

DFG - Dpto. Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

GFA - Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

IDOM

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

Donibaneko (Pasaia) Saneamenduaren

Eraikuntza Proiektuaren 1. Fasea (Bonanza Pasalekua – Santiago Plaza)

Proiektu Orokorra

Ber. 1

Proiektua P/100749

CSS / CSS

S.H. 08.00

2022(e)ko Iraila

Saneamiento de Donibane (Pasaia)

Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago)

Proyecto General

Ed. 1

Encargo P/100749

CSS / CSS

C.D. 08.00

Septiembre 2022

Proiektuaren dokumentuak

Memoria eta Eranskinak

Planoak

Preskripzio teknikoen agiria

Aurrekontua

Documentos del Proyecto

Memoria y Anexos

Planos

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Presupuesto



DFG - Dpto. Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

GFA - Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

Donibaneko (Pasaia) Saneamenduaren

Eraikuntza Proiektuaren 1. Fasea (Bonanza Pasalekua – Santiago Plaza)

Memoria eta Eranskinak

Ber. 1

Proiektua P/100749

CSS / CSS

S.H. 08.00

2022(e)ko Iraila

Saneamiento de Donibane (Pasaia)

Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago)

Memoria y Anexos

Ed. 1

Encargo P/100749

CSS / CSS

C.D. 08.00

Septiembre 2022

Memoria y Anexos

Memoria eta Eranskinak

Aurkibidea

1. Sarrera eta aurrekariak 1

2. Abiapuntuko datuak 2

3. Obren deskribapena 2
3.1. Ur beltzen sarea egikaritzea 3
3.2. Euri-uren sarea egikaritzea 5
3.3. Hiri-zerbitzuak egikaritzea 5
3.4. Bide-zoruak eta zoladurak berrezartzea 6
3.5. Gomendio geoteknikoak 7

4. Obra-plana 8

5. Segurtasuna eta osasuna 9

6. Obren aurrekontua 9

7. Proiektua osatzen duten dokumentuak 10

Índice

1. Introducción y Antecedentes 1

2. Datos de Partida 2

3. Descripción de las obras 2
3.1. Ejecución red de fecales 3
3.2. Ejecución red de pluviales 5
3.3. Ejecución servicios urbanos 5
3.4. Reposición de firmes y pavimentos 6
3.5. Recomendaciones Geotécnicas 7

4. Plan de obra 8

5. Seguridad y Salud 9

6. Presupuesto de las obras 9

7. Documentos que integran el proyecto 10

1. Sarrera eta aurrekariak

Pasai Donibaneko esparruak saneamendu-sistema berritzea eskatzen du, dagoena oso sistema zaharra eta zaharkitua baita, hondakin-ur guztiak badiara isurtzen dituen sare bateratzailea duena.

2009an, eremu bereko bi proiektu egin ziren, Asmatuk idatziak:

- **"Pasaia Donibaneko saneamendua egikaritzeko proiektu"**
- **"Pasaia Donibaneko Donibane kalean azpiegiturak birgaitzeko, lurperatzeko eta koordinatzeko proiektua"**

2018ko ekainean, LKS Ingeniería **enpresak "Donibaneko (Pasaia) azpiegiturak saneatzeko eta birgaitzeko proiektua"** idatzi zuen, URA Uraren Euskal Agentziaren enkarguz.

Obren kokalekuak hainbat baldintzatzaile dakartza berekin, eta horiek obrak egikaritu aurretik ebatzi behar dira; hona:

- Arkitektura- eta ondare-balio handiko ingurunea.
- Turismo-kokalekua.
- Oinezkoen eta ibilgailuen ibilbide alternatiborik ez izatea, aipatutako obrak egikaritu bitartean herritarrak mugitu ahal izateko.
- Espazio txiki eta mugatu batean banatutako zerbitzuak eta sareak egotea.
- Etxebizitzetako ur beltzen isurketak fatxadetako eta estalkietako euri-uren sistemara.
- Egitura eta eraikinen egoera prekarioa.

2020ko otsailean, IDOMek **"Donibaneko saneamenduaren bideragarritasun-azterketa"** egin zuen. Horretan, azken alternatiba bat proposatu eta analizatzen da, ikuspegi teknikotik eta alternatiba horren bideragarritasunaren ikuspegitik.

2020ko azaroan, IDOMek **"Donibaneko saneamendu integralaren xehetasun-azterketa"** egin zuen, bideragarritasun-azterketan planteatutako azken alternatiba teknikoki eta ekonomikoki deskribatzeko eta baloratzeko.

Azterketak bi fasetan aztertzen du egikaritu beharreko obra:

- 1. fasea: Bonantza – Santiago plaza
- 2. Fasea: Santiago plaza – Bizkaia plaza

Horrela, 2. fasea egikaritzeko behar diren hobekuntzak egin ahal izango dira, berme egokiekin, 1. fasean lortutako esperientzian oinarrituta, hori baita Donibaneko saneamendu integraleko eremu zailena.

1. Introducción y Antecedentes

El ámbito de Pasai Donibane requiere de una renovación del sistema de saneamiento puesto que el existente es un sistema muy antiguo y obsoleto, que consta de una red unitaria que vierte todas las aguas residuales a la bahía.

En el año 2009 se elaboraron dos proyectos de la misma zona, redactados por Asmatu:

- **"Proyecto de Ejecución del Saneamiento de Pasaia-Donibane"**
- **"Proyecto Rehabilitación, Soterramiento y Coordinación de Infraestructuras en C/Donibane en Pasaia Donibane"**

En junio 2018, LKS Ingeniería redactó el **"Proyecto de Saneamiento y Rehabilitación de Infraestructuras en Donibane (Pasaia)"** por encargo de URA (Agencia Vasca del Agua).

El emplazamiento de las obras implica una serie de condicionantes, que deben ser resueltos antes de ejecutar las obras, como pueden ser:

- Entorno de alto valor arquitectónico/patrimonial
- Emplazamiento turístico
- Falta de itinerarios peatonales y rodados alternativos que permitan la movilidad de la población durante la ejecución de las citadas obras
- Existencia de servicios y redes distribuidos en un espacio reducido y limitado
- Vertidos de aguas fecales procedentes de las viviendas al sistema de pluviales de fachadas y cubiertas
- Precaria situación de las estructuras y edificios.

Con fecha febrero de 2020 IDOM elabora el **"Estudio viabilidad del saneamiento en Donibane",** en el que se propone y analiza una alternativa final desde el punto de vista técnico y viabilidad de la misma.

Con fecha noviembre 2020 IDOM elabora el **"Estudio de Detalle del Saneamiento Integral de Donibane"** en el que se describe y valora técnica y económicamente la alternativa final planteada en el Estudio de viabilidad.

El Estudio analiza la obra a ejecutar en dos fases:

- Fase 1: Bonanza – Plaza de Santiago
- Fase 2: Plaza de Santiago – Plaza Bizkaia

De esta forma se permitirá realizar las mejoras necesarias para abordar la ejecución de la Fase 2 con las debidas garantías en base a la experiencia obtenida en la Fase 1, considerada la zona menos complicada del saneamiento integral de Donibane

“Eraikuntza-proiektuaren 1. fasea (Bonantza pasealekua – Santiago plaza)” honetan, egin beharreko lanen deskribapena, abiapuntuko datuak eta jarduketen justifikazio teknikoa eta ekonomikoa jasotzen dira.

1. fasean egikaritutako saneamendua zerbitzuan jarri ezin izango bada ere, ibaian behera jarraitutasunik ez dagoelako (2. faseko tartea), planteamendua da fase guztiak modu jarraituan garatzea.

2. Abiapuntuko datuak

Dokumentu honek honako hauei buruzko informazioa biltzen du: eremuan dauden eta aurreikusita dauden azpiegiturak, isurketen inbentarioa eta Santiago plazan konektatu beharreko saneamendu-sarea.

“Eraikuntza-proiektuaren 1. fasea (Bonantza pasealekua – Santiago plaza)” (2020/37-SA-ZT) idazteko abiapuntuko datuak erabili dira **“Donibaneko saneamendu integralaren xehetasun-azterketa”** egiteko (Gipuzkoako Foru Aldundiak lehenago emandako datuak dira):

- “Donibaneko azpiegiturak saneatzeko eta birgaitzeko proiektua”, LKS Ingeniería enpresak idatzia, 2018ko ekainekoa.
- “Pasaia Donibaneko saneamendua egikaritzeko proiektu”, ASMATUk 2009an idatzia.
- GFAko teknikariek eta zaintzaileek egindako landa-ikerketa Pasaiako mantentze-zerbitzu hiritarren eta IDOMen laguntzarekin.
- Inkolanek emandako eta landan berretsitako zerbitzuen instalazioei buruzko informazioa.
- Azterketa-esparruaren topografia.
- Aurreko beste proiektu batzuk edo lanerako interesgarria izan daitekeen bestelako informazioa.

3. Obren deskribapena

Eraikuntza-proiektu honek kolektore-sare bikoitza (sare bereizlea) egikaritzeko behar diren obrak deskribatzen ditu. Horiei esker, euri-urak zuzenean itsasora isurtzen jarraituko da, eta ur beltzek, berriz, saneamendu orokorrarekin lotzen diren punturaino garraiatuko dituzte isuriak grabitate bidez. 1. fasean (Bonantza pasealekua – Santiago plaza), lehen ponpaketa-putzua sartzen da (Bonantza ponpaketa), azaleko zangen bidez egin beharreko eroanbidean sakonera handirik ez izateko (h < 1,30 m).

1. fase honetan jasotako isuriak guztizkoaren % 99 dira, bildu ezin izango den isuriren bat geratuko delako; zuzenean itsasora doazen etxebizitzetako barne-isuriak dira, edo aldez aurretik bereizi beharko diren euri-urak ekartzen dituztenak. Isuri horiek, detektatuta dauden arren, ez dira proiektu honen xede, uste baita horietarako lanak egikaritzea partikularrei dagokiela, etxebizitzen, fatxaden eta atarien barneko eta/edo kanpoko elementuei zuzenean eragiten dietelako.

El presente **“Proyecto Constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)”** incluye la descripción de los trabajos a realizar, los datos de partida y la justificación técnica y económico de las actuaciones.

Aunque el saneamiento ejecutado en la 1ª Fase no podrá entrar en servicio por falta de continuidad hacía aguas abajo (tramo Fase 2), el planteamiento es que la ejecución de las diferentes fases se desarrolle de forma continua.

2. Datos de Partida

El presente documento incluye la información disponible en cuanto a: Infraestructuras existentes y previstas en la zona, inventario de vertidos, así como la red de saneamiento existente a conectar en la Plaza Santiago.

Los datos de partida para la redacción del **“Proyecto Constructivo 1ª Fase I (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)”** (2020/37-SA-ZT) han sido los empleados en la elaboración del **“Estudio de Detalle del Saneamiento Integral de Donibane”** aportados anteriormente por la Diputación Foral de Gipuzkoa:

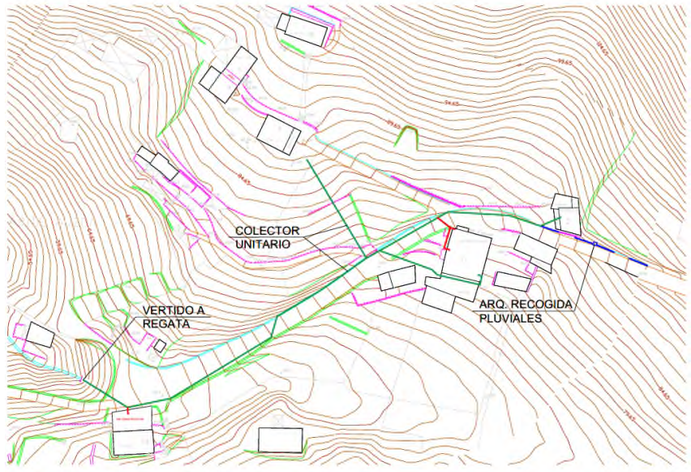
- “Proyecto de saneamiento y Rehabilitación de Infraestructuras en Donibane” redactado por LKS Ingeniería de junio 2018
- “Proyecto de Ejecución del Saneamiento de Pasaia-Donibane” redactado por ASMATU en 2009
- Investigación de campo realizada por los técnicos y vigilantes de DFG con la colaboración de los servicios de mantenimiento urbano de Pasaia e IDOM
- Información de instalaciones de servicios existentes suministradas por Inkolan y corroboradas en campo
- Topografía del ámbito de estudio.
- Otros proyectos anteriores u otra información que pueda ser de interés para el trabajo

3. Descripción de las obras

El presente Proyecto constructivo describe las obras necesarias para la ejecución de una red doble de colectores, red separativa, de forma que las aguas pluviales seguirán evacuando directamente al mar, mientras que las aguas fecales transportarán los vertidos por gravedad hasta el punto de conexión con el saneamiento general. En la 1ª Fase, Paseo de Bonanza - Plaza Santiago, se incluye el primer pozo de bombeo (Bombeo Bonanza) a fin de evitar grandes profundidades en la conducción a realizar mediante zanjas superficiales (h<1,30 m).

