción pasiva del cumplimiento de las normas y órdenes dictadas.

Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera.

Los residuos que se originan en la obra, si son reutilizados en la propia obra, no son considerados como residuos que se deban gestionar. Así pues, la manera más eficaz de reducir el volumen de residuos es fomentar las aplicaciones en la propia obra, ya sea mediante rellenos en cámaras, trasdosados de muros de contención, bases de soleras, etc.

La dirección técnica de la obra debe tener siempre conocimiento de estas aplicaciones no previstas en el proyecto, porque pueden suponer variaciones en las prestaciones de las soluciones constructivas.

Se debe prever una zona protegida para el acopio de materiales, a resguardo de acciones que pudieran inutilizarlos.

En el solar donde se construirá, será necesario reservar un espacio para el almacenaje de los materiales que llegan a la obra. Ese espacio estará situado de manera que quede resguardado del tráfico de la obra y otros trabajos que puedan estropear los materiales; se trata de impedir que su rotura los convierta en residuos antes ser utilizados.

En este sentido es conveniente proteger los contenedores, sacos, etc., del mal uso que los particulares pueden hacer de ellos, sobre todo durante los fines de semana. Se debe impedir que esos contenedores se llenen de mobiliario viejo y otros residuos porque, así mezclados, los de la obra serán de difícil gestión.

Disponer los contenedores más adecuados para cada tipo de residuos.

En la obra se producen residuos de diferente naturaleza, de manera que las posibilidades de gestión son diferentes: centrales recicladoras, vertederos y la propia reutilización en obra.

En definitiva no solamente se trata de realizar una separación selectiva de los residuos, sino también un almacenaje selectivo de los residuos, según su naturaleza.

Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados.

Los residuos sobrantes de ejecución se producen en la obra de forma dispersa. En efecto, los residuos se generan allá donde se ejecutan los trabajos y, por lo tanto, deben ser transportados hasta su lugar de almacenaje.

Ese recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles, pues los residuos vertidos de forma descontrolada acaban, innecesariamente mezclados, en el vertedero.

Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben ser desembalados en un lugar previamente definido, muy próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De esta forma el residuo se originará en el mismo lugar donde se almacenará selectivamente.

Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros y resulten contaminados.

Es necesario impedir que los residuos se mezclen entre ellos, pues la mezcla de ciertos residuos líquidos y otros que contienen materia orgánica puede dar origen a que los demás resulten contaminados. La facilidad con que se vierten residuos líquidos los hace particularmente peligrosos.

Evitar la producción de polvo debida a la falta de previsión de una buena práctica con los materiales que llegan a la obra en forma de polvo. .

Hay materiales, como los cementos, yesos y cales que llegan a la obra en forma de polvo. Una manipulación poco cuidadosa de los mismos produce polvo que, en determinadas concentraciones en el aire, puede afectar a la salud laboral del personal de la obra.

Llevar un registro de cada contenedor que sale de la obra.

El control de los residuos que se producen en la obra empieza por la caracterización de ellos y acaba con su comprobación al salir de la obra. En este sentido es indispensable que se lleve un control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen en ella, es decir, de todos aquellos residuos que no se reutilizan en la propia obra. Asimismo es importante conocer qué se va hacer con esos residuos (por ejemplo, adónde van a parar las tierras sobrantes de la excavación previa a la obra).

Controlar el consumo de agua y de energía eléctrica.

El agua y la energía también son recursos que forman parte de la obra. Sin ellos no podríamos ejecutarla y, por lo tanto, su consumo es susceptible de ser minimizado.

7.3.- PERSONAL DE LA OBRA.

Se deben cumplir las normas y órdenes dictadas por la dirección de la obra para el control de los residuos.

En cada obra se deberán cumplir atentamente las normas generales relativas a la gestión de los residuos que en ella se originan. Sin embargo, y puesto que cada obra tiene unas características propias, cada una de ellas deberá cumplir las órdenes y criterios particulares establecidos por la dirección técnica.

Todos los que intervienen en la obra, cada uno en su ámbito específico de trabajo, deben participar activamente para mejorar la gestión de los residuos.

El personal de la obra no se debe limitar al cumplimiento de las normas y órdenes establecidas por la dirección técnica, sino que también debe pensar en el modo en que la gestión de los residuos puede resultar más eficaz. Estas sugerencias deberán ser comunicadas al encargado de la obra con el fin de que puedan incorporarse al proceso general.

La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan.

La manera más eficaz de reducir los residuos es establecer un control desde el momento mismo en que se producen. En efecto, se debe conseguir que estén sin control el menor tiempo posible, es decir, fuera de los recipientes preparados para su almacenamiento: De este modo se logra que no se mezclen con otros, y se evita el consiguiente incremento de los costes de gestión que significaría su separación.

Los residuos se deberán emplazar en contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Los residuos se deben emplazar en recipientes preparados a tal efecto, de manera que no queden fuera de ellos, ni tampoco haya peligro de que se mezclen unos con otros. En ambos casos, el resultado de la falta de cuidado en su deposición originará residuos de difícil gestión, que probablemente acabarán en el vertedero.

Los recipientes contenedores de residuos deben transportarse cubiertos.

Los recipientes -ya sean contenedores, sacos, barriles o la caja del camión que transporta los residuos- deben estar cubiertos, de manera que los movimientos y las acciones a que están sometidos no sean causa de un vertido descontrolado, aunque sea de pequeñas cantidades (que son difícilmente gestionables).

Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales en la puesta en obra.

Cuando una partida de obra se ejecuta en exceso, se malgastan materiales y energía, y se originan más residuos. También de forma indirecta se agrava el problema: por ejemplo, si se ejecuta una excavación de mayor volumen del previsto, en la ejecución de la cimentación se originará un exceso de volumen de tierras, que habrá que eliminar. Además, en el relleno de la excavación se tendrá que utilizar hormigón o balasto que no hubiera sido necesario.

8.-PLIEGO DE CONDICIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El Plan Integrado de Gestión de Residuos de la Comunidad Autónoma de Navarra contempla la generación de 545.000 toneladas/año de RCDs, cantidad que incluye un 30 por 100 de las tierras de excavación (porcentaje del total de tierras que se deposita en vertedero). El volumen anual de inertes depositados es de 279.000 toneladas/año. En esta Comunidad Autónoma existe una empresa ("REAM, Sociedad Limitada"), creada por los profesionales del sector, que recupera zonas degradadas por el vertido de RCDs con apoyo de la propia Comunidad Autónoma.

DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; Corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002)

Junto a lo establecido por esta normativa de referencia se tendrá en cuenta la normativa existente con anterioridad al decreto o que se mantenga en vigencia.

La normativa medioambiental referida a las actividades de construcción y demolición se estructura de la siguiente manera:

- Tratados y convenios internacionales.
- Directivas de la Unión Europea.
- Legislación de la Administración del estado.
- Legislación de las Administraciones autonómicas.
- Ordenanzas Municipales.

Es importante que todas estas normativas y disposiciones legales sean conocidas por los responsables de la obra y que se integren en los diferentes procedimientos técnicos de las empresas. Así pues conviene que, en la propia obra o en la empresa, exista un lugar específico donde la dirección técnica o cualquier miembro de la plantilla de obra pueda consultar dicha legislación.

Asimismo, el Plan de Gestión Integral de Residuos del Gobierno de Navarra establece es su apartado, 3.1.4.1. Escombros, tierras y restos de demolición, las siguientes consideraciones.

Los materiales procedentes de los derribos de edificios, los escombros y las tierras de excavación, suponen volúmenes muy considerables de residuos. A pesar de que, estrictamente, tienen un origen industrial, su asimilación a residuo urbano provoca distorsiones fuertes en los vertederos municipales, cuya capacidad se ve limitada. La tendencia al alza de la tasa de vertido en ellos, hace desistir muchas veces a los productores que buscan la solución más fácil y barata, el vertido incontrolado, aunque ambientalmente sea problemática.

La producción anual media en Navarra de este tipo de residuos se calcula en 545.000 Tm/año. En esta cantidad quedan incluidas las tierras procedentes de excavaciones, de las que se considera que no más de un 30% se destinan finalmente al depósito. La producción anual media de inertes a depositar se calcula en 279.000 Tm/año, distribuida según la tabla 8.

En el momento actual el destino mayoritario de estos materiales son escombreras o vertederos, de los cuales solo una pequeña parte están legalizadas. Así, el inventario de escombreras recientemente realizado en 1998 arroja una cantidad de 927 escombreras en activo. En muchas ocasiones, sobre todo con tierras de excavación y de construcción de infraestructuras, se recurre a la ocupación temporal de terrenos, frecuentemente con una perspectiva de mejora agrícola.

Para promover todas las acciones y actividades relacionadas con la gestión de escombros y materiales de excavación se constituyó en 1994, una sociedad mercantil, denominada Recuperación Ambiental SL (REAM), compuesta por las Asociaciones del sector, ANECOP, ACP y AGERENA.

Esta empresa, que no tiene beneficio industrial, ha suscrito un Convenio con el Departamento de Medio Ambiente para colaborar en la recuperación de zonas degradadas mediante la aportación selectiva y prioritaria de escombros y tierras y la posterior adecuación y revegetación de los terrenos. El Gobierno de Navarra se hace cargo del diferencial del costo que supone esta acción respecto al de un vertido convencional a una distancia razonable. Los productores adquieren unos tickets con los cuales pueden acceder al vertido.

8.1.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

8.2.- OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Esta clasificación, si él no pudiera por falta de espacio, puede ser realizada por el Gestor final, debiendo obtener igualmente por parte del mismo un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Facilitará la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informará a la Dirección de la Obra acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

9.- CANTIDAD Y NATURALEZA DE LOS RCDs EN EL ANTEPROYECTO

La mayor parte de los RCDs de las obras serán excedentes de excavación de la zanja de la renovación de las conducciones de la captación del Manantial del Molino de Loizu, junto con pequeñas cantidades de demoliciones del dado de hormigón en el interior de la cueva o de las adecuaciones en las casetas de captación y el azud del sistema de Errekaundi. A todo ello hay que añadir subproductos de las obras, como restos de hormigones (sobrantes, limpieza de cubas de hormigón, pasteras, etc.), madera (encofrados, apuntalamientos, etc.), ferralla y pérdidas otros materiales usados durante las obras (tuberías y accesorios de PVC, PE, FN), aunque en el caso de la renovación de las conducciones del Manantial del Molino de Loizu desde la cueva hasta el collado de Alegi el volumen de RCDs de este último tipo si tendrá cierto volumen, al tener que retirarse unos 700ml de PEØ63mm y otros 700ml de PEØ90mm de las conducciones existentes.

La práctica totalidad de los excedentes de tierras de excavación se podrán acomodar en el propio entorno de las obras. En el caso del Manantial del Molino de Loizu la zanja se podrá rellenar mayoritariamente con el material de la propia excavación. En el caso del cruce de la ctra NA-2381, donde sí se produce excedente de la excavación de zanja no reutilizable en la misma, así como la ejecución de ventosas y registros, los excedentes tendrán que ser retirados a gestor autorizado, salvo que puedan explanarse en el collado de Alegi u otros lugares cercanos. En las actuaciones de Lastur y Errekaundi no se producen excedentes de tierras de entidad o que no puedan acomodarse en el entorno de las obras.

Los excedentes de demoliciones de hormigón no tienen un volumen suficiente como para poder ser machacados para uso como material granular dentro de la obra o como acopio para adecuación de caminos locales, por lo que se procederá a la retirada de los mismos a gestor autorizado en el caso del manantial del Molino de Loizu, o en el caso de las actuaciones en Errekaundi, de muy difícil acceso y volumen reducido, a su extendido y adecuación en el entorno.

Fuera de estos materiales tenemos pequeñas cantidades de residuos generados en las mermas y pérdidas de conducción de PVC, PE y FN empleadas en las obras, así como metales y madera en la ejecución de encofrados, registros in situ, muretes, etc.. Algunas de estas mermas pueden ser aprovechadas en otras obras por parte del contratista, no generando RCDs, pero en otros casos las mermas suponen material no aprovechable por lo que es necesaria su retirada a vertedero autorizado. Sólo en el caso del Manantial de Loizu, tal y como se ha expuesto, será necesario retirar un volumen de entidad de este tipo de RCDs por la renovación de las conducciones de PEØ63mm y PEØ90mm que se renuevan.

Se adjunta a continuación el cuadro resumen de la estimación de RCDs.

CUADRO RESUMEN DE RCDs					
COD.	**CONCEPTO**	**MED. BRUTA**		**MED. RCDs**	
17.05.04	**Excedente Excavación/Demolición**	**82.92**	**m^3**	**147.82**	**tn**
	Excedente excavacion	**75.75**	**m^3**	**136.35**	**tn**
	Excedente Desbroces		**m^3**	**0.00**	**tn**
17.01.01/03	**Demoliciónes**	**7.17**	**m^3**	**11.47**	**tn**
17.01.01	**Hormigones**	**9.77**	**m^3**	**0.70**	**tn**
	Densidad	2.40	tn/m^3		
	Tamaño cuba media	10.00	m^3		
	Volumen de limpieza	0.30	m^3/cuba	**< 10**	**tn**
17.01.01	**Prefabricados hormigón**			**0.00**	**tn**
	Tub. Prefabricada HA ø1000-ø1200		**ml**	**0.00**	**kg**
	Tub. Prefabricada HA ø600-ø800		**ml**	**0.00**	**kg**
	Perdidas consideradas	1.00	%		
	Bordillo/caz prefabricado HOR		**ml**	**0.00**	**kg**
	Perdidas consideradas	5.00	%		
17.01.03	**adoquines /baldosas/encintados**		m2	**0.00**	**kg**
	Perdidas consideradas	5.00	%		

CUADRO RESUMEN DE RCDs					
COD.	**CONCEPTO**	**MED. BRUTA**		**MED. RCDs**	
17.02.03	**Derivados bituminosos**			**0.25**	**tn**
	PVC			0.00	Tn
	Corrugado ø110-160mm		**ml**	**0.00**	**Kg**
	PVC/PE liso teja ø110/315		**ml**	**0.00**	**Kg**
	PVC/PE liso teja ø400/800		ml	0.00	Kg
	Peso teorico (PVC 250mm /400mm)	7.22	Kg/ml	18.31	Kg/ml
	Perdidas consideradas	5.00	%		
17.02.03	**PE**			**0.25**	**tn**
	PEø50mm-90mm	786.00	ml	115.54	Kg
	PEø110mm-160mm	729.00	ml	137.78	Kg
	Peso teorico (PE 90mm /160mm)	2.94	Kg/ml	3.78	Kg/ml
	Perdidas consideradas	5.00	%		
17.04.05	**Metales**			**0.01**	**tn**
	FN/Ferralla y/o tramex	**139.14**	kg	**0.01**	tn
	Perdidas consideradas	10.00	%		
	Conducción de FN80-150mm		ml	**0.00**	**kg**
	Conducción de FN150-300mm		ml	0.00	kg
	Peso teórico (150mm / 300mm)	27.50	kg/ml	60.00	Kg/ml
	Perdidas consideradas (F. / C.)	10.00	%	5.00	%
17.02.01	**Restos madera/encofrado**	**29.10**	m2	**0.13**	**tn**
	Perdidas consideradas	10.00	%		

10.-INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RCDs.

Las instalaciones de Gestión de RCDs se situarán en puntos adyacentes a las zonas de trabajo en cada una de las actuaciones. En el caso de la captación de Lastur se realizará en la explanada entre el camino principal y la captación, así como en la explanada de conexión del camino con la ctra. de Sorogain como acopio intermedio o para retirada final de materiales. En el caso de la captación de Errekaundi se realizará sobre la curva del Camino de Adi el acopio base, desde donde se distribuirá/recibirá material de las diferentes captaciones. También se podrá utilizar la explanada de conexión del camino con la ctra. de Sorogain como acopio intermedio o para retirada final de los materiales. Finalmente en el caso de la captación de Manantial de Loizu se realizará sobre el collado de Alegi como acopio intermedio o para retirada de materiales y en la propia explanada de acceso a la cueva del manantial como acopio base.

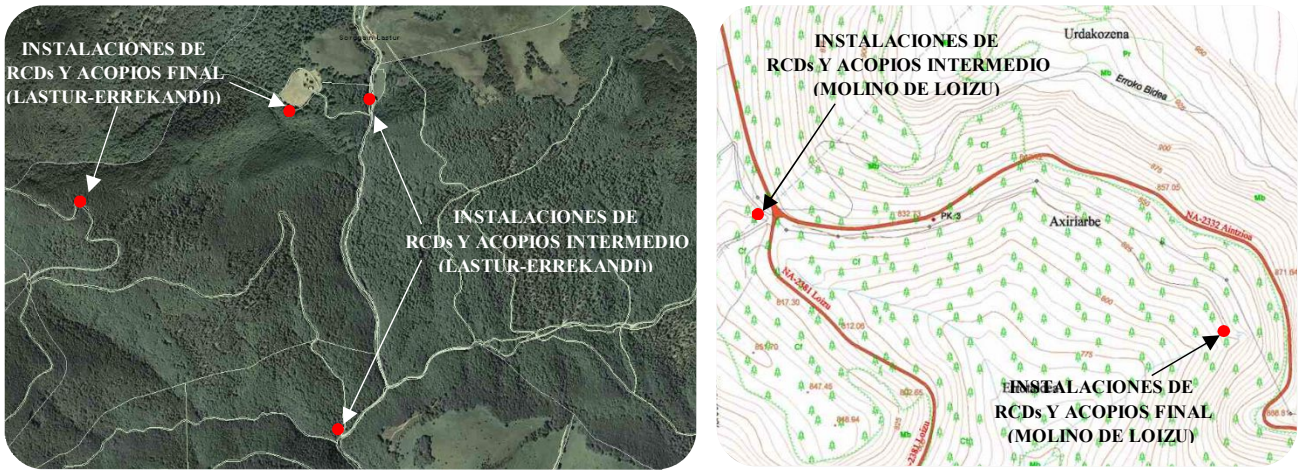


Fig.10.1. Plano de ubicación de acopios intermedios/generales y acopios bases de RCDs en las diferentes captaciones objeto de las obras.

11.-GESTORES DE RESIDUOS EN LAS CERCANÍAS DE LA OBRA.

Los gestores de RCDs en Navarra se desglosan a continuación, estableciéndose la distancia de los principales gestores al lugar de las obras. Se incluye la estimación de ubicación de puntos de vertido adicionales para restos de excavación y demolición.

Nº	GESTORES*	UBICACIÓN	PROCESOS PLANTA				OPERACIÓN DE GESTIÓN
			PRETRATAMIENTO	TRITURACIÓN	RECUPERACIÓN AMBIENTAL	VERTEDERO INERTES	
1	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	ARAZURI	X		X		R12, R10, D13
2	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	TIEBAS		X		X	R5
3	RECUPERACIÓN AMBIENTAL, S.L. (REAM)	ESPARZA DE GALAR				X	D5
4	CONTENA RECUPERACIÓN, S.L.	BIURRUN		X			R5
5	RECICVILLA, S.L.	VILLATUERTA				X	D5
6	INDUGARBI RCD [1]	TIEBAS		X			R5
7	TGC	CINTRUENIGO	X				R12
8	CONTENEDORES JOKIN	MUTILVA BAJA	X				R12
9	CONTENEDORES CALI	PAMPLONA	X				R12
10	CONENEDORES SANBE	PAMPLONA	X				R12
11	EXCAVACIONES ANGULO	VIANA				X	D5
12	OBRAS Y SERVICIOS TEX	ESTELLA			X		R10
13	RECICLAJES DEL EBRO	SAN ADRIAN		X			R5
14	EXCAVACIONES Y TRANSPORTES HERMANOS AZANZA, S.L.	ASTRAIN		X			R5
	TOTAL		5	5	2	4	

Actividades autorizadas a fecha 31 de octubre de 2009

R5: Reciclado o recuperación de materias otras inorgánicas.

R10: Tratamiento de suelos para agricultura o mejora ecológica de los mismos.

R12: Intercambio de residuos para tratamientos de valrorización.

D5: Vertido en lugares específicamente diseñados.

D13: combinación o mezcla previa a cualquier operación de eliminación

Nº	GESTORES	UBICACIÓN		PROCESOS VALORIZACIÓN (R)				PROCESOS ELIMINACIÓN (D)
		LOCALIDAD	MUNICIPIO	CENTRO DE TRANSFERENCIA (R13)	TRATAMIENTO PREVIO (R12)	TRATAMIIENTO FINAL (R5)		VERTEDERO (D5) Poblaciones aisladas
						Instalaciones fijas	Planta móvil	
1	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	Arazuri	CENDEA DE OLZA	X	X			
2	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	Muruarte de Reta	TIEBAS	X		X		
3	CONTENA RECUPERACIÓN, S.L.	Biurrun	BIURRUN-OLCOZ			X		
4	TRANSPORTES Y GESTION DE CONTENEDORES, S.L.	Cintruénigo	CINTRUÉNIGO		X			
5	CONTENEDORES JOKIN S.L.	Tajonar	ARANGUREN	X	X			
6	CONTENEDORES Y EXCAVACIONES CALI S.L.	Beriáin	BERIÁIN	X	X			
7	GRUAS CONTAINERS SANBE, S.L.	Pamplona	PAMPLONA		X			
8	RECICLAJES DEL EBRO, S.L.	San Adrián	SAN ADRIÁN			X		
9	EXC. Y TRANSPORTES HERMANOS AZANZA, S.L.	Astráin	CIZUR			X		
10	ARIDOS Y CANTERAS DEL EGA	Aberin	ABERIN	X		X		
11	CONTENEDORES MADORRAN, S.L.	Tudela	TUDELA	X	X			
12	GREGORIO MARTINEZ, S.A.	Mendavia	MENDAVIA			X		
13	TRANSTXAKAIN S.L.	Lesaka	LESAKA	X	X			
14	ATE & COMPACTADOS	Fontellas	FONTELLAS	X	X	X		
15	JAVIER RUIZ RUIZ y NATALIA CUBERO GOMARA	Cascante	CASCANTE	X	X			
16	CONTENEDORES Y TRANSPORTES GABIRONDO	Iturmendi	ITURMENDI	X	X			
17	ARIDOS RECICLADOS DE NAVARRA, S.L.	Estella	ESTELLA	X	X	X		
18	CONSTRUCCIONES Y DESMONTES RIBERA NAVARRA						X	
19	SERVICIOS Y SUMINISTROS SAHER, S.L.	Tafalla	TAFALLA	X	X			
20	AYUNTAMIENTO DE GALLUÉS	Gallués	GALLUÉS					X

Datos actualizados a 2013 para gestores de RCDs excepto materiales naturales excavados, que se expoene en tabla siguiente.

Nº	GESTORES	UBICACIÓN		PROCESOS VALORIZACIÓN (R) MATERIALES NATURALES EXCAVADOS EXCLUSIVAMENTE		PROCESOS ELIMINACION (D)	
		LOCALIDAD	MUNICIPIO	RESTAURACIÓN (R10)	ACONDICIONAMIENTO y RELLENO (R5)	VERTEDERO INERTES (D5) MATERIALES NATURALES EXCAVADOS EXCLUSIVAMENTE	VERTEDERO RNP (D5)
1	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	Muruarte de Reta	TIEBAS			X	
2	RECUPERACIÓN AMBIENTAL, S.L.	Esparza de Galar	GALAR			X	
3	CONTENA RECUPERACIÓN, S.L.	Biurrun	BIURRUN-OLCOZ			X	
4	RECIVILLA, S.L.U.	Villatuerta	VILLATUERTA			X	
5	EXCAVACIONES ANGULO, S.L.	Viana	VIANA			X	
6	RECICLAJES DEL EBRO, S.L.	San Adrián	SAN ADRIÁN			X	
7	DIONISIO RUIZ, S.L.	Viana	VIANA				X
8	VERTEDERO DE GÓNGORA (MANCOMUNIDAD DE PAMPLONA)	Góngora	ARANGUREN				X
9	VERTEDERO DE ARBIZU (MANCOMUNIDAD DE SAKANA)	Arbizu	ARBIZU				X
10	VERTEDERO DE CÁRCAR (MANCOMUNIDAD DE MONTEJURRA)	Cárcar	CÁRCAR				X
11	VERTEDERO EL CULEBRETE (MANCOMUNIDAD DE LA RIBERA)	Tudela	TUDELA				X
12	GAROCEX, S.L.	Falces	FALCES	X			
13	OBRAS Y SERVICIOS TEX, S.L.	Ayegui	ESTELLA	X			
14	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS, S.L.			X	X		
15	CONSTRUCCION Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ARIAN, S.A.			X	X		

Datos actualizados a 2013 para gestores de RCDs de materiales naturales excavados.

Las instalaciones de tratamiento y gestión de residuos más cercanos a las obras están en el entorno de Pamplona, a unos 60km de distancia de las obras, por lo que será necesario acopiar todos los materiales a retirar (acopio general propuesto) para realizar un único viaje con todos los RCDs generados en el conjunto de las obras al objeto de hacer viable la gestión de los mismos.

12.-OPERACIONES BÁSICAS A CONTEMPLAR.

Se aplicará lo expuesto en objetivos y tipos de operaciones a realizar del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Se deberá garantizar para los residuos principales las siguientes actuaciones, en función de se superen las cantidades mínimas establecidas por normativa o que se considere adecuado realizarlo para cantidades menores:

Excedente de Tierra Vegetal

Se estudiará la posibilidad de aumentar la utilización de la tierra vegetal dentro de la obra, mediante caballones de tierra vegetal, jardinería, etc.

Se habilitará una acopio adecuado a para la tierra vegetal a lo largo de la obra, con delimitación física respecto al resto de materiales o residuos de construcción o excedentes de obra.

La tierra vegetal se gestionará de manera que se le dé salida a otras obras, tratamientos medioambientales o empresas de jardinería.

La ubicación del lugar de acopio será tal que permita almacenar el material por un tiempo superior a la ejecución de la obra, de manera que pueda controlarse la retirada progresiva del material.

Se habilitarán para ello puntos de acceso y carga adecuados, cunetas en tierras o sistemas adecuados para la evacuación de pluviales y cartel informativo con el tipo de material y teléfonos de contacto del gestor de dicho material, de manera que se controle y facilite

Excedente de Tierra Vegetal

Se habilitará una acopio adecuado a para el excedente de tierras a lo largo de la obra, con delimitación física respecto al resto de materiales o residuos de construcción o excedentes de obra.

La tierra se gestionará de manera que se le de salida a otras obras, tratamientos medioambientales y en último caso a vertedero de R.C.D.

La ubicación del lugar de acopio será tal que permita almacenar el material por un tiempo superior a la ejecución de la obra, de manera que pueda controlarse la retirada progresiva del material.

Se habilitarán para ello puntos de acceso y carga adecuados, cunetas en tierras o sistemas adecuados para la evacuación de pluviales y cartel informativo con el tipo de material y teléfonos de contacto del gestor de dicho material, de manera que se controle y facilite la retirada del residuo.

Hormigones

Se habilitará un foso de vertido y limpieza de cubas de hormigón y de restos de amasadas.

Se habilitarán para ello puntos de acceso adecuados, cunetas en tierras o sistemas adecuados para la evacuación de pluviales y cartel informativo de manera que se controle las operaciones de limpieza.

Se complementará con cartel informativo a la entrada de la obra indicando la existencia de este punto de vertido y la prohibición de realizar operaciones de limpieza o vaciado de las cubas en cualquier otro punto de la obra.

El foso se limpiará al menos una vez al mes, mediante picado mecánico de los restos de hormigón, que se utilizarán como material de relleno o pedraplén en la propia obra o en otras del entorno, y en último caso su retirada a vertedero de RCDs.

PVC, PE y plásticos

Se habilitará un acopio diferenciado adecuado para el acopio de materiales de PVC y PE que facilita disponer un espacio adyacente al acopio de estos materiales para almacenar los restos y desechos que se producen a lo largo de la ejecución.

Con ello se pretende reducir los restos generando mediante la ubicación conjunta de material de uso y restos que pueden ser aprovechados en momentos puntuales de la obra.

Se habilitara estas zonas con delimitación física respecto al resto de materiales o residuos de construcción o excedentes de obra y se dispondrá un contenedor de 6m3 para la recogida de los residuos.

Los residuos de material que no puedan emplearse en otras obras se llevarán a vertedero autorizado para este tipo de materiales.

Ferralla y elementos de fundición

Se habilitará un acopio diferenciado adecuado para el acopio de materiales de madera, que facilite disponer un espacio adyacente al acopio de estos materiales para almacenar los restos y desechos que se producen a lo largo de la ejecución.

Con ello se pretende reducir los restos generando mediante la ubicación conjunta de material de uso y restos que pueden ser aprovechados en momentos puntuales de la obra.

Se habilitara estas zonas con delimitación física respecto al resto de materiales o residuos de construcción o excedentes de obra y se dispondrá un contenedor de 3m3 para la recogida de los residuos.

Los residuos de material que no puedan emplearse en otras obras se llevarán a vertedero autorizado para este tipo de materiales (plantas de compostaje, incineración, etc.).

Se habilitará un punto agua para las labores de limpieza de las cubas y de garrafas de aditivos de hormigón.

Demolición de viviendas y prefabricados

Los restos de demolición de viviendas se acopiaran, tras una separación inicial tras la demolición, en un acopio diferenciado adecuado para el acopio de materiales de demolición de hormigón, ladrillo, cerámico,
etc procedentes de la demolición.

El acopio para estos residuos se habilitará junto a los acopios de prefabricados de hormigón, para facilitar la retirada al mismos de los restos de cortes y roturas de los elementos prefabricados.

Los restos de hormigón, ladrillo, etc. se macharán mediante medios mecánicos para su empleo como material de relleno o pedraplén en relleno de la propia obra o en otras exteriores. En último caso se retirará a vertedero autorizado de RCDs.

Aditivos, aceites, etc.

Se habilitará un acopio diferenciado adecuado para el acopio de materiales de aditivos, aceites, etc , que facilite disponer un espacio adyacente al acopio de los envases de estos materiales. Se dispondrá de dos depósitos de recogida de aceites para motor e hidráulico utilizados en el caso de que se realicen labores de mantenimiento en la propia obra o binen se gestionará de manera adecuada el almacenamiento o retirada de los mismos.

Las labores de lavado de garrafas de aditivos de hormigón para su empleo con aceites o gasolinas se realizarán en el foso de limpieza de las cubas de hormigón.

Se habilitara estas zonas con delimitación física respecto al resto de materiales o residuos de construcción o excedentes de obra y se dispondrá un contenedor de 3m3 para la recogida de los residuos.

Los residuos de material que no puedan emplearse en otras obras se llevarán a vertedero autorizado para este tipo de materiales (plantas de compostaje, incineración, etc.).

La gestión de los residuos contemplados en este apartado, entre los que pueden generarse residuos considerados peligrosos se realizarán a través de gestores autorizados.

13.-COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs.

El coste de la gestión de los RCDs generados en la ejecución de la obra se encuentra incluido dentro del presupuesto general de las obras en sus correspondientes capítulos, desglosado en los conceptos calculados y expuestos en el presente documento.

Tajonar, Septiembre de 2017

Eunate Compañía de Ingeniería, S.L.

Fdo. **IÑIGO ENCINAS GUAZA.**
ICCP, Colegiado nº19.233.

Por EUNATE CIA DE INGENIERÍA S.L.

Eunate Compañía de Ingeniería, S.L.

Fdo. **JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA.**
ITOP, Colegiado nº 8.644.

Anejo nº5

AFECCIONES DE OBRA Y ACCESOS PROVISIONALES

INDICE

1.- AFECCIONES POR OBRA Y ACCESOS PROVISIONALES.....2

CEDULAS PARCELARIAS

1.- AFECCIONES POR OBRA Y ACCESOS PROVISIONALES

La práctica totalidad de los accesos a la zona de trabajos se realiza a través de pistas y caminos locales, bien asfaltados bien en zahorras o tierras, a excepción de los tramos finales de accesos a las captaciones de Errekaundi, que se encuentra en peor estado, a veces desaparecidas o invadidas por la vegetación y que en algunos casos son poco más que sendas peatonales o trochas.

En el caso de la captación del Molino de Loizu el acceso y las posibles afecciones se realizan sobre el camino a la cueva del manantial, que atraviesa desde el Collado de Alegi las parcelas 75, 76, 77, 78 (A), 85 y nuevamente 78 (A). El acceso a la cueva y la explanada previa de acceso se sitúa en la parcela 78 (A), donde se localiza también la pequeña parcela 162, asociada a la arqueta de bombeo.

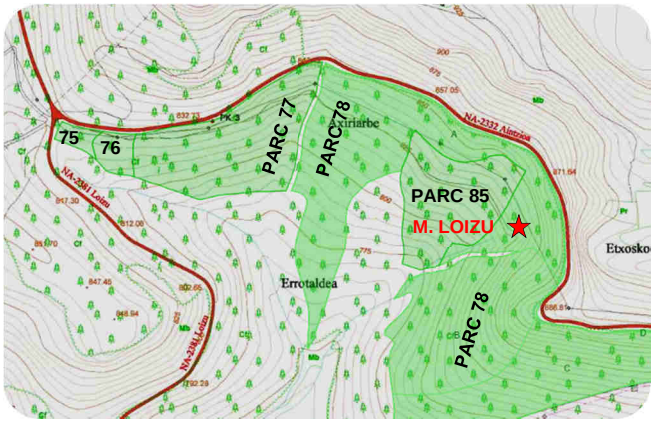


Fig10.1: Parcelas en delimitación de la Captación del Manantial de Loizu

Respecto a las captaciones de Lastur y Errekaundi, el acceso a la primera se realiza por el camino entre la parcela Polígono 6 Parc. 5 y Parc. 3, que continua marcando el límite Norte de esta Parcela 3 hasta el Suroeste de Casa Beltza, ubicándose la captación también en esta parcela. El acceso a la segunda se realiza por el camino de la linde Este de la parcela Polígono 7 Parc. 968 y continúa por el límite de la parcela Polígono 6 Parc. 3, sólo que en este caso se trata del línde Sur de la misma. El sistema de captaciones se sitúa en esta parcela y la linde con la parcela Polígono 24 Parc. 2, ya que la regata Errekandi forma la divisoria entre ambas parcelas, así como la separación entre los parajes de Lastur-Sorogain y Quinto Real.



Fig10.2: Parcelas en delimitación de la Captación Lastur y Errekandi

Las afecciones se limitan por tanto a la adecuación de instalaciones e infraestructuras existentes en los casos de la captación de Lastur y en la del Molino de Loizu, no siendo necesario la utilización de accesos adicionales a los actuales para la ejecución de las obras. En el caso de las afecciones a las captaciones de Errekaundi la mayor parte se realizarán adecuando o limpiando las pistas existentes para permitir el paso de un dumper de obra o maquinaria de orugas de pequeño porte para poder llevar los materiales. En todo caso el acceso final a determinados puntos tendrá que hacerse de modo manual dadas las limitaciones presupuestarias.

Dado el interés público de las obras y que no es necesaria la ocupación de terrenos adicionales a los ya afectados, no se han incluido ocupaciones temporales o definitivas a cargo del proyecto. Se incluyen en todo caso en el anexo 5 las cédulas parcelarias del entorno de las captaciones para cualquier consulta adicional que pueda ser necesaria a este respecto.

CEDULAS PARCELARIAS

MANANTIAL MOLINO DE LOIZU

Nafarroako Gobierno
Gobernua de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001169866HF

Municipio ERRO **Entidad** AINTZIOA-LOIZU

Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **I/INHULMIVO6**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
8	75			Alegi	1.322,30		PINAR

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 116/4-2/ - /D-7 Superficie de Parcela (m²) 1.322,30 Escala: 1:2500 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA / HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000000011169867JG

Municipio ERRO **Entidad** AINTZIOA-LOIZU

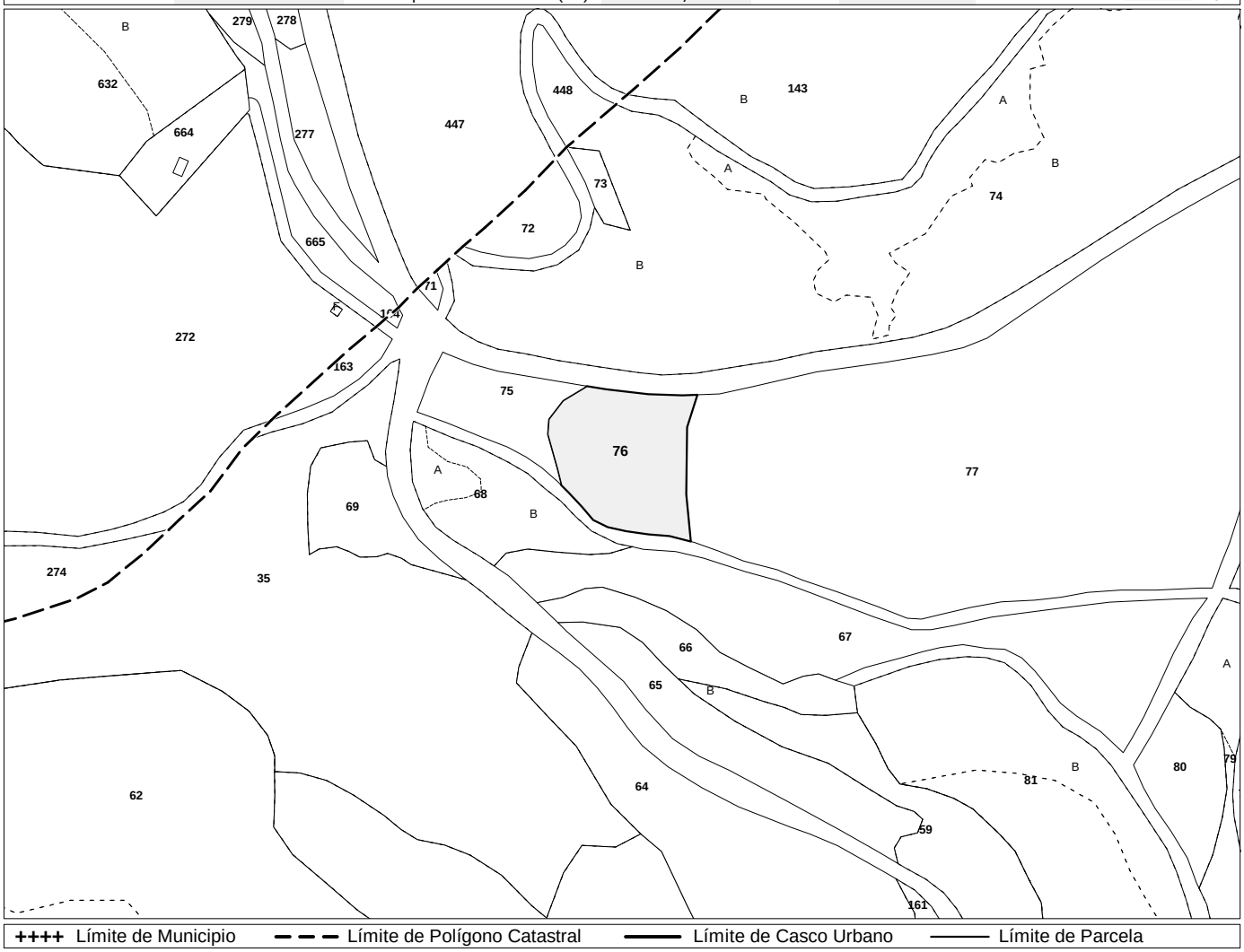
Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **I/OFK8PW6QT8**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
8	76			Alegi	2.367,27		PINAR

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano **116/4-2/ - /D-7** Superficie de Parcela (m²) **2.367,27** Escala: **1:2500** 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua · Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA · HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001169868KH

Municipio ERRO **Entidad** AINTZIOA-LOIZU

Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **I/584WWM9AF5**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
8	77			Axiriarbe	22.382,99		PINAR

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 116/4-3/ - /D-1 Superficie de Parcela (m²) 22.382,99 Escala: 1:2500 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA / HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 3100000000011169869LJ

Municipio ERRO **Entidad** AINTZIOA-LOIZU

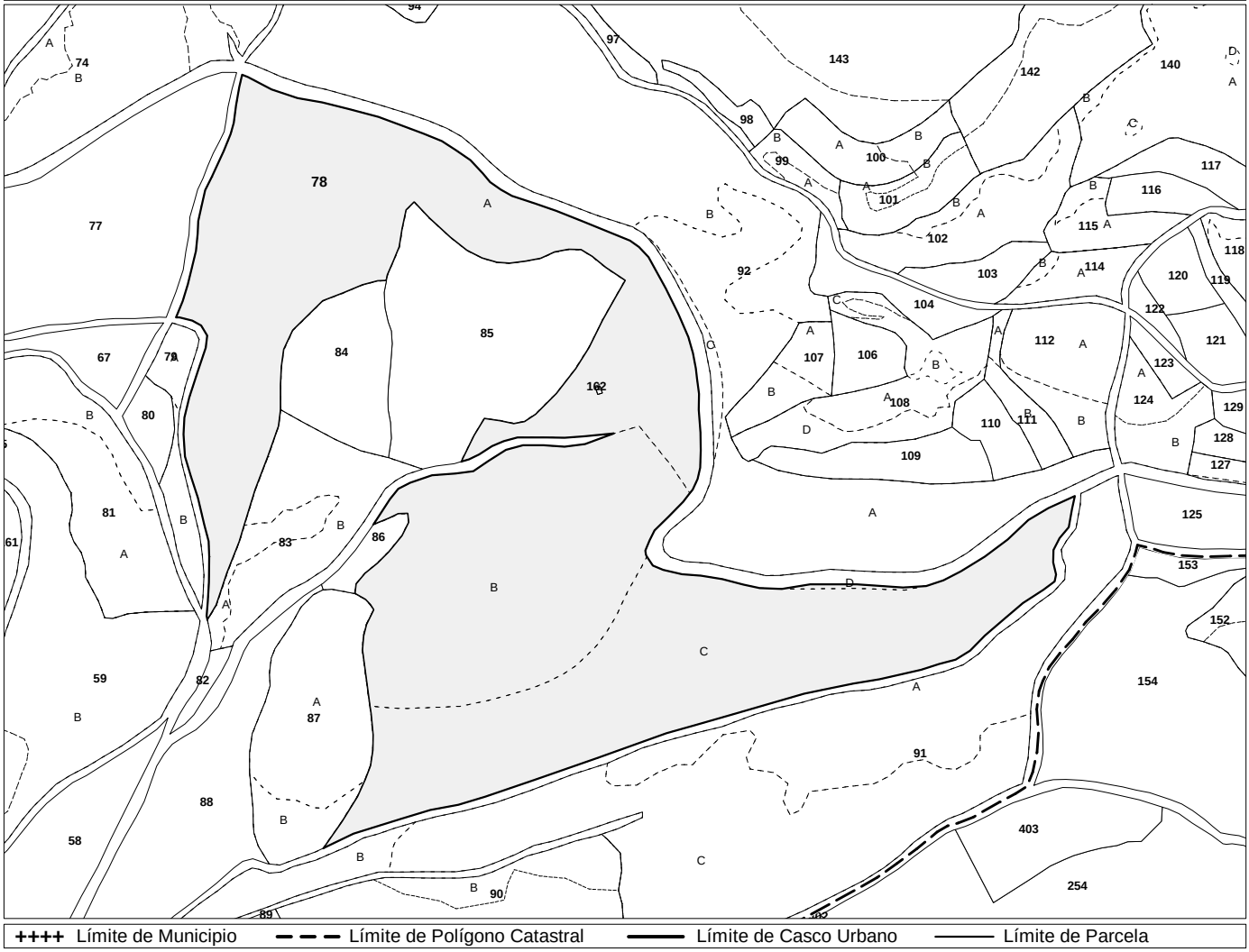
Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **T/85QBSLAPXR**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
8	78	A		Aintzioabide	40.465,04		PASTOS Y ARBOLADO
8	78	B		Aintzioabide	27.048,72		ARBOLADO DIVERSO
8	78	C		Aintzioabide	32.634,39		PASTOS Y ARBOLADO
8	78	D		Aintzioabide	195,03		PASTOS Y ARBOLADO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano **116/4-3/ - /D-1** Superficie de Parcela (m²) **100.343,18** Escala: **1:4500** 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobierno
Gobernua de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001169876MZ

Municipio ERRO **Entidad** AINTZIOA-LOIZU

Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **I/POGYFLOLD7**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
8	85			Axiriarbe	16.571,75		ARBOLADO DIVERSO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 116/4-3/ - /D-1 Superficie de Parcela (m²) 16.571,75 Escala: 1:2500 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre).
Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobierno
Gobernua de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble CONSULTAR EN PÁGINA WEB

Municipio ERRO **Entidad** LOIZU

Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **T/ZPJRU2SSP5**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
8	162	1	1	DS DISEMINADO, S/N BJ	16,00		DEPOSITO DE AGUAS
8	162			Aintzioabide	15,68		CONSTRUCCION

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano **116/4-3/ - /D-1** Superficie de Parcela (m²) **15,68** Escala: **1:2500** 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre).
Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.
(**) En la parcela hay otras unidades inmobiliarias con la misma o distinta titularidad.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

MANANTIALES DE LASTUR Y ERREKAUNDI

Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA / HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000000011696650U

Municipio ERRO **Entidad** ERRO

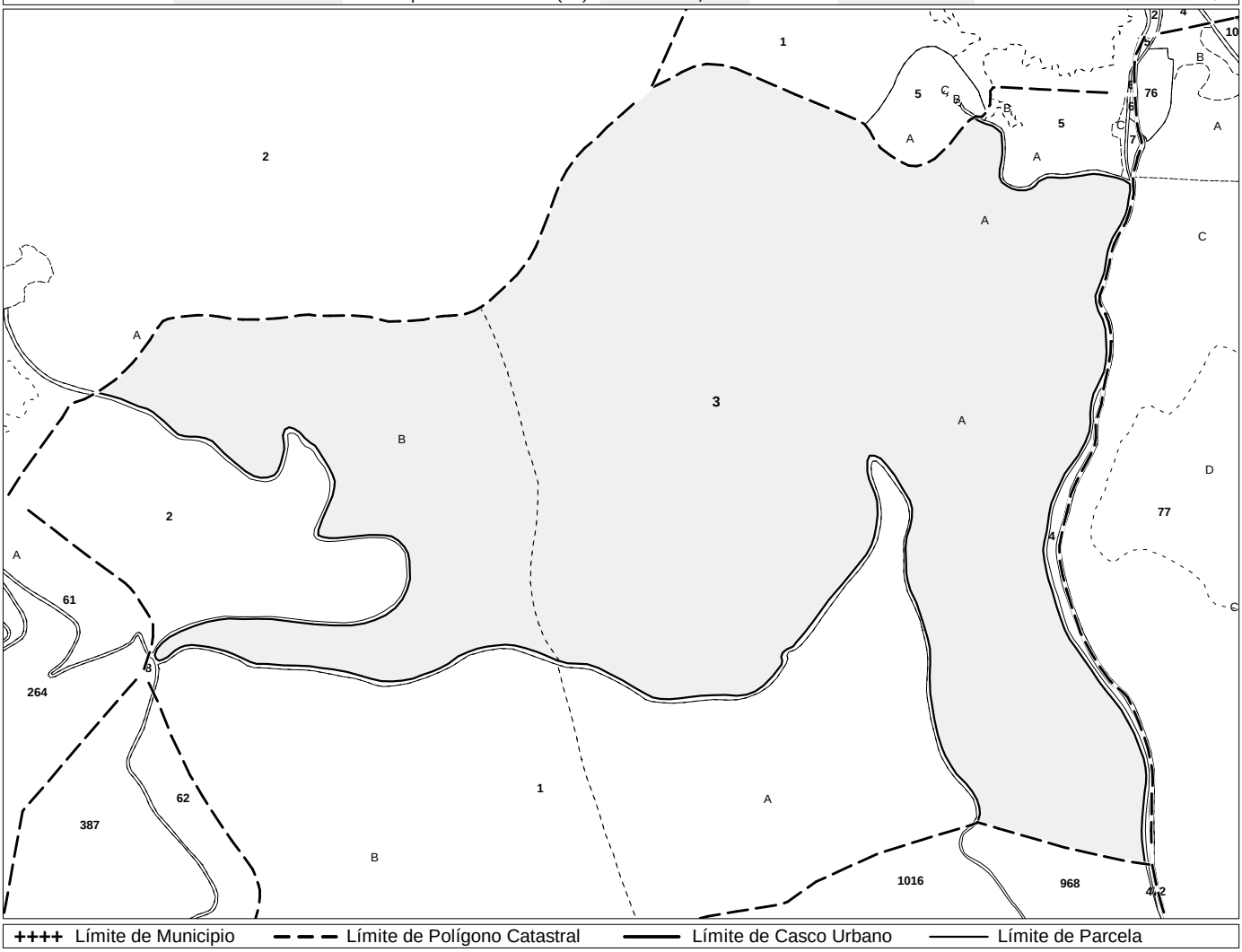
Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **T/2FZVXAUPR3**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
6	3	A		LASTUR	1.183.827,63		HAYEDO
6	3	B		LASTUR	339.668,34		HAYEDO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano **116/1-3/ - /A-4** Superficie de Parcela (m²) **1.523.495,97** Escala: **1:13000** 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobierno
Gobernua de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble **3100000000011169667AO**

Municipio **ERRO** **Entidad** **ERRO**

Expedida el **24 de julio de 2017** **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **T/4OT6GK1ICO**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
6	5	A		LASTUR	37.309,00		HAYEDO
6	5	B		LASTUR	1.540,04		PASTIZAL
6	5	C		LASTUR	1.874,01		PASTIZAL

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano **91/8-3/ - /E-5** Superficie de Parcela (m²) **40.723,05** Escala: **1:2500** 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre).
Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobierno
Gobernua de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001169703FS

Municipio ERRO **Entidad** BIZKARRETA-GERENDIAIN

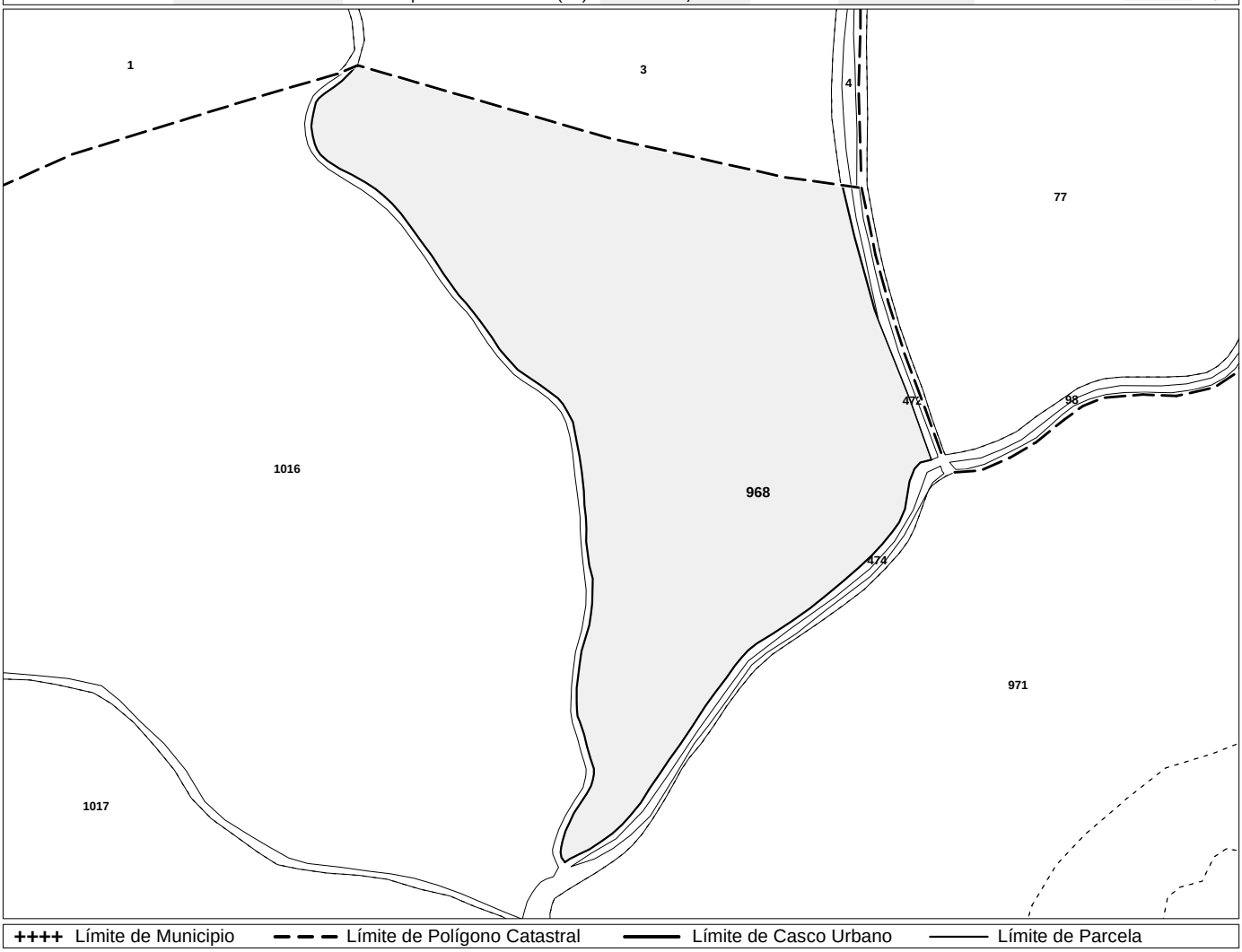
Expedida el 24 de julio de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **I/ZDNTBRK1VC**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
7	968			Argilegi	92.105,90		HAYEDO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano **116/1-3/ - /C-5** Superficie de Parcela (m²) **92.105,90** Escala: **1:4500** 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre).
Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Anejo nº6

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

1	**CAPTACIONES DE LASTUR Y LOIZU**	**47.871,83**
1.1	**CAPTACIONES SOROGAIN-LASTUR**	**11.011,57**
1.1.1	Accesos a Casetas captación	1.995,62
1.1.2	Captaciones	6.517,07
1.1.3	Conducción, tuberías y piecerío	2.498,88
1.2	**CAPTACIONES LOIZU**	**35.370,66**
1.2.1	CAPTACIÓN	5.894,75
1.2.2	BOMBEO	1.671,36
1.2.3	CONDUCCIÓN	23.746,42
1.2.3.1	Movimiento de tierras	8.191,58
1.2.3.2	Tuberías y piecerío	15.554,84
1.2.4	SERVICIOS AFECTADOS	3.500,00
1.2.5	CONEXIÓN CAMARA ROTURA	558,13
1.3	GESTIÓN DE RESIDUOS	772,00
1.4	SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD	717,60
2	**CAPTACIONES ERREKAUNDI-ESNOTZ**	**4.808,22**
2.1	Accesos a Casetas captación	420,00
2.2	Captaciones	4.050,59
2.3	GESTIÓN DE RESIDUOS	158,23
2.4	SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD	179,40

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**52.680,05 €**
10% Gastos Generales……	5.268,01 €
6% Beneficio Industrial……	3.160,80 €
Presupuesto Ejecución Contrata (PEC)……	**61.108,86 €**
21% IVA……	12.832,86 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN LICITACIÓN……	**73.941,72 €**

Redacción Proyecto. ……	**2.444,35 €**
21% IVA……	513,31 €
Total Honorarios Proyecto……	**2.957,66 €**

Dirección de Obra ……	**2.444,35 €**
21% IVA……	513,31 €
Total Honorarios Dirección de Obra……	**2.957,66 €**

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN……	**79.857,04 €**

PLANOS

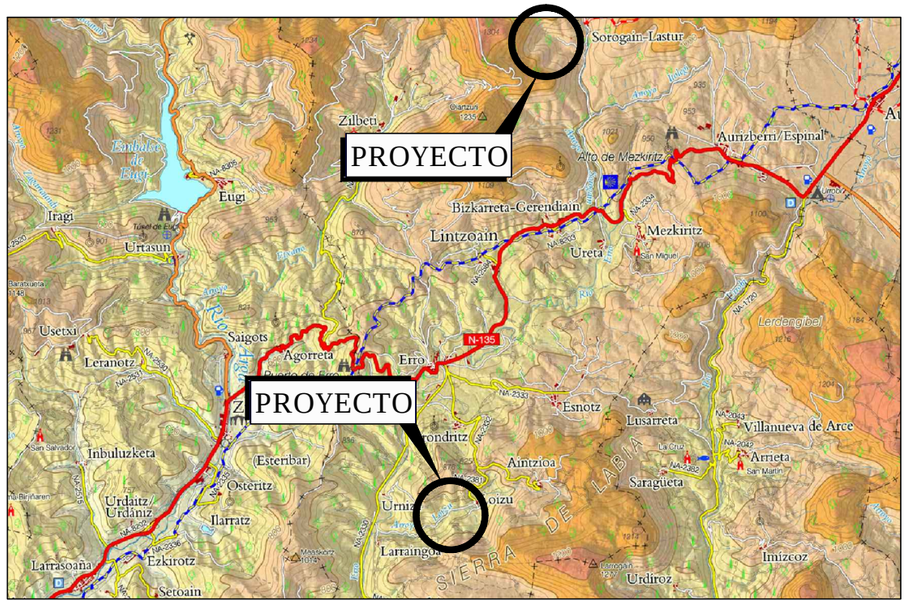
SITUACIÓN

ESCALA 1/700.000



LOCALIZACIÓN

ESCALA 1/125.000



ÍNDICE DE PLANOS

1.- SITUACIÓN E ÍNDICE	1
2.- EMPLAZAMIENTO	1
3.- MANANTIALES DE LASTUR Y ERREKAUNDI	3
3.1- EMPLAZAMIENTO	
3.2- MANANTIAL ERREKAUNDI	
3.3- MANANTIAL LASTUR	
4.- MANANTIAL MOLINO DE LOIZU	2
4.1- SITUACIÓN ACTUAL	
4.2- SITUACIÓN PROYECTADA	
5.- DETALLES	1
TOTAL PLANOS	8

AYUNTAMIENTO DE ERRO

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Autor del proyecto:
Iñigo Encinas Guaza
Colegiado Nº 19.233

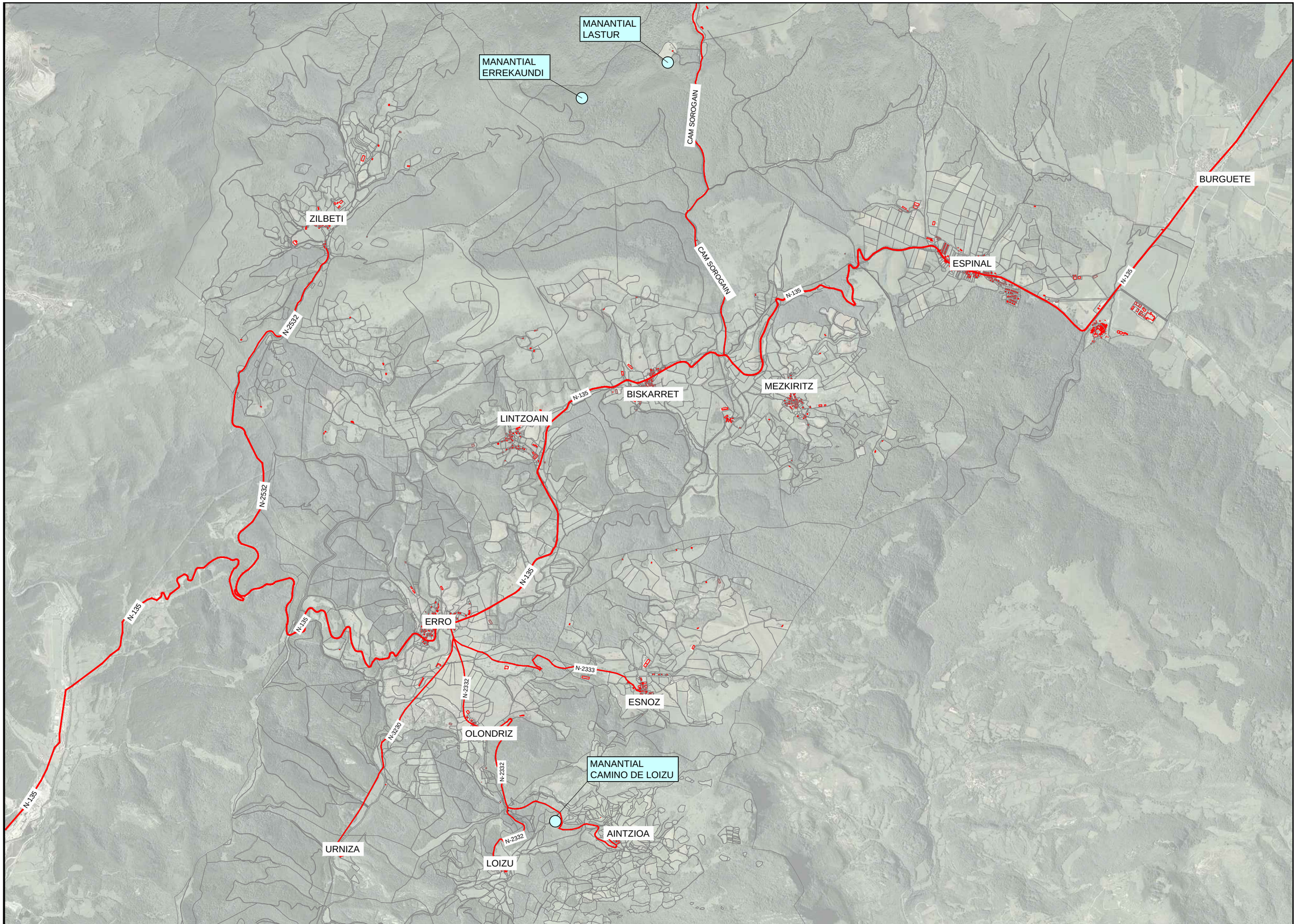
EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.

ESCALAS:
1/700.000
1/125.000

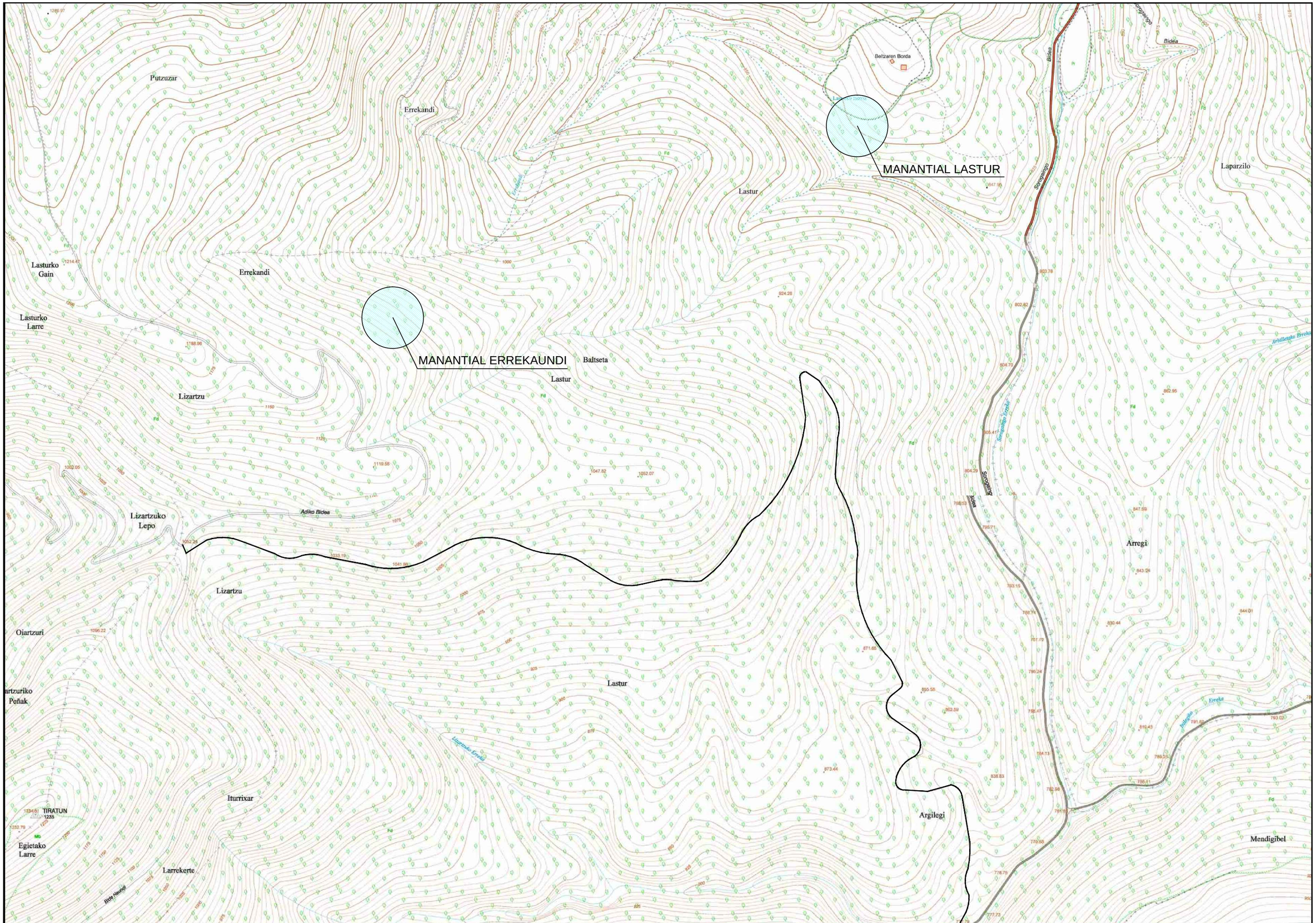
MTV:
ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SITUACIÓN E ÍNDICE

REV 14/09/2017 | FECHA SEPTIEMBRE 2017 | PLANO Nº 1
DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_1 SITEMP | HOJA 1 DE 1



AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233 EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: 1:40000	MTV: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO	REV 14/09/2017 · FECHA SEPTIEMBRE 2017 DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_2.EMP	PLANO Nº 2 HOJA 1 DE 1



AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233	EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: 1:7500	MTV: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: MANANTIALES DE LASTUR Y ERREKAUNDI EMPLAZAMIENTO	REV 13/09/2017 FECHA SEPTIEMBRE 2017 DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_3.1 M.SOROGAINI	PLANO Nº 3.1 HOJA 1 DE 1

MANANTIAL ERREKAUNDI
EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1/6000

MANANTIAL ERREKAUNDI

Caseta1 (Sup)



Caseta 2 (Inter-Sup)



Caseta 3 (Inter-Sup)

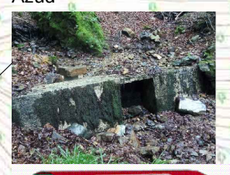


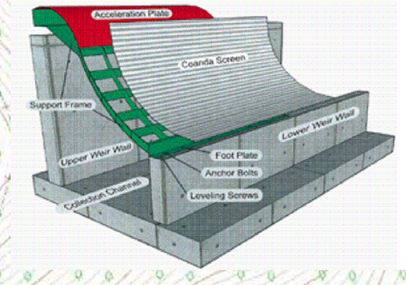
Caseta 4 (Inferión)

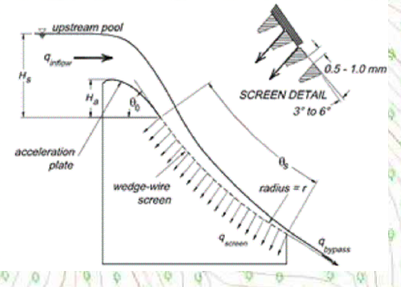


A Dep. Esnotz

Azud



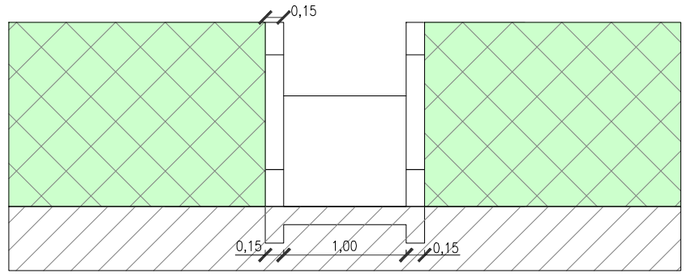




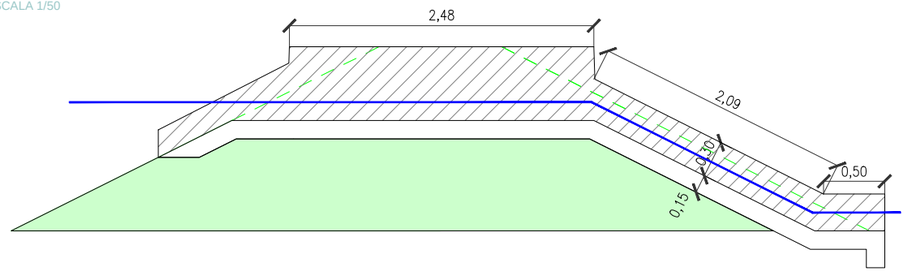
Lizartzu
Baltseta
Lastur
Iturrixar
Argilegi
Larrekerte
Aditko Bidea
Sorrosaingo Bidea
Bide Haundi

AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233	EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: 1:6000	MTV: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: MANANTIALES DE LASTUR Y ERREKAUNDI MANANTIAL ERREKAUNDI	REV 13/09/2017 · FECHA SEPTIEMBRE 2017 · PLANO Nº 3.2 DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_3.2 M.ERREKAUNDI · HOJA 1 DE 1

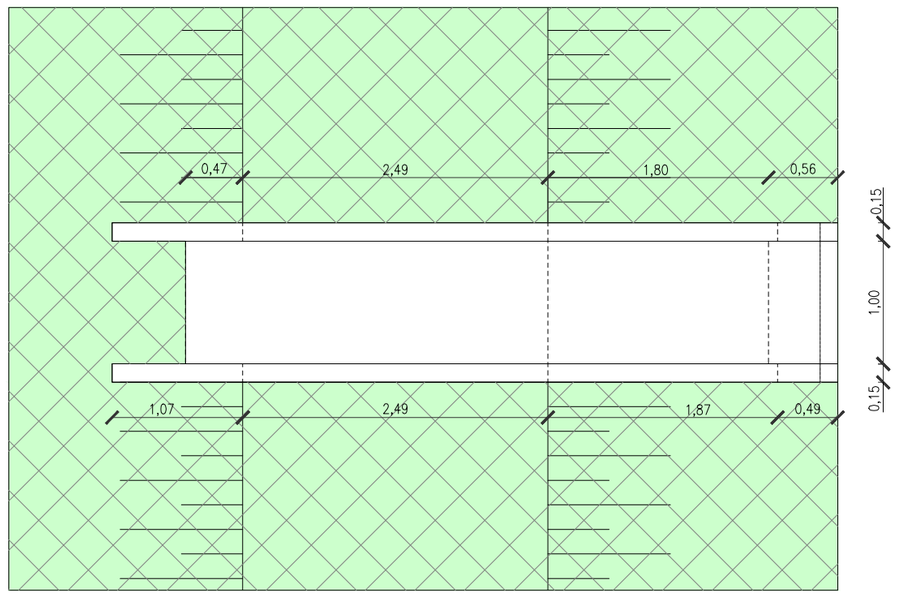
CANAL DE ALIVIADO
ALZADO
ESCALA 1/50



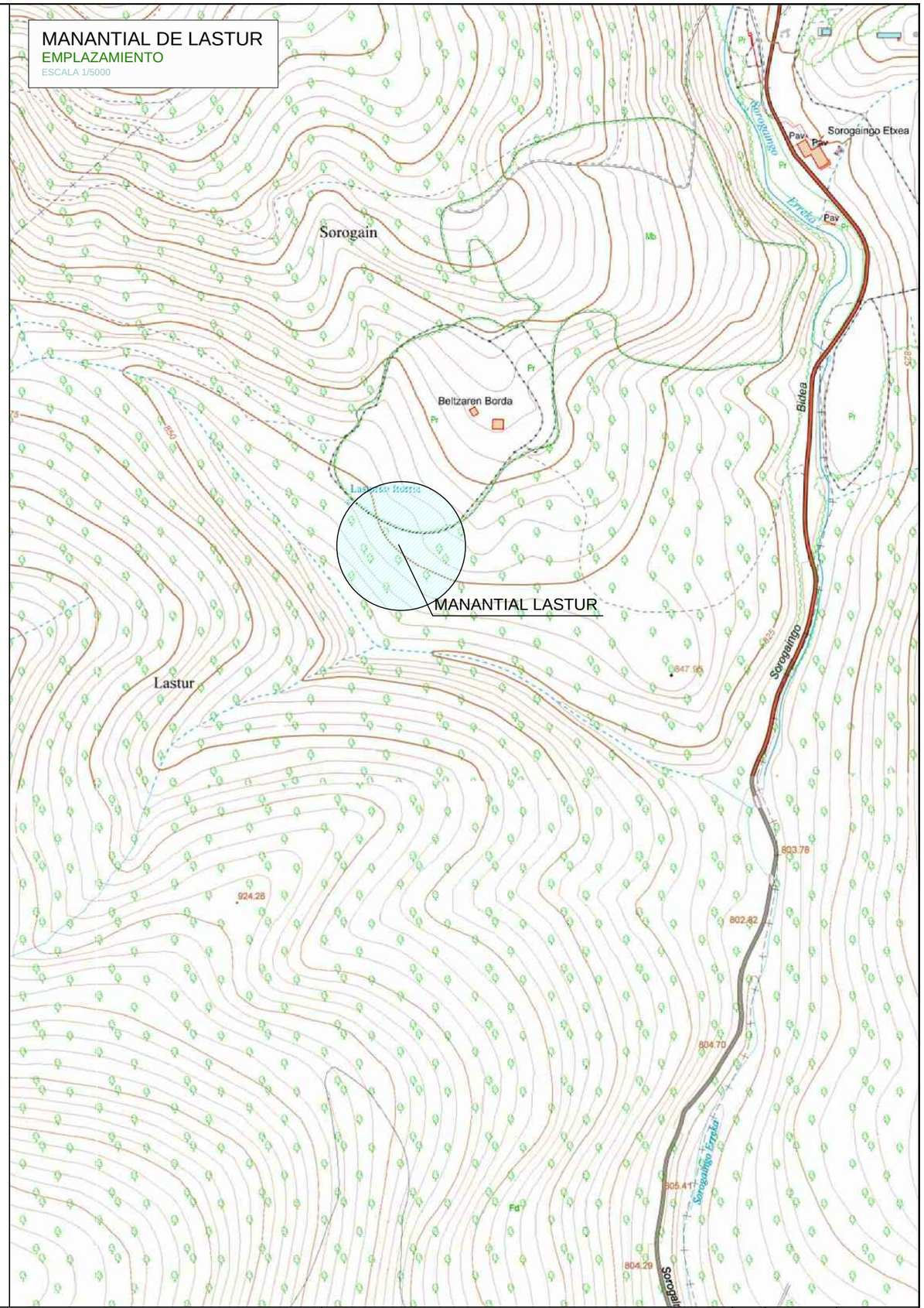
CANAL DE ALIVIADO
PERFIL
ESCALA 1/50



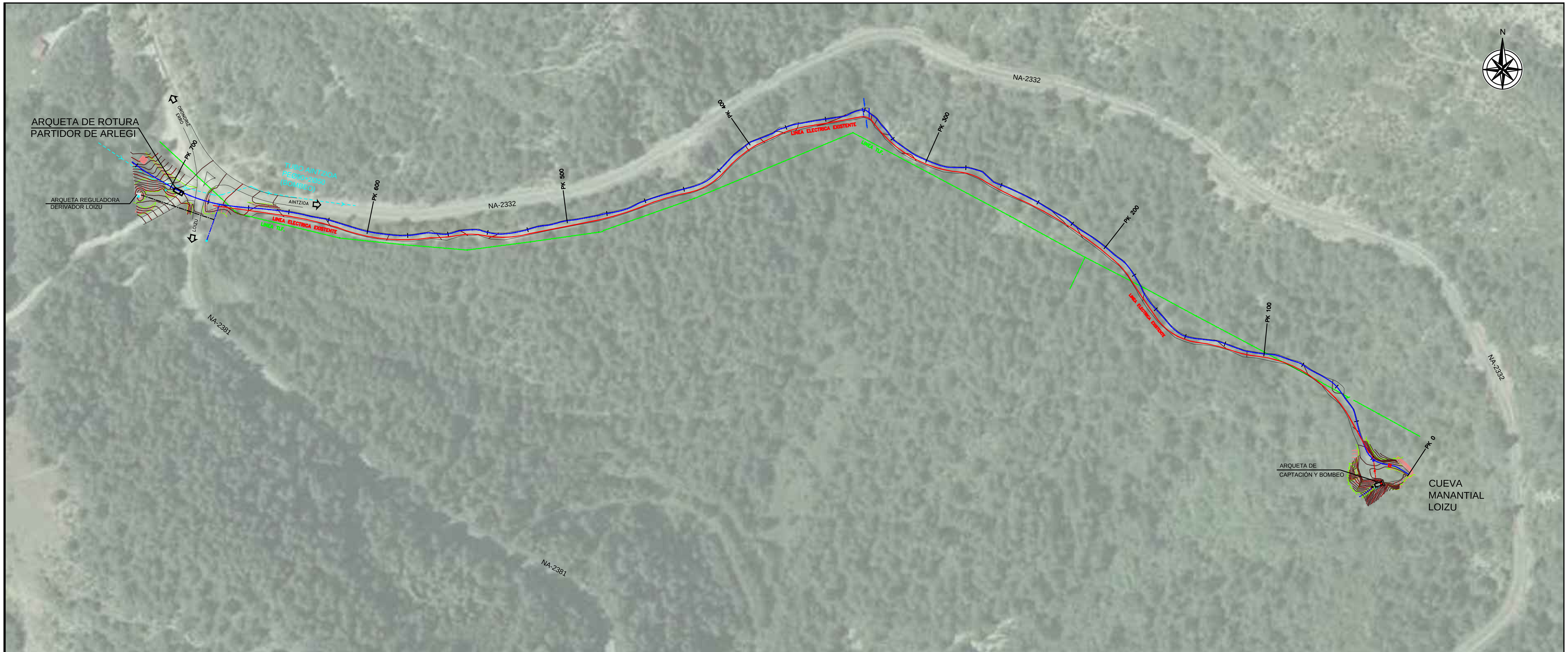
CANAL DE ALIVIADO
PLANTA
ESCALA 1/50

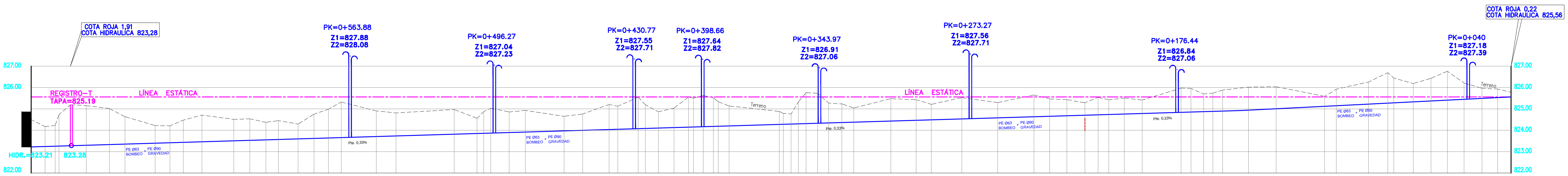


MANANTIAL DE LASTUR
EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1/5000



AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233	EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: 1:50 1:5000	PROYECTO: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: MANANTIALES DE LASTUR Y ERREKAUNDI MANANTIALE DE LASTUR	REV 13/09/2017 FECHA SEPTIEMBRE 2017 DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_3.3 M LASTUR	PLANO Nº 3.3 HOJA 1 DE 1





PUNTO	COTA TERRENO	DIST. PARCIAL	DIST. ORIGEN
82	824.50	6.49	693.29
81	824.17	4.76	686.80
80	824.23	1.76	682.05
79	824.73	5.86	680.29
	825.19	6.93	674.43
78	825.16	10.91	667.50
77	825.01	7.20	656.59
76	824.64	14.20	649.39
75	824.22	6.95	635.19
74	824.21	6.28	628.24
73	824.48	8.70	621.96
72	824.71	14.89	613.26
71	824.51	7.55	598.37
70	824.54	7.47	590.82
69	824.37	5.89	583.35
68	824.45	9.27	577.46
67	824.29	7.41	568.20
66	824.75	6.80	560.79
65	824.99	5.99	553.99
64	825.32	16.44	548.00
63	824.90	9.20	531.56
62	824.81	27.31	522.36
61	824.97	10.67	485.05
60	824.56	3.10	484.38
59	824.88	3.33	481.28
58	825.03	8.61	477.95
57	824.86	7.58	469.33
56	824.93	18.16	461.75
55	824.65	8.66	443.59
54	824.76	12.36	434.93
53	825.21	4.14	422.57
52	825.13	9.52	418.43
51	825.55	3.43	408.91
50	825.19	6.05	405.48
49	824.86	7.28	399.43
48	825.04	6.87	392.16
47	825.56	2.33	385.29
46	825.50	4.57	382.96
45	825.63	4.75	378.39
44	825.52	2.23	373.64
43	825.34	5.10	371.41
42	825.14	23.55	366.31
41	824.89	1.86	342.76
40	824.79	3.65	340.90
39	824.76	3.37	337.25
38	825.32	3.60	333.88
37	825.76	5.45	330.28
36	825.73	5.14	324.83
35	825.27	6.25	319.69
34	825.23	5.57	313.44
33	825.04	17.38	307.88
32	825.48	11.80	290.50
31	825.43	7.15	278.70
30	825.22	14.30	271.55
29	825.53	16.75	257.25
28	825.29	17.04	240.50
27	825.65	7.34	223.46
26	825.47	8.09	216.12
25	825.43	8.42	208.03
24	825.28	6.17	199.61
23	825.54	5.05	193.45
22	825.43	7.25	188.39
21	825.51	8.42	181.15
20	825.41	18.19	172.73
19	825.97	4.62	154.54
18	825.96	5.94	149.91
17	825.70	4.27	143.98
16	825.74	4.57	139.70
15	825.88	12.15	135.13
14	826.02	12.97	122.97
13	826.04	22.65	110.01
12	825.59	5.55	87.35
11	825.93	15.08	81.80
10	826.26	8.98	66.72
9	826.70	2.81	57.75
8	826.44	9.16	54.93
7	826.19	8.33	45.78
6	826.43	7.65	37.44
5	826.76	7.82	29.79
4	826.21	8.39	21.97
3	825.97	7.34	13.58
2	825.93	6.25	6.25
1	825.78	0.00	0.00

AYUNTAMIENTO DE ERRO

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Autor del proyecto:
Iñigo Encinas Guaza
Colegiado Nº 19.233

EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.