Los vertidos recogidos en esta 1ª Fase suponen un 99% respecto del total, debido a que quedará algún vertido que no va a poder recogerse; son vertidos interiores de las viviendas que van directamente al mar, o los traen pluviales que habrá que separar previamente. Estos vertidos, aunque están detectados, no son objeto del presente proyecto ya que se considera que su ejecución corresponde a particulares por afectar de forma directa a los elementos interiores y/o exteriores de viviendas, fachadas y portales.

Larrabide auzoko saneamenduaren egungo egoerari dagokionez, ikusten da euri-uren emari handia eta hondakin-urak kolektore bateratzaile bakar batean biltzen direla. Hondakin-urak biltzeko, beste kolektore bat beharko litzateke, haiek bereizteko. Kolektore horrek oso trazadura malkartsua izango luke Itxas Alde 13 eta Bonantza ibilbidea 6 artean, gutxienez 300 m-ko luzeran, eta gutxienez 100 m-ko luzerako zenbait adar gehitu beharko litzaizkioke. Bestalde, eta beharrezkoa denez lehen mailako sareko saneamendu-proiektu honen irismena mugatzea, eta 1. fase honetan eraiki beharreko lehentasunezko kolektoreak zehaztea, horien muturrak kokatuta, helburu bikoitzarekin: udalerriko isuri nagusiak 1. fase honetan jasotzea eta saneamendu-sarea egituratzea, ondorengo faseetan garatzeko. Larrabideko saneamenduari ondorengo jarduketa independientean ekingo zaio.



1. Irudia: Larrabide auzoa

Gainera, 1. fase honetan egin beharreko obrek beste udal-zerbitzu batzuk barne hartuko dituzte, hala nola elektrizitatea, argiteria publikoa, telefonia eta edateko ura, eta horiek ere berritzea beharrezkoa da.

3.1. Ur beltzen sarea egikaritzea

Lehen adierazi denez, ur beltzen sareak grabitate bidezko sistema bat du, 1,30 m-tik gorako zangak saihesten dituzten tarteko ponpaketak dituena. Horrela, era berean, eskoratzeak erabiltzea saihesten da kasu askotan.

Donibanen aurkitutako baldintzatzaileetako bat arkitektura- eta ondare-balio handia da, baita eraikinen eta egituren zalantzazko egoera ere. Horregatik, zangak 1,30 m-tik beherako sakonera izango du, eta kalearen erdian jarriko da, ahal den neurrian eraikinetatik hurbil ez egoteko.

Gainera, ildo beretik, erabaki da batatxeen bidez edo lagin moduko tarte laburren bidez obra egikaritzea, alde batetik, inguruneari kalterik ez eragiteko, eta, bestetik, Donibaneko erabiltzaile eta bizilagunei eragozpenak ez eragiteko. Horrela, ahal den neurrian, oinezkoen ibilbideei eutsiko zaie, eta lanak txandakatu egingo dira kalearen alde batean edo bestean, oinezkoen pasabideak gaitzeko aukera emateko (Donibane kalearen kasua da). Bonantza pasealekuko 1, 2 eta 3 zenbakiei eta Bonantzako Santo Kristo elizari dagokienez, itxitura bat ezarriko da obrek aldi baterako okupatuko duten eremuan, eta oinezkoek erabiltzeko moduko zerrenda libre bat utziko da.

Respecto de la situación actual del saneamiento existente en el **barrio de Larrabide**, muestra que se recoge un gran caudal de aguas pluviales junto con sus residuales en un único colector unitario. La recogida de las aguas residuales exigiría un nuevo colector para su separación, con un trazado extremadamente abrupto entre Itxas Alde nº13 hasta Bonanza Ibilbidea nº6, en una longitud mínima de 300 m, al que habría que sumar varios ramales de al menos 100 m de longitud. Por otro lado, y dado que es necesario limitar el alcance del presente proyecto de saneamiento de la red primaria, y definir los colectores considerados prioritarios a construir en esta 1ª Fase, ubicando sus extremos, con el doble objetivo de recoger los principales vertidos del municipio en esta 1ª Fase, a la vez que vertebrar su red de saneamiento de cara a su desarrollo en fases posteriores. El saneamiento de Larrabide será abordado en actuación posterior independiente al presente proyecto.

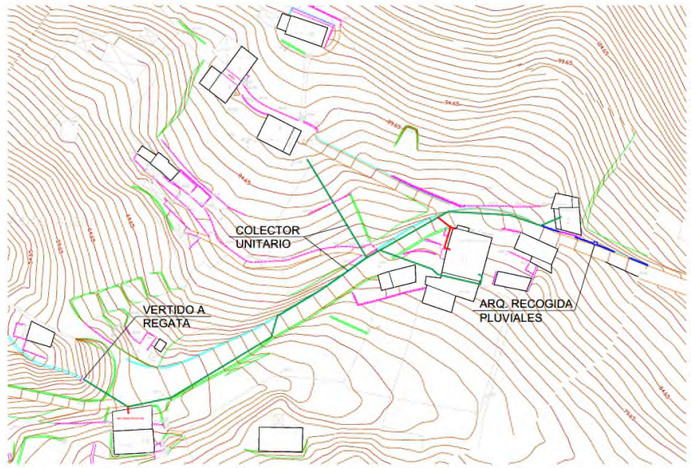


Imagen 1: Barrio Larrabide

Además, las obras a acometer en esta 1ª Fase incluirán otros servicios municipales, como electricidad, alumbrado público, telefonía y agua potable, cuya renovación también es necesaria.

3.1. Ejecución red de fecales

Como se ha indicado anteriormente, la red de fecales consta de un sistema por gravedad con bombeos intermedios que evitan zanjas superiores a 1,30 m, y con ello el uso de entibaciones en muchos de los casos.

Uno de los condicionantes encontrado en Donibane, es su alto valor arquitectónico/patrimonial, así como el estado dudoso de edificaciones y estructuras. Por este motivo la zanja, de profundidad menor a 1,30 m, se dispondrá en el centro de la calle, evitando en la medida de lo posible la proximidad a edificaciones.

Además, en esta línea, se opta por una ejecución de obra mediante bataches, o tramos cortos a modo de cata, evitando por un lado posibles afecciones al entorno y por otro, molestias a los usuarios y vecinos de Donibane, de tal modo que se mantendrán en la medida de lo posible los itinerarios peatonales, estableciendo una alternancia de trabajos en uno u otro lado de la calle permitiendo habilitar pasos peatonales, es el caso de la calle Donibane. Respecto de la zona del Paseo Bonanza, número 1,2 y 3 y la Iglesia Santo Cristo de Bonanza se dispondrán de un cerramiento de la zona ocupada temporalmente por las obras dejando una franja libre suficiente para uso de los peatones.

Trazadura PVC SN8 315 mm-ko hodiarekin egingo da. Harguneak, berriz, material berekoak eta 200 mm-ko diametrokoak izango dira. Jarduketa partikularren fasean egindako zorrotenen eta sistema berriaren arteko konexioak ere aurreikusiko dira (ikus **“Donibaneko saneamendu integralaren xehetasun-azterketa”**).

Kolektorearen trazaduran zehar, putzuak PVCzko pareta bikoitzez aurrefabrikatuko dira; **Bonantza ponpaketan**, berriz, 1.400 mm-ko diametroko putzu aurrefabrikatu bat instalatuko da, erretxinazkoa, beira-zuntzez indartua (BZIP – beira-zuntzez indartutako poliesterra). Mantentze-lanetarako hurbileko ureztatze-hargunea izango du, baita aurretiko arbastatze-kutxatila bat ere, polietilenoz egin beharreko kanpoko 125 mm-ko diametroko hodiko bulkada-sarean buxadurak saihesteko.



2. Irudia: Aurretiko arbastatze-kutxatila



3. Irudia: Ponpaketa-putzua

Bildutako isuriak eta hartutako soluzioaren justifikazioa hemen jasotzen dira: **IV. eranskina. Kalkulu hidraulikoak. Ponpaketa.**

El trazado se realizará con tubería PVC SN8 315 mm, mientras que las acometidas serán del mismo material y diámetro 200 mm. También se preverán las conexiones de las bajantes realizadas en la fase de actuaciones particulares al nuevo sistema (ver **“Estudio de Detalle del Saneamiento Integral de Donibane”**).

A lo largo del trazado del colector, los pozos serán prefabricados de doble pared de PVC, mientras que en el **Bombeo Bonanza** se instalará un pozo prefabricado de diámetro 1400 mm cilíndricos de resina reforzada con fibra de vidrio (PRFV). Dispondrá de acometida de riego próxima para labores de mantenimiento, así como de una arqueta previa de desbaste para evitar atascos en la red de impulsión a realizar en PE de diámetro de tubería 125 mm exteriores.



Imagen 2: Arqueta previa de desbaste



Imagen 3: Pozo de bombeo

El **Anexo IV. Cálculos Hidráulicos. Bombeo**, incluye los vertidos recogidos y la justificación técnica de la solución adoptada

3.2. Euri-uren sarea egikaritzea

Euri-uren sarearen konfigurazioa aldatu egin da egungo egoerarekin alderatuta. Izan ere, euri-urak erdiko arekatxo batetik eramaten dira kalera. Horiek, puntualki, trazaduran zehar isuriko dira badiara dauden irteeretan.

Euri-uren sarea, beraz, honela osatuko da: 300/200 mm-ko PVCzko kolektoreak, hustubideak eta zorrotenen konexioak drainatze-sistema berrira (partikularren jarduketa-fasean egin dira).

Zuzenean itsasora hustutako euri-urak eta hartutako konponbidearen justifikazio teknikoa hemen jasotzen dira: **IV. eranskina. Kalkulu hidraulikoak. Ponpaketa.**

3.3. Hiri-zerbitzuak egikaritzea

Saneamendu-lanak egikaritzen diren bitartean, beharrezkoa izango da edateko ura desbideratzea eta leheneratzea obrek eragindako zatietan, Donibane kalean zehar, 100 mm-ko diametroko polietilenozko hodien bidez (PN16). Kutxatilak 40 x 40 cm-ko beteezinak izango dira. Harguneei dagokienez, ahal den neurrian, egungo harguneak 32-63 mm-tan mantenduko dira, kasuen arabera, eta ixteko giltza izango dute.



4. Irudia: Hornidurako txapela

Gainera, saneamendu-lanak egin bitartean, aprobetxatuko da kanalizazio elektrikoa eta telekomunikazio-kanalizazioa instalatzeko gaur egun halakorik ez duten eremuetan; 1. fase honetan: Bonantzako Santo Kristo basilikatik Santiago plazaraino. Halaber, argiteria publikoa berrezarri eta lurperatuko da, 110 mm-ko KBH kableak babesteko hodi baten bidez.

Ia trazadura osoan tokirik ez dagoenez, kanalizazio bakoitzerako 110 mm-ko diametroko 3 KBH hodi instalatuko dira, gainazalean eta saneamendu-sarearen bi aldeetan kokatuta, eraikinen ondoan, telekomunikazioetako eta energia elektrikoko zerbitzuetarako. Kutxatilak 40 x 40 cm-ko beteezinak izango dira.

Gas-zerbitzuari dagokionez, adierazi behar da gaur egun ez dagoela halako hornidurarik, eta instalazioak eskatuko lituzkeen baldintza teknikoek eta segurtasunekoek izugarri zailduko luketela haren kanalizazioa egikaritzea, baita fatxadetatik harguneak egitea (kasu askotan babestutako ondarea dira fatxadak) eta etxebizitzen barruan galdarak ezartzea ere. Ildo horretatik, 2022ko maiatzean, RENER Rehabilitacion Energética enpresak txosten hau egin zuen Pasaiako Udalarentzat: **“Donibane auzoan gas-instalazio bat egiteko aukerari buruzko txostena”.** Bada, txosten horren 6. atalean (ONDORIOAK ETA GOMENDIOAK) honako hau adierazten du:

3.2. Ejecución red de pluviales

La configuración de la red de pluviales se ve modificada respecto del estado actual, en el sentido de que las aguas pluviales son conducidas por una cunetilla central a la calle y cuyo vertido se realiza de forma puntual a lo largo del trazado en las diversas salidas existentes a la bahía.

La red de pluviales, por lo tanto, estará formado por colectores de PVC 300/200 mm, sumideros y conexiones de las bajantes realizadas en la fase de actuaciones particulares al nuevo sistema de drenaje.