ESCALAS: 1:2000 EV 1:200 EH1:2000

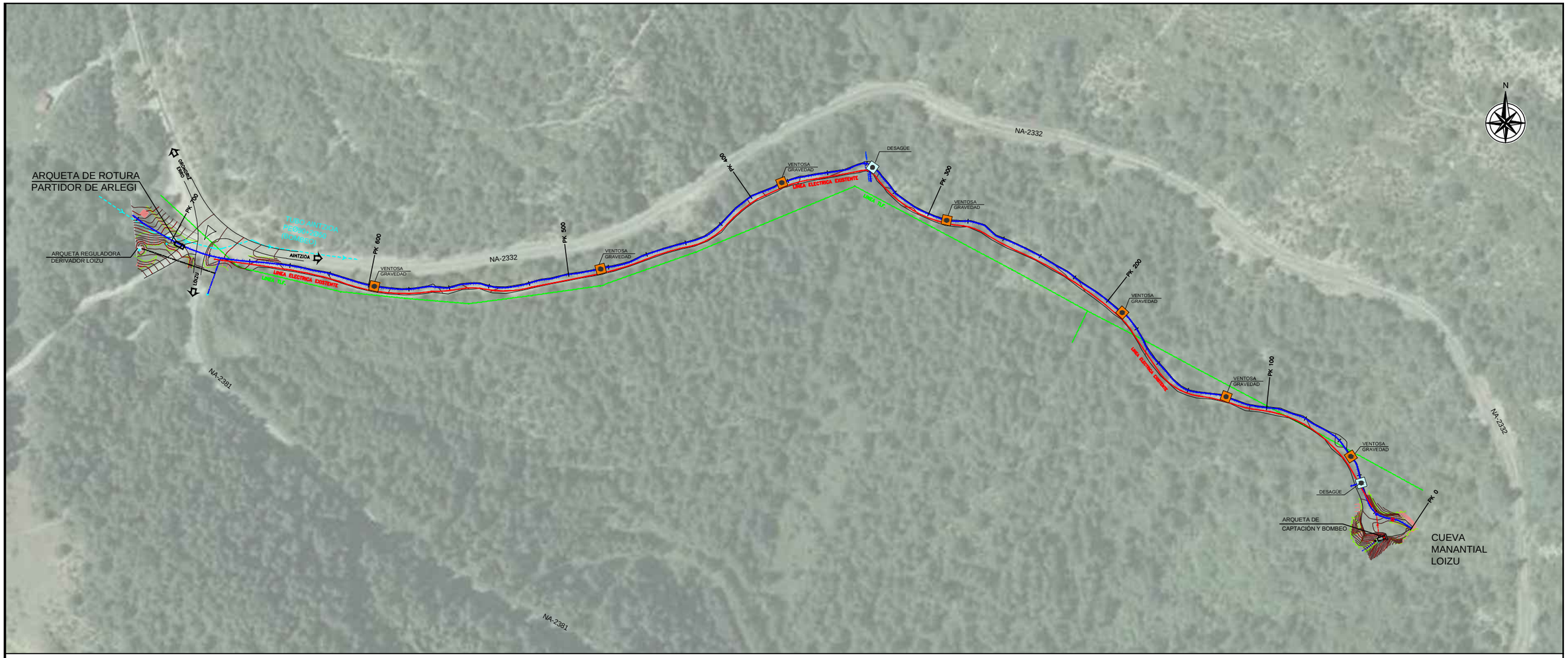
MTV:

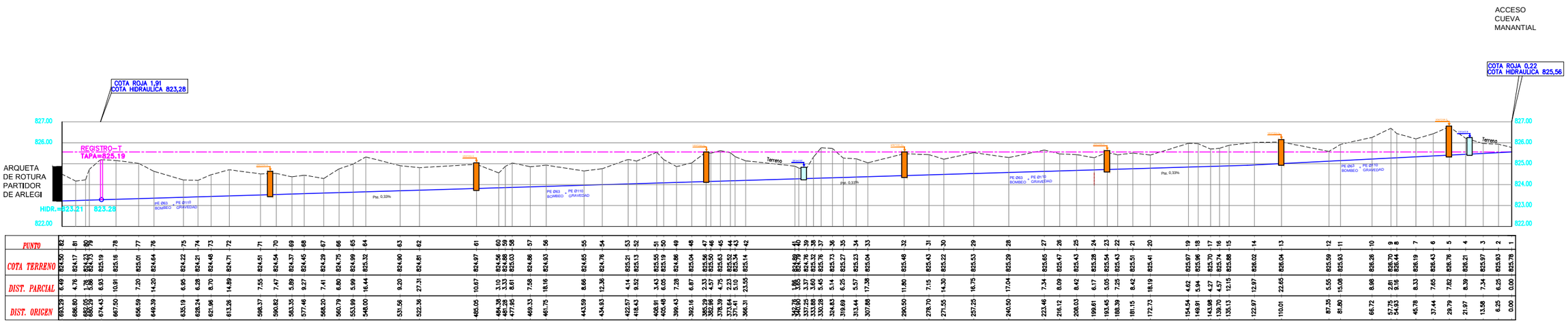
ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

MANANTIAL MOLINO DE LOIZU
SITUACIÓN ACTUAL

REV	FECHA	PLANO Nº
13/09/2017	SEPTIEMBRE 2017	4.1
DOCUMENTO DWG	ERR(03P17)_4 LOIZU	HOJA 1 DE 1



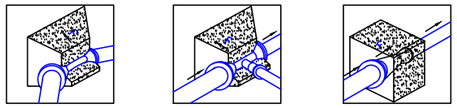


PUNTO	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
COTA TERRENO	824.50	824.17	824.23	824.73	825.19	825.16	825.01	824.64	824.22	824.21	824.48	824.71	824.51	824.54	824.37	824.45	824.29	824.75	824.99	825.32	824.90	824.81	824.97	824.56	824.68	825.03	824.86	824.93	824.65	824.76	825.21	825.13	825.55	825.19	824.86	825.04	825.27	825.50	825.63	825.34	825.32	825.14	824.88	824.78	824.76	824.72	825.73	825.27	825.23	825.04	825.48	825.43	825.22	825.53	825.29	825.65	825.47	825.43	825.28	825.43	825.51	825.41	825.97	825.96	825.70	825.74	825.88	826.02	826.04	825.59	825.93	826.26	826.70	826.44	826.19	826.43	826.76	826.21	825.97	825.93	825.78
DIST. PARCIAL	0.49	4.76	1.78	5.98	6.93	10.91	7.20	14.20	6.95	6.28	8.70	14.89	7.55	7.47	5.89	9.27	7.41	8.80	5.99	16.44	9.20	27.31	10.67	3.10	3.33	8.61	7.58	18.16	8.66	12.36	4.14	9.52	3.43	6.05	7.28	6.87	2.33	4.57	4.75	2.03	5.10	23.55	1.86	3.85	3.07	3.57	5.14	6.25	5.57	17.38	11.80	7.15	14.30	16.75	17.04	7.34	8.09	8.42	6.17	5.05	7.25	8.42	18.19	4.62	5.94	4.27	4.57	12.15	12.97	22.45	5.55	15.08	8.96	2.81	9.16	8.33	7.65	8.39	7.34	6.25	0.00
DIST. ORIGEN	893.29	886.80	882.05	880.29	874.43	867.50	856.59	849.39	835.19	828.24	821.96	813.26	798.37	790.82	783.35	777.46	768.20	760.79	753.99	748.00	731.56	722.36	685.05	674.38	671.28	667.95	659.33	651.75	643.59	634.93	622.57	618.43	605.48	599.43	592.16	585.29	582.96	578.39	573.64	571.41	566.31	542.78	540.92	537.25	533.18	530.28	524.83	518.69	513.44	507.88	490.50	478.70	471.55	457.25	440.50	423.46	416.12	408.03	399.61	393.45	388.39	381.15	372.73	354.54	349.91	345.64	339.70	335.13	322.97	310.01	287.35	281.80	266.72	257.75	254.93	245.78	237.44	229.79	221.97	213.58	206.25	206.25

AYUNTAMIENTO DE ERRO	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Autor del proyecto: Iñigo Encinas Guaza Colegiado Nº 19.233	EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.	ESCALAS: 1: 2000 EV 1:200 EH1: 2000	MTV:	ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)	DESIGNACIÓN DEL PLANO: MANANTIAL MOLINO DE LOIZU SITUACIÓN PROYECTADA

REV	FECHA	PLANO Nº
13/09/2017	SEPTIEMBRE 2017	4.2
DOCUMENTO DWG		
ERR(03P17)_4 LOIZU		HOJA 1 DE 1

EJECUCION DE LOS ANCLAJES HORIZONTALES EN TUBERIAS

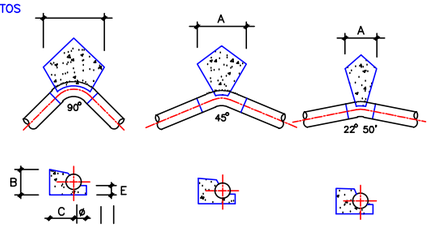


- PARA EQUILIBRAR LAS FUERZAS DE EMPUJE LOS ANCLAJES (DADOS DE HORMIGON) DEBEN SER COLOCADOS EN:
  - LOS CAMBIOS DE DIRECCION (codos) O DE DN (conos de reduccion).
  - LAS DERIVACIONES (TES).
  - LOS EXTREMOS DE LA CANALIZACION (bridas ciegas)
- LOS VALORES DE LAS FUERZAS DE EMPUJE PARA UNA PRESION DE PRUEBA DE 1 BAR SE INDICAN EN LA TABLA SIGUIENTE

DN	Empuje F EN daN				
	Tes y Bridas Ciegas	Codo 1/4	Codo 1/8	Codo 1/16	Codo 1/32
60	47	66	36	18	9
65	53	75	40	21	10
80	75	107	58	29	15
100	109	155	84	43	21

DIMENSIONADO DE CONTRARRESTOS
(PRESION DE LA RED 6Kg/cm.)

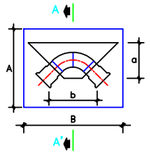
		ø 80–100
CODO 90°	A	0.25
	B	0.20
	C	0.30
	D	0.05
	E	0.13
CODO 45°	A	0.20
	B	0.20
	C	0.30
	D	0.05
	E	0.13
CODO 22°30'	A	0.20
	B	0.20
	C	0.20
	D	0.05
	E	0.13



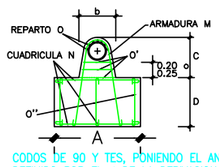
- TENSION TRANSMITIDA AL TERRENO 1.5 Kg/cm.
- TODAS LAS UNIONES QUEDARAN LIBRES
- EL HORMIGON PARA CONTRARRESTOS SERA Hc=150 Kg/cm

EJECUCION DE LOS ANCLAJES VERTICALES EN TUBERIAS

PLANTA



SECCION A–A'



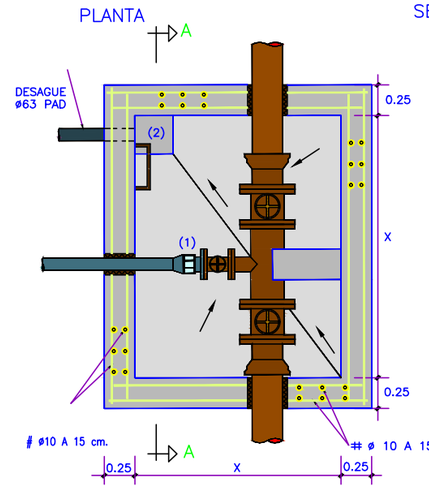
CODOS DE 45° Y 22°

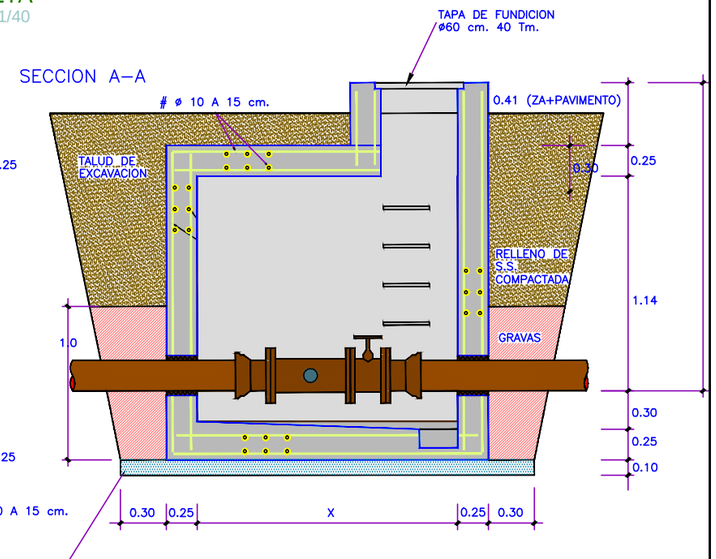
PRESION 15 Atmfs.			
ø (mm.)		80	100
DIMENSIONES EN mm.	a	0.18	0.20
	b	0.15	0.18
	c	0.34	0.37
	A	0.40	0.50
	B	0.60	0.70
	D	0.52	0.57
ARMADURAS ø EN mm.	M	2ø10	2ø10
	N	ø8	ø8
	O	a 0.15	a 0.15
	O'	2ø8	3ø8
	O''	8ø8	8ø8
EXCAVACION m3		0.125	0.200
HORMIGON m3		0.135	0.213
HIERRO Kg.		8.8	10.7

CODOS DE 90 Y TES, PONIENDO EL ANCLAJE DEFINIDO POR EL ø DE LA DERIVACION

PRESION 15 Atmfs.			
ø (mm.)		80	100
DIMENSIONES EN mm.	a	0.18	0.20
	b	0.15	0.18
	c	0.34	0.37
	A	0.65	0.70
	B	0.75	0.80
	D	0.60	0.69
ARMADURAS ø EN mm.	M	2ø10	2ø12
	N	ø8	ø10
	O	a 0.15	a 0.20
	O'	2ø8	3ø10
	O''	8ø8	10ø10
EXCAVACION m3		0.282	0.386
HORMIGON m3		0.292	0.399
HIERRO Kg.		10.9	19.2

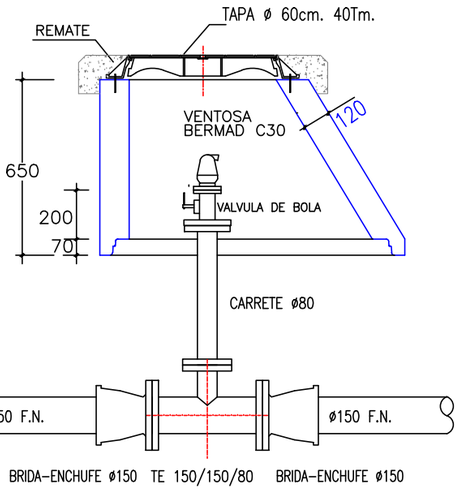
ARQUETA
ESCALA 1/40



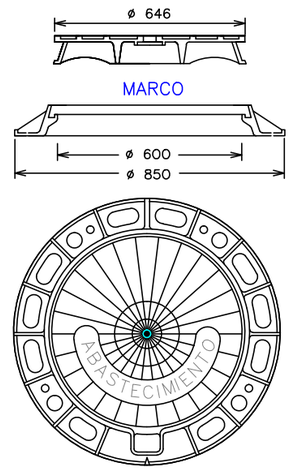


(1) SUSTITUIR POR RACOR DNø50 EN DESAGUES CIEGOS
(2) POCETA SIN SALIDA

ARQUETA DE REGISTRO PARA UNA VENTOSA > Ø 60
ESCALA 1/25



REGISTRO CON CHARNELA MARCO Y TAPA DE
ESCALA 1/10

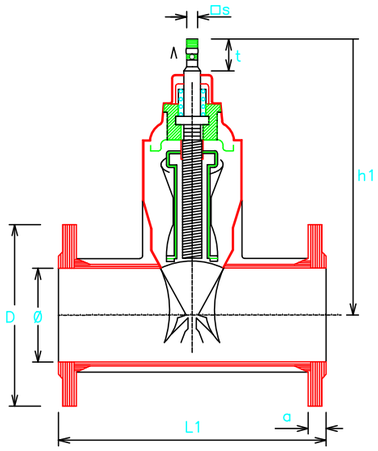


BOCA DE PASO: ø 600 mm.
MATERIAL: FUNDICION NODULAR
CARGA: 40 Tm.(400 Nw)
UBICACION: CALZADAS, ACERAS O ZONAS VERDES
FIJACION A LA ARQUETA: MEDIANTE SPITS O HERRAJES
INSCRIPCION: ABASTECIMIENTO o INCENDIOS
NORMA DE APLICACION: EN124
TIPO: D400

ZANJA ZONA DE CAMPO
ESCALA 1/20

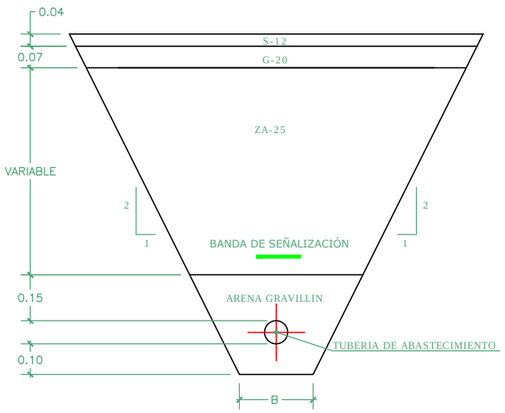
ESCOLLERA
ESCALA 1/40

VÁLVULA DE COMPUERTA (EURO 20)
ESCALA S/E

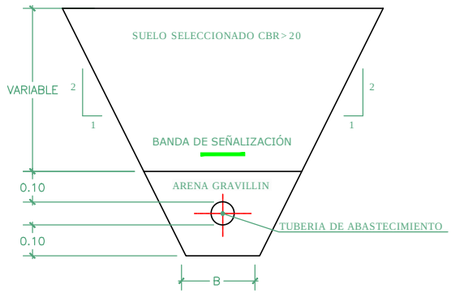


O TIPOS 21y23 DN	NUMERO DE VUELTAS PARA EL CIERRE	L1	h1	D	a	s	t
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	12.5	250	222	165	19	15.2	29
80	17	280	289	200	19	18.5	34
100	21	300	336	225	19	20.6	38
150	30	350	451	285	19	20.6	38
200	33	400	510	340	20	25.7	42
250	41.5	450	618	400	22	28.9	47
300	50	500	696	455	24.5	28.9	47

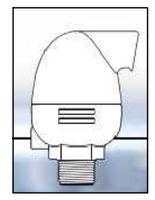
ZANJA CARRETERA
ESCALA 1/20



ZANJA EN CAMINO
ESCALA 1/20



VENTOSA BERMAD C30





Tamaño			Salida lateral		
DN	Pulg.	Conexión	D (mm)	Alt. (mm)	Peso (Kg)
20	¾"	Rosca	97	160	0.44
25	1"	Rosca	97	160	0.45
50	2"	Rosca	143	230	1.30

AYUNTAMIENTO DE ERRO

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Autor del proyecto:
Iñigo Encinas Guaza
Colegiado Nº 19.233

EUNATE Compañía de Ingeniería S.L.

ESCALAS: S/E

MTV: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

DESIGNACIÓN DEL PLANO: DETALLES

REV 14/09/2017 | FECHA SEPTIEMBRE 2017 | PLANO Nº 5

DOCUMENTO DWG ERR(03P17)_5 DETALLES | HOJA 1 DE 1

PLIEGO

1.- CONDICIONES GENERALES ..... Página 13

100.- **DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

100.1.- DEFINICIÓN.
100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.
100.3.- OTRAS INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES.

101.- **DISPOSICIONES GENERALES.**

101.1.- ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
101.2.- REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN.
101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR.
101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.
101.5.- LIBRO DE CONTROL DE OBRA Y REUNIONES.
101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS.
101.7.- SUBCONTRATISTA.

102.- **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

102.1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
102.2.- PLANOS.
102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.
102.4.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.

103.- **INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

103.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.
103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.
103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS.
103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.

104.- **DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.
104.2.- EQUIPOS Y MAQUINARÍA.
104.3.- ENSAYOS.
104.4.- MATERIALES.
104.5.- ACOPIOS.
104.6.- TRABAJOS NOCTURNOS.
104.7.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.
104.8.- CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE DESVIOS.
104.9.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES.
104.10.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.
104.11.- MODIFICACIONES DE OBRA.

1.- CONDICIONES GENERALES. (Continuación)

105.- **RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.**

105.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.
105.2.- OBJETOS ENCONTRADOS.
105.3.- EVITACION DE CONTAMINACIONES.
105.4.- PERMISOS Y LICENCIAS.
105.5.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.
105.6.- VERTEDEROS, PRÉSTAMOS Y CANTERAS.
105.7.- TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LA OBRA.
105.8.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATISTA.

106.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

106.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS.
106.2.- ABONO DE LAS OBRAS.
106.3.- OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
106.4.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.
106.5.- REVISIÓN DE PRECIOS.

2.- MATERIALES BÁSICOS ..... Página 42

202.- **CEMENTOS.**

202.1.- DEFINICIÓN
202.2.- CONDICIONES GENERALES
202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
202.4.- SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN
202.5.- CONTROL DE CALIDAD
202.6.- MEDICIÓN Y ABONO
202.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD
202.8.- NORMAS REFERENCIADAS

211.- **BETUNES ASFÁLTICOS.**

211.1.- DEFINICIÓN
211.2.- CONDICIONES GENERALES
211.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
211.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN
211.5.- CONTROL DE CALIDAD
211.6.- MEDICIÓN Y ABONO
211.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD
211.8.- NORMAS REFERENCIADAS

213.- **EMULSIONES BITUMINOSAS.**

213.1.- DEFINICIÓN
213.2.- CONDICIONES GENERALES
213.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
213.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN
213.5.- CONTROL DE CALIDAD
213.6.- MEDICIÓN Y ABONO
213.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD
213.8.- NORMAS REFERENCIADAS

240.- **BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.**

240.1.- DEFINICIÓN
240.2.- MATERIALES
240.3.- SUMINISTRO
240.4.- ALMACENAMIENTO
240.5.- RECEPCIÓN
240.6.- MEDICIÓN Y ABONO
240.7.- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD
240.8.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 240.

3.- CAPÍTULOS DE UNIDADES DE OBRA.

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... Página 60

300.- **DESBROCE DEL TERRENO.**

300.1.- DEFINICIÓN.
300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
300.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

302.- **ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.**

302.1.- DEFINCIÓN.
302.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

303.- **ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.**

303.1.- DEFINICIÓN.
303.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
303.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

320.- **EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.**

320.1.- DEFINICIÓN.
320.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.
320.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
320.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

321.- **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

321.1.- DEFINICIÓN.
321.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.
321.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
321.4.- EXCESOS INEVITABLES.
321.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.
321.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

332.- **RELLENOS LOCALIZADOS.**

332.1.- DEFINICIÓN.
332.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS.
332.3.- MATERIALES.
332.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.
332.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
332.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.
332.7.- MEDICIÓN Y ABONO.
332.8.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 332.

Movimiento de tierras. (Continuación).

338.- **RELLENO DE ZANJAS.**

338.1.- MATERIALES PARA RELLENOS.
338.2.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.
338.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

340.- **TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.**

340.1.- DEFINICIÓN.
340.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
340.3.- TOLERANCIAS DE ACABADO.
340.4.- MEDICIÓN Y ABONO.
340.5.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 340.

421.- **RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE.**

421.1.- DEFINICIÓN.
421.2.- MATERIALES.
421.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
421.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.
421.5.- MEDICIÓN Y ABONO.
421.6.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 421.

3.2.- DRENAJE SUPERFICIAL …….. Página 89

400.- **CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.**

400.1.- DEFINICIÓN.
400.2.- MATERIALES.
400.3.- EJECUCIÓN.
400.4.- MEDICIÓN Y ABONO.
400.5.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 400.

410.- **ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.**

410.1.- DEFINICIONES.
410.2.- FORMA Y DIMENSIONES.
410.3.- MATERIALES.
410.4.- EJECUCIÓN.
410.5.- MEDICIÓN Y ABONO.
410.6.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 410.

411.- **IMBORNALES Y SUMIDEROS.**

411.1.- DEFINICIONES.
411.2.- FORMA Y DIMENSIONES.
411.3.- MATERIALES.
411.4.- EJECUCIÓN.
411.5.- MEDICIÓN Y ABONO.
411.6.- NORMAS DE REFERENCIA.

413.- **COLECTORES, CAÑOS Y PASOS SALVACUNETAS (ACCESOS A FINCAS).**

413.1.- DEFINICIÓN.
413.2.- MATERIALES.
413.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
413.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

420.- **ZANJAS DRENANTES.**

420.1.- DEFINICIÓN.
420.2.- MATERIALES.
420.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
420.4.- MEDICIÓN Y ABONO.
420.5.- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.
420.6.- NORMAS DE REFERENCIA.
420.5.- MEDICIÓN Y ABONO.

422.- **GEOTEXTILES COMO ELEMENTOS DE SEPARACIÓN Y FILTRO.**

422.1.- DEFINICIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN.
422.2.- MATERIALES.
422.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
422.4.- LIMITACIONES DE EJECUCIÓN.
422.5.- CONTROL DE CALIDAD.
422.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

3.3.- HORMIGONES ..... Página 111

600.- **ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.**

600.1.- DEFINICIÓN.
600.2.- MATERIALES.
600.3.- FORMA Y DIMENSIONES.
600.4.- DOBLADO.
600.5.- COLOCACION.
600.6.- CONTROL DE CALIDAD.
600.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

610.- **HORMIGONES.**

610.1.- DEFINICIÓN.
610.2.- MATERIALES.
610.3.- TIPOS DE HORMIGON Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.
610.4.- DOSIFICACION DEL HORMIGON.
610.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCION DE LA FORMULA DE TRABAJO.
610.6.- EJECUCIÓN.
610.7.- CONTROL DE CALIDAD.
610.8.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.
610.9.- RECEPCIÓN.
610.10.- MEDICIÓN Y ABONO.
610.11.- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.
610.12.- NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 610.

680.- **ENCOFRADOS Y MOLDES.**

680.1.- DEFINICIÓN.
680.2.- EJECUCIÓN.
680.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

3.4.- SANEAMIENTO ..... Página 127

3.4.1.- TUBOS.

902.- **TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO, CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA.**

903.- **PRUEBAS DE LOS TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.**

904.- **JUNTAS ELÁSTICAS DE UNIÓN ENTRE TUBOS DE HORMIGÓN.**

905.- **PIEZAS PARA SUSTITUCIÓN DE TUBOS.**

906.- **TUBERÍAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO.**

907.- **PIEZAS DE P.V.C. PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.**

3.4.2.- PIEZAS.

920.- **REGISTROS PREFABRICADOS.**

920.1.- CRITERIOS DE PROYECTO.
920.2.- ELEMENTOS QUE COMPONEN EL REGISTRO.

921.- **REGISTROS Y OBRAS DE FÁBRICA "IN SITU".**

922.- **JUNTAS DE ESTANQUEIDAD ENTRE POZO O ARQUETA Y TUBOS.**

923.- **ELEMENTOS PASAMUROS**

923.1.- ELEMENTOS PASAMUROS DE P.V.C.

924.- **MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO.**

925.- **PATES TREPADORES.**

3.5.- ABASTECIMIENTO ..... Página 142

3.5.1.- TUBOS.

940.- **TUBOS PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

941.- **TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR.**

942.- **TUBOS PAD.**

942.1.- ESPECIFICACIONES.
942.2.- MARCA DE CALIDAD.
942.3.- TIPO DE JUNTA.
942.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

3.5.2.- PIEZAS.

951.- **VÁLVULAS.**

951.1.- VÁLVULA COMPUERTA.
951.2.- VÁLVULAS DE ESFERA.

955.- **HIDRANTES.**

956.- **BOCAS DE RIEGO.**

957.- **COLLARIN.**

962.- **ANCLAJES DE TUBERÍAS EN CÁMARAS DE LLAVES Y ARQUETAS.**

3.6.- FIRMES …….. Página 152

510.- **ZAHORRAS.**

510.1.- DEFINICIÓN.
510.2.- MATERIALES.
510.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL.
510.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
510.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
510.6.- TRAMO DE PRUEBA.
510.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.
510.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.
510.9.- CONTROL DE CALIDAD.
510.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE.
510.11.- MEDICIÓN Y ABONO.
510.12.- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.
510.13.- NORMAS DE REFERENCIA EN ESTE ARTÍCULO.

530.- **RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

530.1.- DEFINICIÓN.
530.2- MATERIALES.
530.3.- DOTACION DE LOS MATERIALES.
530.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
530.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
530.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.
530.7.- CONTROL DE CALIDAD.
530.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.
530.9.- MEDICIÓN Y ABONO.
530.10.- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

531.- **RIEGO DE ADHERENCIA.**

531.1.- DEFINICIÓN.
531.2.- MATERIALES.
531.3.- DOTACION DEL LIGANTE.
531.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
531.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
531.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.
531.7.- CONTROL DE CALIDAD.
531.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.
531.9.- MEDICIÓN Y ABONO.
531.10.- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.
531.11.- NORMAS REFERIDAS A ESTE ARTÍCULO.

Firmes. (Continuación).

542.- **MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

542.1.- DEFINICIÓN.
542.2.- MATERIALES.
542.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.
542.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
542.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
542.6.- TRAMOS DE PRUEBA
542.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.
542.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.
542.9.- CONTROL DE CALIDAD.
542.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.
542.11.- MEDICIÓN Y ABONO.
542.12.- ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.
542.13.- NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO.

550.- **PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN.**

550.1.- PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN.
550.2.- FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.
550.3.- PUESTA EN OBRA.
550.4.- ACABADO.
550.5.- TEXTURA SUPERFICIAL.
550.6.- PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO Y CURADO.
550.7.- CURADO CON PRODUCTOS FILMÓGENOS.
550.8.- CURADO MEDIANTE MEMBRANAS IMPERMEABLES.
550.9.- PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO.
550.10.- EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS.
550.11.- SELLADO DE LAS JUNTAS.
550.12.- TOLERANCIAS DEL PAVIMENTO.
550.13.- APERTURA AL TRÁFICO.
550.14.- MEDICIÓN Y ABONO.

570.- **BORDILLOS.**

570.1.- DEFINICIÓN.
570.2.- MATERIALES.
570.2.1.- Bordillo de hormigón.
570.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
570.4.- FORMA Y DIMENSIONES.
570.5.- CALIDAD.
570.6.- ABSORCIÓN DE AGUA.
570.7.- MEDICIÓN Y ABONO.

Firmes. **(Continuación).**

572.- **PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN ACERAS.**

572.1.- SOLADOS DE BALDOSA HIDRAULICA.
572.2.- MEDICIÓN Y ABONO.

3.7.- VARIOS ..... Página 198

997.- **UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.**

997.1.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

998.- **CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN.**

998.1.- DEFINICIÓN.
998.2.- EJECUCIÓN.
998.3.- ABONO.

999.- **PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.**

1.- CONDICIONES GENERALES.

100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

100.1.- DEFINICIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene como objeto definir las condiciones singulares que complementan, concretan o modifican las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (PG3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976, del Ministerio de Obras Públicas y sus modificaciones sucesivamente aprobadas.

Los documentos mencionados, incluyen igualmente la descripción general y localización de las obras, condiciones exigidas a los materiales, requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades del proyecto, y todas las que constituyen las directrices que ha de seguir el Contratista adjudicatario de las obras.

En este Pliego se seguirá la misma numeración que tiene el PG3 y también las mismas definiciones y nomenclatura adoptada en éste último, excepto en los casos en que de manera explícita se exprese en el presente Pliego.

El Pliego de Condiciones, junto con los planos del proyecto o sus posteriores modificaciones, define todos los requisitos técnicos de la obra y constituyen la norma y guía que ha de seguirse para la correcta ejecución y buen fin de los trabajos y especialmente regulan:

a) Características que han de reunir los materiales a emplear.

b) Indicación de la procedencia de los materiales naturales que se han juzgado oportunos.

c) Los ensayos a que deben someterse los materiales a emplear para comprobar su idoneidad de acuerdo a las condiciones que deben de cumplir.

d) Las normas de elaboración de las distintas unidades.

e) Instalaciones que hayan de elegirse.

f) Precauciones a adoptar durante la ejecución.

g) Normas de medición y valoración de las distintas unidades de obras y las de abono de las partidas alzadas.

h) Plazo de garantía.

i) Normas y pruebas positivas para las recepciones.

Caso de contener el presente Pliego alguna cláusula económica que contravenga las del Pliego de Cláusulas Administrativas, prevalecerán las de este último sobre el primero.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones Técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de las Obras.

Las actas de reuniones prevalecerán sobre todos los demás documentos. Los Planos y Pliego de Condiciones tienen prevalencia sobre los Pliegos, Normas o Instrucciones Generales. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio de la Dirección de la Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Adjudicatario, deberán reflejarse obligatoriamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

100.2.- **ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras del proyecto de "ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERRAKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)" además de las prescripciones establecidas en el PG3, debiendo prevalecer las de este Pliego sobre las del PG3.

En cumplimiento de lo establecido en el párrafo 2 del apartado 100.2 del PG-3, se hace constar que el texto vigente para este proyecto del citado Pliego, es el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo el 6 de Febrero de 1.976, publicado por la Secretaría General Técnica con efecto legal según Orden Ministerial de 2 de Julio de 1976, y sus modificaciones sucesivamente aprobadas por la O.M. y en las Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras que se indican a continuación.

Orden Circular 292/86T, de Mayo de 1.986, que fija unos requisitos adicionales para los artículos siguientes 278 (Pinturas a emplear en marcas viales) y 700 (Marcas viales). Esta Orden ES DEROGADA en la **OC 325/97 T**.

Orden Ministerial de 31 de Julio de 1.986 por la que se aprueba la instrucción de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme en autovías, REVISA los artículos 500 (Zahorras naturales) y 501 (Zahorras artificiales) y CREA los artículos nuevos 516 (Hormigón compactado) y 517 (Hormigón magro).

Estos artículos están incluidos como anexos a la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías.

LA DEROGACIÓN de esta Orden Ministerial (31 de Julio de 1.986), el 23/05/1989, fecha en la que se aprueba la **Instrucción 6.1 y 6.2-IC** sobre secciones de firmes, es aplicable a la Instrucción en si, pero no a los artículos del Pliego contenidos en sus anexos.

Orden Ministerial de 21 de Enero de 1.988, posteriormente modificada parcialmente por Orden Ministerial de 8 de Mayo de 1.989, que REVISA los artículos siguientes: 210 (Alquitranes), 211 (Betunes asfálticos), 212 (Betunes fluidificados), 213 (Emulsiones bituminosas), 240 (Barras lisas para hormigón armado), 241 (Barras corrugadas para hormigón armado), 242 (Mallas electrosoldadas), 243 (Alambres para hormigón pretensado), 244 (Torzales para hormigón pretensado), 245 (Cordones para hormigón pretensado), 246 (Cables para hormigón pretensado), 247 (Barras para hormigón pretensado) y 248 (Accesorios para hormigón pretensado). Además CREA el nuevo artículo 214 (Betunes fluxados). Esta Orden Ministerial "**oficializa**" las modificaciones realizadas por la **Orden Circular 293/86 T y por la Orden Circular 295/87 T.**

Orden Circular 294/87T, de 23 de Diciembre de 1.987, sobre riegos con ligantes hidrocarbonados, que REVISA los siguientes artículos: 530 (Riegos de imprimación), 531 (Riegos de adherencia), 533 (Tratamientos superficiales). Además CREA el nuevo artículo 532 (Riegos de curado), y suprime los artículos 533 (Macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos) y 534 (Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos). Esta Orden ES DEROGADA en la **Orden Circular 5/2001.**

Orden Circular 297/88T, de 29 de Marzo de 1.988, sobre estabilización de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados que REVISA los siguientes artículos 510 (Suelos estabilizados "in situ" con cal) y 540 (Tratamientos superficiales con lechada bituminosa). Suprime el artículo 511 (Suelos estabilizados con productos bituminosos), CREA los nuevos artículos 511 (Suelos estabilizados "in situ" con cemento), y recoge parte del artículo 512 (Suelos estabilizados con cemento) y 533 (Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla). Esta Orden ES DEROGADA en la **Orden Circular 5/2001.**

Orden Ministerial de 8-5-89. MODIFICA parcialmente, con inclusión de nuevos párrafos, los artículos 210 (Alquitranes), 211 (Betunes asfálticos), 212 (Betunes fluidificados) y 213 (Emulsiones bituminosas) y 214 (Betunes fluxados).

Orden Ministerial de 28 de Septiembre de 1.989, que REVISA el artículo 104, (Desarrollo y control de las obras).

Orden Circular 299/89T, de 23 de Febrero de 1.989, que REVISA el artículo 542 (Mezclas bituminosas en caliente). Es DEROGADA por la **Orden Circular 5/2001.**

Orden Circular 311/90C y E, de 20 de Marzo de 1.990, que REVISA el artículo 550 (Pavimentos de hormigón vibrado), y ES DEROGADA por la **Orden Circular 5/2001.**

O.C. 322/97 "Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor" (24-2-97). CREA los nuevos artículos 215 (Betunes asfálticos modificados con polímeros), 216 (Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros) y 543 (Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor). Es DEROGADA en la **O.C. 5/2001**.

O.C. 325/97 T Sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes (30-12-97). SUPRIME los artículos 278 (Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas), 289 (Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas) y 700 (Marcas viales) que se integran en el nuevo artículo 700 (Marcas viales). REVISA el artículo 701 (Señales y carteles verticales de circulación, que con anterioridad se denominaba "Señales de circulación"). CREA los nuevos artículos 702 (Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal), 703 (Elementos de balizamiento retrorreflectantes) y 704 (Barreras de seguridad).

O.M. de 27-12-99. (BOE 22-1-00). REVISA los artículos 202 (Cementos), 211 (Betunes asfálticos), 213 (Emulsiones bituminosas) y 214 (Betunes fluxados). DEROGA los artículos 200 (Cal aérea), 201 (Cal hidráulica) y 210 (Alquitranes). CREA los nuevos artículos 200 (Cales para estabilización de suelos), 212 (Betunes fluidificados para riegos de imprimación (aunque no se especifica en la orden ministerial entendemos que este artículo DEROGA el hasta el momento vigente artículo 212 "Betunes fluidificados")), 215 (Betunes asfálticos modificados con polímeros) y 216 (Emulsiones asfálticos modificados con polímeros).

O.M. de 28-12-99 (BOE 28-1-00). DEROGA los artículos 278 (Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas), 279 (Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férreos a emplear en señales de circulación), 289 (Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas) y 701 (Señales de circulación). REVISA el artículo 700 (Marcas viales). CREA los nuevos artículos 701 (Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes), 702 (Captafaros retrorreflectantes), 703 (Elementos de balizamiento retrorreflectantes) y 704 (Barreras de seguridad). Esta Orden Ministerial "**oficializa**" las modificaciones realizadas por la **O.C. 325/97 T**.

O.C. 326/00 Sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes. REVISA los siguientes artículos 300 (Desbroce del terreno), 301 (Demoliciones), 302 (Escarificación y compactación), 303 (Escarificación y compactación del firme existente), 304 (Prueba con supercompactador), 320 (Excavación de la explanación y préstamos), 321 (Excavación en zanjas y pozos), 322 (Excavación especial de taludes en roca), 330 (Terraplenes), 331 (Pedraplenes), 332 (Rellenos localizados), 340 (Terminación y refino de la explanada), 341 (Refino de taludes), 400 (Cunetas de hormigón ejecutadas en obra), 401 (Cunetas prefabricadas), 410 (Arquetas y pozos de registro), 411 (Imbornales y sumideros), 412 (Tubos de acero corrugado y galvanizado), 420 (Zanjas drenantes), 421 (Rellenos localizados de material filtrante), 658 (Escollera de piedras sueltas), 659 (Fábrica de gaviones), 670 (Cimentaciones por pilotes hincados a percusión), 671 (Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ), 672 (Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ), 673 (Tablestacados metálicos) y 674 (Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado). CREA los nuevos artículos 290 (Geotextiles), 333 (Rellenos todo uno), 422 (Geotextiles como elemento de filtro y drenaje), 675 (Anclajes), 676 (Inyecciones) y 677 (Jet grouting).

O.C. 5/2001 Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (esta Orden se modificó muy ligeramente por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02). REVISA los siguientes artículos 530 (Riegos de imprimación), 531 (Riegos de adherencia), 532 (Riegos de curado), 540 (Lechadas bituminosas), 542 (Mezclas bituminosas en caliente), 543 (Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura) y 550 (Pavimentos de hormigón vibrado).

O.M. de 13-2-02 (BOE 6-3-02). DEROGA los artículos 240 (Barras lisas para hormigón armado), 241 (Barras corrugadas para hormigón armado), 242 (Mallas electrosoldadas), 244 (Torzales para hormigón pretensado), 245 (Cordones para hormigón pretensado), 246 (Cables para hormigón pretensado), 247 (Barras para hormigón pretensado), 250 (Acero laminado para estructuras metálicas), 251 (Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas), 252 (Acero forjado), 253 (Acero moldeado), 254 (Aceros inoxidables para aparatos de apoyo), 260 (Bronce a emplear en apoyos), 261 (Plomo a emplear en juntas y apoyos), 281 (Aireantes a emplear en hormigones), 283 (Plastificantes a emplear en hormigones), 287 (Poliestireno expandido) y 620 (Productos laminados para estructuras metálicas). REVISA los artículos 243 (Alambres para hormigón pretensado), 248 (Accesorios para hormigón pretensado), 280 (Agua a emplear en morteros y hormigones), 285 (Productos filmógenos de curado) y 610 (Hormigones). CREAN los nuevos artículos 240 (Barras corrugadas para hormigón estructural), 241 (Mallas electrosoldadas), 242 (Armaduras básicas electrosoldadas en celosía), 244 (Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado), 245 (Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado), 246 (Tendones para hormigón pretensado), 247 (Barras de pretensado), 281 (Aditivos a emplear en morteros y hormigones), 283 (Adiciones a emplear en hormigones), 287 (Poliestireno expandido para empleo en estructuras), 610A (Hormigones de alta resistencia) y 620 (Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas).

Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo. (Corrección de erratas BOE 26/11/02). MODIFICA los artículos: 300 "Desbroce del terreno", 301 "Demoliciones", 302 "Escarificación y compactación", 303 "Escarificación y compactación del firme existente", 304 "Prueba con supercompactador", 320 "Excavación de la explanación y préstamos", 321 "Excavación en zanjas y pozos", 322 "Excavación especial de taludes en roca", 330 "Terraplenes", 331 "Pedraplenes", 332 "Rellenos localizados", 340 "Terminación y refino de la explanada", 341 "Refino de taludes", 410 "Arquetas y pozos de registro", 411 "Imbornales y sumideros", 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado", 658 "Escollera de piedras sueltas", 659 "Fábrica de gaviones", 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión", 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"", 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ"" y 673 "Tablestacados metálicos". SE INTRODUCEN los artículos: 290 "Geotextiles", 333 "Rellenos todo-uno", 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra", 401 "Cunetas prefabricadas", 420 "Zanjas drenantes", 421 "Rellenos localizados de material drenante", 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro", 675 "Anclajes", 676 "Inyecciones" y 677 "Jet grouting". SE DEROGAN los artículos: 400 "Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra", 401 "Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón", 420 "Drenes subterráneos", 421 "Rellenos localizados de material filtrante" y 674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado". Esta Orden Ministerial "**oficializa**" las modificaciones realizadas por la **O.C. 326/00**.

O.C. 10/2002 Sobre capas estructurales de firmes (modificada ligeramente por la O.C. 10bis/02) APRUEBA los artículos:

- 510 (zahorras) en sustitución de los artículos 500 (zahorras naturales) y 501 (zahorras artificiales);
- 512 (suelos estabilizados "in situ") en sustitución de los artículos 510 (suelos estabilizados "in situ" con cal) y 511 (suelos estabilizados "in situ" con cemento);
- 513 (materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)) en sustitución de los artículos 512 (suelos estabilizados con cemento) y 513 (gravacemento);
- 551 (hormigón magro vibrado) en sustitución del artículo 517 (hormigón magro).

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo. (Corrección de erratas BOE 25/5/04). MODIFICA los artículos: 510 "Zahorras", 512 "Suelos estabilizados in situ", 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)", 530 "Riegos de imprimación", 531 "Riegos de adherencia", 532 "Riegos de curado", 540 "Lechadas bituminosas", 542 "Mezclas bituminosas en caliente", 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura", 550 "Pavimentos de hormigón" y 551 "Hormigón magro vibrado". Esta Orden Ministerial "**oficializa**" las modificaciones realizadas por las **O.C. 5/01 y O.C. 10/02.**

Norma UNE-EN 13108 que entró en vigor en marzo de 2008 aprobada por el Comité Europeo de Normalización y de obligado cumplimiento. Esta norma especifica los requisitos para Mezclas Bituminosas en Caliente (MCB).

O.C. 24/208 Sobre Mezclas Bituminosas en Caliente. MODIFICA los artículos 542 (mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso) y 543 (mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas), publicados por el FOM/891/2004, adaptándose a la serie de normas armonizadas UNE-en 13108.

100.3.- **OTRAS INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES**

Serán de aplicación, además, en su caso, como supletorias, complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen o se opongan a lo que en él se especifica:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes **PG3**, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976.
- **Instrucción 3.1-IC/93 "Trazado"**. OM DEL 27/12/1.999.
- **Modificación** de la **Instrucción 3.1-IC/93 "Trazado"** aprobada por OM de 13/09/2.001.
- **Instrucción 5.1-IC**. **"Drenaje"** aprobada por O.M. de 24 de Junio de 1.965. Parcialmente derogada en los epígrafes y figuras relativas a drenaje superficial y cuantas disposiciones de igual o inferior rango de opongan a lo establecido en la OM del 14/05/1.990 que aprueba la Instrucción 5.2-IC.
- **Instrucción 5.2-IC**. **"Drenaje superficial"** aprobada por O.M. de 14 de Mayo de 1.990.
- **OC 17/03** sobre las recomendaciones para el Proyecto y Construcción del **Drenaje Subterráneo** en obra de carretera.
- Norma de Carreteras **8.1-IC "Señalización vertical"**, OM 28/12/1.999.
- Norma de Carreteras **8.2-IC "Marcas Viales"**, OM 16/07/1.987.
- Norma de Carreteras **8.3-IC "Señalización de Obras"**, OM 31/08/1.987.
- **Reglamento General de Circulación** aprobado por el **RD 1428/03.**
- **Señalización móvil** de obras (1.997).
- **OC 301/89T** sobre **señalización de obras**. (27/04/1.989).
- **OC 15/2003** sobre la señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (**Remate de obras**). 13/10/2.003.
- **OC 309/60 C y E** sobre **hitos de arista**. (15/01/1.990). También habrá que tener en cuenta las normas UNE relativas a este tema.
- **Ley Foral 11/86**, 10 de octubre, de Defensa de las carreteras de Navarra.
- OM de 23/05/1.989, por la que se aprueba la Instrucción **6.1. y 6.2-IC** de la Dirección General de Carreteras sobre **secciones de firme**.
- FOM/3460/2003, 28/11, por la que se aprueba la norma **6.1-IC** sobre **secciones de firme** de la Instrucción de Carreteras.

- FOM/3459/03, 28/11, aprobación de la Instrucción **6.3-IC** sobre la **rehabilitación de firmes**.

- **Orden Circular 10/02** sobre secciones de firme y capas estructurales de firme.

- **OM** relativa a las acciones que se han de considerar en el proyecto de Puentes de Carreteras **(IAP**). 12/02/1.998.

- **OM/1951/2005** de 10/06 sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (**ITPF-05**)

- Norma de Construcción Sismorresistente (**NCSE-02**). 27/09/02.

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de **puentes de ferrocarril** (25/06/1.975).

- **OC 11/02** sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de **puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural**. (27/11/02).

- Instrucción de hormigón estructural, **EHE**, aprobada por Real Decreto 996/99 y que deroga a los RD 996/1.999 y 2.661/1.998.

- **RD 1797/2003**. Instrucción para la **recepción de cementos** (**RC-03).**

- **OM 19/11/1998** por la que se aprueba la instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de **obras subterráneas para el transporte terrestre (IOS-98)**.

- **Directiva 2005/54/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 29/04/2004 sobre **requisitos mínimos de seguridad para túneles** de la Transeuropea de Carreteras.

- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre Regulación de las actividades de transporte, distribución, canalización, suministro y procedimiento de autorización de **instalaciones de energía eléctrica**.

- **Decreto 3151/1968**, de 28 de noviembre. Reglamento Técnico de **Líneas aéreas de alta tensión**.

- **Decreto 3275/1982**, de 12 de noviembre. Reglamento sobre Condiciones técnicas y garantías de **seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación**, y las Instrucciones Técnicas complementarias según Orden Ministerial de 18 de octubre de 1984.

- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto (B.O.E. del 18 de septiembre de 2002). Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normalización nacional (Normas UNE), Recomendaciones UNESA y Normas de la empresa distribuidora de energía.

- **Decreto Foral 129/1991**, de 4 de abril. Normas de carácter técnico para las **instalaciones eléctricas** con objeto de **proteger a la avifauna**.

- **Decreto Foral 229/1993**, de 19 de julio. **Estudios sobre afecciones medioambientales** de los planes y proyectos de obras a realizar en el medio natural.

- **Ley Foral 5/1998**, de 27 de abril. **Protección** y gestión de la **fauna** silvestre y sus hábitats.

- **RD 614/01**, de 08 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y **seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**.

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

- **Real Decreto 39/97**, de 17 de enero, por el que se aprueba el **reglamento de los servicios de prevención**.

- **Real Decreto 773/97**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de **seguridad y salud** relativas a la utilización por los trabajadores de **equipos de protección individual.**

- **Real Decreto 1215/97**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de **seguridad y salud** para la utilización por los trabajadores de los **equipos de trabajo.**

- **Ley 54/03** de reforma del marco normativo de la **prevención de riesgos laborales**. Esta ley se estructura en dos capítulos:

    - El primero incluye las modificaciones que se introducen en la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
    - El segundo incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 5/00, de 4 de agosto.

- **Orden Ministerial de 20-Sep-86** por la que se establece el modelo de **Libro de Incidencias** correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un **Estudio de Seguridad y Salud**.

- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, **EHPRE-72**. O.M. de 5 de Mayo de 1.972 y 10 de Mayo de 1.973.

- Normas UNE de Ensayos de laboratorio.

- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa, T:H.M-73, del Instituto Eduardo Torroja de la construcción y del cemento.

- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado.

- **Real Decreto Legislativo 2/00**, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la **ley de contratos de las administraciones publicas.**

- **Ley Foral 5/1999**, de 16 de marzo, de modificación de la Ley Foral 10/1998, de 16 de junio, de **Contratos de las Administraciones Publicas de Navarra**, sobre diversos conceptos en materia de requisitos para contratar con la Administración.

Aunque no han sido mencionadas en este Pliego, el Contratista queda obligado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Ordenanzas y demás disposiciones oficiales de toda índole promulgadas o que se puedan promulgar durante las obras por la Administración Central, Autónoma o Local, Compañía Eléctrica, Telefónica, Compañía distribuida de Gas, etc., que tenga aplicación durante los trabajos a ejecutar a juicio de la Dirección de las Obras, resolviendo ésta cualquier posible discrepancia entre ellas.

Está asimismo obligado al cumplimiento de la Legislación vigente relativa a la Reglamentación del Trabajo, calendario laboral, aprendices, salarios mínimos, seguros sociales, accidentes y Convenio Colectivo para las industrias de la Construcción y Obras Públicas de la Provincia y al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales. Ni la Propiedad ni la Dirección Facultativa tendrán responsabilidad alguna por cualquier reclamación a que diese lugar la Contrata por la violación de los referidos preceptos.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego, o, en su defecto, del PG3, y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego, salvo autorización expresa de la Dirección de las obras.

101.- **DISPOSICIONES GENERALES.**

101.1.- **ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se aplicará lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas elaborado para esta obra por la Propiedad.

101.2.- **REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD.**

a) Director de las Obras.

El Director de las Obras será responsable de la inspección y vigilancia de su ejecución, y asumirá la representación de la Propiedad frente al Contratista.

b) Coordinador de Seguridad de las Obras.

Será aceptado por la Propiedad, de acuerdo con el R.D. 1627/97.

101.3.- **FUNCIONES DEL DIRECTOR**

El Director de Obra será el representante de la Propiedad ante el Contratista, siendo de su competencia todas y cada una de las expresadas en el apartado 101.3 del PG-3.

Las órdenes del Ingeniero de obra deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la Propiedad, el cuál podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones de la Dirección de Obra, crea oportuna el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden.

El Ingeniero Director de Obra decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego, y será el único autorizado a modificarlos.

El Ingeniero Director de Obra, o su representante, tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el contratista le prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remonición y sustitución, a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados, sin la supervisión o inspección del Ingeniero Director de la Obra o su representante.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4.- **PERSONAL DEL CONTRATISTA.**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas Administrativas elaborado para esta obra por la Propiedad.

101.5.- **LIBRO DE CONTROL DE OBRA Y REUNIONES.**

101.5.1.- **Libro de Control de Obra.**

En la oficina de obra del Contratista, existirá también un Libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a la disposición de ambos.

La Dirección Facultativa utilizará ese Libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para el control de la obra.

El Contratista deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

a) Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.

b) Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.

c) Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.

En los casos b) y c) deberá presentar aparte, por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Esta deberá ser aprobada por escrito, por la Propiedad y por la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

Cada vez que se solicite el libro se firmara expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.

El libro constará de un número impreso de hojas por triplicado. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas por la Dirección Facultativa y el Adjudicatario en cada visita.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de control será causa suficiente de rescisión de contrato.

En caso de que el Jefe de Obra se negase a dar su "enterado" o "conforme" a alguna orden transcrita al libro por la Dirección de Obra, no será causa de su invalidez, pudiendo la Dirección de Obra recabar la presencia de testigos.

101.5.2.- **Reuniones.**

Será de aplicación las condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Técnico Administrativas de la Propiedad.

Las Actas levantadas en las reuniones indicadas en el párrafo anterior tendrían prevalencia sobre el libro de órdenes.

101.6.- **LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

101.7.- **SUBCONTRATISTA.**

Es la persona física o jurídica que asume contractualmente, ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previos de la Dirección de las obras.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito, con antelación suficiente y aportando los datos necesarios sobre esta cesión, así como sobre la organización que pretende llevarla a cabo.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

El Contratista deberá aportar los impresos TC2 de todas las personas que trabajen en la obra, sea de su propia empresa o subcontratas, indicando en ese caso a qué empresa ya autorizada pertenece.

No podrá trabajar en la obra ninguna persona que no haya sido facilitado el impreso anterior, so pena de sanción grave.

102.- **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

102.1.- **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 102.1 del PG-3.

102.2.- **PLANOS.**

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 102.2 del PG-3.

Se entiende por Planos los del contrato y los que oficialmente entregue el Director de Obra al Contratista, y las modificaciones a los mismos, para la ejecución de la obra, así como los dibujos, croquis e instrucciones complementarias que para, mejor definición de las obras a realizar entregue el Director de Obra al Contratista.

También se considerarán "planos" aquellos que el Contratista proponga y sobre los que recaiga la aprobación expresa del Director de Obra.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos, sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra.

No tendrán carácter ejecutivo ni contractual los planos de información que aparezcan en la documentación del proyecto y que no tengan la calificación de planos del contrato y asimismo cuantos dibujos o informes técnicos que hayan sido facilitados al Contratista, para una mejor compresión de la obra a realizar, con un carácter puramente informativo.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de Obra, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

102.3.- **CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES**

Lo mencionado en uno cualquiera de los documentos de la Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos del Proyecto y omitido en los otros, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa todas las dudas, errores, omisiones, discrepancias y contradicciones que observe en los documentos que forman el Proyecto, en un plazo que como máximo finalizará al mes de la firma del Acta de Replanteo, o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que pudiera dar lugar a posibles modificaciones del Proyecto. En caso de contradicciones entre los documentos del Proyecto el orden de prioridad entre ellos es el siguiente: 1.Pliego de Condiciones, 2.- Planos, 3.-Presupuesto y 4.- Memoria y anexos.

Las omisiones en planos u otros documentos del proyecto o las descripciones erróneas de los detalles o unidades de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Proyecto.

El presente Pliego de Condiciones, se aplicará también a las obras que por sus características secundarias pudieran no haberse previsto y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas.

102.4.- **DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Propiedad entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

102.4.1.- **Documentos contractuales.**

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.)
- Cuadros de Precios
- Presupuestos parciales
- Presupuesto total

102.4.2.- **Documentos informativos**

Los datos sobre sondeos y reconocimientos geotécnicos, procedencia de materiales, informes geológicos, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimiento de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas y en general todos lo que figuran habitualmente en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Propiedad. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia deben aceptarse solamente como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente por sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

103.- **INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

103.1.- **INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.**

Será de aplicación las condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Técnico Administrativas elaborado por la Propiedad.

103.2.- **COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.**

Será de aplicación las condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Técnico Administrativas elaborado por la Propiedad.

103.3.- **PROGRAMA DE TRABAJOS.**

Será de aplicación las condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Técnico Administrativas elaborado por la Propiedad.

En su defecto será de aplicación el artículo 103.3 del PG3 que textualmente indica:

> Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 27 del PCAG.
>
> El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, bien expresamente, por citación de Instrucción de carácter general dictada al amparo del Artículo 74 del RGC, o mediante referencia al Programa que con carácter informativo figure en el Proyecto aprobado, fijará el método a emplear, tales como diagrama de barras, Pert, C. P. M. o análogos, y grado de desarrollo, especificando los grupos de unidades de obra que constituyen cada una de las actividades, los tramos en que deben dividirse las obras, y la relación de obras, como túneles, grandes viaductos y análogas, que exigen un programa específico.
>
> El programa de trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

103.4.- **ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

El Director de Obra dará la orden de iniciación de los trabajos cuando estime conveniente, teniendo en cuenta la situación de los trabajos de replanteo que incumben al Contratista y la elaboración del Programa de Trabajos, así como la disponibilidad de los terrenos necesarios para iniciar la obra definitiva de acuerdo con el programa de trabajos aprobado.

En las bases de concurso se establecerá la fecha de iniciación del plazo de ejecución.

Así mismo será de aplicación el artículo 103.4 del PG3.

104.- **DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

104.1.- **REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.**

El Director de las obras aprobara los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrara al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

104.2.- **EQUIPOS Y MAQUINARÍA.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 104.2 del PG-3 con las siguientes especificaciones:

a) Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la administración, previo informe del Director de las obras.

104.3.- **ENSAYOS.**

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputaran al contratista.

104.4.- **MATERIALES.**

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.
Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad publica productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizara al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

104.5.- **ACOPIOS.**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizaran sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocaran adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiaran por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicara cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

104.6.- **TRABAJOS NOCTURNOS.**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

104.7.- **TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso, expresar los limites dentro de los que se ejercerá la Facultad del Director de las obras de proponer a la administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedara obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8.- **CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE DESVIOS.**

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

104.9.- **SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES.**

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinara las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada Tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los coloco, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que origino su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan estos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las Facultades inspectoras que sean de su competencia.

104.10.- **PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

104.10.1.- **Drenaje.**

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservaran y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.10.2.- **Heladas.**

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantaran y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.10.3.- **Incendios.**

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptara las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.10.4.- **Uso de explosivos.**

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes en la materia y por las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

Los almacenes de explosivos deberán estar claramente identificados, y estar situados a más de trescientos metros (300 m.) De la carretera o de cualquier construcción.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada laboral, o durante los descansos del personal de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas ni vehículos dentro del radio de acción de estas, desde cinco minutos (5 min.) Antes de prender fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos los barrenos.

Se usara preferentemente mando eléctrico a distancia, comprobando previamente que no sean posibles explosiones incontroladas debidas a instalaciones o líneas eléctricas próximas.

En todo caso se emplearan mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunir las condiciones adecuadas a la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El contratista suministrara y colocara las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y Estado de conservación deberán garantizar su perfecta visibilidad en todo momento.

En todo caso, el contratista cuidara especialmente de no poner en peligro vidas ni propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

104.11.- **MODIFICACIONES DE OBRA.**

Cuando el Director de las obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulara las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

105.- **RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**.

105.1.- **DAÑOS Y PERJUICIOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC.

En relación con las excepciones que el citado Artículo prevé sobre indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

105.2.- **OBJETOS ENCONTRADOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del PCAG.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

105.3.- **EVITACION DE CONTAMINACIONES.**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en genera, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los limites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

105.4.- **PERMISOS Y LICENCIAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 131 del RGC y en la Cláusula 20 del PCAG.

105.5.- **REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.**

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados, tales como líneas eléctricas, líneas telegráficas y telefónicas, conducciones de gas, conducciones de agua potable, redes de saneamiento, caminos, cursos de agua, acequias, etc. serán gestionables por el Contratista, que también llevará a cabo, por cuenta de la Propiedad, al tener que estar incluido en el proyecto, la realización de las obras correspondientes a esas reposiciones, salvo en el caso de que las obras sean ejecutadas por la propia entidad afectada. El Contratista asume la total y exclusiva responsabilidad de los retrasos que pudieran originarse por los motivos señalados en este apartado.

105.6.- **VERTEDEROS, PRÉSTAMOS Y CANTERAS.**

La ubicación, disposición y forma de utilización de los vertederos, préstamos y canteras que el Contratista requiera para la ejecución de las obras, deberán ser previamente aprobadas por el Director de Obra, quien impondrá en cada caso las condiciones que estime convenientes atendiendo, entre otras consideraciones, a la estética del paisaje y no afección al entorno.

Los gastos de explotación y arreglo final, así como todas las obras de acceso y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra, serán de cuenta y riesgo del Contratista.

La localización de vertederos o préstamos o cualquier otra modificación, será objeto de la realización de un *proyecto de explotación y recuperación* por parte del Contratista, que deberá contar con la aprobación de la Dirección facultativa y deberá *tramitarse previamente* a su utilización en el Dpto. de Medio Ambiente, vía Ayuntamiento afectado, de acuerdo con el Decreto Foral 229/93 de 19 de julio. Todos los gastos y el Presupuesto de este proyecto alternativo correrán a cargo de la Contrata.

105.7.- **TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE LA OBRA.**

El Contratista realizará cuantas labores de terminación, demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio del Director de Obra, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuren valoradas en los Presupuestos del Proyecto.

105.8.- **DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATISTA.**

105.8.1 – **Durante la ejecución de la obra**.

A) PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN

El Adjudicatario está obligado a presentar los planos de taller, montaje y construcción de las instalaciones que vayan a realizar antes de iniciarlas. Se entienden como planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos, así como los esquemas eléctricos o hidráulicos necesarios para definir las instalaciones y equipos.

Estos planos comprenderán vistas en planta y secciones verticales completas, así como los detalles que sean necesarios para definir algunos puntos o cruzamientos especialmente complicados.

Los planos se dibujarán a escala adecuada y convenientemente dimensionados. Se presentarán a la Dirección Facultativa cuatro copias: para la Propiedad, para la obra, para el Adjudicatario y para la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación del plano de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

B) VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se hayan ido introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de no conformar las certificaciones de obra en tanto que el Adjudicatario no presente las anteriores valoraciones.

105.8.2.- **Al finalizar la obra.**

COLECCIÓN COMPLETA DE PLANOS de la obra realmente ejecutada, que incluirá:

- Planos generales (en coordenadas UTM) de planta y secciones con el estado real y final de la obra, incluyendo coordenadas UTM de puntos singulares, viales, límites de todas las parcelas y situación de todas las acometidas a parcelas, así como definición de zonas con rellenos en parcelas.
- Planos de estado final de todas las instalaciones con coordenadas UTM de registros y pozos.
- La ingeniería de detalle e identificará todos y cada uno de los elementos que componen la obra y sus instalaciones.
- Permisos de enganche y funcionamiento expedidos por los distintos Organismos Competentes, así como la conformidad de las compañías suministradoras a las instalaciones realizadas.

INFORMACIÓN COMERCIAL Y TÉCNICA de todos los materiales y equipos empleados indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento y la dirección del fabricante y/o suministrador. Esta información es independiente de la suministrada antes de la obra.

- Planos de las instalaciones existentes afectadas por las obras.
- MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de los equipos y sistemas instalados que incluirá:
- Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la instalación.
- Instrucciones sobre las medidas de seguridad previstas.
- Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la instalación: Filtros, bombas, ventiladores, aparatos de regulación, detallando su frecuencia.
- Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la instalación.
- LISTA CON LA RELACIÓN DE REPUESTOS que considere deben existir en el almacén de mantenimiento.
- Cualquier otra documentación que la Dirección de Obra considere necesaria para el perfecto conocimiento de las instalaciones y su mantenimiento por parte de la Propiedad.
- Toda la documentación se presentará por cuadruplicado.
- Los planos se presentarán también en soporte magnético AUTOCAD y los documentos en formato DOC.

No se realizará la recepción provisional de las obras, hasta que el contratista no haya presentado la citada documentación.

106.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

106.1.- **MEDICIÓN DE LAS OBRAS.**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas; su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

106.2.- **ABONO DE LAS OBRAS.**

106.2.1.- **Certificaciones.**

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de Obra en la forma establecida por la Propiedad.

106.2.2.- **Precios unitarios.**

Los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios del Contrato para cada unidad de obra, cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La ordenación de tráfico y señalización de las obras.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- La conservación durante el plazo de garantía.

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº1, con la rebaja que resulte de la licitación son los que sirven de base al Contrato y el Contratista no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

Los precios indicados en el Cuadro de Precios nº2, con la rebaja que resulte de la licitación se aplicará única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar unidades de obra incompletas, cuando por rescisión u otra causa no llegue a terminarse lo contratado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2, no podrá servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el cuadro de precios nº1.

106.2.3.- **Acopios.**

No se abonarán los acopios.

106.2.4.- **Homologación y aceptación por empresas suministradoras de recursos.**

Todas las infraestructuras que se vayan a entregar a las diferentes empresas de servicios (abastecimiento, agua, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, gas.. etc) deberán ser aceptadas por todas las compañías antes de la recepción provisional.

106.3.- **OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 106.3 del PG-3.

Además de los gastos señalados en el referido Artículo y de los señalados explícitamente en otros apartados del presente Pliego, el Contratista vendrá obligado a soportar a su cargo los siguientes gastos:

a) Los correspondientes a ensayos de los materiales y unidades de obra a emplear en la ejecución de las obras.

b) Los correspondientes al replanteo de las obras.

c) Todos los gastos de Control de Calidad serán a cuenta del Contratista.

d) Las protecciones individuales e instalaciones de obra (casetas, vestuarios, etc…) están incluidas en las unidades de obra. Sólo será de abono la señalización y protecciones colectivas.

106.4.- **PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Si ocurriese algún caso por el cuál fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente manera:

- El adjudicatario formulará por escrito bajo firma el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad. En la justificación del nuevo precio de la unidad, el Contratista deberá utilizar, siempre que sea posible, los precios unitarios existentes en el Proyecto, independientemente de la medición prevista en el Proyecto para dicha unidad.

- La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

- Si ambos son coincidentes o se llega a un acuerdo entre las partes sobre las discrepancias existentes, se firmará el acta de aprobación del precio contradictorio. Si no fuera posible conciliar el precio, la Dirección de Obra propondrá a la Propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, pudiendo ser la aprobación del precio exigido por el adjudicatario o la segregación de dicha actividad para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio deberá realizarse al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo no se hubiese aportado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle la Dirección de Obra y a concluirla a satisfacción de la misma.

106.5.- **REVISIÓN DE PRECIOS.**

No existe revisión de precios.

2.- MATERIALES BÁSICOS.

202.- CEMENTOS.

202.1.- DEFINICIÓN.

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- CONDICIONES GENERALES.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40ºC)
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

202.4.- **SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.**

202.4.1.- **Suministro.**

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

202.4.2.- **Identificación.**

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

202.5.- **CONTROL DE CALIDAD.**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

202.5.1.- **Control de recepción**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

202.5.2.- **Control adicional.**

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

202.5.3.- Criterios de aceptación o rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

202.6.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Los acopios no se abonarán.

202.7.- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

202.8.- **NORMAS REFERENCIADAS.**

- UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE. 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.
- UNE 80 403 Cementos: Evaluación de la conformidad.

211.- **BETUNES ASFÁLTICOS.**

211.1.- **DEFINICIÓN.**

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

211.2.- **CONDICIONES GENERALES.**

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1 del PG3.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.1 del PG3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

211.3.- **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1 del PG3.

211.4.- **RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla 211.1 del PG3.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 211.1 del PG3, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

211.5.- **CONTROL DE CALIDAD.**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cistemas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

211.5.1.- **Control de recepción de las cisternas.**

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

211.5.2.- **Control a la entrada del mezclador.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

211.5.3.- **Control adicional.**

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1 del PG3.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla 211.1 del PG3.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

211.5.4.- **Criterios de aceptaci6n o rechazo.**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1 del PG3.

211.6.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

211.7.- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Publicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

211.8.- **NORMAS REFERENCIADAS.**

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.
- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos.
- NLT-123 Agua en los materiales bituminosos.
- NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.
- NLT-125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos.
- NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.
- NLT-127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto).
- NLT-130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT-181 Índice de penetración de los betunes asfálticos.
- NLT-182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos.
- NLT-185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

213.- **EMULSIONES BITUMINOSAS.**

213.1.- **DEFINICIÓN.**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

213.2.- **CONDICIONES GENERALES.**

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.
Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 ó 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

213.3.- **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.1 y 213.2.

213.3.1.- **En bidones.**

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

213.3.2.- **En cisternas.**

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

213.4.- **RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

213.5.- **CONTROL DE CALIDAD.**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

213.5.1.- **Control de recepción.**

213.5.1.1.- SUMINISTRO EN BIDONES.

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

213.5.1.2.- SUMINISTRO EN CISTERNAS.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
- Contenido de agua, según la NLT-137
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

213.5.2.- **Control en el momento de empleo.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

213.5.3.- **Control adicional.**

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 213.1 y213.2.

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

213.5.4.- **Criterios de aceptación o rechazo.**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

213.6.- MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

213.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

213.8.- **NORMAS REFERENCIADAS.**

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.
- NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.
- NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.
- NLT-130 Solubilidad en disolventes orgánicos de los materiales bituminosos.
- NLT-137 Agua en las emulsiones bituminosas.
- NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
- NLT-139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas.
- NLT-140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas.
- NLT-141 Estabilidad de las emulsiones bituminosas aniónicas (método de demulsibilidad con cloruro cálcico).
- NLT-142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.
- NLT-144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento).
- NLT-194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

240.- **BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL.**

240.1.- **DEFINICIÓN.**

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

240.2.- **MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con .las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

240.3.- **SUMINISTRO.**

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

240.4.- **ALMACENAMIENTO.**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

240.5.- **RECEPCIÓN.**

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

240.6.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

240.7.- **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

240.8.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 240.**

- UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

3.- CAPÍTULOS DE UNIDADES DE OBRA.

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

300.- **DESBROCE DEL TERRENO.**

300.1.- **DEFINICIÓN.**

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

300.2.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

300.2.1.- **Remoción de los materiales de desbroce.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2.- **Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.**

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

300.3.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

302.- **ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.**

302.1.- **DEFINCIÓN.**

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

302.2.1.- **Escarificación.**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

302.2.2.- **Compactación.**

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" del este Pliego. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de Obra.

302.3.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este último caso se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir varios precios en caso de preverse zonas con tratamientos diferentes.

303.- **ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.**

303.1.- **DEFINICIÓN.**

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se considerarán incluídos en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen.

303.2.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

303.2.1.- **Escarificación.**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

303.2.2.- **Retirada de productos.**

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

303.2.3.- **Adición de nuevos materiales y compactación.**

El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme.

Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

303.3.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Salvo que figure expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la escarificación y compactación del firme existente no se abonará, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firme o explanación.

En el caso de que la unidad figure expresamente en el Cuadro de Precios, ésta deberá abonarse por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

320.- **EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.**

320.1.- **DEFINICIÓN.**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

320.2.- **CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.**

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada".

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego, o, en su defecto, del PG3, y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por la D.F.

320.3.- EJECUCIóN DE LAS OBRAS.