El **Anexo IV. Cálculos Hidráulicos. Bombeo**, incluye las aguas pluviales evacuadas directamente al mar y la justificación técnica de la solución adoptada

3.3. Ejecución servicios urbanos

Durante la ejecución de las obras de saneamiento, será necesario acometer el desvío y restitución del agua potable en los tramos afectados por las obras, a lo largo de la calle Donibane, mediante tubería de polietileno de diámetro 100 mm (PN16). Las arquetas serán de 40X40 cm no rellenable. Respecto de las acometidas, se mantendrán en la medida de lo posible las acometidas actuales en 32-63 mm según los casos y dispondrán de llave de paso.



Imagen 4: Sombrerete abastecimiento

Además, también se aprovechará durante la ejecución de la obra de saneamiento para la instalación de canalización eléctrica y de telecomunicación en aquellas zonas en las que no existe hoy en día, en esta 1ª Fase desde la Basílica Santo Cristo de Bonanza hasta la plaza Santiago. Así como la reposición y soterramiento del alumbrado público mediante un tubo TPC de 110 mm.

Debido a la falta de espacio en la práctica totalidad del trazado se instalarán 3 tubos de TPC de diámetro de 110 mm para cada canalización, situados superficialmente y a ambos lados de la red de saneamiento, junto a las edificaciones, para los servicios de telecomunicaciones y energía eléctrica. Las arquetas serán de 40X40 cm no rellenable.

Respecto al servicio de gas, indicar que en la actualidad no existe tal suministro y los requisitos técnicos y de seguridad que exigiría su instalación complicarían en extremo tanto la ejecución de su canalización, como sus acometidas por fachadas en muchos casos patrimonio protegido, así como la implantación de calderas en el interior de viviendas. En este sentido, con fecha mayo 2022 RENER Rehabilitación Energética elabora para el Ayuntamiento de Pasaia el **“Informe sobre la posibilidad de realizar una instalación de gas en el Barrio de Donibane”** indicando en el apartado *6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*:

"Analisiaren xede den esku-hartzea oso konplexua da, zailtasun handiak baititu, hala nola: arkitektura- eta ondare-balio handia; turismo-kokalekua; oinezkoen eta ibilgailuen ibilbiderik eza, obrak egikaritzen diren bitartean mugitzeko aukera emango dutenak; egitura eta eraikinen egoera prekarioa; eta, batez ere, espazio txiki eta mugatu batean banatutako zerbitzuak eta sareak egotea.

Saneamendu integralaren jarduketa burutzea berez oso konplexua denez, ez dirudi harritzekoa saneamendu-sarerako proposatutako trazadura bereko gas-instalazio bat egitea bideraezina izatea, batez ere hirigune historikoko bide nagusian dauden sareen espazio txikia eta gurutzaguneak direla eta.

Behin Donibane auzoko saneamendu-sistema berritzeko IDOMek egindako xehetasun-azterketa analizatuta, eta bertan planteatutako sekzioak aztertuta (ia guztietan ez da bideragarria gas-instalazio bat egitea), gas-hodia kale nagusitik igarotzeko 11. eta 12. sekzioetan lekurik ez dagoenez, ezinezkoa da gas-instalazioa egitea.

Gainera, Donibane auzora egindako bisitaren ondoren, ikusi da kale nagusiko zenbait gunetan badirela pasabide batzuk, gainean etxebizitzak dituztenak. Eta indarrean dagoen araudiak ez du baimentzen lurpeko hodiak igarotzea gas naturala banatzeko sareetatik. Hortaz, teknikoki ezin da gas-instalazioa egin Donibaneko hirigune historikoko kale nagusitik".

3.4. Bide-zoruak eta zoladurak berrezartzea

Zolatutako bide-zoruak eta eremuak leheneratu egingo dira obren aurretik zuten egoerara, eta dauden materialak mantenduko dira. Galtzada-harriari dagokionez, dagoena birziklatuko da, eta, horretarako, kendu eta pilatu egingo da, ondoren berrerabiltzeko. Bere instalazioa San Pedro auzoan egikaritutakoaren antzekoa izango da. Urak erdiko ubidera eta euri-urak biltzeko saretara joango dira.

- **Bonantza pasealekua:** Hormigoi inprimatua



5. Irudia: Bonantza pasealekuaren irudiak

"La intervención objeto del análisis resulta de gran complejidad debido a las grandes dificultades como son el alto valor arquitectónico/patrimonial, el emplazamiento turístico, la falta de itinerarios peatonales y rodados que permitan la movilidad durante la ejecución de las obras, la precaria situación de las estructuras y edificios y sobre todo la existencia de servicios y redes distribuidos en un espacio reducido y limitado.

Dado que llevar a cabo la actuación del saneamiento integral ya resulta de gran complejidad, no parece extraño que llevar a cabo una instalación de gas por el mismo trazado propuesto para la red de saneamiento resulte inviable debido sobre todo al espacio reducido y cruces de las redes existentes actuales a lo largo de la vía principal del Casco Histórico.

Una vez realizado el análisis del Estudio de Detalle para la renovación del sistema de saneamiento del barrio de Donibane realizado por IDOM, así como el análisis de las secciones planteadas en el mismo, en donde en casi todas ellas no resulta viable realizar una instalación de gas, y debido a la falta de espacio en las secciones 11 y 12 que permita el paso de la tubería del gas a lo largo de la calle principal resulta imposible llevar a cabo la instalación de gas.

Además, tras la visita realizada al barrio Donibane, en donde se observa que en varias zonas de su calle principal existen pasadizos sobre los que se ubican viviendas, y por donde la normativa vigente no permite el paso de tuberías enterradas para redes de distribución de gas natural, técnicamente no se puede realizar la instalación de gas por la calle principal del Casco Histórico de Donibane."

3.4. Reposición de firmes y pavimentos

Los firmes y zonas pavimentadas serán restauradas a su estado original previo a las obras, manteniendo los materiales existentes. Respecto del adoquín, se reciclará el existente, para ello se retirará y acopiará para su posterior reutilización. Su instalación, será similar al ejecutado en barrio de San Pedro, las aguas irán al caz central y rejilla de recogida de pluviales.

- **Paseo de Bonanza:** Hormigón impreso



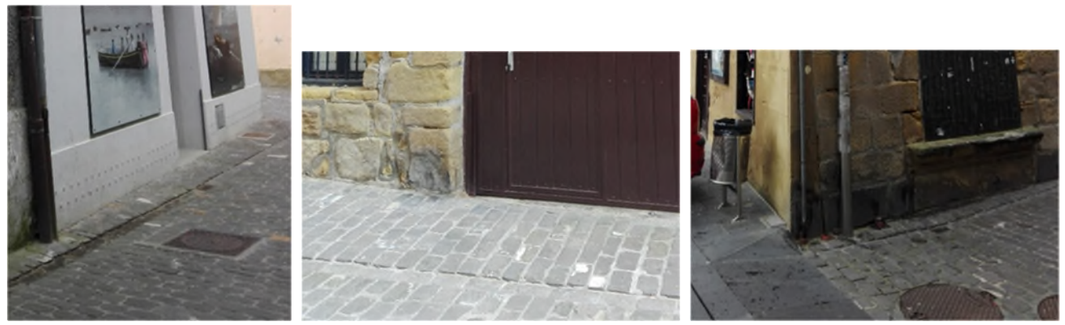
Imagen 5: Imágenes Paseo de Bonanza

- **Bonantza pasealekua, Bonantzako Santo Kristoren basilika:** Granitozko baldosa



6. Irudia: Granitozko zoladuraren irudiak Bonantza pasealekuan

- **Donibane kalea, Santiago plazaraino:** Galtzada-harria, erdiko zintarriduna euri-urentzat



7. Irudia: Donibane kaleko galtzada-harria



8. Irudia: San Pedro kaleko modeloa, zintarriztatua eta sareta erdian

3.5. Gomendio geoteknikoak

Jarraian, III. eranskinean jasotako lanak egiteko gomendioak/ondorioak adierazten dira laburpen gisa. Geologia eta geoteknia:

- **Paseo de Bonanza, zona de la Basílica Santo Cristo de Bonanza:** Baldosa de granito



Imagen 6: Imágenes pavimento granito en Paseo de Bonanza

- **Calle Donibane, hasta plaza Santiago:** Adoquín con encintado central para pluviales

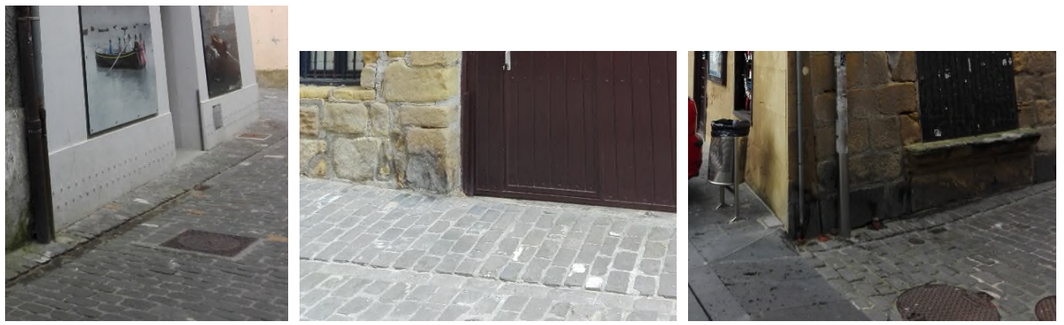


Imagen 7: Adoquín en Calle Donibane



Imagen 8: Modelo calle San Pedro encintado y rejilla central

3.5. Recomendaciones Geotécnicas

A continuación, se indican a modo de resumen, las recomendaciones/conclusiones para la realización de los trabajos, incluidas en el **Anexo III. Geología y Geotecnia:**

- 1,30 m-ko gehieneko altuerako zangak egikaritzea, “lagin” moduan, batatxeen bidez. Ebakiak ez dira denbora luzez irekita utziko.
- Kalearen erdialdean ur beltzen kolektorerako zanga egikaritzea, ahal den guztietan fatxadetatik 1,00 m-ko tarteari eutsiz.
- Arrisku handieneko eremuetan edo gutxi finkatutako eremuetan, erretxina autohedakor edo autotrinkotzaileen injekzioak egingo dira, lurraren kalitatea hobetzeko.
- Zoladura eta lauzak eraistea: Pikatu aurretik, zoladuraren aurreebaketa egingo da, mailua gehiegi ez erabiltzeko eta hura kentzen laguntzeko.

4. Obra-plana

Honako baldintza hauek baloratu dira obra-plana egitean:

- Toki txikia obrari ekin ahal izateko.
- Erabiltzaileen irisgarritasuna Donibane ingurunera. Esan bezala, ibilbide alternatiborik ez dago.
- Turismo-kokalekua.
- Arkitektura- eta ondare-balio handiko ingurunea; bertako egitura eta eraikinak egoera prekarioan daude.

Lanak hasi aurretik notario-aktak egingo dira eraikuntzen egoera jasotzeko.

Jarraian, zoladuraren azpian dauden hornidura-sareak fatxadatik desbideratuko dira, 1. fasearen kasuan, hornidura-zerbitzua. Ondoren, eraikinen zimenduak finkatzeko lanak egingo dira, lurpean erretxina hedakorrak injektatuz.

Lehen adierazi bezala, batatxeen bidez edo lagin moduko tarte laburren bidez obra bat egikaritzea erabaki da, eta kalearen alde batean edo bestean lanak txandakatzea ezarri da, oinezkoen pasabideak jartzeko aukera emateko (Donibane kalearen kasua da). Bonantza pasealekuko 1, 2 eta 3 zenbakiei eta Bonantzako Santo Kristo elizari dagokienez, itxitura bat ezarriko da obrek aldi baterako okupatuko duten eremuan, eta oinezkoek erabiltzeko moduko zerrenda libre bat utziko da. Gainera, lanak hasteko eta amaitzeko eguneko ordutegia Udalak eta obra-zuzendaritzak finkatuko dute, obrek ukitutako etxebizitzetan eta saltokietan kontsumitzaileak eta pertsonak sartu/irten ahal izan daitezen.

Jardueren deskribapena denboran eta ezarritako irizpide orokorrak hemen jasotzen dira: **VIII. eranskina. Obra-plana**. Planteatutako sekuentziarekin, ahal den neurrian, oinezkoen ibilbideak eta etxebizitza, lokal, saltoki eta jatetxeetarako sarbideak mantenduko dira, eta honako hauek ezarriko dira: oinezkoen pasabideak, zangak babesteko plakak eta balizko gertakarietarako edo larrialdietako geldialdietarako seinale esklusiboak.