320.3.1.- **Generalidades.**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma,
- debida a voladuras inadecuadas,
- deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación,
- encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras,
- taludes provisionales excesivos,

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

320.3.2.- **Drenaje.**

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

320.3.3.- **Tierra vegetal.**

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 de este Pliego o, en su defecto, del PG3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

320.3.4.- Empleo de los productos de excavación.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

320.3.5.- **Excavación en roca.**

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del artículo 331, "Pedraplenes", de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

320.3.6.- **Préstamos y caballeros.**

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

320.3.7.- **Taludes.**

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

320.3.8.- **Contactos entre desmontes y terraplenes.**

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

320.3.10.- Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.
- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

320.4.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

321.- **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

321.1.- **DEFINICIÓN.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

321.2.- **CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.**

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

321.3.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

321.3.1.- **Principios generales.**

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

321.3.2.- **Entibación.**

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

321.3.3.- **Drenaje.**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares, necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4.- **Taludes.**

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

321.3.5.- **Limpieza del fondo.**

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

321.3.6.- **Empleo de los productos de excavación.**

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.4 de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

321.3.7.- **Caballeros.**

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.6 de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

321.4.- **EXCESOS INEVITABLES.**

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

321.5.- **TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.**

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

321.6.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

332.- **RELLENOS LOCALIZADOS.**

332.1.- **DEFINICIÓN.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" de este Pliego o, en su defecto, del PG3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

332.2.- **ZONAS DE LOS RELLENOS.**

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

332.3.- **MATERIALES.**

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.4.- **EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego o, en su defecto, del PG3, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

332.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.5.1.- **Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.**

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.
Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.5.2.- **Extensión y compactación.**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.
Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.
Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.5.3.- **Relleno de zanjas para instalación de tuberías.**

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.
La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego o, en su defecto, del PG3.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.
Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

332.6.- **LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior *a dos grados Celsius (2º C); debiendo* suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.7.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

332.8.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 332.**

- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado.
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

338.- **RELLENOS DE ZANJAS.**

338.1.- **MATERIALES PARA RELLENOS.**

En las zanjas situadas en la calzada, el relleno se realizará mediante Suelo Seleccionado con CBR >20 compactada al 95% del Próctor Modificado. Si en algún caso no pudiera realizarse una buena compactación por tener que cerrar inmediatamente la zanja por necesidades del tráfico, se rellenará con material tipo gravillín, procedente de cantera.

En las zanjas situadas en zonas verdes, el relleno será Suelo Adecuado.

Asimismo, como materiales de asiento, apoyo y protección de tuberías, se emplearán los materiales siguientes:

- **Gravillín**, en apoyo y cubrición de colectores de tuberías de hormigón, en los casos en que la tubería esté situada fuera de la calzada (zonas verdes).

- **Hormigón HM-15,** en apoyo y cubrición de tuberías de hormigón, situadas en zonas de calzada, y en apoyo y cubrición hasta riñones en tuberías de hormigón (obras de fábrica).

Si la parte superior de dichas tuberías (obras de fábrica con tubo de hormigón) se encuentra a menos de 1 metro de la rasante, la tubería se cubrirá con una losa de hormigón.

El hormigón cumplirá las especificaciones del artículo correspondiente a Hormigones.

Antes de colocar la tubería se realizará una presolera con HM-15, al objeto de conseguir la rasante indicada en el Proyecto.

338.2.- **LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2ºC, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución, debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

338.3.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

El relleno de zanjas se abonará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según las respectivas definiciones a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo, de las secciones tipo correspondientes, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado no obstante el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista, al excavar las zanjas, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de Secciones-Tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su VºBº o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, así como los materiales necesarios, su transporte y colocación.

Las unidades de relleno y apoyo para tuberías son las siguientes:

- M^3. Gravillín en asiento y cubrición de tuberías.
- M^3. Relleno de zanjas con zahorra artificial.
- M^3. Relleno de zanjas con Suelo Seleccionado.
- M^3. Relleno de zanjas con Suelo Adecuado.

Rellenos de tierras.

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos, según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detallan en los planos las diferentes clases de relleno.

En el precio del relleno se considera incluido la carga y transporte en caso de haber tenido que efectuar acopios intermedios.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

<u>- Ensayos</u>

La Dirección Facultativa establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un Laboratorio homologado. El coste de estos ensayos de control sistemático será a cargo del Contratista. No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección Facultativa.

Los ensayos de PM, Próctor Modificado, se realizarán según la Norma NL Tg 108/72.

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el periodo de garantía, deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección Facultativa a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del Pg-3.

340.- **TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.**

340.1.- **DEFINICIÓN.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

340.3.- **TOLERANCIAS DE ACABADO.**

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

340.4.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

340.5.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 340.**

- NLT 334. Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros estática o rodante.

421.- **RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE.**

421.1.- **DEFINICIÓN.**

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

421.2.- **MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

421.2.1.- **Condiciones generales.**

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

421.2.2.- **Composición granulométrica.**

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el 5 %.

Siendo F_x el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- (a) $F_{15} / d_{85} < 5$;
- *(b)* $F_{15} / d_{15} > 5$;
- *(c)* $F_{50} / d_{50} < 25$;

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte ($F_{60} / F_{10} < 20$).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados: F_{85} / (diámetro del orificio) > 1
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F_{85} / (apertura de la junta) > 1,2
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso: F_{85} / (d_{15} del árido del tubo) > 0,2
- Si se drena por mechinales: F_{85} / (diámetro del mechinal) > 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural..

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

- $F_{15} < 1$ mm

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

- $0{,}1\ mm < F_{15} < 0{,}4\ mm$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad menor de cuatro (F60 / F10 < 4).

421.2.3.- **Plasticidad.**

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (EA>30).

421.2.4.- **Calidad.**

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

421.3.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

421.3.1.- **Acopios.**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

421.3.2.- **Preparación de la superficie de asiento.**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

421.3.3.- **Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación.**

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

421.3.4.- **Protección del relleno.**

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

421.4.- **LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

421.5.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

421.6.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 421**.

- UNE EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

3.2.- DRENAJE SUPERFICIAL

400.- **CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.**

400.1.- **DEFINICIÓN.**

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

400.2.- **MATERIALES.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

400.2.1.- **Hormigón.**

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

400.2.2.- **Otros materiales.**

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3.- **EJECUCIÓN.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

400.3.1.- **Preparación del lecho de asiento.**

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego o, en su defecto, del PG3, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

400.3.2.- **Hormigonado.**

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3, y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), *ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal*.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3.- **Juntas.**

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

400.5.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 400.**

- NLT 334 Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.

410.- **ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.**

410.1.- **DEFINICIONES.**

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

410.2.- **FORMA Y DIMENSIONES.**

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

410.3.- **MATERIALES.**

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes de este Pliego, o, en su defecto, del PG3. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
  - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - Instrucción para la Recepción de Cementos.
  - Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.
  - Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d)
- Fabrica de ladrillo:
  - Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.
  - Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
  - Los ladrillos a emplear serán macizos.
- Bloques de hormigón:
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
  - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).
  - El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.
- Fundición para tapas y cercos:
  - UNE EN 1561 y UNE EN 1563.

410.4.- **EJECUCIÓN.**

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

410.5.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.
Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

410.6.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 410.**

- UNE EN 1561 Fundición. Fundición gris.
- UNE EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

411.- **IMBORNALES Y SUMIDEROS.**

411.1.- **DEFINICIONES.**

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

411.2.- **FORMA Y DIMENSIONES.**

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

411.3.- **MATERIALES.**

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros y de los imbornales cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego, o, en su defecto, del PG3. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
  - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - Instrucción para la Recepción de Cementos.
  - Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.
  - Los hormigones de limpieza y relleno deben tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).
- Fábrica de ladrillo:
  - Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.
  - Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
  - Los ladrillos a emplear serán macizos.
- Bloques de hormigón:
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
  - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.
- Fundición para rejillas y cercos:
  - UNE EN 1563.

411.4.- **EJECUCIÓN.**

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

411.5.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

Salvo indicación del Proyecto en contra, el precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

411.6.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 411.**

- UNE EN 124 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.
- UNE EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

413.- **COLECTORES, CAÑOS Y PASOS SALVACUNETAS DE HORMIGÓN. (ACCESOS A FINCAS).**

413.1.- **DEFINICIÓN.**

Se incluyen en este Artículo todos los conductos realizados con tubos de hormigón, cualquiera que sea la finalidad del conducto aunque generalmente correspondan a obras de drenaje transversal o longitudinal y paso de servicios afectados.

413.2.- **MATERIALES.**

Se utilizarán tubos de hormigón, prefabricados mediante centrifugación, con junta de campana y enchufe, de la serie C, con un valor mínimo de la carga de aplastamiento de nueve mil kilopondios por metro cuadrado (9.000 Kp/m^2), siendo en masa para diámetros iguales o inferiores a seiscientos milímetros (600 mm) y armados para diámetros superiores.

413.3.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos e instrucciones de la Dirección de Obra, empleándose tubos cuya calidad y procedencia hayan sido previamente aprobados por el Director de Obra.

Cuando exista cuneta consistirán en:

- Reperfilado de la zona de la cuneta para que quepan el tubo, el hormigón de refuerzo y los muretes de cierre.
- Colocación de la solera de los tubos.
- Colocación y rejuntado de los tubos de hormigón prefabricado.
- Hormigonado del recubrimiento de los tubos.
- Hormigonado de los muretes de cierre.
- Revestimiento de la cuneta en la zona de paso.

413.4.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Los conductos y tuberías realizados con tubos de hormigón se abonarán por metros lineales (m) del conducto realmente ejecutado de acuerdo con los planos, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

En este precio están incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de la unidad de obra, de acuerdo con la sección tipo definida en los planos, así como su conservación y limpieza hasta la recepción de la Obra. Están incluidos las uniones, piezas especiales, juntas y empalmes y demás operaciones. Asimismo están incluidos la excavación o relleno de las zanjas, que no sea de abono independiente, el hormigón de la cama de asiento y de cubrición del conducto y el relleno de material filtrante si lo hubiere.

Las boquillas y aletas tipificadas en el Proyecto para los caños, se abonarán a los precios correspondientes, de acuerdo con el diámetro del caño a colocar, por unidad de boquilla construida, incluida la excavación necesaria.

Los pasos salvacunetas especificados en el Proyecto, se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de precios, de acuerdo con el diámetro del tubo a colocar, por metro lineal de paso construido, incluida la excavación necesaria, el hormigón de asiento y protección y la parte proporcional de la embocadura de hormigón.

Las bajantes escalonadas consideradas en el Proyecto se abonarán al precio correspondiente, por metro lineal construido, incluida la excavación necesaria, juntas y anclajes de hormigón armado, así como la cama de hormigón bajo la bajante.

420.- **ZANJAS DRENANTES.**

420.1.- **DEFINICIÓN.**

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, (perforados, de material poroso, o con juntas abiertas), y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

A veces se omiten los tubos de drenaje, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material drenante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

Cuando exista peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

Su ejecución incluye normalmente las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, en su caso, disposición del filtro geotextil.
- Colocación de la tubería.
- Colocación y compactación del material drenante.
- Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
- Impermeabilización de la parte superior de la zanja.

420.2.- **MATERIALES.**

En este apartado se detallan las condiciones a cumplir por los tubos y el material drenante que constituye esta unidad. Con relación al resto de materiales auxiliares, tales como filtro geotextil, relleno de tierras de la parte superior de la zanja e impermeabilización de la misma, se estará a lo dispuesto en este Pliego, y a lo indicado en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

420.2.1.- **Tubos.**

420.2.1.1.- CONDICIONES GENERALES.

Los tubos a emplear en zanjas drenantes podrán ser de hormigón en masa o armado, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto definirá en cada caso, el tipo de material y sus características.

En el caso de utilizarse tubos de hormigón en masa poroso, tendrán una capacidad de filtración mínima de ochenta y cinco litros por segundo por cada metro cuadrado de superficie exterior y cada bar de carga hidrostática (85 $l/s \cdot m^2 \cdot bar$). El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras especificará sus restantes características.

En todo caso, los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

420.2.1.2.- RESISTENCIA MECÁNICA.

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias. Serán de aplicación con carácter general el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y con carácter particular las siguientes normas:

- Hormigón en masa o armado: UNE 127010 EX..
- Policloruro de vinilo: UNE EN 1401-1.
- Polietileno de alta densidad: UNE 53365.

420.2.1.3.- FORMA Y DIMENSIONES.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en zanjas drenantes, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Se atenderá con carácter general a las características geométricas y tolerancias recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y con carácter particular a lo recogido en la normativa específica reseñada en el apartado 420.2.1.2 de este artículo.

420.2.2.- **Material drenante.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

El material drenante deberá cumplir, en la zona de contacto con el terreno o con el material de relleno de la parte superior de la zanja, las condiciones de filtro para evitar su contaminación. Si no fuera posible o conveniente cumplir esta condición se deberá envolver el material drenante con un filtro geotextil.

420.3.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

420.3.1.- **Excavación.**

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de cursos de agua. Asimismo, no se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

420.3.2.- **Ejecución del lecho de asiento de la tubería.**

Una vez abierta la zanja de drenaje, si se observase que su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará, si fuese necesario, hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior al cero con cinco por ciento (0,5%), salvo indicación en contra del Proyecto.

420.3.3.- **Colocación de la tubería.**

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de las Obras. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el Proyecto, y las instrucciones del Director de las Obras.

420.3.4.- **Colocación del material drenante.**

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel más bajo de las perforaciones, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marque el Proyecto si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante. En el caso de una tubería de juntas abiertas dichas juntas deberán cerrarse en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

En los casos en los que la subbase sea de menor permeabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada la subbase.

420.4.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Las zanjas drenantes se abonarán por metros (m) del tipo correspondiente, realmente ejecutadas, medidos en el terreno.

El precio incluye la ejecución de la zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante, compactación del material drenante, relleno de tierras en la parte superior de la zanja, impermeabilización de la zanja, lámina geotextil si la hubiera, ejecución de las juntas y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

420.5.- **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

420.6.- **NORMAS DE REFERENCIA**.

- UNE 53365 Plásticos. Tubos de polietileno de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.

- UNE 127010 EX Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión.

- UNE EN 1401-1 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

422.- **GEOTEXTILES COMO ELEMENTOS DE SEPRACIÓN Y FILTRO.**

422.1.- **DEFINICIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego o, en su defecto, del PG3, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- a) Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- b) Función de filtro en sistemas de drenaje.

422.2.- **MATERIALES.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El proyectista, o en su defecto el Director de las Obras, fijará las especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo que deben cumplir los geotextiles que se utilicen en cada unidad de obra.

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego o, en su defecto, del PG3, además por supuesto, de las indicadas en este artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

422.2.1.- **Criterios mecánicos.**

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:

$$e(kN/m) = R_T(kN/m) \cdot e_r$$

donde:

- R_T = Resistencia a tracción (kN/m).
- e_r = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno).

medidas conforme a UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos grupos de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	e(kN/m) (valor mínimo)	R_T(kN/m) (valor mínimo)	R_{PD}(mm) (valor máximo)	Función del geotextil
0	6,4	16	20	Separación
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	Filtro
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

donde:

- R_T = Resistencia a tracción (kN/m) según UNE EN ISO 10319, medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a ésta) en que la resistencia sea mínima.

- R_{pd} = Resistencia a perforación dinámica (mm) según UNE EN 918. $e = R_T \cdot e_r$ anteriormente definido.

En función del tipo de tráfico de la carretera y del tipo de apoyo del geotextil se determina el grupo de requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil, de la siguiente forma:

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
  - El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.
  - La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al 5% o superior a 85.º sexagesimales (geotextil como filtro en zanjas).
  - El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a cincuenta megapascales (E_{v2} > 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3, se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
  - El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.
  - La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al 10% o superior a 75.º sexagesimales.
  - El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a treinta megapascales (Ev2 > 30 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
  - El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior.
  - El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga según NLT 357 superior a quince megapascales (Ev2 > 15 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

- Se podrá utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

En todo caso se exige además que:

- La resistencia a la rotura en la dirección en que ésta sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.
- La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80%) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

En todo caso el Proyecto o el Director de las Obras podrán especificar valores más exigentes que los hasta aquí establecidos si entienden que la obra, los materiales o los modos de ejecución así lo aconsejan. Podrá incluso exigir valores relativos a otros parámetros tales como resistencia al punzonamiento estático (CBR), según UNE EN ISO 12236 u otros que considere de interés.

Para la determinación de dichos requisitos los aspectos más importantes a tener en cuenta serán:

- Material sobre el que se asienta el geotextil, definido por:
  - Capacidad de soporte (Ev2 en placa de carga, CBR, etc.).
  - Heterogeneidad del material (granulometría, angulosidad, etc.).
  - Espesor de las capas superiores.

- Características del material que se dispone sobre el geotextil:
  - Granulometría y peso unitario.
  - Angulosidad.
  - Posibilidad de cortar o punzonar el geotextil.
  - Horizontalidad o inclinación de la superficie de apoyo.

- Cargas que actuarán sobre el geotextil:
  - En la fase de construcción:
    - Vertido.
    - Extendido.
    - Tráfico de obra (tipo de tráfico y maquinaria).
  - En la fase de explotación:
    - Proximidad a la superficie del firme.
    - Presiones actuantes sobre el geotextil.
    - Tipo e intensidad del control y vigilancia de la colocación del geotextil.

- Riesgo derivado de un mal funcionamiento del geotextil sobre la obra:
  - Coste de reparación.
  - Coste para el usuario.

422.2.2.- **Criterio de retención.**

La apertura eficaz de poros ($O_{90,W}$) del geotextil según UNE EN ISO 12956 deberá cumplir las siguientes condiciones:

- $O_{90,W} > 0{,}05$ mm
- $O_{90,W} < 0{,}20$ mm
- $O_{90,W} < d_{90}$
- si $d_{40} < 0{,}06$ mm ; $O_{90,W} < 10 \cdot d_{50}$
- si $d_{40} \geq 0{,}06$ mm ; $O_{90,W} < 5 \cdot (d_{10} \cdot d_{60})^{1/2}$

siendo:

d_x = Apertura del tamiz por el que pasa el x % en peso del suelo a proteger.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

422.2.3.- **Criterio hidráulico.**

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad K_g), según UNE EN ISO 11058 respecto a la permeabilidad del material menos permeable (K_s) será la indicada a continuación, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras:

- a) Flujo unidireccional laminar: $K_g > 10\ K_s$
- b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): $K_g > 100\ K_s$

422.2.4.- **Criterio de durabilidad.**

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, definirán el tipo de ensayo de durabilidad a realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 de este Pliego o, en su defecto, del PG3, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.

En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 290.4 de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

422.3.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

422.3.1.- **Colocación como capa separadora.**

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

422.3.2.- **Colocación como filtro en sistema de drenaje.**

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

422.4.- **LIMITACIONES DE EJECUCIÓN.**

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2 ºC.

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

422.5.- **CONTROL DE CALIDAD.**

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290, "Geotextiles" de este Pliego o, en su defecto, del PG3, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 de este artículo, así como todas aquellas características que el Proyecto o en su defecto el Director de las Obras, pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

422.6.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Los geotextiles que se empleen con funciones separadoras o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes indicados en el Proyecto.

Se considerarán, asimismo, incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil, según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

El precio por metro cuadrado (m^2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

3.3.- HORMIGONES

600.- **ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.**

600.1.- **DEFINICIÓN.**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2.- **MATERIALES.**

Ver Artículo 240, "Barras lisas para hormigón armado".

Ver Artículo 241, "Barras corrugadas para hormigón armado".

Ver Artículo 242, "Mallas electrosoldadas".

600.3.- **FORMA Y DIMENSIONES.**

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

600.4.- **DOBLADO.**

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm^2).

TABLA 600.1

	f_{ck}	125	150	175	200	225	250	300	>350
f_y									
2.200		6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200		10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600		10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000		10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

(*) SE LIMITA, EN EL CALCULO, EL VALOR DE F_Y , A 3 750 KP/CM^2.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5º C).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800º C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

600.5.- **COLOCACION.**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.6.- **CONTROL DE CALIDAD.**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

600.7.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

Salvo indicación expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

610.- **HORMIGONES.**

610.1.- **DEFINICIÓN.**

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

610.2.- **MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o, en su defecto, del PG3:

- Artículo 212, Cementos.
- Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

610.3.- **TIPOS DE HORMIGON Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.**

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

610.4.- **DOSIFICACION DEL HORMIGON.**

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

610.5.- **ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCION DE LA FORMULA DE TRABAJO.**

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m^3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

610.6.- **EJECUCIÓN.**

610.6.1.- **Fabricacion y transporte del hormigon.**

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

610.6.2.- **Entrega del hormigon.**

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

610.6.3.- **Vertido del hormigon.**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.
Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior aun quinto de metro cúbico (0,2 m^3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

610.6.4.- **Compactacion del hormigon.**

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

610.6.5.- **Hormigonado en condiciones especiales.**

610.6.5.1.- HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa dé hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

610.6.5.2.- HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

610.6.5.3.- HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.6.- **Juntas.**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

610.6.7.- **Curado del hormigón.**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m^2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o, en su defecto, del PG3, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que! se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

610.7.- **CONTROL DE CALIDAD.**

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

610.8.- **ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

610.8.1.- **Tolerancias.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

610.8.2.- **Reparacion de defectos.**

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.9.- **RECEPCIÓN.**

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir otras unidades de medición y abono distintas del metro cúbico (m^3) de hormigón que aparece en el articulado, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado (m^2) de losa, etc, en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

610.11.- **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

A efectos del. reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

610.12.- **NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 610.**

UNE 88 313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

680.- **ENCOFRADOS Y MOLDES.**

680.1.- **DEFINICIÓN.**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

680.2.- **EJECUCIÓN.**

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

680.2.1.- **Construcción y montaje.**

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón; y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas, que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.
En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre si para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc, a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre si para trabajar solidariamente.

680.2.2.- **Desencofrado.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado. se seguirán además las siguientes prescripciones:

Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

680.3.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

3.4.- SANEAMIENTO

3.4.1.- TUBOS.

902.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO, CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA.

Los tubos de hormigón armado para colectores cumplirán como mínimo las especificaciones de la norma ASTM C76M-88 para el tipo y clase de tubería definidas en proyecto.

Se realizarán con cemento antiselenitoso.

Para el cálculo de la carga equivalente a unas determinadas condiciones reales de trabajo se adopta el método americano definido en el "Concrete pipe Hand book", definiéndose la clase de la tubería para soportar la carga que provoque como máximo una fisura de 0'25 mm.

Las cargas de figuración y rotura serán las establecidas en la citada Norma, según el siguiente detalle: **Clase**	**Carga fisuración t/m^2**	**Carga rotura t/m^2**
II	5,0	7,5
III	6,5	10,0
IV	10,0	15,0
V	14,0	17,5

Las tolerancias de dimensiones de los tubos (diámetro, longitud, espesor, etc.) y tolerancias en la situación de las armaduras serán las indicadas en la Norma ASTM C76M-88 y se adoptarán los criterios de aceptación o rechazo en ella establecidos.

Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanqueidad tanto a la presión exterior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.

El detalle del Proyecto de la junta, tanto en lo que respecta a los extremos de los tubos como a la goma, se considera que es un cometido del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías que aseguren el correcto funcionamiento de la tubería.

En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- Que se asegure la estanqueidad.

- Que se mantengan las características de estanqueidad, sin que el peso del tubo produzca deformaciones que la puedan alterar.

- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.

- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

- Los tubos serán de la longitud que estime conveniente el fabricante, si bien se considera conveniente adoptar un valor máximo de 3 m.. y un mínimo de 2 m.

- Se exigirá una total estanqueidad, no admitiendo tubos en los que se produzcan goteos. En caso de que el sistema de fabricación pueda dar lugar a porosidades que impliquen goteos en la zona de la campana y que ello se haya puesto de manifiesto en las pruebas de estanqueidad, la Administración podrá exigir que el interior de la campana y la longitud que se precise sea pintada con una pintura epoxi que se adhiera al hormigón y pueda conseguir la estanqueidad. Esta pintura también podrá ser exigida para mejorar las condiciones de asiento de la goma cuando el sistema de fabricación implique que se produzcan irregularidades en la zona de apoyo de la goma, que den lugar a faltas de estanqueidad en el ensayo de presión.

903.- **PRUEBAS DE LOS TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.**

Los tubos de hormigón fabricados según las especificaciones mínimas indicadas en apartados anteriores deberán cumplir las condiciones establecidas en la Norma ASTM C76M-88, para tubos de hormigón armado y la C14M-81 para tubos de hormigón en masa, según el detalle siguiente:

Pruebas de resistencia a cargas ovalizantes.

R1M Para tubo de hormigón en masa, prueba no destructiva sometiendo el tubo al 80% de la carga de rotura.

R2M Para tubo de hormigón en masa, prueba destructiva sometiendo el tubo a una carga tal que produzca la rotura.

R1A Para tubo de hormigón armado, no se debe producir fisuración o en todo caso la anchura de las fisuras deberá ser menor de 0'25 mm. para la carga en el ensayo de tres aristas, indicada para cada clase de tubo en la Norma ASTM.

R2A No se debe producir la rotura de la carga indicada para cada clase de tubo en la Norma ASTM, realizándose el ensayo según lo indicado en la Norma ASTM C497-81.

Prueba de presión hidráulica ó de Estanqueidad (E)

Las pruebas de presión hidráulica tienen por objeto comprobar la estanqueidad de los tubos y de las uniones.

Se mantendrá una presión de 1kg/cm^2 durante un tiempo de 20 minutos, no debiendo producirse goteos ni a través de las juntas ni a través de las paredes del tubo. Se admitirán manchas de humedad siempre que no den lugar a goteos. Este tiempo de 20 minutos puede irse reduciendo en función de los resultados obtenidos, hasta llegar a un mínimo de 3 minutos.

Prueba de absorción.

Se realizarán pruebas de absorción de hormigón de las paredes del tubo según el Método A de la Norma C497M-81 siendo el máximo admisible del 6% del peso en seco, en vez del 9% admitido en la Norma ASTM C76M-88. Las pruebas se realizarán con varias probetas del tubo, que se elegirán de modo que sean representativas de partes del tubo que, por razones de fabricación, puedan ser diferentes y en cualquier caso una del cuerpo y otra de la zona de la campana.

Criterios de aceptación o rechazo.

Serán rechazados todos aquellos tubos en los que puedan apreciarse directamente defectos de:

- Fisuras de anchura igual o superior a 0'25 mm. en una longitud superior a 10 cm.
- Dimensiones con desviaciones superiores a las tolerancias admitidas.
- Daños producidos por golpes u otras causas que puedan poner en peligro la estanqueidad o reducir la resistencia.
- Defectos que indiquen deficiencias de dosificación o amasado, o vibrado del hormigón.
- Con los tubos que no presenten defectos visibles se prepararán lotes para la recepción efectuándose un control estadístico en base a muestras aleatorias en las que se efectuarán los ensayos R1M ó R2M, R1A. R2A, E y AA según el caso, descritos en el apartado anterior.

El número de tubos a ensayar será :

ENSAYO	NOMENCLATURA	MUESTRA	MINIMO
Fisuración Controlada	R1A	2 por ciento	1
Rotura Armado	R2A	1 por mil	-
80 % Rotura Masa	R1M	--	-
Rotura Masa	R2M	5 por mil	1
Estanqueidad	E	5 por ciento	3
Posición Armad.	AA	2 por mil	1

Debiendo para recibir el lote, ser satisfactorios todos los ensayos. En caso de que alguno no lo sea se repetirá el ensayo con dos nuevos tubos del mismo lote. Se recibirá el lote si todos estos nuevos ensayo son correctos, de no serlo se rechazará el lote.

Si los resultados de los ensayos de resistencia R1A ó R1M y de presión hidráulica P no fuesen satisfactorios, el fabricante podrá proponer a la Dirección Facultativa la prueba de todos los tubos aceptándose individualmente aquéllos que alcancen resultados correctos. La Dirección Facultativa, a la vista de las circunstancias del caso, decidirá si las pruebas se refieren a los ensayos de resistencia, de presión o a ambos.

En caso de que en la prueba de presión se produzcan goteos que pueda pensarse se solucionen con una adecuada pintura interior, el fabricante podrá proponer realizarla a su costa y repetir las pruebas de presión que si, en estas condiciones dan resultados favorables, pueden implicar la exigencia de pintar todos los tubos sin que ellos de lugar a aumento de precio.

De los tubos que se hayan sometido a rotura y de aquéllos que no puedan ser admisibles para su utilización se efectuarán ensayos de absorción A.

Los resultados de la absorción deben ser satisfactorios en todas las muestras.

En caso de que los resultados sean correctos se entenderá que el sistema de fabricación es adecuado y podrá iniciarse la producción de los tubos contratados.

En caso de que algún o algunos tubos no alcancen los resultados exigidos en una o varias de las pruebas, la Dirección de obra resolverá, a su juicio, si procede repetir el ensayo con otro lote o rescindir la contratación con pérdida de la fianza. Si se repitiesen los ensayos y el resultado fuese desfavorable se desechará ese material.

Los ensayos se realizarán en algún laboratorio especializado elegido por la Dirección de obra, siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes, pero se deducirán de las certificaciones los gastos ocasionados por los ensayos de lotes que no hayan sido aceptados, o los producidos por la repetición de muestras ensayadas.

Medios para las pruebas de los tubos y gastos ocasionados.

El fabricante deberá tener instalados los medios para la realización de las pruebas, y concretamente:

- Prensa para rotura de tubos de ensayo de tres aristas.
- Prensa para prueba de tubos a presión o sistema de llenado de lotes de tubos con un caudal mínimo que asegure el llenado de 50 tubos en un tiempo máximo de una hora.

Los ensayos de absorción serán realizados en algún laboratorio especializado elegido por la Dirección de obra, siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes.

El Contratista avisará a la Dirección Facultativa cuando vaya a recibir el primer lote, para que sea dado el Visto Bueno.

904.- JUNTAS ELÁSTICAS DE UNIÓN ENTRE TUBOS DE HORMIGÓN.

En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- Que se asegure la estanqueidad.
- Que se mantengan las características de estanqueidad, sin que el peso del tubo produzca deformaciones que puedan alterarla.
- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.
- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas o mezcla de domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

A estos efectos se exigirán los siguientes resultados mínimos basados en lo indicado en la Norma ASTM C443 y en los criterios establecidos por la región de Lieja y que son los siguientes:

- Carga de rotura mínima …….....	85 kg/cm^2.
- Alargamiento mínimo rotura …….....	350%.
- Dureza Shore A …….....	Entre 40 y 50.
- Compresión Set max., en % de la deformación realizada …….....	15%.

Envejecimiento acelerado:

- Pérdida máx. de tensión de rotura …….....	15%
- Reduc. máx. de alargamiento en rotura ……	20%
- Absorción máx. de agua en peso …….....	10%
- Resistencia al ozono …….....	Sin ataque según método ASTM-D-1149

Resistencia a los hidrocarburos:

- Pérdida máx. de tensión de rotura ……	15%
- Reducción máx. de alarg. en rotura ..……..	15%

PRUEBAS DE LAS JUNTAS

- *G.G. Prueba de las juntas de goma*.

Previamente a la fabricación en serie de las gomas se realizarán los ensayos necesarios para tener la seguridad de que la composición de la mezcla y el sistema de fabricación aseguran los resultados exigidos.

Las técnicas de ensayo serán:

Carga de alargamiento de rotura	ASTM D 412
Dureza	ASTM D 2240 con excepción de la sec.5
Compresión Set	ASTM D 395
Envejecimiento acelerado	ASTM D 573 con pruebas de 96 horas a 70º C
Absorción de agua	ASTM D 471
Resistencia al ozono-Método A de	ASTM D 1171
Resistencia a los Hidrocarburos	Las probetas para los ensayos de rotura deberán estar sumergidas durante 72 horas en aceite ASTM III a 20º.
Estructura interior	Se seccionará longitudinalmente la junta en dos mitades, comprobándose que no existen poros ni rechupes.

- *El proyecto de las gomas GP*

Se comprobará mediante las pruebas de presión de los tubos, observando que sean fáciles de introducir y que aseguren y mantengan las condiciones de estanqueidad.

- *Criterios de aceptación y rechazo de las gomas*.

Estas se comprobarán en lotes correspondientes a la misma fabricación. La Dirección Facultativa efectuará los ensayos pertinentes en Laboratorios especializados sobre un 2% del número de unidades del lote, exigiéndose que todos los ensayos (como mínimo los indicados en la Norma ASTM C443) sean satisfactorios. En caso de que algún resultado no sea correcto se repetirá con dos nuevas unidades, por cada valor defectuoso, aceptándose el lote únicamente si todos los nuevos ensayos son satisfactorios.

La composición de las gomas deberá asegurar que se consigan todos los valores indicados en el apartado correspondiente que tienen el carácter de mínimos.

Las dimensiones serán las propuestas por el fabricante y aceptadas por la Dirección Facultativa, estableciéndose para ellas las tolerancias admitidas en la Norma ASTM C443 y en los criterios establecidos para abastecimiento por la Administración.

Para la recepción de las gomas la Dirección Facultativa decidirá el tamaño de los lotes, ensayándose el 1% con un mínimo de 2 muestras, rechazándose el lote si alguna de ellas no alcanza los mínimos exigidos. El lote rechazado quedará a disposición de la Administración hasta la terminación de la recepción del suministro, en cuyo momento se devolverá al concursante. Si a juicio de la Dirección Facultativa pudiera estimarse que una o las dos juntas seleccionadas para las pruebas no fueran representativas del lote se repetirá el ensayo, rechazándose si en una o en las dos no se alcanzan todos los valores mínimos exigidos.

905.- **PIEZAS PARA SUSTITUCIÓN DE TUBOS.**

Por si resulta necesario sustituir un tubo durante la ejecución de las obras o durante el servicio, se prepararán piezas de sustitución consistentes en:

- Medio tubo de conexión al anterior y terminado en extremo liso.
- Medio tubo de conexión al siguiente y extremo liso.
- Manguito para unión de los dos extremos lisos.

Los medios tubos, una vez unidos a los extremos correspondientes a los tubos lindantes, quedarán enfrentados en sus extremos lisos para la conexión del manguito.

El manguito podrá ser de dos mitades, de forma que se consiga la estanqueidad al atornillarlos presionando con junta de goma. Estará construido en fundición nodular o acero inoxidable 18/8. También se consideran admisibles manguitos de goma que se aprisionen contra los extremos de los tubos con abrazaderas de acero inoxidable 18/8.

906.- **TUBERÍAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO.**

Los tubos de P.V.C. serán según la norma UNE EN 1401-SN4 de la serie 5 (color teja) y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.

Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m. y el sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma.

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación, indicando los valores exigidos en la citada Norma ASTM D1784 y los métodos de ensayo correspondientes.

PARÁMETRO	VALOR EXIGIDO	NORMA ENSAYO
Resistencia al impacto	34'7 J/m	ASTM-D256, Método A
Tensión mínima de tracción	48'3 Mpa	ASTM-D638 con probetas tipo I
Temperatura de deformación	70	AS TM-D648

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio aceptado por la Dirección de obra.

Las gomas de unión entre tubos deberán cumplir las mismas características que las exigidas para los tubos de hormigón.

907.- **PIEZAS DE P.V.C. PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.**

Cuando así se exija en Planos o Memoria, deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. o de Polipropileno en las conducciones de saneamiento.

Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas. En cualquier caso serán de la Serie 5, color teja, y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza.

En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura, deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra. Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con las embocaduras y junta de goma necesarias.

Para las piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la plancha de goma y flejes de apriete que garanticen su estanqueidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

3.4.2.- PIEZAS.

920.- **REGISTROS PREFABRICADOS.**

920.1.- **CRITERIOS DEL PROYECTO.**

Los registros se fabricarán en base a los siguientes criterios de diseño :

- Se ajustarán a la Norma ASTM C478 en cuanto a criterios generales (espesores, cuantías, resistencia y dosificación de cemento etc.).
- Los condicionamientos impuestos por la utilización de gomas para la unión con los tubos (diámetro interior del registro y del agujero, espesores de pared del registro, etc).
- Utilización de gomas que aseguren la estanqueidad entre los diferentes elementos de cada registro.

920.2.- **ELEMENTOS QUE COMPONEN EL REGISTRO.**

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

A. MÓDULO BASE

Tendrán diámetros interiores de 1000, 1200 y 1500 mm según correspondan a tuberías hasta 400, 500 a 700 y 800 respectivamente.

La unión con los tubos se realizará colocando una goma entre el tubo y el agujero que al efecto se ha previsto en la fabricación del registro. La situación de los agujeros, en cada registro, se ajustará a los datos del replanteo de modo que todos los tubos, tanto de colectores como de acometidas se conecten a los registros con este sistema. La definición de los agujeros deberá tener una desviación máxima de 5 Q sobre la definición del replanteo.

El hormigón empleado en la fabricación de los módulos base tendrá una dosificación mínima de 350 Kg. de cemento por metro cúbico de hormigón. Su resistencia característica será superior a 280 Kg/cm^2 y su absorción inferior al 6 %. Deberá realizarse un sistema de curado que evite totalmente la formación de fisuras.

Los módulos base estarán armados con las armaduras reflejadas en los planos y que corresponden a los especificados en la Norma ASTM C 478. EL acero utilizado podrá ser AEH-400 o AEH- 500. La posición de las armaduras deberá cuidarse de modo que el recubrimiento mínimo sea de 25 mm.

Para asegurar la estanqueidad en la unión de los tubos con el módulo base se dispondrá una goma Forsheda 910 o similar. Deberá ser de caucho sintético SBR de dureza 40 + 5º IHR ajustada a la norma DIN 4060. El diámetro del agujero se proyectará de modo que al introducirse el tubo la goma se comprima lo suficiente para asegurar la estanqueidad. Al definir las dimensiones deberá atenerse a las especificaciones del fabricante de gomas.

La superficie cilíndrica de asiento de la goma deberá tener la longitud suficiente para el apoyo de está. Para ello, de ser necesario, se podrá modificar la superficie cilíndrica exterior del registro.

La terminación superior del módulo tendrá la forma y dimensiones adecuadas para la colocación de una goma Forsheda 114 o similar. Deberá ser de caucho sintético SER de dureza 40 + 5º IHR ajustada a la Norma DIN 4060. A fin de facilitar el deslizamiento durante la colocación deberá tener el correspondiente lubricante.

El manejo de los módulos base deberá realizarse con sirgas de nylon o, en caso de ser de acero, colocadas exteriormente, de modo que no se dañen los asientos de las gomas.

El precio de los módulos base incluye la fabricación, suministro, transporte y colocación, así como la preparación del asiento en el terreno. También incluye la ejecución de las cunas que aseguren la continuidad hidráulica y la parte proporcional de pruebas. En los registros de diámetro ~ 1500 incluye la losa de transición a 1000. En todos los casos incluye el Suministro de todas las gomas necesarias para la conexión a los tubos que inciden así como la precisa para la unión con el módulo superior.

B. MODULOS INTERMEDIOS

Serán de 30, 60 y 90 cm de altura. Su diámetro interior será de ~ 1000 y 1200 mm. Tendrán las terminaciones adecuadas para la colocación, arriba y abajo de las gomas Forsheda 114 indicadas para los módulos base. Se fabricarán con los mismos criterios de armaduras, cuantías, dosificación, resistencia etc establecidos para los módulos base. Su manejo se realizará con los mismos sistemas que los módulos base.

El precio de cada módulo intermedio incluye el suministro de la goma de conexión con el elemento superior. También incluye la fabricación, transporte, descargas, colocación y parte proporcional de pruebas.

El precio será por metro lineal.

C. CONOS

Serán excéntricos de modo que exista una generatriz vertical en toda la altura del registro. Serán de dimensiones 1000/600 y 1200/600. En su fabricación, transporte y montaje serán de aplicación las especificaciones establecidas para los módulos base. La parte inferior estará fabricada de modo que se conecten con el módulo inferior utilizando una junta Forsheda 114. La parte superior será plana de modo que sobre ella se disponga el marco de la tapa de fundición.

El precio incluye la fabricación, transporte, descarga, colocación así como el recrecido que pueda necesitarse para que la tapa quede situada en la cota precisa de la calzada o acera, y será por unidad.