Obra-planteamendua 24 m inguruko helburu-tarteetarako egiten da. Helburu-tartetzat ulertzen da planteatutako lan-sekuentziaren arabera egin beharreko tartea, eta honako obra-tarte edo -eremu hauek hartzen dira kontuan:

- Ejecución de zanjas de altura máxima 1,30 m a modo “cata” mediante bataches. Evitando tajos abiertos por períodos de tiempo prolongado
- Ejecución de la zanja para el colector de fecales en la zona central de la calle, manteniendo siempre que sea posible 1,00 m de distancia a las fachadas
- En aquellas zonas más comprometidas o zonas poco consolidadas, se procederá a realizar inyecciones de resinas autoexpansivas o autocompactantes, que mejoren la calidad del terreno
- Demolición de pavimento y losas: Previo al picado se realizará el precorte del pavimento existente para evitar el uso excesivo del martillo y favorecer su retirada

4. Plan de obra

Los condicionantes que se han valorado en la elaboración del plan de obra son los siguientes:

- Reducido espacio para poder acometer la obra.
- Accesibilidad de los usuarios al entorno de Donibane. Como ya se ha comentado, falta de itinerarios alternativos.
- Emplazamiento turístico
- Entorno de alto valor arquitectónico/patrimonial con una precaria situación de estructuras y edificaciones.

Antes de comenzar los trabajos se levantarán Actas Notariales para recoger el estado de las construcciones.

Seguidamente se realizará el desvío por fachada de las redes de suministro ubicados bajo el pavimento, en el caso de 1ª Fase, el servicio de abastecimiento. Posteriormente se realizarán los trabajos de consolidación de la cimentación de los edificios mediante inyecciones de resinas expansivas en el subsuelo.

Como se ha indicado anteriormente, se opta por una ejecución de obra mediante bataches, o tramos cortos a modo de cata, estableciendo una alternancia de trabajos en uno u otro lado de la calle permitiendo habilitar pasos peatonales, es el caso de la calle Donibane. Respecto de la zona del Paseo Bonanza, número 1,2 y 3 y la Iglesia Santo Cristo de Bonanza se dispondrán de un cerramiento de la zona ocupada temporalmente por las obras dejando una franja libre suficiente para uso de los peatones. Además, el horario diario de comienzo de los trabajos y de su finalización, se fijará por el Ayuntamiento y la Dirección de Obra, de modo que se posibilite el acceso/salida de consumibles y personas en las viviendas y comercios afectados por las obras.

El **Anexo VIII. Plan de Obra** incluye la descripción de las actividades en el tiempo y criterios generales establecidos. Con la secuencia planteada, se mantiene, en la medida de lo posible, los itinerarios peatonales, accesos a viviendas, locales, comercios y restaurantes, además se dispondrá de pasarelas para peatones, placas salvazanjas así como señalistas exclusivos para posibles incidentes o paradas de urgencias.

El planteamiento de obra se realiza para tramos objetivos de unos 24 metros. Se entiende por tramo objetivo el tramo a realizar con la secuencia de trabajos planteada, considerándose los siguientes tramos o tajos de obra:

- Bonantza: Puntas eta Bonantzako Santo Kristo elizaren arteko tartea.
- 1. tartea: Bonantzako Santo Kristo elizaren (Hiltegia eremua) eta Santiago plazaren arteko tartearen lehen zatia edo erdia.
- 2. tartea: Bonantzako Santo Kristo elizaren (Hiltegia eremua) eta Santiago plazaren arteko tartearen bigarren zatia edo erdia.

Baldintza horiek kontuan hartuta, ZAZPI (7) HILABETEKO epea proposatzen da zuinketa egiaztatzeko akta sinatzen denetik aurrera.

5. Segurtasuna eta osasuna

Proiektu honetan IX. eranskina. Segurtasun- eta osasun-azterketa sartzen da, Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen 15. artikulua betetzeko.

6. Obren aurrekontua

Obraren egikaritze materialaren aurrekontua hau da: BEDERATZIEHUN ETA HIRUROGEITA HAMALAU MILA ZORTZIEHUN ETA LAUROGEITA HAMAR EURO ETA HAMAZORTZI ZENTIMO (974.890,18 €) izango da; eta kontrata bidezko egikaritze-aurrekontua, BEZik gabe, hau da: MILIOI BAT EHUN ETA HIRUROGEI MILA EHUN ETA HEMERETZI EURO ETA HOGEITA HAMAIKA ZENTIMO(1.160.119,31 €).

EGIKARITZE MATERIALAREN AURREKONTUA	974.890,18 €
Gastu orokorren eta mozkin industrialaren % 19	185.229,13 €
KONTRATA BIDEZKO AURREKONTUA	1.160.119,31 €
BEZ (% 21)	243.625,06 €
KONTRATA BIDEZKO AURREKONTUA BEZ-AREKIN	1.403.744,37 €

- Bonanza: Tramo Puntas hasta la Iglesia Santo Cristo de Bonanza.
- Tramo 1: Primera parte o mitad del tramo Santo Cristo de Bonanza (zona Matadero) hasta plaza Santiago
- Tramo 2: Segunda parte o mitad del tramo Santo Cristo de Bonanza (zona Matadero) hasta plaza Santiago

Teniendo en cuenta estos condicionantes se propone un plazo de **SIETE (7) MESES** a partir de la firma del Acta de comprobación del replanteo.

5. Seguridad y Salud

Se incluye en el presente proyecto el **Anexo IX. Estudio de Seguridad y Salud** en cumplimiento del artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales.

6. Presupuesto de las obras

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (974.890,18 €), siendo el presupuesto de ejecución por contrata sin IVA de UN MILLÓN CIENTO SESENTA MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (1.160.119,31€).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	974.890,18 €
19% Gastos Generales y Beneficio Industrial	185.229,13 €
PRESUPUESTO POR CONTRATA	1.160.119,31 €
21% IVA	243.625,06 €
PRESUPUESTO POR CONTRATA CON IVA	1.403.744,37 €

7. Proiektua osatzen duten dokumentuak

Memoria

Memoria

Eranskinak

I. Ezaugarri orokorrak
II. Topografia
III. Geologia eta Geoteknia
IV. Kalkulu hidraulikoak Ponpaketa
V. Ukitutako zerbitzuak
VI. Ingurumen-txostena
VII. Prezioen justifikazioa
VIII. Obra-plana
IX. Segurtasun- eta osasun-azterketa
X. Arriskuen kudeaketari buruzko azterketa
XI. Partzelak
XII. Argazki erreportajea

Planoak

Baldintza tekniko partikularren agiria

Aurrekontua

Neurketak

1. prezio-taula

2. prezio-taula

Egikaritze materialaren aurrekontua

Laburpena

Proiektuaren zuzendaritza

Felipe Álvarez Rodríguez — Bide, ubide eta portuetako ingeniaria

Darío San Emeterio Martínez — Obra publikoetako ingeniari teknikoa

7. Documentos que integran el proyecto

Memoria

Memoria

Anexos

I Características Generales
II Topografía
III Geología y Geotecnia
IV Cálculos hidráulicos. Bombeo
V Servicios afectados
VI Informe ambiental
VII Justificación de precios
VIII Plan de obra
IX Estudio de Seguridad y Salud
X Estudio de Gestión de Riesgos
XI Parcelario
XII Reportaje fotográfico

Planos

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Presupuesto

Mediciones

Cuadro de Precios nº 1

Cuadro de Precios nº 2

Presupuesto Ejecución Material

Resumen

Dirección de Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez — Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Darío San Emeterio Martínez — Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Anexo I - Características generales

Índice

1. Introducción y Antecedentes 1

2. Características generales 2

3. Análisis de los vertidos 3

4. Caudales de cálculo 4

4.1. Red de saneamiento 4

4.2. Red de pluviales 4

5. Trazado geométrico 6

1. Introducción y Antecedentes

El ámbito de Pasai Donibane requiere de una renovación del sistema de saneamiento puesto que el existente es un sistema muy antiguo y obsoleto, que consta de una red unitaria que vierte todas las aguas residuales a la bahía.

En líneas generales, la solución del **Saneamiento de Donibane**, parte del edificio de los arcos sito en el Paseo de Puntas, recorre el municipio de Donibane recogiendo los **vertidos accesibles** a su paso, y finalmente desemboca en la plaza de Bizkaia (zona de aparcamiento, próximo al Ayuntamiento) en la que se ejecutará la estación de bombeo e impulsión a la EBAR de Lezo.

La obra de renovación del saneamiento se llevará a cabo en dos fases:

- Fase 1: Bonanza – Plaza de Santiago
- Fase 2: Plaza de Santiago – Plaza de Bizkaia

El objeto del presente proyecto es definir y valorar las obras del "**Proyecto Constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)" (2020/37-SA-ZT)**.

Además, otros servicios municipales, como electricidad, alumbrado público, telefonía y agua potable, cuya renovación también es necesaria, son incluidos en las obras objeto del presente proyecto.

2. Características generales

El **Proyecto constructivo 1ª Fase** describe las obras necesarias para la ejecución de una red doble de colectores, red separativa, de forma que las aguas pluviales seguirán evacuando directamente al mar, mientras que las aguas fecales transportarán los vertidos por gravedad hasta el punto de conexión con el saneamiento general.

A fin de evitar grandes profundidades de las conducciones, zanjas superficiales (h<1,30 m), es preciso intercalar estaciones de bombeo que impulsen el caudal recogido hasta cotas más elevadas.

En la **1ª Fase, Paseo de Bonanza - Plaza Santiago**, se prevé la instalación del primer pozo de bombeo (Bombeo Bonanza), que impulsará los vertidos procedentes del Paseo Bonanza hasta el inicio de la calle Donibane, junto a la Iglesia de Santo Cristo de Bonanza.

Sin embargo, no es objeto del presente proyecto la instalación de la bomba y su puesta en funcionamiento, ya que hasta que no se hayan realizado las dos fases previstas el sistema de saneamiento seguirá funcionando con vertidos puntuales a la bahía. Por tanto, únicamente se incluye la obra civil asociado a dicha instalación.

Las características generales consideradas son las siguientes:

- Estimación de Población y análisis de los vertidos a recoger por el nuevo sistema de fecales y de pluviales
- Caudales de cálculo recogidos
- Trazado geométrico: Conducciones en gravedad mediante zanjas superficiales (h<1,30 m)
- Necesidad de bombeos intermedios
- Implementación de medidas Geotécnicas destinadas a la mejora de la calidad del terreno y de las cimentaciones poco consolidadas
- Renovación y/o nueva canalización de servicios urbanos (agua potable, alumbrado público, electricidad y telecomunicaciones)

3. Análisis de los vertidos

Conocido el entorno, se ha llevado a cabo un análisis de los **vertidos** a recoger por el nuevo sistema de fecales con el fin de minimizar vertidos no fecales al sistema y evitar su sobredimensionamiento. Para ello se ha realizado un trabajo de campo e investigación de la procedencia de dichos vertidos, analizándose:

- las bajantes procedentes de los canalones en fachada
- existencia de acometidas de fecales a dichas bajantes en fachada
- puntos de vertido de las bajantes a la red existente o cantil mediante bajantes
- en muchos casos las bajantes de fachada se incorporan a la red de la propia vivienda pasando previamente por el interior de esta y dificultando la localización del punto de vertido final
- la procedencia de las aguas pluviales de escorrentía principalmente en la zona próxima al monte. En muchos casos ha sido complicado averiguar el punto de vertido final de estos caudales por incluirse a la red de la propia vivienda a través de rejillas en la parte trasera, bajantes o incluso ha resultado complicado averiguar cómo se han recogido desde los desmontes contiguos a las viviendas y cuál ha sido su posterior vertido

La separación de las aguas pluviales se realizará de dos modos:

- **Actuaciones Particulares**: Actuaciones a realizar en las fachadas de las viviendas a ejecutar por la propiedad privada, destinadas a separar las aguas unitarias.
- **Actuaciones a prever en proyecto**: Actuaciones a ejecutar en la vía pública incluidas en el presente proyecto: arquetas de conexión a la nueva red de fecales o registros mediante codos a la red en el caso de pluviales.

El análisis pormenorizado ha permitido reducir considerablemente el aporte de aguas no fecales a la nueva red de fecales, y por tanto a los bombeos intermedios. El **"Estudio de Detalle del Saneamiento Integral de Donibane"**, recoge las actuaciones que se deben realizar en origen para evitar un sobredimensionamiento de la red futura.

A continuación, se indica la población y vertidos de fecales recogidos, así como la reducción de los caudales en origen una vez se hayan realizado las **"Actuaciones Particulares"**:

Colector Gravedad						
Locales Recogidos	Población estimada Restaurantes		Población estimada total		Población estimada recogida por el nuevo colector	
02 locales	**50**	**población**	**189**	**población**	**187**	**población**

Población equivalente. Vertido a nuevo colector =	**237 hab**
Vertidos recogidos respecto del total =	**99%**

Caudal recogido sin actuaciones	**21,922 l/seg**
Caudal recogido con actuaciones	**1,514 l/seg**

4. Caudales de cálculo

4.1. Red de saneamiento

Para la elaboración y cálculo de los caudales de saneamiento se han considerado los siguientes datos:

- Dotación urbana para el diseño del saneamiento de Donibane:

  Dotación= 200 l/hab/día = 0,0023 l/hab/seg

  Se considera, además, un valor de infiltración del 25% de la Dotación urbana, y un coeficiente punta k = 3. Por lo que la dotación resultante es:

  Caudal máximo = $Q_{máx}^{F} = Q_{m}^{F}\ X\ K = (0{,}25 + 3)\ X\ 0{,}0023 = 0{,}0075\ \ l/hab\ /\text{seg}$

  donde K es el coeficiente punta (k = 3)

- Para la estimación de los **hab-eq en restaurantes** se ha considerado lo siguiente:

  Suponer que se sirven 100 comidas/día (comidas y cenas)

  Considerar una dotación de 50 l/comida ---> 5.000 l/día

  Estimar un vertido de 200 l/hab-eq/día (en residencial) ---> 25 hab-eq

  Por lo tanto, un restaurante equivale a **25 hab-eq**.

- La dotación industrial se considera nula al no existir industria cercana que vierta al colector objeto de este proyecto.

A continuación, se incluye un resumen de los resultados obtenidos en la 1ªFase:

Colector Gravedad						
Locales Recogidos	Población estimada		Población estimada		Población estimada	
02 locales	50	población	189	población	187	población

Población equivalente. Vertido a nuevo colector =	237	hab
Vertidos recogidos respecto del total =	99%	

Caudal máximo unitario =	0,00752	l/hab/seg
Caudal fecales vertidas =	1,798	l/seg

(Consultar **Anexo IV. Cálculos Hidráulicos. Bombeo**)

4.2. Red de pluviales

Para el cálculo de los caudales de escorrentía se ha empleado el Método Racional incluido en la ***Norma 5.2-IC Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (2016)***.

$$Q_T = \frac{I(T, t_c).C.A.K_t}{3{,}6}$$

	C (Coef escorrentia)	A (Area drenada Km²)	I (Intensidad de precipitación mm/h)	Kt	CAUDALES UNITARIOS m³/s
Q(m³/s)	0,996836983	1	109,0439911	1,007549044	30,42213

(Consultar **Anexo IV. Cálculos Hidráulicos. Bombeo**)

5. Trazado geométrico

En líneas generales la red de fecales consta de un sistema por gravedad con bombeos intermedio que evitan zanjas superiores a 1,30 m.

El trazado se realizará con tubería PVC SN8 315 mm, mientras que las acometidas serán del mismo material y diámetro 200 mm. También se preverán las conexiones de las bajantes realizadas en la fase de Actuaciones Particulares al nuevo sistema. Los pozos, tanto de saneamiento como de bombeo serán prefabricados con fibras de vidrio reforzado.

Respecto de la red de pluviales, estará formada por colectores de PVC 300/200 mm, sumideros y conexiones de las bajantes realizadas en la fase de Actuaciones Particulares al nuevo sistema de drenaje.

Anexo II - Topografía

Índice

1. Introducción y Antecedentes..... 1

2. Conclusión..... 2

1. Introducción y Antecedentes

Para la redacción del **Saneamiento de Donibane. Proyecto Constructivo 1ªFase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)** se analiza la topografía incluida en los diversos proyectos realizados anteriormente:

- En el año 2009 se elaboraron dos proyectos de la misma zona, redactados por Asmatu:
  - "Proyecto de Ejecución del Saneamiento de Pasaia-Donibane"
  - "Proyecto Rehabilitación, Soterramiento y Coordinación de Infraestructuras en C/Donibane en Pasaia Donibane"
- En junio 2018, LKS Ingeniería redactó el "Proyecto de Saneamiento y Rehabilitación de Infraestructuras en Donibane (Pasaia)" por encargo de URA (Agencia Vasca del Agua).
- Topografía y levantamiento del Ayuntamiento de Pasaia.

2. Conclusión

La topografía a utilizar, entregada por la Diputación Foral de Gipuzkoa, es la siguiente:

- Levantamiento topográfico incluido en el proyecto de LKS, en coordenadas ETRS89 y cota en el sistema actual (rfx_topo_pasaia_20200507.dwg)
- Se desplaza la topografía del Ayuntamiento en planta según el desfase calculado por LKS Ingeniería en el proyecto de junio 2018, y se ignora la altimetría. (refx_cartografia_pasaia_20200117.dwg)

Anexo III - Geología y Geotecnia

Índice

1. Introducción y Antecedentes..... 1

1. Introducción y Antecedentes

Para la redacción del Saneamiento de Donibane. **Proyecto Constructivo 1ªFase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)** se considera y adjunta el Informe Geológico-Geotécnico incluido en el **Estudio de Detalle del Saneamiento integral de Donibane**, basado en los informes realizados en los proyectos anteriores.



DONIBANEKO SANEAMENDU INTEGRALAREN XEHETASUN AZTERKETA

ESTUDIO DE DETALLE DEL SANEAMIENTO INTEGRAL DE DONIBANE

Anexo I. Informe Geológico-Geotécnico

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

Anexo I. Informe Geológico-Geotécnico

Índice

1. Introducción

2. Antecedentes

3. Marco geológico

3.1. Estratigrafía

3.1.1. Terciario (Eoceno inferior):

3.1.2. Cuaternario

3.2. Estructura

3.3. Hidrogeología

3.4. Sismicidad

4. Geología de detalle

4.1. Geotecnia Lurtek 2008

4.2. Sondeos Autoridad Portuaria 2012

4.3. Sondeos 2018 contenidos en el estudio de LKS

4.4. Campaña de catas 2020

4.5. Conclusiones de los reconocimientos realizados

5. Caracterización geotécnica

5.1. UG 1 Rellenos Antrópicos

5.2. UG 2 Aluvial gravas (GC)

5.3. UG 3 Aluvial Arenas (SM)

5.4. UG4 Aluvial arcillas y limos (CL)

5.5. Sustrato rocoso alterado (GM V CL,SM)

5.6. Sustrato rocoso sano

6. Excavaciones

7. Cimentaciones

8. Observaciones y conclusiones

8.1. Excavaciones y zanjas

8.2. Conclusiones

Índice de Apéndices

Apéndice 1 - Reportaje fotográfico
Apéndice 2 - Fichas de trabajo
Apéndice 3 - Estudio geológico de LKS 2018
Apéndice 4 - Análisis de alternativas realizado por LKS y URA en 2015
Apéndice 5 - Información de sondeos realizados por la Autoridad Portuaria
Apéndice 6 - Estudio geológico geotécnico Lurtek en 2008,

1. Introducción

El presente **Informe** analiza el diseño y reorganización de las redes de servicios existentes en el Paseo Donibane analizando tanto la red de aguas residuales como pluviales, así como las redes de comunicaciones y de abastecimiento de agua. Todo ello se debe encajar en un reducido espacio, en una zona de viviendas históricas, con más de 200 años de historia[1] y en las proximidades de la bahía.

Para su confección, el **Informe** recoge las conclusiones de los informes geotécnicos en el entorno de Pasai Donibane, realizados en el pasado y directamente relacionados con la reorganización de las redes de servicios o estudios realizados en el ámbito de la obra y de interés para el presente documento, considerándose el mismo como un **Estudio Refundido** de toda la documentación aportada.

En los estudios precedentes se analizaron alternativas de la red de saneamiento planteando una red por gravedad. En dicho análisis se alertaba de la elevada profundidad de las zanjas a realizar para la instalación de los colectores, y del riesgo de afectar a las edificaciones existentes. Actualmente el estudio actual aboga por pasar parte de la red a impulsiones, reduciendo la profundidad de zanjas y pozos.

[1] Ver “Plano del puerto de Pasajes” de 1788 en http://www2.ign.es/MapasAbsysJPG/0532_44-I-37.jpg

2. Antecedentes

A continuación, se enumeran los estudios e informaciones precedentes que se han consultado para la redacción del presente informe:

- Estudio geológico geotécnico para la conducción de agua en Pasai Donibane. Realizado por Lurtek en 2008, durante el cual se ejecutaron dos perfiles de tomografía eléctrica y cuatro sondeos.
- Información referida a 5 sondeos realizados por la Autoridad Portuaria y facilitados por la misma en el entorno del Ayuntamiento. Los sondeos fueron realizados en 2012 y dos de ellos se dotaron de inclinómetros, cuya información también ha sido facilitada para la redacción del presente documento.
- Análisis de alternativas realizado por LKS y URA en 2015. No tiene campaña de campo y tan solo aporta unos planos definiendo la excavabilidad del terreno. Se basa en estudios previos como el anteriormente mencionado a los que habría que añadir:
    - Estudio geotécnico para movimiento de tierras y cimentación de un nuevo edificio para el club Koxtape en Pasai Donibane. Lurtek 2005.
    - Informe geotécnico para movimientos de tierras y cimentaciones para la construcción de un parking subterráneo en el barrio de pasajes de San Juan. Euroestudios 1990.
- Proyecto del saneamiento y rehabilitación del Paseo Donibane realizado por LKS en 2018. Incluye dos sondeos en la zona de un bombeo próximo a la casa de Victor Hugo y estudios geofísicos tanto radar como MASW.

Toda esta información se ha completado con la realización de 4 catas, realizadas en junio de 2020, para localización de los servicios durante la cual se ha prestado atención al sustrato en el que se desarrollaban.

En el apartado de apéndices se recogen los documentos anteriormente mencionados.

3. Marco geológico

Geológicamente, la zona de Pasai Donibane pertenece de la orla de materiales mesozoicos que rodean al macizo rocoso de Cinco Villas.

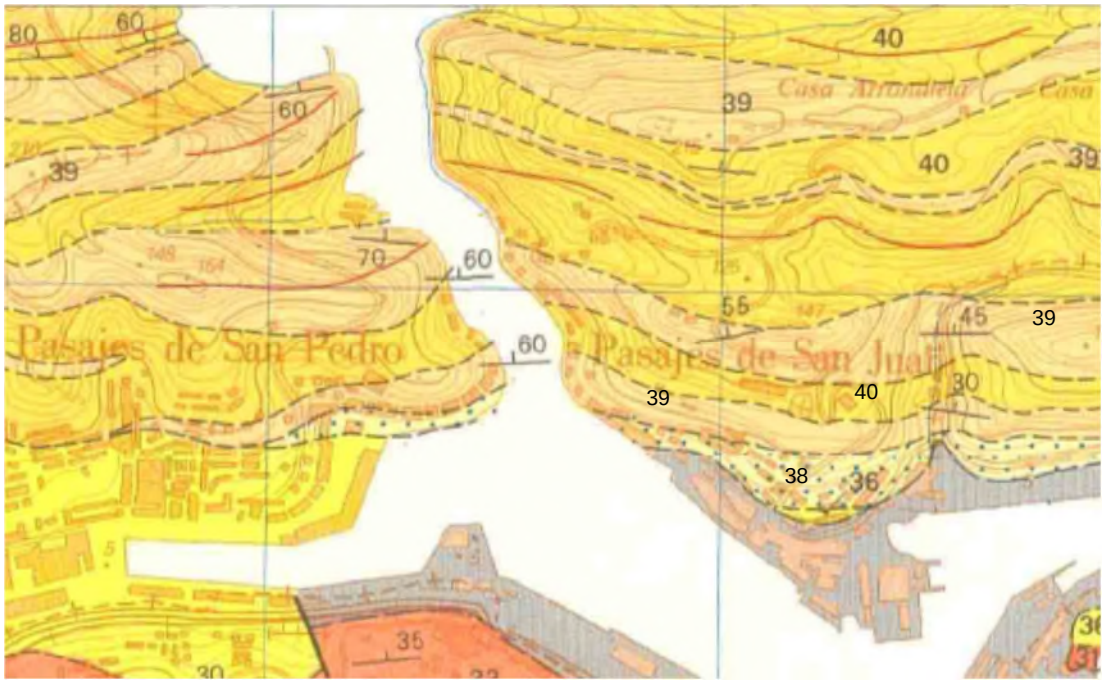


Ilustración 1 Mapa geológico E 1:25.000. Fuente EVE Leyenda 38 calcarenitas y calizas bioclásticas; 39 Areniscas sílices estratificadas en bancos potentes; 40 Alternancia de calizas arenosas y areniscas. Lutitas minoritarias; 49 Depósitos fluviales.