D. LOSAS

En caso de no caber el cono, se incluirá una losa prefabricada que se medirá por unidad totalmente colocada.

E. PRUEBAS EN OBRA

Se realizará una inspección visual rechazándose todos los elementos que tengan daños en los asientos de las gomas, salvo que el contratista los repare con resinas que tengan la aceptación de la Dirección..

Igualmente se rechazarán los elementos en los que las armaduras no tengan los recubrimientos exigidos.

Se realizarán pruebas de estanqueidad de la red de colectores bien por tramos completos o bien por registros unitarios, no admitiéndose , en este último caso, ninguna perdida de agua en un tiempo de 15 minutos.

921.- **REGISTROS Y OBRAS DE FÁBRICA "IN SITU"**.

Se construirán con los materiales y según dimensiones especificados en los planos para cada uno de ellos, quedando afectado por las prescripciones exigidas para los materiales que los componen.

Si se utilizan, en parte, elementos prefabricados como son conos de acero o módulos de pozo, éstos deberán tener las condiciones exigidas para este tipo de elementos.

Las juntas de los tubos con estas obras de fábrica en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero expansivo de primera calidad y marca acreditada. El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión. Cuando la tubería sea de abastecimiento se efectuará un sellado exterior e interior a base de mastic bituminoso en todo el perímetro de la junta.

922.- **JUNTAS DE ESTANQUEIDAD ENTRE POZO O ARQUETA Y TUBOS.**

Las uniones del registro con los tubos deberán ser estancos, definiéndose los dos modelos siguientes:

- De gran elasticidad, ajustada a la Norma ASTM C923-79, que deberá permitir desviaciones de al menos 7 grados manteniendo las condiciones de estanqueidad. Constará de un elemento cónico que se presionará contra la pared del registro con un aro de aluminio o acero inoxidable AISI 304 con articulaciones que aseguren la posición definitiva y con una abrazadera de acero inoxidable AISI-304 que presione la goma contra el tubo. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Propiedad, que exigirá justificación de experiencia satisfactoria del modelo propuesto.

- De pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm. y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanqueidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Propiedad que exigirá justificación de experiencia satisfactorias del modelo propuesta. La utilización de un tipo u otro será decidida por el Ingeniero Director a la vista de las condiciones de apoyo.

923.- **ELEMENTOS PASAMUROS DE P.V.C. PARA TUBERÍA DE SANEAMIENTO.**

Son manguitos de P.V.C. con un bulbo perimetral situado en la zona central que sirve para alojar la junta de estanqueidad con el tubo que en él se embute y sirve, simultáneamente, de resalto del pasamuros. El exterior de este manguito debe presentar una superficie claramente rugosa y granular. Su procedencia será de casa acreditada y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Módulos cilíndricos y cónicos. Cumplirán lo preceptuado en la normativa de la Mancomunidad que corresponda.

El precio va incluido en los precios de Tubos y Pozos de Registro.

924.- **MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO.**

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso como de fundición nodular, y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Las tapas serán abatibles, tipo REXEL.

Para accesos a registros y arquetas se utilizarán tapas circulares de paso libre 600 mm, y que cumplan las características del tipo D400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 40 Ts., y deberán ser articulados.

Los marcos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo.

925.- **PATES TREPADORES.**

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán los homologados por la mancomunidad de aguas de gestión en la zona, admitiéndose de Polipropileno reforzado, Aluminio con taco de polipropileno, o Fundición nodular con revestimiento epoxídico.

La colocación de los pates trapadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

En el caso de utilizarse pates de fundición, éstos se introducirán en un orificio más holgado y se anclarán mediante la utilización de resinas epoxídicas o morteros de ligera expansión.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 30 cm, colocando el primero de ellos a 50 cm del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Las pruebas a someter a los pates colocados serán las siguientes:

- Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.
- La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 400 kg no permitiéndose arracamientos ni movimientos de éstos.
- La presión vertical mínima a la que se someterán será de 200 kg, no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.
- Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

3.5.- ABASTECIMIENTO

3.5.1.-TUBOS.

940.- **TUBOS PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

Para todo lo relacionado con los tubos para la red de abastecimiento de agua se estará a lo que dispone el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, del Ministerio de Obras Públicas (B.O.E. del 2 y 3 de Octubre de 1.974).

941.- **TUBOS DE FUNDICIÓN NODULAR.**

a) Marcado.

Todos los tubos llevarán las siguientes marcas distintivas, realizadas, por cualquier procedimiento que aseguren su procedencia:

1ª- Marca de fábrica.

2ª- Diámetro interior en milímetros.

3ª- Presión de timbraje en atmósferas (se entiende por presión de timbraje la marcada como de prueba por el fabricante).

b) Pruebas de fábrica y control de fabricación.

El suministro de los tubos será controlado por la Administración, durante el periodo de su fabricación, por lo que podrá nombrar a un agente delegado que asista durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos, de acuerdo con sus características comprobándose dimensiones y pesos.

c) Entrega y Transporte.

Los tubos que hayan sufrido averías durante el transporte o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazados. La Administración tendrá además la facultad de ordenar en cualquier momento la repetición en obra de las pruebas realizadas en fábrica; el Contratista, avisado por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas y los resultados obtenidos anularán los de la primera. En este caso, los tubos marcados como defectuosos, deberán ser retirados de obra por el Contratista y sustituidos por otros que reúnan condiciones, en los plazos señalados por la Dirección de la obra.

Cuando un tubo no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si una de estas pruebas también falla, se rechazará el lote ensayado.

Los tubos que se van a utilizar para la red de abastecimiento serán en general de fundición nodular.

Serán de aplicación las especificaciones aprobadas por la mancomunidad de agua de la zona, relativo a Redes de Abastecimiento, y en este caso concreto sobre **Tuberías de fundición nodular.**

Especificaciones.

Tubería de fundición nodular, fabricada según Norma ISO 2531, revestida interiormente con mortero de cemento según Norma ISO 4179 y tratamiento exterior con una capa metálica de cinc de aluminio y otra exterior tapaporos epoxi azul. Longitud útil de la tubería: 6 m.

La tubería que se usa para saneamiento deberá poseer un revestimiento exterior de zinc metálico recubierto de pintura epoxi. Los accesorios estarán revestidos de epoxi rojo. La cantidad mínima de cinc proyectado deberá ser de 200 gr/m^2.

Selección de la tubería.

Para los diámetros comprendidos entre D 80 y 600 mm. (inclusive) deberá adaptarse la tubería con un espesor de pared correspondiente a K=9. Para diámetros superiores deberá definirse en cada caso el espesor de pared a adoptar.

Tipo de junta.

Automática flexible Norma de aplicación para los aros de goma: ISO 4633.

Esta junta une tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.

La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua favorezca la compresión.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento para el anillo de goma, y el extremo liso debe estar achaflanado.

Goma para juntas.

La goma natural para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada, y tener una densidad no superior a 1,1 Kg/dm^3.

El contenido de goma vegetal en bruto de calidad elegida (Crepp o Smoked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 75% en volumen, aún cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%

El azufre cubre y combinado no superará el 2% Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de zinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga deberán estar contenidos en el porcentaje que resulte por diferencia.

Aparte de los antienvejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de zinc puro, de negro de humo también, siendo tolerado de un modo impalpable al carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienvejecedores, cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas, después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén, en condiciones normales de conservación.

Para las conducciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura 20º C+-5 por 100 y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza de 50 +-5 por 100.

El alargamiento a la rotura no será inferior al 425 por 100, efectuando con arreglo a las normas aprobadas.

La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 1.500 g/mm^2. La carga unitaria referida a la sección correspondiente al alargamiento del 400 por 100 será no inferior a los 300 g/mm^2.

A efectos de deformación permanente, una junta o parte de ella será sometida entre dos moldes veinticuatro horas a 20ºC y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10% y en una hora con el 5%

Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento la prueba de deformación permanente se repetirá 5 veces, manteniendo la junta comprimida 24 horas en la estufa a 70º C en ambiente seco. La deformación residual, medida al sacar la junta del molde, deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78º C en estufa con ambiente normal, se obtendrá los mismos resultados sobre las juntas indicadas anteriormente, con tolerancias inferiores al 10%.

Presión de prueba.

Las máximas presiones admitidas por los tubos de fundición dúctil dependen de:

- el espesor de pared, es decir, el valor del coeficiente K.
- y pueden variar en función del DN de la canalización.

Desviación en las juntas.

Las desviaciones angulares en las juntas de los tubos permiten la realización de curvas de gran radio.

Achaflanado de los tubos en el extremo macho.

La tubería de fundición deberá tener las dimensiones del chaflán que figura en el cuadro adjunto.

En el caso de corte de los tubos **es indispensable** restablecer el chaflán para facilitar el montaje de la junta automática y evitar cualquier daño en el anillo de elastómero, que podría originar la no estanqueidad de la misma.

Se recomienda hacer desaparecer todo resto de rebarba después de efectuar el corte.

La geometría del chaflán corresponderá a las dimensiones de la tabla adjunta.

Medición y abono tuberías de fundición.

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios 1 entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, acople de las tuberías y pruebas de estanqueidad a presión con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias. También va incluido en este precio la localización y excavación manual adicional necesaria para dejar al descubierto instalaciones coincidentes con la zanja o con las que haya de conectarse, así como la conexión y desmontaje de piezas, tuberías y contrarrestos necesarios para realizarla.

942.- **TUBOS POLITILENO (PE).**

El diámetro normalizado es de ¾”(25 mm), hasta 3” (90 mm) y será de Baja Densidad (BD).

942.1.- **ESPECIFICACIONES.**

Tubería de polietileno para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada s/norma UNE 53.131 (medida y características) y 53.133 (métodos de ensayo).

La tubería vendrá en barras a partir de ø75 mm.

942.2.- **MARCA DE CALIDAD.**

Deberá estar en posesión de la Marca de calidad, homologada por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Asimismo dispondrá de correspondiente registro sanitario del Ministerio de Sanidad y Consumo.

942.3.- **TIPO DE JUNTA.**

La unión entre tubos se realizará mediante manguitos electrosoldados.

Deberán cumplir los ensayos según las Normas:

- UNE 53.405 Resistencia a la presión interior.
- UNE 53.406 Resistencia a la depresión.
- UNE 53.407 Resistencia a la presión interior en curvatura.
- UNE 53.408 Resistencia al arrancamiento.

10 Atmósferas.

Diámetro nominal	ϕ exterior m/m	Espesor pared m/m
½" ~ 15	20	2,8
¾ ~ 20	25	3,5
1" ~ 25	32	4,4
11/4" ~32	40	5,5
1½" ~ 40	50	6,9
2" ~ 50	63	8,6
2½" ~ 65	75	10,3
3" ~ 75	90	12,3

942.4.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios 1 entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma, piezas de unión, manguitos de derivación piezas especiales, tés, codos, acople de las tuberías y pruebas de estanqueidad a presión con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias, etc... También va incluido en este precio la localización y excavación manual adicional necesaria para dejar al descubierto instalaciones coincidentes con la zanja o con las que haya de conectarse, así como la conexión y desmontaje de piezas, tuberías y contrarrestos necesarios para realizarla.

3.5.2.-PIEZAS.

951.- **VÁLVULAS.**

Todas las válvulas podrán ser de PN16 o PN25 incluyendo en su precio la tornillería y la junta que corresponde a cada presión.

951.1.- **VÁLVULA COMPUERTA**

Se instalarán válvulas de compuerta con las siguientes generalidades:

- Las válvulas podían ir enterradas, con tubos de PVC para permitir la apertura y cierre con cuadradillo y Boca de llave, con las siguientes características en versión para calzadas: En fundición gris, con tapa en fundición dúctil, y revestimiento con pintura asfáltica o alquitrán.

- Realizada en fundición de grafito laminar conforme a las normas UNE 36111 y en fundición dúctil conforme a las normas UNE 36-118-73.

- El manejo de las válvulas deberá hacerse con el cuidado necesario, a fin de prevenir cualquier perjuicio o daño en ellas. Todas las juntas deberán estar dispuestas y limpias antes de la instalación. El contratista deberá ajustar todas las guarniciones del vástago y probar cada válvula antes de su instalación, con el objeto de asegurar una operacionalidad apropiada.

- Todas las válvulas se deberán instalar de tal modo que la verticalidad del vástago se efectúe mediante plomada, y su situación respecto al trazado sea la mostrada en los planos.

- El cuerpo y la tapa de cada válvula estará construido de fundición dúctil y provisto de bridas, las cuales deberán tener caras perfectamente pulidas y perforadas para permitir su conexión con las bridas adyacentes, con el número de tornillos necesarios para obtener una unión rígida y estanca.

- El cuerpo deberá ser suministrado con los asientos del disco necesarios para asegurar la mayor estanqueidad posible en la posición de cierre de la válvula.

- El vástago de cada válvula, deberá ser de acero inoxidable resistente a la corrosión. Se deberán proveer las empaquetadoras y prensaestopas nececarios para el sellado del paso de los extremos del vástago a través del cuerpo. Deberá ser posible el reemplazo de las empaquetadoras sin necesidad de desmontar el bonete de la válvula.

- El cálculo de resistencia de los elementos sometidos a esfuerzos de origen hidráulico, se deberá hacer sobre la base de fuerzas equivalente al doscientos por ciento (200%) de la carga hidráulica máxima aplicables.

- En ningún caso, las tensiones resultantes del esfuerzo combinado producido por la acción conjunta de las cargas exteriores y esfuerzos mecánicos máximos de operación (obstrucción del movimiento del disco de la válvula, por ejemplo) excederán de dos tercios (2/3) de la tensión garantizada máxima admisible del acero utilizado.

- Para los componentes de los accionamientos, sometidos a esfuerzos de operación, se adoptará una tensión admisible máxima no superior a un quinto (1/5) de la tensión garantizada mínima de rotura de los materiales a utilizarse.

- Las válvulas deberán instalarse con los timbrajes indicados en los planos en cada posición relativa en las tuberías o en las estaciones de bombeo.

Las **características constructivas** son:

La válvula compuerta a utilizar es la EURO 20 o similar y se definirá fundamentalmente por los siguientes puntos:

- Estanqueidad perfecta conseguida por compresión de elastómero de la compuerta.
- Eliminación de frotamiento en las tomas de estanqueidad.
- Pases de maniobra muy por debajo de los prescritos en las Normas ISO y NF
- Eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío
- Compuerta en fundición dúctil revestida totalmente
- Tuerca de maniobra en aleación de cobre.
- Ausencia de tornillería para la unión tapa y cuerpo.
- Compuerta totalmente revestida de elastómero (incluso el alojamiento de la tuerca y el paso del eje).
- Revestimiento interior y exterior mediante empolvado epoxy

951.2.- **VÁLVULAS DE ESFERA**

Serán de cuerpo y bola de bronce. y accionadas mediante manilla.

Serán de alguna marca y modelo aceptado por SCPSA.

955.- **HIDRANTES**.

Con los siguientes materiales:

BRIDAS: PN-16. Según DIN 2533.

Cuerpo, acoplamiento ……..	GGG-50 (nodular)
Cierre …….	GGG-50 + E.P.D.M.
Estopa, juntas ……	E.P.D.M.
Válvula hembra 2 ½" (bronce) …….	RG-5
Racor Barcelona 70 ……..	Al.Forj.UNE 23400.

956.- **BOCAS DE RIEGO.**

Las bocas de riego serán de tipo Monobloque y con las siguientes características técnicas:

- Cuerpo de hierro fundido (calidad GGG 40) (Dúctil).
- Mecanismo de latón alta calidad.
- Válvula de cierre provista con junta de goma.

En todo caso deberá someterse a la consideración del Director de la obra una boca de riego completa, a fin de que éste autorice la adquisición de la totalidad, si estima que reúne las condiciones precisas.

957.- **COLLARÍN.**

Las especificaciones de materiales son las siguientes:

* Collarín:	Fundición Nodular FGE 42-12, s/UNE 36118. Revestimiento con pintura epoxi poliamida s/ ISO 8130, color azul.
* Refuerzo Abrazadera:	Ppvdf S/ iso 1873-1, color negro.
* Abrazadera:	Acero Inoxidable AISI-304.
* Perfil Abrazadera:	Caucho natural dieléctrico s/UNE 53-606.
* Tornillería:	Acero Inoxidable a2-70 s/ASTM 194.
* Junta de unión:	EPDM, s/ UNE 35-571, color negro.

962.- **ANCLAJES DE TUBERÍAS EN CÁMARA DE LLAVES Y ARQUETAS.**

Serán de chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor, según detalle de planos e irán anclados al suelo mediante “spit” y atornillados a las bridas o abrazando los tubos con una banda de caucho de protección.

Las dimensiones reales se ajustarán a la realidad de la obra ejecutada.

Se medirá por unidad colocada incluso mano de obra y elementos auxiliares.

3.6.- FIRMES

510.- **ZAHORRAS.**

510.1.- **DEFINICIÓN.**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2.- **MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

510.2.1.- **Características generales.**

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.
El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

510.2.2.- **Composición química**.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3.- **Limpieza**.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

510.2.4.- **Plasticidad**.

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

510.2.5.- **Resistencia a la fragmentación**.

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510. 2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así *como para áridos siderúrgicos, el valor* del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2.

510.2.6.- **Forma.**

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7.- **Angulosidad**.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3.- **TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL.**

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales.

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

TABLA 510.3.2 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4.- **EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1.- **Central de fabricación de la zahorra artificial.**

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos ; no obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (± 2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (± 2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.2.- **Elementos de transporte.**

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3.- **Equipo de extensión.**

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.4.- **Equipo de compactación.**

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

510.5.1.- **Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.**

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICA			CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm		±6	±8
	£ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	*- 1,5 / + 1*

510.5.2.- **Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.**

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- **Preparación del material.**

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4.- **Extensión de la zahorra**.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.5.- **Compactación de la zahorra.**

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

510.6.- **TRAMO DE PRUEBA.**

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7.- **ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

510.7.1.- **Densidad.**

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2.- **Capacidad de soporte.**

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3.- **Rasante, espesor y anchura.**

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3.

510.7.4.- **Regularidad superficial.**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ³ 20	10 < e < 20	e £ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- **LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego, o, en su defecto, del PG3. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9.- **CONTRO DE CALIDAD.**

510.9.1.- **Control de procedencia del material.**

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m^3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

510.9.2.- **Control de ejecución.**

510.9.2.1.- FABRICACIÓN.

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
  - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
  - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
  - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
  - Proctor modificado, según la UNE 103501.
  - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
  - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
  - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
  - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
  - El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2.- PUESTA EN OBRA.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.
Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - El lastre y la masa total de los compactadores.
  - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- **Control de recepción de la unidad terminada.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).
Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

510.10.- **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE.**

510.10.1.- **Densidad.**

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.10.2.- **Capacidad de soporte**.

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1}, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- **Espesor.**

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.10.4.- **Rasante.**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.10.5.- **Regularidad superficial.**

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.11.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de Proyecto.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.12.- **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

510.13.- **NORMAS DE REFERENCIA EN ESTE ARTÍCULO.**

- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cemento.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

530.- **RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

530.1.- **DEFINICIÓN.**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

530.2- **MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

530.2.1.- **Ligante hidrocarbonado**

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- FM100 del artículo 212, "Betún fluidificado para riegos de imprimación", de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.
- EAI, ECI, EAL-1 o ECL-1 del artículo 213, "Emulsiones bituminosas", de este Pliego o, en su defecto, del PG3, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

530.2.2.- **Árido de cobertura**

Será de aplicación lo preceptuado en el apartado 530.2.2 del PG3.

530.3.- **DOTACION DE LOS MATERIALES.**

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m^2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a 6 l/m^2, ni inferior a 4 l/m^2.

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4.- **EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

530.4.1.- **Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonato.**

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

530.4.2.- **Equipo para la extensión del árido de cobertura**

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

530.5.- Ejecución de las obras.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 530.5 del PG3.

530.6.- **LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7.- **CONTROL DE CALIDAD.**

530.7.1.- **Control de procedencia de los materiales.**

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.4 del artículo 212 de este Pliego o 213.4 del artículo 213 de este Pliego o, en su defecto, del PG3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

530.7.2.- **Control de calidad de los materiales.**

530.7.2.1.- CONTROL DE CALIDAD DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.5 del artículo 212 de este Pliego o 213.5 del artículo 213 de este Pliego o, en su defecto, del PG3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

530.7.2.2.- CONTROL DE CALIDAD DEL ÁRIDO DE COBERTURA

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

530.7.3.- **Control de ejecución.**

Será de aplicación lo establecido en el apartado 5307.3 del PG3.

530.8.- **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.9.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

530.10.- **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO**

- NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 933-1 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-8 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 12697-3 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 3: Recuperación de betún: Evaporador rotatorio.

531.- **RIEGO DE ADHERENCIA**

531.1.- **DEFINICIÓN.**

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego o, en su defecto, del PG3, como riegos de curado.

531.2.- **MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

531.2.1.- **Emulsión bituminosa.**

Se cumplirá lo establecido en el apartado 531.2.1 del PG3.

531.3.- **DOTACION DEL LIGANTE.**

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 de este Pliego, o, en su defecto, del PG3) ; o una capa de rodadura drenante (artículo 542 de este Pliego, o, en su defecto, del PG3); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S (artículo 542 de este Pliego o, en su defecto, del PG3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4.- **EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

531.4.1.- **Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa.**

Se cumplirá lo establecido en el apartado 531.4.1 del PG3.

531.5.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se cumplirá lo establecido en el apartado 531.5 del PG3.

531.6.- **LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

531.7.- **CONTROL DE CALIDAD.**

Este punto se divide en tres apartados que a continuación se enumeran. Para todos ellos se cumplirá lo establecido en el apartado 531.7 del PG3.

531.7.1.- **Control de procedencia de la emulsión bituminosa.**
531.7.2.- **Control de calidad de la emulsión bituminosa.**
531.7.3.- **Control de ejecución.**

531.8.- **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

531.9.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

531.10.- **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

531.11.- **NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO.**

- NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 12697-3 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 3: Recuperación de betún: Evaporador rotatorio.

542.- **MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

542.1.- **DEFINICIÓN.**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa de base bituminosa en espesor entre siete y trece centímetros (7 a 13 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ºC), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascales (11 000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en las tablas 542.3 y 542.8.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2.- **MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

542.2.1.- **Ligante hidrocarbonado.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 IC de secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 del PG3 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

Para mezclas bituminosas en caliente de alto módulo el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el BM-1 para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 y el B13/22 para las categorías de tráfico pesado T1 y T2.

Los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211, podrán ser sustituídos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B40/50 por B35/50
- B60/70 por B50/70
- B80/100 por B70/100

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura o rehabilitaciones superficiales se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados con polímeros.

Para mezclas bituminosas drenantes, además de los betunes modificados indicados en la tabla 542.1.A, se podrá emplear el tipo BM-3a, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 de este Pliego o, en su defecto, del PG3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan Nacional de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales

542.2.2.- **Áridos.**

542.2.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

En cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 542.2.2.2, 542.2.2.3 ó 542.2.2.4, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

542.2.2.2.- ÁRIDO GRUESO.

Definición del árido grueso.

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas).

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2 del PG3.

Forma del árido grueso (Índice de lajas.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3 del PG3.

Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de Los Ángeles).

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4 del PG3.

Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado).

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5 del PG3.

Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas).

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa ; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

542.2.2.3.- ÁRIDO FINO.

Definición del árido fino.

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido fino.

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6 del PG3.

Limpieza del árido fino.

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

Resistencia a la fragmentación del árido fino.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.4 sobre coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

542.2.2.4.- POLVO MINERAL.

Definición del polvo mineral.

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del polvo mineral.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7 del PG3.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

Finura y actividad del polvo mineral.

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

542.2.3.- **Aditivos.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según la tabla 542.9 del PG3.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10 del PG3, según el tipo de mezcla o de capa.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11 del PG3.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado, salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma tres y uno coma cinco (1,3 a 1,5).

542.3.- **TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.**

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1

542.4.- **EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Además de lo establecido en el apartado 542.4 del PG3, se cumplirán las condiciones siguientes:

a) Se prohibirá el empleo de áridos cuyo acopio no haya sido debidamente controlado de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

b) Un mes antes de la iniciación del proceso de fabricación de las mezclas bituminosas deberá existir un acopio de áridos de volumen suficiente para cubrir las necesidades de producción de la planta de fabricación durante cuarenta horas de trabajo a plena capacidad salvo que exista autorización en otro sentido por parte del Director de Obra.

542.5.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará a lo prescrito en el apartado 542.5 del PG3, con la salvedad de que en la capa de rodadura deberá alcanzarse como mínimo una densidad del noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en laboratorio al aplicar a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall.

542.6.- **TRAMOS DE PRUEBA**

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control. En el caso de las mezclas drenantes se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7.- **ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

542.7.1.- **Densidad.**

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (³ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, la compactación prevista en la NLT-352.

542.7.2.- **Rasante, espesor y anchura.**

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

542.7.3.- **Regularidad superficial.**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.14 ó 542.15 del PG3.

542.7.4.- **Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento.**

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.16 del PG3.

542.8.- **LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

542.9.- **CONTROL DE CALIDAD.**

Este punto se divide en cuatro apartados que a continuación se enumeran. Para todos ellos se cumplirá lo establecido en el apartado 542.9 del PG3.

542.9.1.- **Control de procedencia.**
542.9.2.- **Control de calidad de los materiales.**
542.9.3.- **Control de ejecución.**
542.9.4.- **Control de recepción de la unidad terminada.**

542.10.- **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

Este punto se divide en cuatro apartados que a continuación se enumeran. Para todos ellos se cumplirá lo establecido en el apartado 542.10 del PG3.

542.10.1.- **Densidad.**
542.10.2.- **Espesor.**
542.10.3.- **Regularidad superficial.**
542.10.4.- **Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento.**

542.11.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Únicamente cuando la capa de asiento no fuera construida bajo el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego, o, en su defecto, del PG3.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones, sólo se abonarán si lo previera explícitamente el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

542.12.- **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

542.13.- **NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO.**

- NLT-159 Resistencia a la deformación plástica de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall.
- NLT-162 Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas bituminosas compactadas (ensayo de inmersión-compresión).
- NLT-168 Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas.
- NLT-173 Resistencia a la deformación plástica de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo de laboratorio.
- NLT-176 Densidad aparente del polvo mineral en tolueno.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-327 Permeabilidad in situ de pavimentos drenantes con el permeámetro LCS.
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.
- NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal.
- NLT-349 Medida de módulos dinámicos de materiales para carreteras.
- NLT-352 Caracterización de las mezclas bituminosas abiertas por medio del ensayo cántabro de pérdida por desgaste.
- UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
- UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
- UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
- UNE-EN 12697-2 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.

550.- **PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.**

550.1.- **PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN.**

Las características y naturaleza de los materiales a utilizar se ajustarán a las prescripciones de la norma EH-88. Sin embargo, para las condiciones de la ejecución de esta unidad de obra se tendrán prioritariamente en cuenta las condiciones del Artículo 550 del PG3.

Estas condiciones el ámbito de los pavimentos de estacionamientos y las aceras peatonales del proyecto.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de hormigón y obtención de la fórmula de trabajo. - Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de encofrados y/o elementos de rodadura o guiado de las máquinas.
- Colocación de los elementos de las juntas. - Puesta en obra del hormigón.
- Colocación de armaduras.
- Ejecución de las juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial. - Acabado.
- Protección del hormigón fresco y curado. - Ejecución de juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de las juntas.

❖ Tipo de hormigón.- HP-35, resistencia característica

❖ Flexotracción 40 kp/cm2

❖ Resistencia media a los 7 días ~32 kp/cm2

❖ Dosificación del hormigón: Según ensayos previos de Laboratorio.

❖ Relación agua/cemento: menor de 0,5

❖ Consistencia: seca, asiento entre 2 y 5 cm. Se autoriza el uso de aditivo superfluidificante s/definición en partida del Presupuesto del Proyecto y siempre que los resultados de los ensayos propios sean satisfactorios a criterio de la Dirección de Obra.

- Tramo de ensayos: Una vez adoptada la dosificación del hormigón se procederá a realizar un tramo de ensayo de obra, comprobando que los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las limitaciones de regularidad y rugosidad superficial establecidas; que el proceso de curado y protección del hormigón fresco es adecuado; y que las juntas se realizan correctamente.

Si los resultados no son satisfactorios, se procederá a la realización de sucesivos tramos de ensayo, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra, hasta obtener un pavimento con las cualidades exigidas.

En dicho tramo de ensayo se extraerán testigos para la determinación de la resistencia del hormigón. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información.

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en este PPT para la unidad de obra correspondiente.

Antes de la puesta en obra del hormigón, y si es necesario a juicio de la Dirección de Obra, se impermeabilizará la superficie de apoyo con un producto bituminoso adecuado, o se cubrirá con papel especial, láminas de material plástico u otro procedimiento aprobado por la Dirección de Obra.

550.2.- **FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.**

El hormigón procederá de Central de Hormigonado.

Los aditivos en forma líquida o de pasta se añadirán al agua de amasado antes de su introducción en la hormigonera. Los aditivos en polvo deberán introducirse en la hormigonera junto con el cemento o los áridos, excepto cuando el aditivo contenga cloruro cálcico, en cuyo caso no podrá añadirse en contacto con el cemento.

550.3.- **PUESTA EN OBRA.**

No deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado.

Si se interrumpe la extensión por más de media hora (1/2 h) se tapará el frente del hormigón con arpilleras húmedas. Si el plazo de interrupción es superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá junta de hormigonado transversal.

El hormigonado se hará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción.

Los trabajos de hormigonado tendrán todos los accesos señalizados para proteger el pavimento.

Las juntas de hormigonado transversales efectuadas en fresco, se dispondrán a fin de jornada, o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el proceso de hormigonado que haga temer un comienzo de fraguado en el frente de avance. A este respecto, una parada de treinta minutos (30 min) en tiempo seco y caluroso, será causa suficiente para establecer una junta de hormigonado.

En las juntas de contracción efectuadas en el hormigón fresco, la ranura superior, que ha de situarse en la posición estricta que fija la referencia correspondiente, deberá hacerse con un cuchillo vibrante o elemento similar aprobado por la Dirección de Obra. Esta operación se llevará a cabo inmediatamente después del extendido y, vibrado del hormigón y antes del acabado longitudinal del pavimento. La ranura se obturará con una plancha de material rígido adecuado y se retocarán manualmente las zonas de los bordes para corregir las imperfecciones que hayan quedado en torno a éstos.

Las juntas transversales y longitudinales podrán también realizarse mediante inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por la Dirección de Obra.

550.4-. **ACABADO.**

Se prohibirá el regado con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón para facilitar su acabado. Cuando sea necesario aportar material para corregir algún punto bajo, se empleará hormigón aún no extendido.

En pavimentos para tráfico ligero, se admite un fratasado manual. Por otra parte, este acabado podrá emplearse también en aquellos lugares que por su forma o ubicación no permitan el empleo de máquinas. La superficie del hormigón se alisará y nivelará con dos fratases de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y diez centímetros (10 cm) de anchura, rigidizados con costillas y con tornillos de ajuste entre las costillas y el fratás a distancias no superiores a sesenta centímetros (60 cm) entre centros. Los fratases tendrán un mango suficientemente largo para que puedan ser manejados desde fuera del pavimento. Con el borde del fratás se recortarán todas las protuberancias, rellenando las depresiones con el material así obtenido hasta conseguir una superficie correcta y uniforme. Los fratases se mantendrán con su mayor dimensión paralela al eje del pavimento. Cada pasada sucesiva solapará sólo ligeramente la pasada anterior, volviendo luego a pasar el fratás para alisar la banda de solape.

Terminadas las operaciones de fratasado y cuando el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de doce milímetros (12 mm) de radio.

Las juntas transversales de construcción y las juntas de dilatación se redondearán del mismo modo que los bordes longitudinales, pero con un radio de seis milímetros (6 mm).

550.5.- **TEXTURA SUPERFICIAL.**

Una vez acabado el pavimento, y antes del comienzo del fraguado del hormigón, se dará una textura transversal o longitudinal homogénea a la superficie del pavimento en forma de estriado o ranurado. La Dirección de Obra, tras las pruebas oportunas, determinará el tipo de tratamiento superficial a emplear.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por la Dirección de Obra. Las estrías producidas serán sensiblemente perpendiculares o paralelas al eje de la calzada, según se trate de una textura transversal o longitudinal.

La textura superficial por ranurado será siempre transversal y se obtendrá mecánicamente mediante un peine con varillas de plástico, acero u otro material, o una placa con salientes de la misma forma que las ranuras a obtener; el dispositivo utilizado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Las ranuras serán paralelas entre sí y tendrán una anchura y una profundidad comprendidas entre cinco (5) y siete (7) milímetros. La distancia entre sus ejes será variable y comprendida entre quince (15) y treinta y cinco (35) milímetros.

550.6.- **PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO Y CURADO.**

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación y/o viento; y contra los enfriamientos bruscos y la congelación.

En obras a ejecutar en zonas con clima lluvioso, la Dirección de Obra podrá exigir la disposición de una tienda sobre las maquinas de puesta en obra para proteger el hormigón hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado no sea afectado por la lluvia. Asimismo se podrá exigir un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a la que pueda ser acabada en veinte minutos (20 min) de trabajo.

El hormigón se someterá al proceso de curado previsto en el PPT o en el Presupuesto del Proyecto en cuanto haya adquirido la resistencia suficiente para que la terminación superficial no se vea afectada. Dicho proceso se prolongará a lo largo del plazo que al efecto fije la Dirección de Obra, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas de la obra; en general, dicho período no será inferior a siete (7) días.

Deberán someterse al proceso de curado todas las superficies expuestas del pavimento, incluidos los bordes en el momento en que queden libres.

550.7.- **CURADO CON PRODUCTOS FILMÓGENOS.**

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, éstos deberán aplicarse tan pronto como hayan concluido las operaciones de acabado y el agua libre sobre la superficie haya desaparecido completamente, adquiriendo ésta un tono mate. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el producto deberá ser aplicado antes de dicho plazo.

Cuando las condiciones atmosféricas favorezcan la desecación del hormigón, la Dirección de Obra podrá ordenar el reforzar la acción del producto de curado, bien extendido sobre la superficie de las losas una neblina fina de agua, o bien aplicando una capa de arena, láminas de plástico u otros materiales que proporcionen el debido aislamiento. Dichas medidas se prolongarán durante el período que la Dirección de Obra considere necesario.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios accionados mecánicamente que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme. El pulverizador irá provisto de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento; y de un dispositivo mecánico en el tanque de almacenamiento del producto de curado que someta a éste a una continua agitación durante su aplicación sobre el pavimento. igualmente deberá disponer de un manómetro para controlar la presión de aplicación del proyecto, de un contador para controlar el rendimiento, y de los dispositivos necesarios para modificar el rendimiento cuando se desee.

Los pulverizados accionados manualmente podrán ser utilizados en obras pequeñas, zonas irregulares o bien inaccesibles por los dispositivos mecánicos; y siembre bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

Se extenderá producto de curado sobre las paredes de las juntas inmediatamente después de ser serradas, en caso de que se ejecuten por este sistema. Igualmente se extenderá producto de curado sobre las zonas en que por cualquier circunstancia la película formada se estropee durante el período de curado.

550.8.- **CURADO MEDIANTE MEMBRANAS IMPERMEABLES.**

Cuando las juntas del pavimento se ejecuten en fresco, y previa autorización de la Dirección de Obra, el curado también podrá realizarse por cubrición de la superficie con membrana impermeable, una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para que no se vea perjudicada la terminación superficial.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con las membranas impermeables se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. El agua no será aplicada a presión directamente sobre el hormigón, y no se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que se produzca un flujo de agua en ésta o se deslave el hormigón.

Las membranas serán de plástico o papel, cumpliendo con las especificaciones del apartado 5º del PG3.

Para evitar el levantamiento de las membranas por efecto del viento, todos los bordes laterales y solapes se asegurarán con caballetes continuos de tierra u otros materiales adecuados.

550.9.- **PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO.**

Durante el período de curado del hormigón, e independientemente de las precauciones a adoptar en su fabricación y puesta en obra, deberá protegerse el pavimento contra la acción de un enfriamiento rápido o helada. En particular, cuando exista la posibilidad de un enfriamiento brusco del hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como los casos de lluvia después de un soleamiento intenso, o de descenso de la temperatura ambiente de más de veinticinco grados centígrados (25ºC) entre el día y la noche, se le protegerá con materiales aislantes hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

550.10- **EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS.**

En las juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tal que el borde de la ranura sea limpio y no se produzcan anteriormente grietas de retracción en la superficie del hormigón.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación de la Dirección de Obra, la operación de serrado podrá realizarse en dos fases: la primera de ellas hasta la profundidad definida en los Planos, y la segunda, de ensanche para alojamiento del producto de sellado en la parte superior de la ranura.

550.11.- **SELLADO DE LAS JUNTAS.**

Una vez terminado el período de curado del hormigón se procederá al sellado de las juntas. Previamente se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados, tales como chorro de arena o cepillo de púas metálicas, dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los bordes con un producto adecuado cuando el tipo de material que se emplee lo requiera.

Posteriormente se procederá a la colocación del material de sellado o el perfil extrusionado previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá el posible exceso de material. El perfil de la junta sellada no deberá resultar con menisco convexo, ni presentar soluciones de continuidad en los bordes.

Las operaciones de sellado de juntas deberán suspenderse, salvo autorización de la Dirección de Obra, cuando la temperatura del aire baje de cinco grados centígrados (5ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

550.12.- **TOLERANCIAS DEL PAVIMENTO.**

La regularidad superficial de cada zona del pavimento se controlará dentro de las veinticuatro horas (24 h) a partir de su ejecución.

La superficie del pavimento no deberá presentar diferencias de más de tres milímetros (3 mm) respecto a una regla de tres metros (3 m), apoyada sobre la superficie en cualquier dirección.

En el pavimento de los estacionamientos, los puntos altos defectados, que sean causa de incumplimiento de las anteriores tolerancias, se eliminarán por métodos abrasivos. Después de ser eliminados éstos, se pasará de nuevo la regla en una longitud igual a la distancia entre juntas entre las que esté comprendida la irregularidad detectada. La superficie corregida debe estar limitada por bordes longitudinales de losas o juntas longitudinales y por líneas perpendiculares a ellas, de forma que se obtengan áreas rectangulares.

En el pavimento de aceras se demolerá el módulo o losa y volverá a hormigonarse.

El espesor de las losas se comprobará mediante extracción de testigos cilíndricos de diez centímetros (10 cm) de diámetro, con la frecuencia y en los puntos fijados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale la Dirección de Obra. El espesor del pavimento no deberá tener en ningún punto un espesor inferior a 10 mm del prescrito.

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores 2 un centímetro (1 cm).

En el caso de presentarse fisuras de naturaleza diferente, como las de esquina, la Dirección de Obra podrá aceptar la losa afectada u ordenar la demolición total o parcial de la misma y su posterior reconstrucción.

La recepción definitiva de una losa fisurada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las fisuras no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. en caso contrario, la Dirección de Obra podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas fisuradas.

Si, a causa de un serrado prematuro, se producen desconchados en las juntas, deberán ser reparadas con un mortero de resina epoxi aprobado por la Dirección de Obra.