La zona de Pasajes se enmarca en una secuencia sedimentaria de materiales cretácicos margocalcáreos sobre los que se localizan materiales terciarios que arrancan inicialmente como margas calcáreas para pasar rápidamente a una secuencia tipo Flysh con predominio arenoso. Toda la secuencia se encuentra buzando hacia el norte con buzamiento de entorno a los 60º.

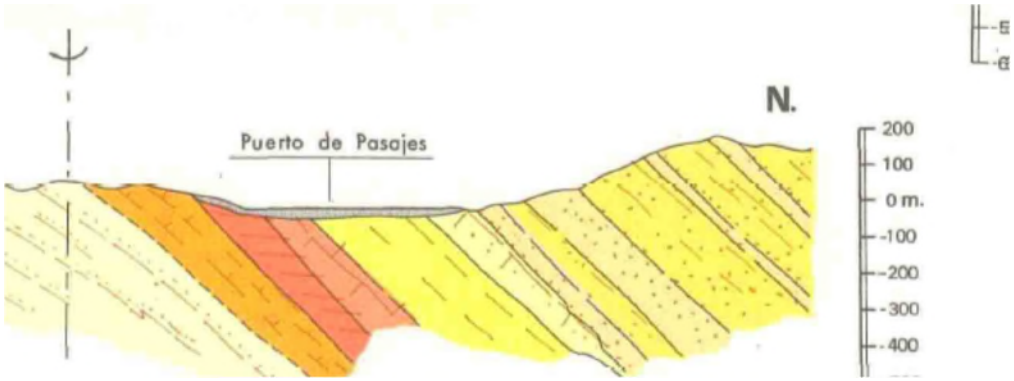


Ilustración 2 Perfil estratigráfico N-S de Pasajes costa oriental. Fte EVE.

Los materiales terciarios y cretácicos afloran en los márgenes de la ría y en la parte inferior de las laderas, se encuentran cubiertos tanto por materiales fluviales como coluviales de espesores y continuidad muy variable, controladas ambas por la presencia de barrancos, vaguadas y conos de deyección.

3.1. Estratigrafía

3.1.1. Terciario (Eoceno inferior):

Bajo los rellenos antrópicos y los suelos aluviales aparece el macizo rocoso. Se trata del Flysch detrítico carbonatado del Terciario (Eoceno inferior). Está formado por una alternancia de calizas arenosas y areniscas con pasadas centimétricas a decimétricas de calizas, calizas arcillosas y argilitas, depositadas en estratos de espesor centimétrico a decimétrico.

Presenta meteorización irregular formando los contactos entre diferentes horizontes de meteorización crestas y depresiones. Este fenómeno denominado meteorización diferencial se debe a la alternancia entre litologías más resistentes (arenisca) y menos resistentes (calizas arenosas).

En el trazado del saneamiento se ha encontrado que la roca aflora al pie de la ladera junto al Arco de Bonanza en forma de areniscas sanas y moderadamente meteorizadas de color marrón claro amarillento. En el resto del trazado la roca aparece oculta bajo rellenos y suelos, teniéndose datos de su posición gracias a los sondeos previos y actuales.

3.1.2. Cuaternario

Existen suelos aluviales depositados en la zona del Puerto de Pasajes, son tanto de origen fluvial como de origen marino. Los suelos aluviales de origen fluvial contienen un nivel inferior de gravas sobre el que descansan niveles de limos, arenas y arcillas, mientras que los de origen marino suelen estar formados por arenas de naturaleza silícea.

Los rellenos antrópicos corresponden a los vertidos realizados tanto de escombreras como los rellenos efectuados para alcanzar las cotas de urbanización. Este último tipo de acumulaciones está muy extendido en las inmediaciones de la bahía y en la zona del puerto.

3.2. Estructura

La estructura regional de la zona presenta direcciones este-oeste, con buzamientos cercanos a los 60 hacia el norte

3.3. Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico, las areniscas del terciario pueden alcanzar valores importantes de permeabilidad como consecuencia de su porosidad intergranular, acrecentada a veces por procesos de fracturación. El resto de los materiales debido a una matriz eminentemente fina solo contendrá permeabilidad secundaria apreciable.

Los suelos cuaternarios son caracterizados en conjunto como de alta permeabilidad, si bien en realidad presentan carácter anisotrópico, ya que mientras los suelos de granulometrías finas, facies aluviales distales, (limos y arcillas) presentan una permeabilidad baja, los suelos de granulometrías más groseras facies aluviales proximales y coluviales en general presentan grados de permeabilidad altos.

Respecto a los valores de permeabilidad, aportados por el EVE en el Mapa hidrogeológico del País Vasco, los valores de este parámetro en las diferentes litologías, en estado sano, varían en función del contenido en finos y la susceptibilidad a la disolución kárstica.

Por otro lado, a los rellenos antropogénicos también se les asigna un valor de permeabilidad alto.

Los rangos de permeabilidad utilizados son los marcados por el Instituto Geominero de España (IGME).En la siguiente tabla se indican los rangos.

TABLA 2. RANGOS DE PERMEABILIDAD. IGME	
K (m/sg)	CALIFICACIÓN
$< 10^{-7}$	Muy baja
$10^{-7} - 10^{-5}$	Baja
$10^{-5} - 10^{-4}$	Media
$10^{-4} - 10^{-3}$	Alta
$>10^{-3}$	Muy alta

3.4. Sismicidad

Desde el punto de vista sismológico, la zona de estudio presenta los siguientes valores de aceleración sísmica básica, a_b y de coeficiente de contribución K:

a_b /g= 0,04 K=1

Estos valores se han obtenido de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02), del Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre, BOE 11 de octubre de 2.002,num 244/2002

En la actualidad se cuenta con el mapa de peligrosidad sísmica actualizado para 2015 donde se marca una peligrosidad sísmica para un periodo de recurrencia de 475 años para la zona de estudio de entre 0,08 y 0,09 g. Este mapa está establecido en base a un sustrato rocoso con una vs de más de 750 m/s.

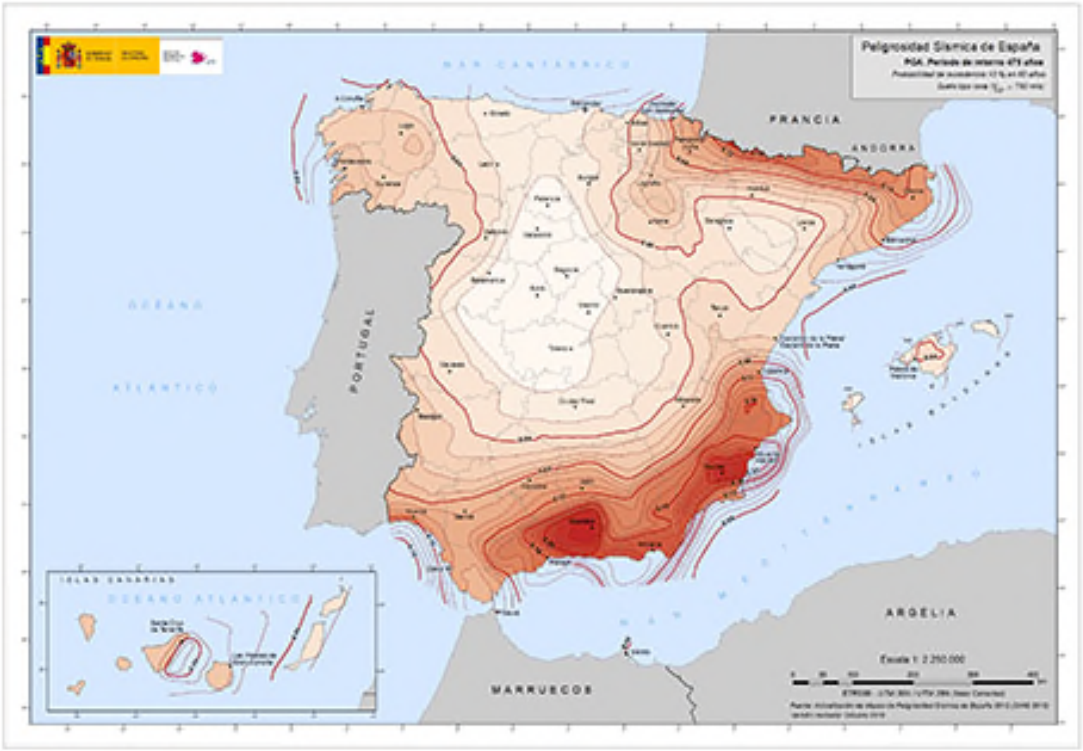


Ilustración 3 Mapa de peligrosidad símica de España.2015 . Fuente IGN.

4. Geología de detalle

La zona de estudio se encuentra en el margen oriental de la Bahía de Pasajes. Se trata de un terreno abrupto con fuertes pendientes donde las edificaciones se han realizado principalmente ganando espacio al mar.

El principal objetivo del presente apartado es determinar la naturaleza del sustrato donde se cimientan las construcciones y por donde van a discurrir las instalaciones a diseñar. Para ello se procede a inventariar las prospecciones existentes de forma resumida.



Ilustración 4 Localización de las prospecciones.

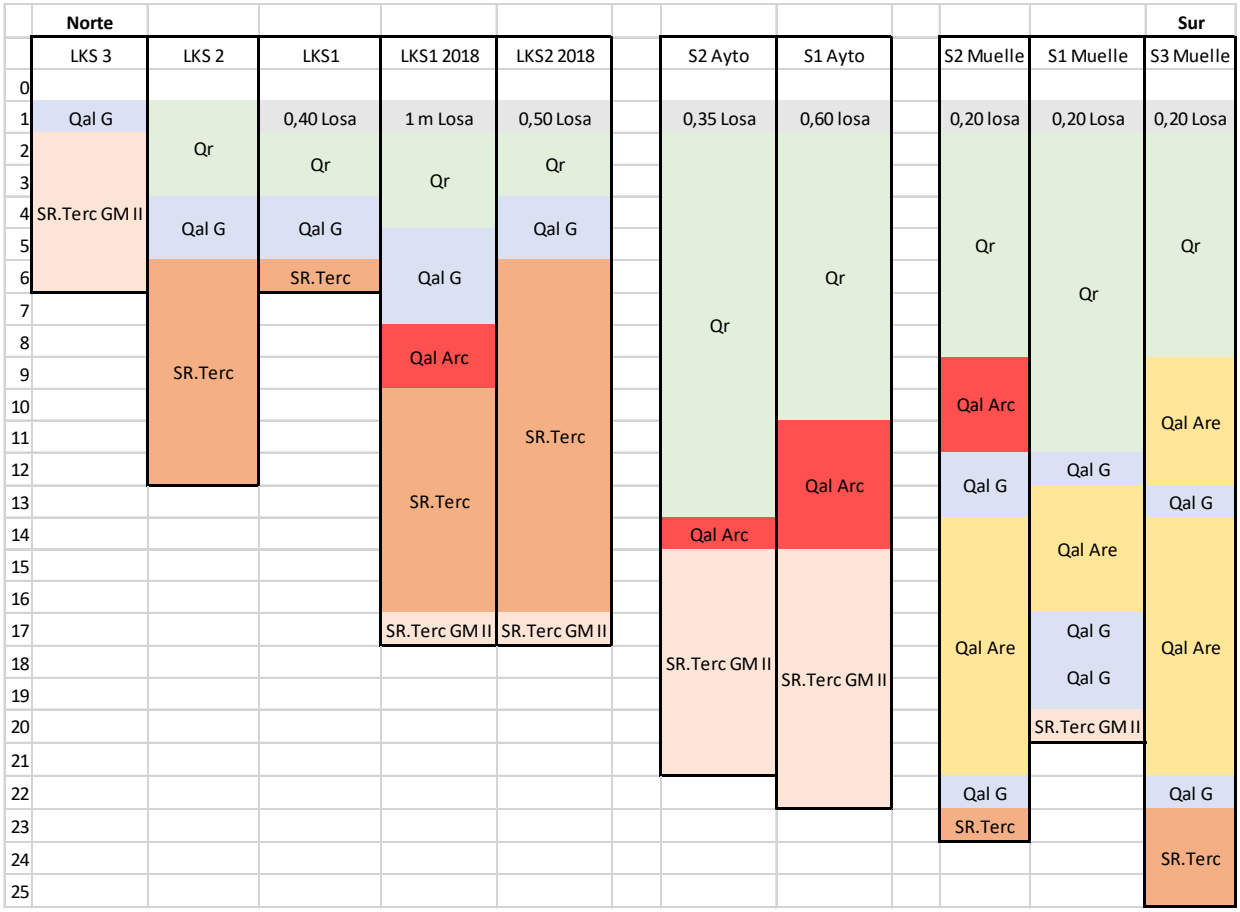


Ilustración 5 Perfiles de los sondeos. Leyenda Qr rellenos antrópicos, Qal Cuaternario aluvial sin diferenciar, Qal Arc Cuaternario aluvial arcillosos, Qal Are cuaternario aluvial arenoso, Qal G cuaternario aluvial gravas, SR Terc alt sustrato rocoso terciario alterado, arenas y arcillas margosas. SR Terc GMII sustrato rocoso terciario con grado de meteorización tipo II.

4.1. Geotecnia Lurtek 2008

- **LKS S-1. Sondeo ejecutado en las inmediaciones del lavadero junto al embarcadero de Pasaia. El sondeo describe el siguiente perfil**
  - De 0,00 a 0,40 m de hormigón
  - De 0,40 a 3,10 m relleno a base de bolos y gravas y marrones y grises con arena e indicios de arcillas. Se considera un relleno muy denso dando rechazo un ensayo SPT a 1,50 m de profundidad.
  - De 3,10 a 5,50 depósito aluvial descrito como bolos y gravas marrones con algo a bastante arena muy densos, dando rechazo un ensayo SPT a 3,50 m de profundidad. Se han clasificad como gravas mal graduadas con finos.
  - De 5,50 a 7,00 sustrato rocoso de areniscas y calizas arenosas con GM II, muy ocasionalmente con pasadas de GM III. los 50 primeros centímetros se encuentran muy fracturados con un RQD de 0 para rápidamente alcanzar valores de 49 entre los 6 y los 7 m de profundidad.

- **LKS S-2 ejecutado en la misma zona que el anterior si bien un poco más hacia el interior, presenta el siguiente perfil estratigráfico.**
  - Hasta 0,20 m adoquín
  - De 0,20 a 3,30 relleno formado a base de bolos y gravas marrones con algo de arena e indicios de arcillas
  - De 3,30 a 5,00 m depósitos aluviales gravas marrones con bastante arena e indicios de arcillas, medianamente densa. Las gravas son mal graduadas.
  - De 5 a 12 m sustrato rocosos de areniscas y calizas arenosas. La roca se encuentra meteorizada con grados de meteorización IV-V hasta el final del sondeo, a los 12 m de profundidad. Entre los 5 y 5,50 m se ejecutó un SPT arrojando un valor de N30 de 16 en un material descrito como arenas marrones con indicios de algo de grava. Entre los 8,00 y 8,45 m se ejecutó otro ensayo SPT con valores algo mayores de N30 (21). El RQD en todo el testigo recuperado del sustrato terciario es RQD=0.

- **LKS S-3, sondeo realizado en las proximidades del Arco de Bonanza, con el siguiente perfil estratigráfico.**
  - De 0,00 a 1,65 relleno de gravas marrones medianamente densos. Presentan adoquinado en superficie.
  - De 1,65 a 6,00 m sustrato rocoso terciario de areniscas y calizas arenosas, presenta un GM II-III. En los dos primeros metros (de 1,65 a 4,00 m) el RQD es cero para luego pasar a valores medios de 40-38.

Más al norte del arco de Bonanza existe un cuarto sondeo (LKS S-4) donde vuelven a aparecer los rellenos (3 m) si bien en este caso son medianamente densos scon N30 de 14. Bajo los mismos aparecen materiales aluviales descritos como gravas medianamente densas, apareciendo el sustrato rocoso a 6,60 m en forma de areniscas y calizas arenosas con GM IV-III.

El documento contiene dos perfiles de tomografía eléctrica que cubren parcialmente la zona de actuación.



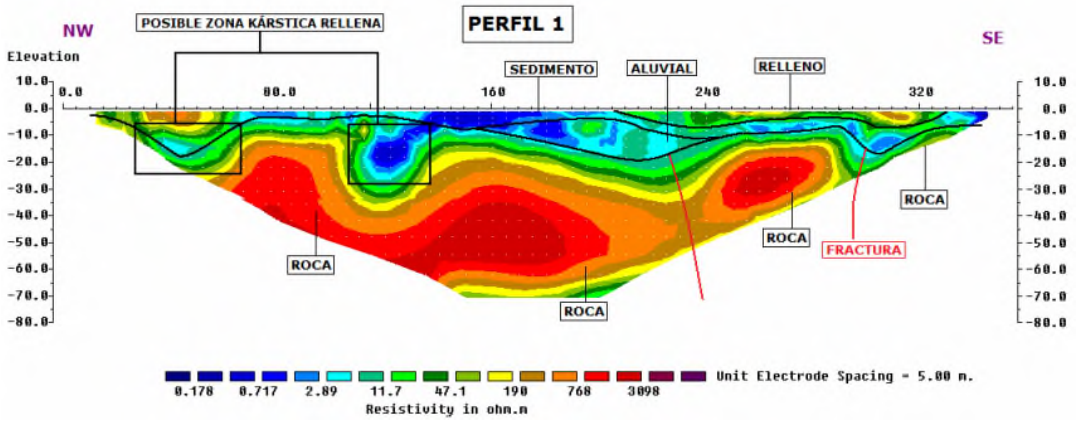


Ilustración 6 Perfil 1.



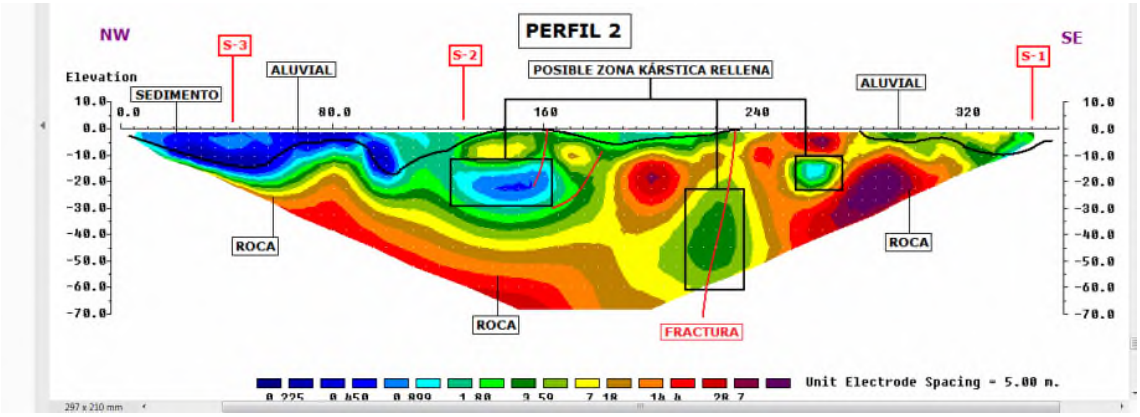


Ilustración 7 Perfil 2.

4.2. Sondeos Autoridad Portuaria 2012

Sondeos realizados en la ampliación del muelle frente al Ayuntamiento, realizados por Aymat en mayo de 2012.



Ilustración 8 Ubicación Sondeos Autoridad Portuaria.

- **S1 Muelle**
  - 0,00 0,20 solera armada

- 0,20-4,65 relleno de escollera mediante gravas y bolos incluye escollera de tamaños 0,70, 0,30 y 0,20 m
- 4,65-4,75 hormigón de tipo 1 de granulometría fina
- 4,75-5,00 hormigón de tipo 2 (qu=111 kp/cm^2)
- 5,00-5,90 relleno a base de gravas y bolos
- 5,90-6,00 hormigón tipo 2
- 6,00-11,40 rellenos antiguos de gravas limos y arenas, manchados por hidrocarburos
- 11,40-19,50 material aluvial o litoral descrito como pasadas de gravas y bolos de cantos redondeados intercalados con niveles de arenas muy compactas en espesores de 1 metros. Entre 15,50 y 18,00 m se describe como gravas arenas y arcillas
- 19,50-20,30 Sustrato rocoso terciario GM I

- **S2 Bis Muelle**
  - 0,00 0,20 solera armada
  - 0,20-3,10 relleno a base de gravas y bolos
  - 3,10-4,10 hormigón tipo 3 (qu=128 kp/cm^2)
  - 4,10-4,60 hormigón tipo 2 (qu=111 kp/cm^2)
  - 4,60-6,10 hormigón tipo 4 (qu=85 kp/cm^2)
  - 6,10-8,00 rellenos. Inicialmente son de gravas y bolos pasando a los 7 m a gravas limos y arenas de coloración oscura
  - 8,00-11,00 limos y arenas oscuros con olor a hidrocarburos
  - 11,00-11,50 arenas aluvio litorales muy compactas
  - 11,50-13,00 gravas bolos y arenas aluvio coluviales
  - 13,00-21,00 arenas muy compactas aluvio litoral. Esta es la descripción contenida en el sondeo.
  - 21,00-21,80 arenas gravas y bolos Esta es la descripción contenida en el sondeo.
  - 21,80-23,00 sustrato rocoso compuesto por calizas arenosas con GM IV RQD 10 y qu=307 kp/cm2.

- **Sondeo S3 Muelle**
  - 0,00-0,20 solera armada
  - 0,20-3,20 gravas y bolos de relleno
  - 3,20-4,00 hormigón tipo 3 (qu=128 kp/cm^2)
  - 4,00-4,20 relleno a base de bolos y gravas
  - 4,20-5,00 hormigón tipo 2 (qu=111 kp/cm^2)
  - 5,00-5,30 hormigón tipo 4 (qu=136,5 kp/cm^2
  - 5,30-8,00 bolos gravas limos y arenas de coloración oscura y con olor a hidrocarburos. Se atraviesa algún bolo de escollera de 0,40 m.
  - 8,00-11,90 arenas aluviales litorales muy compactas
  - 11,90-21,00 arenas y bolos gravas y arenas. Esta es la descripción contenida en el sondeo
  - 21-22,10 gravas bolos y arenas. A la vista de las imágenes de las cajas de testigos parece un sustrato terciario de calcarenitas.

- 21,80-25,00 Calizas arenosas y areniscas meteorizadas del sustrato rocoso, con GM IV. RQD=0

- **S-1-Ayto**
  - 0,00-0,60 losa de hormigón
  - 0,60-6,80 Relleno antrópico vertido, compuesto por bolos y gravas de naturaleza areniscosa, tamaño de grano medio, tonos ocres rojizos y con rellenos arcillosos color oscuro.
  - 6,80-10,50 Rellenos antrópicos gravas heterométricas de arenisca con arenas de grano medio.
  - 10,50-14,40 margas de color oscuro o negro, altamente meteorizadas (GM IV-V) con abundante presencia de materia orgánica
  - 14,40-16,40 calizas grises sanas con GM I. Presentan fracturación rellena de calcita.

- **S-2 Ayto**
  - 0,00-0,35 losa de cimentación
  - 0,35-6,90 relleno antrópico de bolos y gravas de arenisca, con tamaños de grano medio, y rellenos arcillosos oscuros
  - 6,90-13,20 rellenos antrópicos de gravas de arenisca con matriz arenosa
  - 13,20-14,90 margas oscuras con GM IV-V y abundante presencia de materia orgánica
  - 14,90-16,40 calizas grises sansa GM I

Cabe mencionar que los sondeos del Ayuntamiento fueron acompañados con la colocación de tres inclinómetros. En febrero de 2018 se eleva un informe en el que se pone de manifiesto el movimiento existente en dicha zona.

Las conclusiones del documento se resumen a continuación:



Ilustración 9 Localización de los inclinómetros.

El Inclinómetro S-2, ha dejado de estar operativo, por los movimientos que se han producido a una profundidad de unos 6 metros o superior.

Los dos inclinómetros que se han podido medir, presentan la misma dirección de movimientos con desplazamientos hacia el mar y perpendiculares a la fachada principal del Ayuntamiento. En el Inclinómetro S-1, se observa claramente un movimiento en profundidad (a 11 metros de profundidad) que sigue progresivamente en aumento. En el Inclinómetro S-2, los anteriores movimientos se produjeron a los 7,5 metros de profundidad, si bien en el momento del último informe (2018) el inclinómetro no supera los 6 metros de profundidad, debido a las deformaciones sufridas.

Por último, en el inclinómetro S-3 se observó un pequeño movimiento superficial con respecto a la última medición, quizás por arrastre de la zona que realmente presenta mayores movimientos. Este inclinómetro registra una deformación acumulada de 9 mm en la zona más superficial. El promedio arroja un desplazamiento de 3 mm anuales.

Además, se detectaron algunos movimientos importantes en la zona de roca meteorizada, en el inclinómetro S-1. Se trataba de movimientos oscilatorios, y normalmente, este tipo de movimientos suelen corresponder a asientos.