550.13.- **APERTURA AL TRÁFICO.**

El pavimento podrá abrirse al paso de personas y de materiales para operaciones de serrado y comprobación de la regularidad superficial cuando haya transcurrido el plazo necesarios para que no se produzcan desperfectos superficiales, y siempre que haya secado el producto de curado si se utiliza este método.

El equipo para la ejecución de las obras no podrá circular sobre el pavimento hasta que haya curado un mínimo de tres (3) días.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de siete (7) días o de que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la resistencia específica a veintiocho días (28 d). Todas las juntas deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura al tráfico general no podrá realizarse antes de catorce días (14 d) a partir de la terminación del pavimento.

550.14.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirá por metro cuadrado de pavimento calculado con el espesor indicado en el proyecto.

570.- **BORDILLOS.**

570.1.- **DEFINICIÓN.**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de una isleta o la de un andén.

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelado, alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo y de la rigola nivelada.

570.2.- **MATERIALES.**

El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como N-450 en el art. 611. "Mortero de cemento" en el PG-3.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones definidas en los planos.

El hormigón a utilizar será del tipo HM-20 o superior tanto en el bordillo prefabricado como en el lecho de asiento, contrabordillo y rigola.

Las caras vistas del bordillo serán vibradas, lisas y exentas de coloraciones extrañas, coqueras y otros defectos.

570.3.- **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

570.4.- **FORMA Y DIMENSIONES.**

- La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos.
- La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos.
- La longitud mínima de las piezas será de 0,5 m.
- Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de 10 mm.

570.5.- **CALIDAD.**

- Peso específico neto: No será inferior a 3.300 kg/m^3.
- Carga de Rotura (comprensión): Mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 200 kg/cm^2).
- Tensión de rotura (flexotracción): No será inferior a sesenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 60 kg/cm^2).

570.6.- **ABSORCIÓN DE AGUA.**

- Máxima = 6% en peso.
- Heladicidad: Inerte a + 20º C.

570.7.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Los bordillos se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto , abonándose los metros lineales (ml) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

En este precio se encuentra incluido el bordillo, lecho de asiento, mortero, contrabordillo, rigola, excavación para el asiento, etc., y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta unidad de obra.

572.- **PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN ACERAS.**

El pavimento de hormigón en aceras es de: Solera de hormigón del tipo HM-20 de 15 cm. de espesor, apoyada en 20 cm. de Base Granular.

La fabricación y puesta en obra del hormigón se hará ajustándose a lo prescrito en la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón, dejando previstas juntas de construcción cada 5 metros lineales como máximo.

Se incluye en dicha partida la extensión de un producto filmógeno de curado que evite la desecación superficial del hormigón, y al mismo tiempo la aparición de fisuras en el mismo.

El acabado se realizará escobillado a la escoba de brezo.

Se realizará, previamente, una muestra para su aprobación por la Dirección de Obra.

La aparición de fisuras o la existencia de textura uniforme en la superficie vista, será motivo de demolición.

La realización de las aceras está dividida en dos partidas independientes:

- Ejecución de la capa de base granular, incluido preparación y compactación del terreno, y compactación y nivelación de la capa granular.
- Ejecución de la solera de hormigón, incluyendo fabricación, colocación, compactación, vibrado, extensión del producto de curado, juntas transversales y ruleteado de la superficie acabada.

572.1.- **SOLADOS DE BALDOSA HIDRAULICA.**

La baldosa hidráulica deberá colocarse necesariamente sobre una base de hormigón. Sobre este hormigón se extenderá una fina capa de arena y sobre ésta el mortero de agarre de unos 2 cm de espesor. Las baldosas, así colocadas, deberán contar con las correspondientes juntas de dilatación de 1’5 cm de espesor de forma que no se formen paños superiores a 25 m^2, y una separación longitudinal máxima entre ellas de 8 metros. El sellado superficial de las juntas, que no serán superiores a 5 mm., se hará mediante lechada de cemento, repartida con escobilla de forma que no quede sobre la superficie de las baldosas. La prueba de agarre se hará mediante golpeteo con mango de pico, debiendo levantarse y reponerse aquellas zonas que no hayan quedado agarradas.

Las juntas de las baldosas coincidirán con las juntas de la solera de hormigón.

572.2.- **MEDICIÓN Y ABONO.**

Se realizará por metros cuadrados y se abonará al precio que figure en los Cuadros de Precios, que comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, así como la maquinaria y mano de obra necesarias para su terminación.

3.7.- VARIOS

997.- **UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.**

997.1.- **CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.**

Todas las unidades de obra no especificadas expresamente en este Pliego y que figuren en el Cuadro de Precios cumplirán las prescripciones Técnicas del PG-3, y en su defecto su ejecución se atendrá al buen arte de construir y a las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

Su definición y forma de abono será la expresada en el texto que figura en el Cuadro de Precios. En caso de duda la interpretación se ajustará a los criterios señalados en el presente Pliego para las unidades de obra similares u homologables, a juicio del Director de Obra.

998.- **CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN.**

998.1.-**DEFINICIÓN.**

La conservación de la obra durante la ejecución consiste en mantener todo el tramo de la carretera objeto del proyecto en buenas condiciones de viabilidad a lo largo de la duración.

Si por necesidades durante la ejecución de las obras, dada la forma de ejecución elegida por el Contratista, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos parcial o totalmente terminados, se construirán estos de manera que sean adecuados al tráfico que han de soportar y según orden el Ingeniero de Construcción, incluso riego asfáltico si lo considerase necesario.

El Contratista queda obligado a señalizar las obras objeto del contrato con arreglo a lo que prescribe el Código de la Circulación vigente y la Orden Ministerial del M.O.P.U. del 14 de Marzo de 1960 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67-1960 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.

998.2.- **EJECUCIÓN.**

El Contratista deberá garantizarse, en todo punto por donde discurre el tráfico, tanto en el firme antiguo como en los nuevos tramos abiertos a la circulación, como en cualquier desvío provisional, y en todo momento, las siguientes condiciones mínimas:

a) No interrumpir el tránsito, ni disminuir la fluidez de la circulación hasta el punto de no poderse encauzar la circulación afluente. Para ello dispondrá el Contratista cuanto personal, medios, señalización (incluso semáforos), etc., fueran necesarios.
b) Contar con una rodadura cómoda y segura para velocidades superiores a cuarenta kilómetros por hora (40km/h).

c) Atender inmediatamente a la reparación de cuantos baches, grietas y descarnaduras se produzcan en el firme durante el periodo de las obras, especialmente de aquellas que pudieran ocasionar su degradación rápida. Debe así conservarse con características análogas a las iniciales.

El Ingeniero de Construcción, dictará las normas oportunas tanto en materiales como en la ejecución, aprobando o rechazando estos trabajos una vez realizados, así como los medios de señalización que se empleen.

998.3.- **ABONO.**

La conservación de la obra, durante la ejecución, no será de abono por separado por estar incluidas dichas operaciones en todas y cada una de las unidades de obra.

999.- **PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.**

El proyecto contempla tres partidas alzadas a justificar:

- Partida alzada a justificar para la seguridad y salud.
- Partida alzada a justificar para el desmontaje de los cables actuales de telefonía y televisión, mantenimiento del servicio y tendido para la nueva canalización
- Partida alzada a justificar para mobiliario urbano.

Estas partidas se medirán y abonarán por sus unidades constitutivas realmente realizadas a los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios del Proyecto.

Tajonar, Septiembre de 2017

Por EUNATE CIA DE INGENIERÍA S.L.

Fdo. **IÑIGO ENCINAS GUAZA.**
ICCP, Colegiado nº19.233.

Fdo. **JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA.**
ITOP, Colegiado nº 8.644.

PRESUPUESTO

C U A D R O D E P R E C I O S Nº 1

Obra: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
1	ud	Filtro con malla de acero inoxidable, colocacada el extremo de la tubería de toma. P/p de sujecciones. Totalmente instalado y probado.	Sesenta euros.	60,00
2	ml	Tubería de polietileno Ø63 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR11 para 6 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, . etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	Seis euros con cincuenta y ocho cents.	6,58
3	ml	Tubería de polietileno Ø75 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR 7,4 para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, . etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	Ocho euros con ochenta cents.	8,80
4	ml	Tubería de polietileno, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	Once euros con cuarenta y ocho cents.	11,48
5	ml	Tubería de polietileno, colocada dentro de la cueva de Luiz, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	Veinte euros con treinta y cinco cents.	20,35
6	ud	"Te" de fundición nodular, brida-brida, con piezas necesarias, suministro y colocación, D=100mm.	Noventa y dos euros con cincuenta y tres cents.	92,53
7	ud	Válvula flotador de DN-100, embridada	Cuatrocientos dieciocho euros.	418,00
8	ud	Ventosa Trifuncional de un solo cuerpo, para bajas presiones de diámetro 1" y PN-16, incluso p/p de juntas tornillería bicromatada, válvula de bola y piezas de conexión totalmente instalada y probada.	Noventa y cinco euros.	95,00

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
9	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=50 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	Ciento dieciséis euros con cuarenta y nueve cents.	116,49
10	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	Ciento diecisiete euros con sesenta y siete cents.	117,67
11	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=80 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	Doscientos ocho euros con sesenta y siete cents.	208,67
12	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=100 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante.Totalmente instalada y probada.	Doscientos veintiocho euros con cincuenta y ocho cents.	228,58
13	ml	Válvula de retención de calpetas con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16. Revestimiento Resina epoxi aplicada electrostáticamente según norma WIS 4-52-01 Clase B (interna y externamente), 250 micras. Eje de acero inoxidable, según BS EN 10088. Asiento de Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento de bronce según BS EN 1982 CC491K. Juntas de EPDM. Cojinete de Bronce. Tornillos Acero al carbono zincados. P/p de juntas y tornillería inoxidable. Totalmente instalada y probada.	Doscientos un euros con cuarenta y ocho cents.	201,48
14	m2	Pintura lisa tipo Revetón o similar, en paredes y techo interiores de cámara de llaves, incluso preparación de las paredes, dos manos, andamios, herramientas y medios auxiliares.	Veintiún euros con cinco cents.	21,05
15	ud	Pasamuros en acero inoxidable AISI-316, D=100mm. e=3.00mm., con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada y probada.	Ciento cincuenta y dos euros con cincuenta y tres cents.	152,53

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
16	ud	Reducción de acero inoxidable D=60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada. y probada.	Ciento diez euros con treinta cents.	110,30
17	ml	Tubería de acero inoxidable D=80 mm. e=3 mm, con bridas PN-16, incluso bridas, juntas y tornilleria de acero inoxidable. Totalmente instalada y probada.	Treinta euros.	30,00
18	ml	Tubería de acero inoxidable D=100 mm. e=2mm, con bridas PN-16, p/p de codos, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316. Totalmente instalada y probada.	Cuarenta y cinco euros.	45,00
19	ud	"Te" de acero inoxidable D=60/60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de acero inoxidable.Totalmente instalada. y probada.	Ciento cincuenta y seis euros con treinta cents.	156,30
20	ud	Compuerta de guillotina de acero inoxidable AISI-304, de espesor de 3 mm., incluso guias del mismo material, p/p de anclajes según planos, totalmente instalado.	Ciento ochenta y ocho euros con cuarenta y seis cents.	188,46
21	ud	Anclaje formado por acero INOX 316 Ø-12/16 mm. sellado con mortero sin retracción, incluso perforación con broca Ø 24 mm., limpieza previa, según detalles de planos, totalmente terminado.	Veinticinco euros con setenta y un cents.	25,71
22	m3	Hormigón HM-20/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.	Ciento veintiocho euros con noventa y seis cents.	128,96
23	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.	Doscientos sesenta y tres euros con treinta y cuatro cents.	263,34
24	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra en la cueva de captación en Loizu, con medios manuales, incluso medios de iluminación de la cueva, aditivos, vibrado y curado.	Trescientos nueve euros con ochenta y nueve cents.	309,89
25	m2	Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, con paneles fenólicos, incluido berenjenos, separadores, espadas, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales, escaleras, andamios y pasarelas de seguridad. Totalmente terminado.		

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
			Cincuenta y tres euros con cincuenta y un cents.	53,51
26	m2	Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, en la cueva de captación en Loizu, incluido berenjenos, separadores, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales. iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.Totalmente terminado.		
			Ciento doce euros con setenta y un cents.	112,71
27	m2	Reparación con mortero sin retracción con un espesor medio de 20 mm. Incluso regleado y fratasado manual de la superficie. Medida la superficie ejecutada.		
			Treinta euros.	30,00
28	m2	Mallazo de acero de alta resistencia electrosoldado B-500-S, de cuadricula 15x15 cm. y diámetro 8 mm., doblado, colocación incluido solapes y separadores, pérdidas y recortes; herramientas y medios auxiliares.		
			Catorce euros con diez cents.	14,10
29	ud	Partida de abono integro para el mantenimiento del suministro de agua desde el nacedero hasta la ETAP, mediante tendidos aéreos con tubería de polietileno, conexiones provisionales. durante la ejecución de las obras. Incluso retirada de todas las instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras.		
			Novecientos euros.	900,00
30	ud	Partida a justificar para la mejora de la captación.		
			Ochocientos euros.	800,00
31	ud	Puerta de acero galvanizado, de dimensiones variable ajustado al hueco existente, incluso marco, herrajes y cerradura, incluso puerta peatonal de acceso, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.		
			Doscientos dieciocho euros.	218,00
32	ud	Adecentar las puertas de acceso a las captaciones de de Esnotz, herrajes y cerradura, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.		
			Cuatrocientos ochenta euros.	480,00
33	m2	Rejilla de acero inoxidable AISI-304, formada por un bastidos de 30 x 30 mm y e=4 mm. y barillas verticales de Ø-10 mm cada 5 cm., con visagras para poder abatir para la limpieza, incluso fijaciones del bastidor a la obra de fábrica, todo en inoxidable.		
			Quinientos sesenta euros.	560,00
34	m2	Deflector de acero inoxidable AISI-304,de e=3 mm. refuerzos y fijaciones contornillería inxidable totalmente montado.		
			Cuatrocientos ochenta euros.	480,00

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
35	ud	Rejillas laterales, con marco de 50x30 mm y lamas de 1.5mm. en aluminio con mosquitera de acero inoxidable, según planos, totalmente terminado.	Ciento ochenta euros.	180,00
36	ml	Demolición, con medios manuales, de murete de hormigónde existente que proteje la tubería de hierro existente, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.	Setenta y cinco euros con setenta y cuatro cents.	75,74
37	ud	Partida de abono integro para desplazamiento de la maquinaria.	Cuatrocientos sesenta euros.	460,00
38	m2	Demolición de pavimento de aglomerado o de hormigón, de espesor variables, incluso carga y transporte a vertedero, cano de vertido y adecuación de éste.	Cuatro euros con noventa cents.	4,90
39	ud	Ejecución de catas, por medios mecánicos, para la toma de datos, incluso relleno y reposición de la zon de actuación. Herramientas y medios auxiliares.	Veintitrés euros con treinta y dos cents.	23,32
40	m2	Desbroce y explanación de camino de acceso a los nacederos, por medios mecánicos, p/p de reposición de la traza finalizada las obras, herramientas y medios auxiliares.	Setenta cents.	0,70
41	m3	Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para caminos y accesos, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.	Veinticinco euros con cuarenta y cinco cents.	25,45
42	m3	Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para accesos a captación de manatiales, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.	Quince euros con cincuenta y cinco cents.	15,55
43	m3	Relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado S/PG3 con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de taludes, herramientas y medios auxiliares.	Treinta euros con tres cents.	30,03

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
44	m3	Excavación en zanja, en cualquier clase de terreno, sobre el trazado de las tuberías existentes, con transporte de tierras sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p retirada de las tuberías y tubos piezométricos existentes afectadoss por la excavación. Incluido carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.	Ocho euros con catorce cents.	8,14
45	ml	Roza dentro de la cueva para el alojamiento de la tubería de captación, con medios manuales, con extracción de los escombros al exterior, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.	Cincuenta y siete euros con setenta y tres cents.	57,73
46	m3	Formación de filtro con gravas procedentes de cantera de tamaño variable, p/p excavación, adecentamiento totalmente terminado.	Doscientos nueve euros con cuarenta y dos cents.	209,42
47	ud	Limpieza de caseta y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.	Doscientos sesenta euros.	260,00
48	ud	Limpieza de las casetas y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.	Trescientos diez euros.	310,00
49	ud	Partida de abono integro para limpieza y adecentamiento de los registros en la conducción, según indicaciones de la Dirección de Obra.	Seiscientos euros.	600,00
50	m3	Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.	Cuatro euros con tres cents.	4,03
51	m3	Gravillín 5/10 mm. para asiento y protección de tuberias, con material procedente de cantera, s/detalle de planos, incluso extendido y nivelado, herramientas y medios auxiliares.	Treinta euros con catorce cents.	30,14
52	m3	Piedra en rama caliza, procedente de cantera, para drenajes, según detalles en planos, extendida, nivelada y acomodada, herramientos y medios auxiliares.	Cuarenta euros con ochenta y dos cents.	40,82
53	m3	Muro de piedra de mamposteria ordinaria, con piedra similar la existente procedente del entorno, recibidas con mortero de cemento, con espesores variables, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.	Setecientos ochenta euros.	780,00

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
54	ud	Partida a justificar para reposición de servicios afectados.	Tres mil quinientos euros.	3.500,00
55	ud	Tamiz estático, perfil coanda, de acero inoxidable con rejilla de perfil triangula, p/p de obra de fabrica de ubicación, según planos e indicaciones de la Dirección de Obra.	Mil seiscientos cuarenta euros.	1.640,00
56	m3	Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	Cuarenta y un euros con setenta y cinco cents.	41,75
57	ud	Partida de Seguridad y Salud	Ochocientos noventa y siete euros.	897,00
58	m2	Lamina geotextil anticontaminante de 150 grs/m2, en formación de drenes, p/p de solapes, cosidos, totalmente terminado.	Tres euros con treinta y nueve cents.	3,39
59	mk	Transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.	Veinte cents.	0,20
60	kg	Tasa de gestión de residuos potencialmente peligrosos, realizado por gestor autorizado.	Dos euros.	2,00
61	m3	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).	Dos euros.	2,00
62	m2	Picado y/o demolición de hormigón y obras de fábrica, en caseta de captación, para la formación de aliviadero.	Veintiún euros con cincuenta y cinco cents.	21,55
63	ml	Retirada de cercados de fincas, y reposición del mismo con vallado nuevo, formado por piquetes de madera de acacia cada 2,00 m y cinco hiladas de alambre de espino galvanizado, totalmente terminado.	Nueve euros con treinta y cuatro cents.	9,34
64	ud	Conexión de tuberías con taladro en muro armado de espesor de (22-25 cm) mediate brocas de widia de diámetro DN-120. Incluido el sellado de la pieza de "pasa-muros" de DN-100 con mortero sin retracción, herramientas y medios auxiliares.	Cincuenta euros con trece cents.	50,13

Núm	UM	Descripción	Importe en letras	Imp. cifras
65	m2	Reposición de pavimento asfáltico con mezcla asfáltica caliente S-20 calizo en base y D-12 ofítico en rodadura , de espesores igual al existente, incluso corte de juntas, cajeado, riego de imprimación con emulsión ECI, según PG3-75. Totalmente terminado.	Treinta y cinco euros.	35,00
66	ud	Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro ventosas de 0.60 m. de profundidad y 0,40x0,40 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,40x0,40 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.	Sesenta y siete euros con sesenta y cinco cents.	67,65
67	ud	Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro de desagües, de 0.60 m. de profundidad y 0,60x0,60 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,60x0,60 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.	Ciento treinta y nueve euros con veintiún cents.	139,21

Tajonar, enero 2018

POR EUNATE CÍA DE INGENIERÍA, S.L.

EL INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP



Fdo. IÑIGO ENCINAS GUAZA
Colegiado Nº 19.233

EL INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS



Fdo. JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA
Colegiado Nº 8.644

C U A D R O D E P R E C I O S Nº 2

Obra: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (ERRO)

Nº	Ud.	Descripción	Precio

1 ud Filtro con malla de acero inoxidable, colocacada el extremo de la tubería de toma. P/p de sujecciones. Totalmente instalado y probado.

Sin descomposición		60,0000
		60,00
TOTAL		

2 ml Tubería de polietileno Ø63 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR11 para 6 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Mano de obra		2,2671
Materiales		4,3079
Suma		6,5750
	Redondeo	0,0050
TOTAL		**6,58**

3 ml Tubería de polietileno Ø75 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR 7,4 para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Mano de obra		3,8587
Materiales		4,9376
Suma		8,7963
	Redondeo	0,0037
TOTAL		**8,80**

4 ml Tubería de polietileno, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Mano de obra		6,0567
Materiales		5,4247
Suma		11,4814
	Redondeo	-0,0014
TOTAL		**11,48**

Nº	Ud.	Descripción	Precio
5	ml	Tubería de polietileno, colocada dentro de la cueva de Luiz, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra	11,9780
		Materiales	5,7934
		Maquinaria	2,5796
		Suma	20,3510
		Redondeo	-0,0010
		TOTAL	**20,35**
6	ud	"Te" de fundición nodular, brida-brida, con piezas necesarias, suministro y colocación, D=100mm.	
		Mano de obra	9,8025
		Materiales	82,7305
		Suma	92,5330
		Redondeo	-0,0030
		TOTAL	**92,53**
7	ud	Válvula flotador de DN-100, embridada	
		Sin descomposición	418,0000
		TOTAL	**418,00**
8	ud	Ventosa Trifuncional de un solo cuerpo, para bajas presiones de diámetro 1" y PN-16, incluso p/p de juntas tornillería bicromatada, válvula de bola y piezas de conexión totalmente instalada y probada.	
		Sin descomposición	95,0000
		TOTAL	**95,00**
9	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=50 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra	108,7551

Nº	Ud.	Descripción		Precio
		Materiales		7,7388
		Suma		116,4939
			Redondeo	-0,0039
		TOTAL		**116,49**

10 ud Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.

	Mano de obra		14,1695
	Materiales		103,4959
	Suma		117,6654
		Redondeo	0,0046
	TOTAL		**117,67**

11 ud Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=80 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.

	Mano de obra		16,3376
	Materiales		192,3319
	Suma		208,6695
		Redondeo	0,0005
	TOTAL		**208,67**

12 ud Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=100 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante.Totalmente instalada y probada.

	Mano de obra		14,1696
	Materiales		214,4086
	Suma		228,5782
		Redondeo	0,0018
	TOTAL		**228,58**

13 ml Válvula de retención de calpetas con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16. Revestimiento Resina epoxi aplicada electrostáticamente según norma WIS 4-52-01 Clase B (interna y externamente), 250 micras. Eje de acero inoxidable, según BS EN 10088. Asiento de Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento de bronce según BS EN 1982 CC491K. Juntas de EPDM.
Cojinete de Bronce. Tornillos Acero al carbono zincados. P/p de juntas y tornillería inoxidable. Totalmente instalada y probada.

Nº	Ud.	Descripción	Precio
		Sin descomposición	201,4800
		TOTAL	**201,48**
14	m2	Pintura lisa tipo Revetón o similar, en paredes y techo interiores de cámara de llaves, incluso preparación de las paredes, dos manos, andamios, herramientas y medios auxiliares.	
		Mano de obra	21,0475
		Suma	21,0475
		Redondeo	0,0025
		TOTAL	**21,05**
15	ud	Pasamuros en acero inoxidable AISI-316, D=100mm. e=3.00mm., con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra	126,5412
		Materiales	25,9893
		Suma	152,5305
		Redondeo	-0,0005
		TOTAL	**152,53**
16	ud	Reducción de acero inoxidable D=60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada. y probada.	
		Sin descomposición	110,3000
		TOTAL	**110,30**
17	ml	Tubería de acero inoxidable D=80 mm. e=3 mm, con bridas PN-16, incluso bridas, juntas y tornilleria de acero inoxidable. Totalmente instalada y probada.	
		Mano de obra	2,3238
		Materiales	27,6771
		Suma	30,0009
		Redondeo	-0,0009
		TOTAL	**30,00**
18	ml	Tubería de acero inoxidable D=100 mm. e=2mm, con bridas PN-16, p/p de codos, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316. Totalmente instalada y probada.	

Nº	Ud.	Descripción		Precio
		Mano de obra		6,3593
		Materiales		38,6402
		Suma		44,9995
			Redondeo	0,0005
		TOTAL		**45,00**
19	ud	"Te" de acero inoxidable D=60/60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de acero inoxidable.Totalmente instalada. y probada.		
		Sin descomposición		156,3000
		TOTAL		**156,30**
20	ud	Compuerta de guillotina de acero inoxidable AISI-304, de espesor de 3 mm., incluso guias del mismo material, p/p de anclajes según planos, totalmente instalado.		
		Mano de obra		59,4817
		Materiales		128,9808
		Suma		188,4625
			Redondeo	-0,0025
		TOTAL		**188,46**
21	ud	Anclaje formado por acero INOX 316 Ø-12/16 mm. sellado con mortero sin retracción, incluso perforación con broca Ø 24 mm., limpieza previa, según detalles de planos, totalmente terminado.		
		Mano de obra		15,3015
		Materiales		8,5986
		Maquinaria		1,8057
		Suma		25,7058
			Redondeo	0,0042
		TOTAL		**25,71**
22	m3	Hormigón HM-20/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.		
		Mano de obra		9,8641
		Materiales		96,7354

Nº	Ud.	Descripción		Precio
		Maquinaria		22,3566
		Suma		128,9561
			Redondeo	0,0039
		TOTAL		**128,96**

23 m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.

	Mano de obra		131,5196
	Materiales		108,4926
	Maquinaria		23,3236
	Suma		263,3358
		Redondeo	0,0042
	TOTAL		**263,34**

24 m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra en la cueva de captación en Loizu, con medios manuales, incluso medios de iluminación de la cueva, aditivos, vibrado y curado.

	Mano de obra		104,4852
	Materiales		121,1345
	Maquinaria		84,2675
	Suma		309,8872
		Redondeo	0,0028
	TOTAL		**309,89**

25 m2 Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, con paneles fenólicos, incluido berenjenos, separadores, espadas, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales, escaleras, andamios y pasarelas de seguridad. Totalmente terminado.

	Mano de obra		39,4555
	Materiales		11,4745
	Maquinaria		2,5796
	Suma		53,5096
		Redondeo	0,0004
	TOTAL		**53,51**

26 m2 Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, en la cueva de captación en Loizu, incluido berenjenos, separadores, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales. iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.Totalmente terminado.

Nº	Ud.	Descripción	Precio
		Mano de obra	49,2083
		Materiales	9,3251
		Maquinaria	54,1719
		Suma	112,7053
		Redondeo	0,0047
		TOTAL	**112,71**
27	m2	Reparación con mortero sin retracción con un espesor medio de 20 mm. Incluso regleado y fratasado manual de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	
		Sin descomposición	30,0000
		TOTAL	**30,00**
28	m2	Mallazo de acero de alta resistencia electrosoldado B-500-S, de cuadricula 15x15 cm. y diámetro 8 mm., doblado, colocación incluido solapes y separadores, pérdidas y recortes; herramientas y medios auxiliares.	
		Mano de obra	6,5760
		Materiales	7,5249
		Suma	14,1009
		Redondeo	-0,0009
		TOTAL	**14,10**
29	ud	Partida de abono integro para el mantenimiento del suministro de agua desde el nacedero hasta la ETAP, mediante tendidos aéreos con tubería de polietileno, conexiones provisionales. durante la ejecución de las obras. Incluso retirada de todas las instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras.	
		Sin descomposición	900,0000
		TOTAL	**900,00**
30	ud	Partida a justificar para la mejora de la captación.	
		Sin descomposición	800,0000
		TOTAL	**800,00**
31	ud	Puerta de acero galvanizado, de dimensiones variable ajustado al hueco existente, incluso marco, herrajes y cerradura, incluso puerta peatonal de acceso, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.	

Nº	Ud.	Descripción	Precio
		Sin descomposición	218,0000
		TOTAL	**218,00**
32	ud	Adecentar las puertas de acceso a las captaciones de de Esnotz, herrajes y cerradura, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.	
		Sin descomposición	480,0000
		TOTAL	**480,00**
33	m2	Rejilla de acero inoxidable AISI-304, formada por un bastidos de 30 x 30 mm y e=4 mm. y barillas verticales de Ø-10 mm cada 5 cm., con visagras para poder abatir para la limpieza, incluso fijaciones del bastidor a la obra de fábrica, todo en inoxidable.	
		Sin descomposición	560,0000
		TOTAL	**560,00**
34	m2	Deflector de acero inoxidable AISI-304,de e=3 mm. refuerzos y fijaciones contornillería inxidable totalmente montado.	
		Sin descomposición	480,0000
		TOTAL	**480,00**
35	ud	Rejillas laterales, con marco de 50x30 mm y lamas de 1.5mm. en aluminio con mosquitera de acero inoxidable, según planos, totalmente terminado.	
		Sin descomposición	180,0000
		TOTAL	**180,00**
36	ml	Demolición, con medios manuales, de murete de hormigónde existente que proteje la tubería de hierro existente, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.	
		Mano de obra	34,8936
		Maquinaria	40,8439
		Suma	75,7375
		Redondeo	0,0025
		TOTAL	**75,74**
37	ud	Partida de abono integro para desplazamiento de la maquinaria.	

Nº	Ud.	Descripción		Precio
		Sin descomposición		460,0000
				460,00
		TOTAL		

38 m2 Demolición de pavimento de aglomerado o de hormigón, de espesor variables, incluso carga y transporte a vertedero, cano de vertido y adecuación de éste.

Mano de obra		0,0580
Materiales		2,6872
Maquinaria		2,1586
Suma		4,9038
	Redondeo	-0,0038
TOTAL		**4,90**

39 ud Ejecución de catas, por medios mecánicos, para la toma de datos, incluso relleno y reposición de la zon de actuación. Herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra		10,4216
Maquinaria		12,8981
Suma		23,3197
	Redondeo	0,0003
TOTAL		**23,32**

40 m2 Desbroce y explanación de camino de acceso a los nacederos, por medios mecánicos, p/p de reposición de la traza finalizada las obras, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra		0,1451
Maquinaria		0,5590
Suma		0,7041
	Redondeo	-0,0041
TOTAL		**0,70**

41 m3 Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para caminos y accesos, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra	4,9249
Materiales	2,6871

Nº	Ud.	Descripción		Precio
		Maquinaria		17,8423
		Suma		25,4543
			Redondeo	-0,0043
		TOTAL		**25,45**

42 m3 Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para accesos a captación de manatiales, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra		6,9478
Maquinaria		8,5987
Suma		15,5465
	Redondeo	0,0035
TOTAL		**15,55**

43 m3 Relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado S/PG3 con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de taludes, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra		0,8706
Materiales		25,0546
Maquinaria		4,1020
Suma		30,0272
	Redondeo	0,0028
TOTAL		**30,03**

44 m3 Excavación en zanja, en cualquier clase de terreno, sobre el trazado de las tuberías existentes, con transporte de tierras sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p retirada de las tuberías y tubos piezométricos existentes afectadoss por la excavación. Incluido carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra		2,9021
Materiales		1,8810
Maquinaria		3,3535
Suma		8,1366
	Redondeo	0,0034
TOTAL		**8,14**

45 ml Roza dentro de la cueva para el alojamiento de la tubería de captación, con medios manuales, con extracción de los escombros al exterior, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.

Nº	Ud.	Descripción		Precio
		Mano de obra		27,6385
		Maquinaria		30,0955
		Suma		57,7340
			Redondeo	-0,0040
		TOTAL		**57,73**
46	m3	Formación de filtro con gravas procedentes de cantera de tamaño variable, p/p excavación, adecentamiento totalmente terminado.		
		Mano de obra		74,4261
		Materiales		23,2158
		Maquinaria		111,7800
		Suma		209,4219
			Redondeo	-0,0019
		TOTAL		**209,42**
47	ud	Limpieza de caseta y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.		
		Sin descomposición		260,0000
		TOTAL		**260,00**
48	ud	Limpieza de las casetas y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.		
		Sin descomposición		310,0000
		TOTAL		**310,00**
49	ud	Partida de abono integro para limpieza y adecentamiento de los registros en la conducción, según indicaciones de la Dirección de Obra.		
		Sin descomposición		600,0000
		TOTAL		**600,00**
50	m3	Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.		
		Mano de obra		0,8706

Nº	Ud.	Descripción		Precio
		Maquinaria		3,1596
		Suma		4,0302
			Redondeo	-0,0002
		TOTAL		**4,03**

51 m3 Gravillín 5/10 mm. para asiento y protección de tuberias, con material procedente de cantera, s/detalle de planos, incluso extendido y nivelado, herramientas y medios auxiliares.

	Mano de obra		2,3217
	Materiales		23,3456
	Maquinaria		4,4713
	Suma		30,1386
		Redondeo	0,0014
	TOTAL		**30,14**

52 m3 Piedra en rama caliza, procedente de cantera, para drenajes, según detalles en planos, extendida, nivelada y acomodada, herramientos y medios auxiliares.

	Mano de obra		3,6276
	Materiales		23,2166
	Maquinaria		13,9729
	Suma		40,8171
		Redondeo	0,0029
	TOTAL		**40,82**

53 m3 Muro de piedra de mamposteria ordinaria, con piedra similar la existente procedente del entorno, recibidas con mortero de cemento, con espesores variables, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.

	Sin descomposición	780,0000
	TOTAL	**780,00**

54 ud Partida a justificar para reposición de servicios afectados.

	Sin descomposición	3.500,0000
	TOTAL	**3.500,00**

55 ud Tamiz estático, perfil coanda, de acero inoxidable con rejilla de perfil triangula, p/p de obra de fabrica de ubicación, según planos e indicaciones de la Dirección de Obra.

Nº	Ud.	Descripción	Precio
		Sin descomposición	1.640,0000
		TOTAL	**1.640,00**
56	m3	Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	
		Mano de obra	2,9021
		Materiales	24,8288
		Maquinaria	14,0170
		Suma	41,7479
		Redondeo	0,0021
		TOTAL	**41,75**
57	ud	Partida de Seguridad y Salud	
		Sin descomposición	897,0000
		TOTAL	**897,00**
58	m2	Lamina geotextil anticontaminante de 150 grs/m2, en formación de drenes, p/p de solapes, cosidos, totalmente terminado.	
		Mano de obra	2,4808
		Materiales	0,9141
		Suma	3,3949
		Redondeo	-0,0049
		TOTAL	**3,39**
59	mk	Transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.	
		Sin descomposición	0,2000
		TOTAL	**0,20**
60	kg	Tasa de gestión de residuos potencialmente peligrosos, realizado por gestor autorizado.	
		Sin descomposición	2,0000
		TOTAL	**2,00**

Nº	Ud.	Descripción	Precio

61 m3 Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).

Sin descomposición		2,0000
		2,00
TOTAL		

62 m2 Picado y/o demolición de hormigón y obras de fábrica, en caseta de captación, para la formación de aliviadero.

Mano de obra		6,2022
Maquinaria		15,3483
Suma		21,5505
	Redondeo	-0,0005
TOTAL		**21,55**

63 ml Retirada de cercados de fincas, y reposición del mismo con vallado nuevo, formado por piquetes de madera de acacia cada 2,00 m y cinco hiladas de alambre de espino galvanizado, totalmente terminado.

Mano de obra		1,8638
Materiales		6,1910
Maquinaria		1,2898
Suma		9,3446
	Redondeo	-0,0046
TOTAL		**9,34**

64 ud Conexión de tuberías con taladro en muro armado de espesor de (22-25 cm) mediate brocas de widia de diámetro DN-120. Incluido el sellado de la pieza de "pasa-muros" de DN-100 con mortero sin retracción, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra		27,3461
Maquinaria		22,7866
Suma		50,1327
	Redondeo	-0,0027
TOTAL		**50,13**

65 m2 Reposición de pavimento asfáltico con mezcla asfáltica caliente S-20 calizo en base y D-12 ofítico en rodadura , de espesores igual al existente, incluso corte de juntas, cajeado, riego de imprimación con emulsión ECI, según PG3-75. Totalmente terminado.

Nº	Ud.	Descripción	Precio
		Sin descomposición	35,0000
		TOTAL	**35,00**

66 ud Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro ventosas de 0.60 m. de profundidad y 0,40x0,40 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,40x0,40 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.

Mano de obra		12,2092
Materiales		54,2160
Maquinaria		1,2199
Suma		67,6451
	Redondeo	0,0049
TOTAL		**67,65**

67 ud Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro de desagües, de 0.60 m. de profundidad y 0,60x0,60 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,60x0,60 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.

Mano de obra		29,6493
Materiales		107,7270
Maquinaria		1,8300
Suma		139,2063
	Redondeo	0,0037
TOTAL		**139,21**

Nº	Ud.	Descripción	Precio

Tajonar, enero 2018

POR EUNATE CÍA DE INGENIERÍA, S.L.

EL INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP



Fdo. IÑIGO ENCINAS GUAZA
Colegiado Nº 19.233

EL INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS



Fdo. JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA
Colegiado Nº 8.644

EUNATE
Compañia de Ingeniería, S.L.
Parque Empresarial La Estrella
C/Berroa 2, oficina 203, 2ªplanta
31192 Tajonar (NAVARRA)
Tfno.: (+34) 948 29 02 37
Fax.: (+34) 948 29 04 94
email: eunate@eunateing.com

M E D I C I O N E S

Obra: ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (E-RRO)

1 CAPTACIONES DE LASTUR Y LOIZU

1.1 CAPTACIONES SOROGAIN-LASTUR

1.1.1 Accesos a Casetas captación

1 **1,000 ud** **Partida para desplazamiento de la maquinaria.**
Partida de abono integro para desplazamiento de la maquinaria.

2 **42,504 m3** **Excavación accesos acaptaciones**
Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para accesos a captación de manatiales, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Superficie	Distancia	Volumen
Accesos	0,500	80,000	40,000
	0,500		0,000
	2,000	2,000	2,504
	0,504		0,000
		Total ...	**42,504**

3 **10,000 m3** **Suelo selecc. CBR>20 98%PM**
Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
acceso	1,000	80,000	1,250	0,100	10,000
				Total ..	**10,000**

4 **11,200 m3** **Piedra en rama, procedente de cantera**
Piedra en rama caliza, procedente de cantera, para drenajes, según detalles en planos, extendida, nivelada y acomodada, herramientos y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
acceso	1,000	80,000	1,400	0,100	11,200
				Total ..	**11,200**

1.1.2 Captaciones

1 **1,000 ud** **Limpieza de caseta, retirada de**

Limpieza de caseta y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
captación Lastur	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

2 **40,000 ml** **Cercado de fincas, con vallado nuevo,**

Retirada de cercados de fincas, y reposición del mismo con vallado nuevo, formado por piquetes de madera de acacia cada 2,00 m y cinco hiladas de alambre de espino galvanizado, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cierres lastur	1,000	40,000			40,000
				Total ..	**40,000**

3 **36,000 m3** **Excavación accesos acaptaciones**

Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para accesos a captación de manatiales, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aliviadero azud lastur: azud	1,000	12,000	3,000	1,000	36,000
				Total ..	**36,000**

4 **50,400 m3** **Relleno tolerable en zanjas.**

Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aliviadero azud lastur: azud	1,000	12,000	3,000	1,400	50,400
				Total ..	**50,400**

5 **40,000 m2** **Lamina geotextil.**

Lamina geotextil anticontaminante de 150 grs/m2, en formación de drenes, p/p de solapes, cosidos, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
protección talud	1,000	10,000	4,000		40,000
				Total ..	**40,000**

6 0,360 m3 Formación de filtro con gravas procedentes de cant

Formación de filtro con gravas procedentes de cantera de tamaño variable, p/p excavación, adecentamiento totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
filtro	1,000		0,600	0,600	0,360
				Total ..	**0,360**

7 0,240 m2 Rejilla de nacedero

Rejilla de acero inoxidable AISI-304, formada por un bastidos de 30 x 30 mm y e=4 mm. y barillas verticales de Ø-10 mm cada 5 cm., con visagras para poder abatir para la limpieza, incluso fijaciones del bastidor a la obra de fábrica, todo en inoxidable.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
entrada caseta	1,000	0,600	0,400		0,240
				Total ..	**0,240**

8 0,240 m2 Deflector de acero inoxidable AISI-304,de e=3 mm

Deflector de acero inoxidable AISI-304,de e=3 mm. refuerzos y fijaciones contornillería inxidable totalmente montado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
interior	1,000	0,600	0,400		0,240
				Total ..	**0,240**

9 18,000 m2 Picado y/o demolición de hormigón

Picado y/o demolición de hormigón y obras de fábrica, en caseta de captación, para la formación de aliviadero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
casetas	18,000				18,000
				Total ..	**18,000**

10 18,000 m2 Reparación con mortero sin retracción

Reparación con mortero sin retracción con un espesor medio de 20 mm. Incluso regleado y fratasado manual de la superficie. Medida la superficie ejecutada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
paramentos	18,000				18,000
				Total ..	**18,000**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial

11 5,120 m2 Pintura lisa tipo Revetón

Pintura lisa tipo Revetón o similar, en paredes y techo interiores de cámara de llaves, incluso preparación de las paredes, dos manos, andamios, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
interior					
captación Lastur	2,000	1,600	1,600		5,120
				Total ..	**5,120**

12 1,200 m3 Muro de piedra de mamposteria ordinaria, con piedr

Muro de piedra de mamposteria ordinaria, con piedra similar la existente procedente del entorno, recibidas con mortero de cemento, con espesores variables, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Retención agua	1,000	4,000	0,600	0,500	1,200
				Total ..	**1,200**

13 7,000 m2 Encofrado plano V. P.P.

Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, con paneles fenólicos, incluido berenjenos, separadores, espadas, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales, escaleras, andamios y pasarelas de seguridad. Totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aliviadero azud lastur:					
losa	2,000			0,150	0,300
alzados	4,000	1,600		0,500	3,200
bajante	1,000		2,000	0,150	0,300
	4,000	4,000		0,200	3,200
				Total ..	**7,000**

14 6,120 m3 Hormigón HA-25

Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aliviadero azud lastur:					
losa	1,000	1,600		0,200	0,320
alzados	2,000	1,600	0,150	0,500	0,240
bajante	1,000	6,000	1,000	0,200	1,200
	2,000	6,000	0,150	0,200	0,360
refuerzos	4,000				4,000
				Total ..	**6,120**

15 8,200 m2 Mallazo 15x15/8

Mallazo de acero de alta resistencia electrosoldado B-500-S, de cuadricula 15x15 cm. y diámetro 8 mm., doblado, colocación incluido solapes y separadores, pérdidas y recortes; herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aliviadero azud lastur:					
losa	1,000	1,600			1,600
alzados	2,000			0,500	1,000
bajante	1,000	4,000	1,000		4,000
	2,000	4,000		0,200	1,600
				Total ..	**8,200**

16 1,000 ud Compuerta de guillotina de acero inox

Compuerta de guillotina de acero inoxidable AISI-304, de espesor de 3 mm., incluso guias del mismo material, p/p de anclajes según planos, totalmente instalado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aliviadero azud lastur:	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

17 1,000 ud Puerta de acero

Puerta de acero galvanizado, de dimensiones variable ajustado al hueco existente, incluso marco, herrajes y cerradura, incluso puerta peatonal de acceso, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
captación Lastur	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

18 1,000 ud Rejillas Alumino mosquitera

Rejillas laterales, con marco de 50x30 mm y lamas de 1.5mm. en aluminio con mosquitera de acero inoxidable, según planos, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
captación Lastur	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

1.1.3 Conducción, tuberías y piecerío

1 **15,000 m3** **Excavación accesos**

Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para caminos y accesos, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conducción	1,000	50,000	0,500	0,600	15,000
				Total ..	**15,000**

2 **15,000 m3** **Relleno tolerable en zanjas.**

Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conducción	1,000	50,000	0,500	0,600	15,000
				Total ..	**15,000**

3 **12,000 ml** **Tubería de polietileno 110 mm**

Tubería de polietileno, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
desagüe Lastur	1,000	12,000			12,000
				Total ..	**12,000**

4 **80,000 ml** **Tubería de polietileno 75 mm**

Tubería de polietileno Ø75 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR 7,4 para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conducción	1,000	80,000			80,000
				Total ..	**80,000**

5 **1,000 ud** **Partida para limpieza y adecentamiento de los regi**

Partida de abono integro para limpieza y adecentamiento de los registros en la conducción, según indicaciones de la Dirección de Obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
conducción	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

6 1,000 ud Válvula comp. D=60mm

Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
desagües:					
captación Lastur	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

7 1,000 ud Válvula comp. D=80mm

Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=80 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
conducción:					
captación Lastur	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

8 1,000 ud Válvula comp. D=100mm

Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=100 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante.Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tamiz	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

9 1,000 ud Filtro con malla de acero inoxidable

Filtro con malla de acero inoxidable, colocacada el extremo de la tubería de toma. P/p de sujecciones. Totalmente instalado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
captación Lastur	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

1.2 CAPTACIONES LOIZU

1.2.1 CAPTACIÓN

1 23,000 ml Demolición de muretes "cueva"

Demolición, con medios manuales, de murete de hormigónde existente que proteje la tubería de hierro existente, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Interior cueva	1,000	23,000			23,000
				Total ..	**23,000**

2 23,000 ml Roza cueva

Roza dentro de la cueva para el alojamiento de la tubería de captación, con medios manuales, con extracción de los escombros al exterior, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Interior cueva	1,000	23,000			23,000
				Total ..	**23,000**

3 10,100 m2 Encofrado en la cueva de captación en Loizu

Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, en la cueva de captación en Loizu, incluido berenjenos, separadores, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales. iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.Totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tuberia een cueva	1,000	23,000		0,300	6,900
Poceta captación	2,000	1,600		1,000	3,200
				Total ..	**10,100**

4 2,045 m3 Hormigón HA-25 cueva Loizu

Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra en la cueva de captación en Loizu, con medios manuales, incluso medios de iluminación de la cueva, aditivos, vibrado y curado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tuberia een cueva	1,000	23,000	0,250	0,300	1,725
Poceta captación	1,000	1,600	0,200	1,000	0,320
				Total ..	**2,045**

5 23,000 ml Tubería de polietileno 110 mm, cueva de Loizu.

Tubería de polietileno, colocada dentro de la cueva de Luiz, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Interior cueva	1,000	23,000			23,000
				Total ..	**23,000**

6 1,000 ud Filtro con malla de acero inoxidable

Filtro con malla de acero inoxidable, colocacada el extremo de la tubería de toma. P/p de sujecciones. Totalmente instalado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
toma	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

7 1,000 ud Pasamuros de acero inoxidable DN=100 mm.

Pasamuros en acero inoxidable AISI-316, D=100mm. e=3.00mm., con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Entrada a los vasos	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

8 6,000 ud Anclaje metálico

Anclaje formado por acero INOX 316 Ø-12/16 mm. sellado con mortero sin retracción, incluso perforación con broca Ø 24 mm., limpieza previa, según detalles de planos, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Interior cueva	6,000				6,000
				Total ..	**6,000**

9 1,000 ud Puerta de acero

Puerta de acero galvanizado, de dimensiones variable ajustado al hueco existente, incluso marco, herrajes y cerradura, incluso puerta peatonal de acceso, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.

1.2.2 BOMBEO

1 **1,000 ml** **Válvula de retención clapeta DN-60**

Válvula de retención de calpetas con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16. Revestimiento Resina epoxi aplicada
electrostáticamente según norma WIS 4-52-01 Clase B (interna y externamente), 250 micras. Eje de acero inoxidable, según BS EN 10088. Asiento de Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento de bronce según BS EN 1982 CC491K. Juntas de EPDM.
Cojinete de Bronce. Tornillos Acero al carbono zincados. P/p de juntas y tornillería inoxidable. Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombeo manantial	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

2 **2,000 ml** **Tubería inoxidable D=60**

Tubería de acero inoxidable D=80 mm. e=3 mm, con bridas PN-16, incluso bridas, juntas y tornilleria de acero inoxidable. Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombeo manantial	1,000	2,000			2,000
				Total ..	**2,000**

3 **2,000 ud** **Válvula comp. D=50mm**

Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=50 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombeo manantial	2,000				2,000
				Total ..	**2,000**

4 **1,000 ud** **"Te" inoxidable D-60**

"Te" de acero inoxidable D=60/60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de acero inoxidable.Totalmente instalada. y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombeo manantial	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

5 **2,000 ud** **Reducción inoxidable D=60**

Reducción de acero inoxidable D=60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada. y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombeo manantial	2,000				2,000

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				Total ..	**2,000**

6 **1,000 ud** **Partida a justificar para la mejora de la captació**
Partida a justificar para la mejora de la captación.

1.2.3 CONDUCCIÓN

1.2.3.1 Movimiento de tierras

1 10,000 ud Cata

Ejecución de catas, por medios mecánicos, para la toma de datos, incluso relleno y reposición de la zon de actuación. Herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
localización tuberías	10,000				10,000
				Total ..	**10,000**

2 20,000 m2 Demolición de pavimento.

Demolición de pavimento de aglomerado o de hormigón, de espesor variables, incluso carga y transporte a vertedero, cano de vertido y adecuación de éste.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cruce Ctra	1,000	6,000	2,000		12,000
Losa Regata	1,000	4,000	2,000		8,000
				Total ..	**20,000**

3 332,605 m3 Excavación zanja todo.

Excavación en zanja, en cualquier clase de terreno, sobre el trazado de las tuberías existentes, con transporte de tierras sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p retirada de las tuberías y tubos piezométricos existentes afectadoss por la excavación. Incluido carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	1/Talud	Anc. Inf.	Altura	Distancia	Volumen
Conducción Ø PE-110 y 63	3,000	0,500	0,650	694,000	323,288
	3,000	0,500	0,650		
Desagüe	3,000	0,500	0,650	20,000	9,317
	3,000	0,500	0,650		
				Total ...	**332,605**

4 71,000 m3 Gravillín 5/10 mm. asiento tuberia

Gravillín 5/10 mm. para asiento y protección de tuberias, con material procedente de cantera, s/detalle de planos, incluso extendido y nivelado, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
conexión tuberias Ø PVC-110	1,000	694,000	0,500	0,200	69,400
desagüe Ø PVC-75	2,000	10,000	0,400	0,200	1,600
				Total ..	**71,000**

5 261,605 m3 Relleno tolerable en zanjas.

Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
excv	332,605				332,605
grav	-71,000				-71,000
				Total ..	**261,605**

6 12,000 m2 Repos. pavimento asfaltico

Reposición de pavimento asfáltico con mezcla asfáltica caliente S-20 calizo en base y D-12 ofítico en rodadura , de espesores igual al existente, incluso corte de juntas, cajeado, riego de imprimación con emulsión ECI, según PG3-75. Totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cruce Ctra	1,000	6,000	2,000		12,000
				Total ..	**12,000**

7 14,400 m3 Suelo selecc. CBR>20 98%PM

Relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado S/PG3 con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de taludes, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cruce Ctra.	1,000	6,000	1,500	1,600	14,400
				Total ..	**14,400**

8 1,600 m3 Hormigón HM-20.

Hormigón HM-20/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Reposición losa	1,000	4,000	2,000	0,200	1,600
				Total ..	**1,600**

9 1,000 ud Partida Alzada de abono integro abastecimiento

Partida de abono integro para el mantenimiento del suministro de agua desde el nacedero hasta la ETAP, mediante tendidos aéreos con tubería de polietileno, conexiones provisionales. durante la ejecución de las obras. Incluso retirada de todas las instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Distribución calles	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

1.2.3.2 Tuberías y piecerío

1 **694,000** **ml** **Tubería de polietileno 110 mm**

Tubería de polietileno, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conexión con conducción PE-110	1,000	694,000			694,000
				Total ..	**694,000**

2 **706,000** **ml** **Tubería de polietileno 63 mm 6atm**

Tubería de polietileno Ø63 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR11 para 6 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
impulsión	1,000	694,000			694,000
desagues	2,000	6,000			12,000
				Total ..	**706,000**

3 **9,000** **ud** **"Te" FN BBB, D=100mm.**

"Te" de fundición nodular, brida-brida, con piezas necesarias, suministro y colocación, D=100mm.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ventosas	7,000				7,000
desagües	2,000				2,000
				Total ..	**9,000**

4 **2,000** **ud** **Válvula comp. D=60mm**

Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
desagüe	2,000				2,000
				Total ..	**2,000**

5 **2,000** **ud** **Válvula comp. D=100mm**

Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=100 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante.Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
conducción	2,000				2,000
				Total ..	**2,000**

6 2,000 ud Arqueta hormigón,60x60cm

Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro de desagües, de 0.60 m. de profundidad y 0,60x0,60 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,60x0,60 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
desagües	2,000				2,000
				Total ..	**2,000**

7 7,000 ud Arqueta hormigón,40x40cm

Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro ventosas de 0.60 m. de profundidad y 0,40x0,40 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,40x0,40 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ventosas	7,000				7,000
				Total ..	**7,000**

8 7,000 ud Ventosa Trifuncional de un solo cuerpo, para bajas

Ventosa Trifuncional de un solo cuerpo, para bajas presiones de diámetro 1" y PN-16, incluso p/p de juntas tornillería bicromatada, válvula de bola y piezas de conexión totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
conducción	7,000				7,000
				Total ..	**7,000**

1.2.4 SERVICIOS AFECTADOS

1 **1,000 ud** **Partida a justificar para reposición de servicios**
Partida a justificar para reposición de servicios afectados.

1.2.5 CONEXIÓN CAMARA ROTURA

1 **1,000 ud** **pasa-muros de DN-100**

Conexión de tuberías con taladro en muro armado de espesor de (22-25 cm) mediate brocas de widia de diámetro DN-120. Incluido el sellado de la pieza de "pasa-muros" de DN-100 con mortero sin retracción, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
tubería gravedad	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

2 **2,000 ml** **Tubería inoxidable D=100**

Tubería de acero inoxidable D=100 mm. e=2mm, con bridas PN-16, p/p de codos, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316. Totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conexión tuberias	1,000	2,000			2,000
				Total ..	**2,000**

3 **1,000 ud** **Válvula flotador de DN-100, embridada**

Válvula flotador de DN-100, embridada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Llega agua por gravedad	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

1.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

1 **2.400,000 mk** **Transporte s/camión tierras, piedras, áridos o escombros**

Transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				80*30	2.400,000
				Total ..	**2.400,000**

2 **86,000 m3** **Tasa en concepto de gestión de tierras y rocas**

Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				86	86,000
				Total ..	**86,000**

3 **60,000 kg** **Tasa de gestión de RP (Residuos Peligrosos)**

Tasa de gestión de residuos potencialmente peligrosos, realizado por gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				60	60,000
				Total ..	**60,000**

1.4 SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD

1	0,800	ud	**Partida de Seguridad y Salud** Partida de Seguridad y Salud

2 CAPTACIONES ERREKAUNDI-ESNOTZ

2.1 Accesos a Casetas captación

1 600,000 m2 Desbroce y explanación

Desbroce y explanación de camino de acceso a los nacederos, por medios mecánicos, p/p de reposición de la traza finalizada las obras, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Accesos	1,000	300,000	2,000		600,000
				Total ..	**600,000**

2.2 Captaciones

1 **1,000 ud** **Limpieza de las casetas y entorno, Esnotz**

Limpieza de las casetas y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
captaciones Esnotz	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

2 **10,050 m2** **Picado y/o demolición de hormigón**

Picado y/o demolición de hormigón y obras de fábrica, en caseta de captación, para la formación de aliviadero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
casetas	10,050				10,050
				Total ..	**10,050**

3 **10,000 m2** **Reparación con mortero sin retracción**

Reparación con mortero sin retracción con un espesor medio de 20 mm. Incluso regleado y fratasado manual de la superficie. Medida la superficie ejecutada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
paramentos	10,000				10,000
				Total ..	**10,000**

4 **10,240 m2** **Pintura lisa tipo Revetón**

Pintura lisa tipo Revetón o similar, en paredes y techo interiores de cámara de llaves, incluso preparación de las paredes, dos manos, andamios, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
interior captación Esnotz	4,000	1,600	1,600		10,240
				Total ..	**10,240**

5 **4,090 m2** **Encofrado plano V. P.P.**

Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, con paneles fenólicos, incluido berenjenos, separadores, espadas, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales, escaleras, andamios y pasarelas de seguridad. Totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tamiz				4.0900	4,090
				Total ..	**4,090**

6 **1,000 m3** **Hormigón HA-25**

Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tamiz				1	1,000
				Total ..	**1,000**

7 3,281 m2 Mallazo 15x15/8

Mallazo de acero de alta resistencia electrosoldado B-500-S, de cuadricula 15x15 cm. y diámetro 8 mm., doblado, colocación incluido solapes y separadores, pérdidas y recortes; herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tamiz				3,281	3,281
				Total ..	**3,281**

8 1,000 ud Adecentar las puertas de acceso a las captaciones de de Esnotz

Adecentar las puertas de acceso a las captaciones de de Esnotz, herrajes y cerradura, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
captacines Esnotz	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

9 2,000 ud Rejillas Alumino mosquitera

Rejillas laterales, con marco de 50x30 mm y lamas de 1.5mm. en aluminio con mosquitera de acero inoxidable, según planos, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
captaciones Esnotz	4,000			0,500	2,000
				Total ..	**2,000**

10 1,000 ud Tamiz estático

Tamiz estático, perfil coanda, de acero inoxidable con rejilla de perfil triangula, p/p de obra de fabrica de ubicación, según planos e indicaciones de la Dirección de Obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Regata	1,000				1,000
				Total ..	**1,000**

2.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

1 491,160 mk Transporte s/camión tierras, piedras, áridos o escombros

Transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				16.372*30	491,160
				Total ..	**491,160**

2 20,000 m3 Tasa en concepto de gestión de tierras y rocas

Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				20	20,000
				Total ..	**20,000**

3 10,000 kg Tasa de gestión de RP (Residuos Peligrosos)

Tasa de gestión de residuos potencialmente peligrosos, realizado por gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				10	10,000
				Total ..	**10,000**

2.4 SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD

1	0,200	ud	**Partida de Seguridad y Salud** Partida de Seguridad y Salud

EUNATE
Compañia de Ingeniería, S.L.
Parque Empresarial La Estrella
C/Berroa 2, oficina 203, 2ªplanta
31192 Tajonar (NAVARRA)
Tfno.: (+34) 948 29 02 37
Fax.: (+34) 948 29 04 94
eunate@eunateing.com

P R E S U P U E S T O

ADECUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE LASTUR, ERREKAUNDI-ESNOTZ Y MOLINO DE LOIZU (E-RRO)

1 CAPTACIONES DE LASTUR Y LOIZU

1.1 CAPTACIONES SOROGAIN-LASTUR

1.1.1 Accesos a Casetas captación

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*37*	1,000	ud	Partida de abono integro para desplazamiento de la maquinaria.	460,00	460,00
2	*42*	42,504	m3	Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para accesos a captación de manatiales, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.	15,55	660,94
3	*56*	10,000	m3	Suelo seleccionado S/PG3, con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	41,75	417,50
4	*52*	11,200	m3	Piedra en rama caliza, procedente de cantera, para drenajes, según detalles en planos, extendida, nivelada y acomodada, herramientos y medios auxiliares.	40,82	457,18
				Total Cap. 1.1.1		**1.995,62**

1.1.2 Captaciones

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*47*	1,000	ud	Limpieza de caseta y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.	260,00	260,00
2	*63*	40,000	ml	Retirada de cercados de fincas, y reposición del mismo con vallado nuevo, formado por piquetes de madera de acacia cada 2,00 m y cinco hiladas de alambre de espino galvanizado, totalmente terminado.	9,34	373,60
3	*42*	36,000	m3	Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para accesos a captación de manatiales, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.	15,55	559,80
4	*50*	50,400	m3	Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.	4,03	203,11
5	*58*	40,000	m2	Lamina geotextil anticontaminante de 150 grs/m2, en formación de drenes, p/p de solapes, cosidos, totalmente terminado.	3,39	135,60
6	*46*	0,360	m3	Formación de filtro con gravas procedentes de cantera de tamaño variable, p/p excavación, adecentamiento totalmente terminado.	209,42	75,39
7	*33*	0,240	m2	Rejilla de acero inoxidable AISI-304, formada por un bastidos de 30 x 30 mm y e=4 mm. y barillas verticales de Ø-10 mm cada 5 cm., con visagras para poder abatir para la limpieza, incluso fijaciones del bastidor a la obra de fábrica, todo en inoxidable.	560,00	134,40
8	*34*	0,240	m2	Deflector de acero inoxidable AISI-304,de e=3 mm. refuerzos y fijaciones contornillería inxidable totalmente montado.	480,00	115,20
9	*62*	18,000	m2	Picado y/o demolición de hormigón y obras de fábrica, en caseta de captación, para la formación de aliviadero.	21,55	387,90
10	*27*	18,000	m2	Reparación con mortero sin retracción con un espesor medio de 20 mm. Incluso regleado y fratasado manual de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	30,00	540,00
11	*14*	5,120	m2	Pintura lisa tipo Revetón o similar, en paredes y techo interiores de cámara de llaves, incluso preparación de las paredes, dos manos, andamios, herramientas y medios auxiliares.	21,05	107,78
12	*53*	1,200	m3	Muro de piedra de mamposteria ordinaria, con piedra similar la existente procedente del entorno, recibidas con mortero de cemento, con espesores variables, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.	780,00	936,00
13	*25*	7,000	m2	Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, con paneles fenólicos, incluido berenjenos, separadores, espadas, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales, escaleras, andamios y pasarelas de seguridad. Totalmente terminado.	53,51	374,57

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
14	*23*	6,120	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.	263,34	1.611,64
15	*28*	8,200	m2	Mallazo de acero de alta resistencia electrosoldado B-500-S, de cuadricula 15x15 cm. y diámetro 8 mm., doblado, colocación incluido solapes y separadores, pérdidas y recortes; herramientas y medios auxiliares.	14,10	115,62
16	*20*	1,000	ud	Compuerta de guillotina de acero inoxidable AISI-304, de espesor de 3 mm., incluso guias del mismo material, p/p de anclajes según planos, totalmente instalado.	188,46	188,46
17	*31*	1,000	ud	Puerta de acero galvanizado, de dimensiones variable ajustado al hueco existente, incluso marco, herrajes y cerradura, incluso puerta peatonal de acceso, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.	218,00	218,00
18	*35*	1,000	ud	Rejillas laterales, con marco de 50x30 mm y lamas de 1.5mm. en aluminio con mosquitera de acero inoxidable, según planos, totalmente terminado.	180,00	180,00
				Total Cap. 1.1.2		**6.517,07**

1.1.3 Conducción, tuberías y piecerío

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*41*	15,000	m3	Excavación de tierras en cualquier clase de terreno para caminos y accesos, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales, reperfilado, incluido carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p de retirada de arbolado caidos, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.	25,45	381,75
2	*50*	15,000	m3	Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.	4,03	60,45
3	*4*	12,000	ml	Tubería de polietileno, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	11,48	137,76
4	*3*	80,000	ml	Tubería de polietileno Ø75 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR 7,4 para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	8,80	704,00
5	*49*	1,000	ud	Partida de abono integro para limpieza y adecentamiento de los registros en la conducción, según indicaciones de la Dirección de Obra.	600,00	600,00
6	*10*	1,000	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	117,67	117,67
7	*11*	1,000	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=80 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	208,67	208,67
8	*12*	1,000	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=100 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante.Totalmente instalada y probada.	228,58	228,58
9	*1*	1,000	ud	Filtro con malla de acero inoxidable, colocacada el extremo de la tubería de toma. P/p de sujecciones. Totalmente instalado y probado.	60,00	60,00

Total Cap. 1.1.3 **2.498,88**

1.2 CAPTACIONES LOIZU

1.2.1 CAPTACIÓN

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*36*	23,000	ml	Demolición, con medios manuales, de murete de hormigónde existente que proteje la tubería de hierro existente, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.	75,74	1.742,02
2	*45*	23,000	ml	Roza dentro de la cueva para el alojamiento de la tubería de captación, con medios manuales, con extracción de los escombros al exterior, p/p de iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.	57,73	1.327,79
3	*26*	10,100	m2	Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, en la cueva de captación en Loizu, incluido berenjenos, separadores, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales. iluminación necesario para desarrollar los trabajos, herramientas y medios auxiliares.Totalmente terminado.	112,71	1.138,37
4	*24*	2,045	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra en la cueva de captación en Loizu, con medios manuales, incluso medios de iluminación de la cueva, aditivos, vibrado y curado.	309,89	633,73
5	*5*	23,000	ml	Tubería de polietileno, colocada dentro de la cueva de Luiz, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	20,35	468,05
6	*1*	1,000	ud	Filtro con malla de acero inoxidable, colocacada el extremo de la tubería de toma. P/p de sujecciones. Totalmente instalado y probado.	60,00	60,00
7	*15*	1,000	ud	Pasamuros en acero inoxidable AISI-316, D=100mm. e=3.00mm., con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada y probada.	152,53	152,53
8	*21*	6,000	ud	Anclaje formado por acero INOX 316 Ø-12/16 mm. sellado con mortero sin retracción, incluso perforación con broca Ø 24 mm., limpieza previa, según detalles de planos, totalmente terminado.	25,71	154,26
9	*31*	1,000	ud	Puerta de acero galvanizado, de dimensiones variable ajustado al hueco existente, incluso marco, herrajes y cerradura, incluso puerta peatonal de acceso, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.	218,00	218,00

Total Cap. 1.2.1 **5.894,75**

1.2.2 BOMBEO

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*13*	1,000	ml	Válvula de retención de calpetas con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16. Revestimiento Resina epoxi aplicada electrostáticamente según norma WIS 4-52-01 Clase B (interna y externamente), 250 micras. Eje de acero inoxidable, según BS EN 10088. Asiento de Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento Bronce según BS EN 1982 CC491K. Asiento de bronce según BS EN 1982 CC491K. Juntas de EPDM. Cojinete de Bronce. Tornillos Acero al carbono zincados. P/p de juntas y tornillería inoxidable. Totalmente instalada y probada.	201,48	201,48
2	*17*	2,000	ml	Tubería de acero inoxidable D=80 mm. e=3 mm, con bridas PN-16, incluso bridas, juntas y tornilleria de acero inoxidable. Totalmente instalada y probada.	30,00	60,00
3	*9*	2,000	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=50 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	116,49	232,98
4	*19*	1,000	ud	"Te" de acero inoxidable D=60/60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de acero inoxidable.Totalmente instalada. y probada.	156,30	156,30
5	*16*	2,000	ud	Reducción de acero inoxidable D=60 e=3 mm. con bridas PN-16, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316.Totalmente instalada. y probada.	110,30	220,60
6	*30*	1,000	ud	Partida a justificar para la mejora de la captación.	800,00	800,00
				Total Cap. 1.2.2		**1.671,36**

1.2.3 CONDUCCIÓN

1.2.3.1 Movimiento de tierras

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*39*	10,000	ud	Ejecución de catas, por medios mecánicos, para la toma de datos, incluso relleno y reposición de la zon de actuación. Herramientas y medios auxiliares.	23,32	233,20
2	*38*	20,000	m2	Demolición de pavimento de aglomerado o de hormigón, de espesor variables, incluso carga y transporte a vertedero, cano de vertido y adecuación de éste.	4,90	98,00
3	*44*	332,605	m3	Excavación en zanja, en cualquier clase de terreno, sobre el trazado de las tuberías existentes, con transporte de tierras sobrantes a lugar de empleo o vertedero, p/p retirada de las tuberías y tubos piezométricos existentes afectadoss por la excavación. Incluido carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, canon de vertido y adecuación de éste, herramientas y medios auxiliares.	8,14	2.707,40
4	*51*	71,000	m3	Gravillín 5/10 mm. para asiento y protección de tuberias, con material procedente de cantera, s/detalle de planos, incluso extendido y nivelado, herramientas y medios auxiliares.	30,14	2.139,94
5	*50*	261,605	m3	Relleno de zanjas y pozos con suelo adecuado procedente de la excavación y/o de prestamo, s/PG3, en capas de 30 cm.,incluso extendido, humectación y compactación. P/P acondicionamiento, herramientas y medios auxiliares.	4,03	1.054,27
6	*65*	12,000	m2	Reposición de pavimento asfáltico con mezcla asfáltica caliente S-20 calizo en base y D-12 ofítico en rodadura , de espesores igual al existente, incluso corte de juntas, cajeado, riego de imprimación con emulsión ECI, según PG3-75. Totalmente terminado.	35,00	420,00
7	*43*	14,400	m3	Relleno de zanjas y pozos con suelo seleccionado S/PG3 con CBR>20 procedente de préstamo o cantera (todo-uno de 2ª), en capas de 30 cm. máximo, incluso extendido, humectación, compactado al 98% del Próctor Modificado, refino de taludes, herramientas y medios auxiliares.	30,03	432,43
8	*22*	1,600	m3	Hormigón HM-20/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.	128,96	206,34
9	*29*	1,000	ud	Partida de abono integro para el mantenimiento del suministro de agua desde el nacedero hasta la ETAP, mediante tendidos aéreos con tubería de polietileno, conexiones provisionales. durante la ejecución de las obras. Incluso retirada de todas las instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras.	900,00	900,00

Total Cap. 1.2.3.1 **8.191,58**

1.2.3.2 Tuberías y piecerío

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*4*	694,000	ml	Tubería de polietileno, de alta densidad (PE-50 A) diámetro 110 mm. y 10 Atm. de presión, fabricada S/Normas UNE 53131, dispondrá de la marca de calidad homologada apta para uso alimentario. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	11,48	7.967,12
2	*2*	706,000	ml	Tubería de polietileno Ø63 mm, PE 40 (Baja Densidad) SDR11 para 6 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201, dispondrá de la marca de calidad homologada. Se incluye parte proporcional de soldadura a tope o manguitos electrosoldables, piezas especiales (codos, manguitos a tope con bridas, uniones con distintos tipos de tuberías, .etc.), conexiones, totalmente instalada y probada.	6,58	4.645,48
3	*6*	9,000	ud	"Te" de fundición nodular, brida-brida, con piezas necesarias, suministro y colocación, D=100mm.	92,53	832,77
4	*10*	2,000	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=60 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso retirada de la válvula existente. P/p de tornillería bicromatada, piecerio y manguitos de conexión, juntas y volante. Totalmente instalada y probada.	117,67	235,34
5	*12*	2,000	ud	Válvula de compuerta con bridas, de fundición nodular, de diámetro D=100 mm. y PN-16, tipo Euro-21 de Funditubo o similar. Incluso p/p de tornillería bicromatada, juntas y volante.Totalmente instalada y probada.	228,58	457,16
6	*67*	2,000	ud	Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro de desagües, de 0.60 m. de profundidad y 0,60x0,60 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,60x0,60 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.	139,21	278,42
7	*66*	7,000	ud	Arqueta, prefabricada de hormigón, de registro ventosas de 0.60 m. de profundidad y 0,40x0,40 m de interior, incluso marco y tapa fuerte de 0,40x0,40 de fundición, incluido excavación, relleno, totalmente terminada.	67,65	473,55
8	*8*	7,000	ud	Ventosa Trifuncional de un solo cuerpo, para bajas presiones de diámetro 1" y PN-16, incluso p/p de juntas tornillería bicromatada, válvula de bola y piezas de conexión totalmente instalada y probada.	95,00	665,00
				Total Cap. 1.2.3.2		**15.554,84**

1.2.4 SERVICIOS AFECTADOS

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*54*	1,000	ud	Partida a justificar para reposición de servicios afectados.	3.500,00	3.500,00

Total Cap. 1.2.4 **3.500,00**

1.2.5 CONEXIÓN CAMARA ROTURA

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*64*	1,000	ud	Conexión de tuberías con taladro en muro armado de espesor de (22-25 cm) mediate brocas de widia de diámetro DN-120. Incluido el sellado de la pieza de "pasa-muros" de DN-100 con mortero sin retracción, herramientas y medios auxiliares.	50,13	50,13
2	*18*	2,000	ml	Tubería de acero inoxidable D=100 mm. e=2mm, con bridas PN-16, p/p de codos, incluso juntas y tornilleria de ACERO INOXIDABLE AISI-316. Totalmente instalada y probada.	45,00	90,00
3	*7*	1,000	ud	Válvula flotador de DN-100, embridada	418,00	418,00
					Total Cap. 1.2.5	**558,13**

1.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*59*	2.400,000	mk	Transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.	0,20	480,00
2	*61*	86,000	m3	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).	2,00	172,00
3	*60*	60,000	kg	Tasa de gestión de residuos potencialmente peligrosos, realizado por gestor autorizado.	2,00	120,00
				Total Cap. 1.3		**772,00**

1.4 SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*57*	0,800	ud	Partida de Seguridad y Salud	897,00	717,60

Total Cap. 1.4 **717,60**

2 CAPTACIONES ERREKAUNDI-ESNOTZ

2.1 Accesos a Casetas captación

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*40*	600,000	m2	Desbroce y explanación de camino de acceso a los nacederos, por medios mecánicos, p/p de reposición de la traza finalizada las obras, herramientas y medios auxiliares.	0,70	420,00
				Total Cap. 2.1		**420,00**

2.2 Captaciones

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*48*	1,000	ud	Limpieza de las casetas y entorno, retirada de restos de tubeías y obra defábrica y filtro de gravas contaminado.	310,00	310,00
2	*62*	10,050	m2	Picado y/o demolición de hormigón y obras de fábrica, en caseta de captación, para la formación de aliviadero.	21,55	216,58
3	*27*	10,000	m2	Reparación con mortero sin retracción con un espesor medio de 20 mm. Incluso regleado y fratasado manual de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	30,00	300,00
4	*14*	10,240	m2	Pintura lisa tipo Revetón o similar, en paredes y techo interiores de cámara de llaves, incluso preparación de las paredes, dos manos, andamios, herramientas y medios auxiliares.	21,05	215,55
5	*25*	4,090	m2	Encofrado y desencofrado en todo tipo de paramentos vistos, con paneles fenólicos, incluido berenjenos, separadores, espadas, desencofrante, etc., necesarios para su puesta en obra, p/p de puntales, escaleras, andamios y pasarelas de seguridad. Totalmente terminado.	53,51	218,86
6	*23*	1,000	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa, con arido de 20 mm., procedente de planta y puesta en obra con medios mecánicos (bombeo) y manuales, aditivos, vibrado y curado.	263,34	263,34
7	*28*	3,281	m2	Mallazo de acero de alta resistencia electrosoldado B-500-S, de cuadricula 15x15 cm. y diámetro 8 mm., doblado, colocación incluido solapes y separadores, pérdidas y recortes; herramientas y medios auxiliares.	14,10	46,26
8	*32*	1,000	ud	Adecentar las puertas de acceso a las captaciones de de Esnotz, herrajes y cerradura, dos manos de imprimación y dos manos de esmalte de color a elegir, totalmente terminado.	480,00	480,00
9	*35*	2,000	ud	Rejillas laterales, con marco de 50x30 mm y lamas de 1.5mm. en aluminio con mosquitera de acero inoxidable, según planos, totalmente terminado.	180,00	360,00
10	*55*	1,000	ud	Tamiz estático, perfil coanda, de acero inoxidable con rejilla de perfil triangula, p/p de obra de fabrica de ubicación, según planos e indicaciones de la Dirección de Obra.	1.640,00	1.640,00
				Total Cap. 2.2		**4.050,59**

2.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*59*	491,160	mk	Transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.	0,20	98,23
2	*61*	20,000	m3	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).	2,00	40,00
3	*60*	10,000	kg	Tasa de gestión de residuos potencialmente peligrosos, realizado por gestor autorizado.	2,00	20,00
				Total Cap. 2.3		**158,23**

2.4 SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	*57*	0,200	ud	Partida de Seguridad y Salud	897,00	179,40

Total Cap. 2.4 **179,40**

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCION MATERIAL)

Descripción	Importe
1.1.1 Accesos a Casetas captación	1.995,62
1.1.2 Captaciones	6.517,07
1.1.3 Conducción, tuberías y piecerío	2.498,88
1.1 CAPTACIONES SOROGAIN-LASTUR	**11.011,57**
1.2.3.1 Movimiento de tierras	8.191,58
1.2.3.2 Tuberías y piecerío	15.554,84
1.2.3 CONDUCCIÓN	**23.746,42**
1.2.1 CAPTACIÓN	5.894,75
1.2.2 BOMBEO	1.671,36
1.2.3 CONDUCCIÓN	23.746,42
1.2.4 SERVICIOS AFECTADOS	3.500,00
1.2.5 CONEXIÓN CAMARA ROTURA	558,13
1.2 CAPTACIONES LOIZU	**35.370,66**
1.1 CAPTACIONES SOROGAIN-LASTUR	11.011,57
1.2 CAPTACIONES LOIZU	35.370,66
1.3 GESTIÓN DE RESIDUOS	772,00
1.4 SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD	717,60
1 CAPTACIONES DE LASTUR Y LOIZU	**47.871,83**
2.1 Accesos a Casetas captación	420,00
2.2 Captaciones	4.050,59
2.3 GESTIÓN DE RESIDUOS	158,23
2.4 SEÑALIZACIÓN VIAL Y SEGURIDAD Y SALUD	179,40
2 CAPTACIONES ERREKAUNDI-ESNOTZ	**4.808,22**
1 CAPTACIONES DE LASTUR Y LOIZU	47.871,83
2 CAPTACIONES ERREKAUNDI-ESNOTZ	4.808,22
	52.680,05

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			**52.680,05**
10,00	% GASTOS GENERALES		5.268,01
6,00	% BENEFICIO INDUSTRIAL		3.160,80
		SUMA	**61.108,86**
21,00	% IVA		12.832,86
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION			**73.941,72**

Asciende el presente presupuesto de licitación a la expresada cantidad de:

SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CENTS.

Tajonar, enero 2018

POR EUNATE CÍA DE INGENIERÍA, S.L.

EL INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP



Fdo. IÑIGO ENCINAS GUAZA
Colegiado Nº 19.233

EL INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS



Fdo. JOSÉ IGNACIO INFANTE SIERRA
Colegiado Nº 8.644