Si comparamos las deformaciones registradas por los inclinómetros con los sondeos próximos a los mismos (S1 Ayto, S2 Ayto y S2 Muelle) observamos que el inclinómetro 1 (próximo al sondeo S2 Muelle), sufre asientos en los materiales aluviales que ese encuentran entre los 12 y los 18 m de profundidad, si bien en el relleno antrópico (los 10 m superiores) el desplazamiento en el eje A (hacia la ría) es muy importante.

El resto de inclinómetros (metidos más al interior) reflejan el mismo problema tan solo en la zona de relleno antrópico y algo de asiento en el contacto entre el sustrato rocoso sano y el alterado.

Estos antecedentes, nos hacen recomendar evitar el paso de la red por la zona frontal del Ayuntamiento dado el desplazamiento hacia el mar que están sufriendo los materiales existentes que componen el relleno.

4.3. Sondeos 2018 contenidos en el estudio de LKS

- **LKS S1 2018**
  - 0,00-1,00 hormigón
  - 1,00-3,80 Relleno intradós del muelle, gravas y bolos con algo de arena y arcilla. Denso a muy denso
  - 3,80-7,00 grava arenosa marrón, coluvio aluvial
  - 7,00-7,70 gravas arenosas, arenas y limos en pasadas decimétricas
  - 7,70-9,00 arcilla limosa marrón con abundante materia orgánica de origen aluvial
  - 9,00-21,70 sustrato rocoso terciario (Flysch) con GM V hasta los 17 m de profundidad donde rápidamente pasa a GM II con RQD de 80-90%

- **LKS S2 2018**
  - 0,00-0,50 losa de hormigón
  - 0,50-3,20 Relleno intradós del muelle, gravas y bolos con algo de arena y arcilla. Denso a muy denso
  - 3,20-5,20 aluvio-coluvial descrito como gravas, bolos con algo de arena e indicios de limo, medianamente densos.
  - 5,20-17,40 sustrato rocoso, alternancia de calizas arenosas y areniscas con intercalaciones decimétricas de calizas y calizas arcillosas. GM V
  - 17,40 -22,00 sustrato rocoso, alternancia de calizas arenosas y areniscas con intercalaciones decimétricas de calizas y calizas arcillosas. GM II-III

El documento contiene también un estudio de geofísica tanto MASW como Georadar, que tan solo identifica los espesores de los rellenos y los aluviales, así como la cimentación de la chimenea próxima al final del trazado.

4.4. Campaña de catas 2020

Campaña de catas para la identificación de servicios durante la cual se ejecutaron 4 catas a lo largo de la calle principal.

A continuación, se indica la localización de cada una de ellas tomando como referencia los portales próximos a las mismas:

ID	Portal	Prof alcanzada	Estratigrafía	Comentarios
Cata 1	36-39	0,84 m	0,45 solera y adoquín + Rellenos	Presenta abundancia de lombrices. Material pasado de humedad. Arenas de grano medio fino poco compactas
Cata 2	75-77	0,80 m	0,60 solera y adoquín + Rellenos	Relleno de arenas ocres con algo de arcillas y arenas de grano medio fino. Bien compactado
Cata 3	138-136	0,60 m	0,30 solera y adoquín + Rellenos	Relleno de arenas ocres con algo de arcillas y arenas de grano medio fino. Bien compactado
Cata 4	Ayto.	3,00 m	0,20 solera + Rellenos	Hasta los 2,00m: áridos de granulometría menor a 50 mm con algún bolo. De 2,00-3,00m: áridos con bolos de 600/700mm, color negruzco, olor a hidrocarburos. Aparición de barras lisas.

Dado que las catas apenas han alcanzado el metro de profundidad, a excepción de la cata 4, tan solo podemos deducir las siguientes conclusiones:

- No se han observado estructuras asociables a la cimentación de los edificios. En la cata 1 se observó restos de lo que podría ser un nivel de escollera hormigonada, si bien no se observó continuidad de la misma. También se observó, bajo los soportales, la colocación de alguna losa de areniscas (la estratificación es de unos 60 º buzando al norte por lo que no se trataba de un afloramiento de roca natural), muy alterada en la actualidad que pudiera servir de cimiento, pero tampoco se observó una continuidad de la estructura. En esta misma cata se observó que el material de relleno estaba infestado de lombrices, lo que implica una baja compacidad del suelo, y una elevada humedad y presencia de materia orgánica.
- En la cata 2 se observó un material bajo la losa de arenas ocres, con algunas bolas de arcillas algo plásticas por lo que se consideró un relleno de un material muy similar al que se considera como perfil de alteración.
- La cata 3 es de características similares a la cata 2 como se observa en las fotografías
- Respecto de la cata 4, hasta los 2,00m las capas se asocian a la urbanización existente, loseta sobre losa de hormigón de 20 cm y posible relleno de zahorras o material granular seleccionado hasta los 2,00m. El resto de material hasta fin de cata corresponde a rellenos de bolos y gravas con arenas. Además, la cata se realizó durante la subida de la marea, no detectándose presencia de agua en un intervalo aproximado de 2 horas.

En el Anejo I se incluyen las fotografías y las fichas de campo realizadas.

4.5. Conclusiones de los reconocimientos realizados

De los reconocimientos efectuados se puede observar:

- Un perfil típico en el que, bajo los rellenos antrópicos, aparecen unos materiales coluvio-aluviales y de influencia litoral en ocasiones, con alteración de gravas, arenas y arcillas.
- Una rápida reducción de los rellenos hacia el norte, coincidente con la reducción de la superficie habitada.

- Otro vector disminución de la profundidad de afloramiento del sustrato terciario y del espesor de los materiales aluviales conforme nos alejamos de la Bahía observable en los sondeos de LKS de 2018 localizándose el S1 más próximo a la ría.
- Presencia de una losa de espesor promedio de 0,20 m si bien se observa de hasta 1 m en algunos sondeos (LKS1 de 2018)
- Ausencia de cimentaciones de los edificios en las catas realizadas, por lo que se deduce que se cimentan directamente.
- No se ha observado el afloramiento de sustrato rocoso en ninguna de las catas realizadas. Dado que existe una tajea, se puede suponer que la tajea y los servicios se encuentra totalmente ejecutados en rellenos.
- El material de relleno se observa en ocasiones poco compacto y pasado de humedad lo que indica la presencia de filtraciones de la red.

5. Caracterización geotécnica

Se reproduce la información contenida en el "Estudio Geotécnico de 2018" de LKS, por ser el más completo y el que aporta parámetros obtenidos en ensayos de campo.

Se han definido las siguientes unidades geotécnicas.

- Rellenos antrópicos
- Depósitos aluviales que se han subdividido en tres unidades en función de su granulometría principal (Gravas, arenas y arcillas y limos)
- Sustrato terciario alterado
- Sustrato terciario

5.1. UG 1 Rellenos Antrópicos

Se observan espesores de entorno a los 3 m en toda la longitud del paseo Donibane, si bien en la zona del Ayuntamiento se observa un espesor mucho mayor de entrono a los 10-13 m. Su espesor está pues en consonancia con la superficie ganada al mar, que es mucho mayor en la zona del Ayuntamiento.

Todas las catas realizadas durante el año 2020 tan solo alcanzaron esta unidad, si bien en algunos casos (Cata 3 y 4) se observó que el material de relleno se asemejaba a un perfil de alteración no pudiendo distinguir entre uno y otro por desconocerse la secuencia litológica infrayacente.

Se han definido los siguientes parámetros geotécnicos para la unidad.

UG 1 Rellenos antrópicos			**Condiciones sin drenaje**		**Condiciones drenadas**	
Humedad (%)	**Densidad natural (ton/m^3)**	**% Finos**	**RCS (ton/m^2)**	**RCSD (ton/m^2)**	**Cohesión (ton/m^2)**	**Fricción**
10	2,1	10			0	38

5.2. UG 2 Aluvial gravas (GC)

Se define como bolos y gravas marrones con algo a bastante de arena e indicios de arcilla, de densidad variable entre densa y muy densa.

La grava es milimétrica y centimétrica, rodada y de arenisca GM III y III-IV, presenta ocasionales nódulos limosos o limos arenosos de color gris oscuro.

Además, debido a su localización, a pie de ladera y en la orilla del Rio Oiartzun, se interpreta este nivel como una interdigitación de suelos coluviales evolucionados con niveles estuarinos.

Su espesor medio es de 2,5 m., si bien puede haber zonas donde este material no exista o alcance espesores superiores.

Sobre una muestra de esta unidad se han realizado ensayos de caracterización e identificación. De este modo se ha determinado que se trata de grava (50%) limosa con arena (36%).

UG 2 Aluvial Gravas y arenas (GC)			Condiciones sin drenaje		Condiciones drenadas	
Humedad (%)	Densidad natural (ton/m^3)	% Finos	RCS (ton/m^2)	RCSD (ton/m^2)	Cohesión (ton/m^2)	Fricción
15	2	10			0	36
12,1		13,8				

5.3. UG 3 Aluvial Arenas (SM)

Esta unidad ha sido reconocida en algunos sondeos y se trata de una arena limosa gris oscura a beige, de consistencia media.

Se caracteriza por presentar abundantes restos de conchas y residuos orgánicos vegetales semi descompuestos como ramas centimétricas.

Se ha reconocido un espesor en el punto de investigación Sondeo S-1 de 0,50 m aunque es de prever que, debido a la evolución lateral de los suelos aluviales, este nivel esté de nuevo presente a lo largo del trazado con espesores variables. De hecho, se ha detectado importantes niveles de arenas compactas en los sondeos realizados en la zona del muelle, pero a profundidades superiores a los 10 m, si bien en el S1 2018 se localiza a los 7,30 m de profundidad.

UG3 Aluvial arenas					Condiciones sin drenaje		Condiciones drenadas	
Humedad (%)	Densidad natural (ton/m^3)	Límite Líquido	Índice de Plasticidad	% Finos	RCS (ton/m^2)	RCSD (ton/m^2)	Cohesión (ton/m^2)	ø
25	1,8	n.p.	n.p.	40			1	34

5.4. UG4 Aluvial arcillas y limos (CL)

Esta unidad ha sido reconocida en el Sondeo S1 2018 y en los sondeos del muelle . Se trata de una arcilla limosa marrón, marrón grisácea y amarillenta con algo arena, firme a moderadamente firme. Al igual que en nivel suprayacente cabe destacar la presencia de restos de conchas y restos de materia orgánica semidescompuesta.

UG4 Aluvial arcillas					Condiciones sin drenaje		Condiciones drenadas	
Humedad (%)	Densidad natural (ton/m^3)	Límite Líquido	Indice de Plasticidad	% Finos	RCS (ton/m^2)	RCSD (ton/m^2)	Cohesión (ton/m^2)	Fricción
30	20	<30	<7	80	2-5	4- 10	0,5	30
20,9	20,8	30,2	14,9	30,2				

Bajo los rellenos antrópicos y los suelos aluviales aparece el macizo rocoso. Se trata del Flysch detrítico carbonatado del Terciario (Eoceno inferior). Está formado por una alternancia de calizas arenosas y areniscas con pasadas centimétricas a decimétricas de calizas, calizas arcillosas y argilitas, depositadas en estratos de espesor centimétrico a decimétrico.

Presenta meteorización irregular formando los contactos entre diferentes horizontes de meteorización crestas y depresiones. Este fenómeno denominado meteorización diferencial se debe a la alternancia entre litologías más resistentes (arenisca) y menos resistentes (calizas arenosas).

En el trazado del saneamiento se ha encontrado que la roca aflora al pie de la ladera junto al Arco de Bonanza en forma de areniscas sanas y moderadamente meteorizadas de color marrón claro amarillento. En el resto del trazado la roca aparece oculta bajo rellenos y suelos, teniéndose datos de su posición gracias a los sondeos previos y actuales.

5.5. Sustrato rocoso alterado (GM V CL,SM)

Aflora a distintas profundidades entre los 5,00 y los 9,00 m en lo que es el Pasaje de Donibane, si bien cerca del Arco de la Bonanza aflora superficialmente o bajo una capa de 1,50 m de gravas. En la zona del Ayuntamiento y del muelle localizado en su frente, aflora bajo unas margas oscuras en tono los 14,50-15,00 m.

Con respecto a los sondeos del muelle existe cierta sospecha de una incorrecta clasificación de los tres sondeos, ya que no se identifica el sustrato terciario hasta los 19,00-20,00 m clasificándose el material suprayacente como terreno natural de bolos arcillas y arenas si bien podría tratarse del perfil de alteración del sustrato rocoso. De hecho, entrono a los 9,00-11,50 se identifica un nivel más margoso de color oscuro y olor a hidrocarburos que se podría correlacionar con el nivel de margas oscuras localizados en los sondeos del Ayuntamiento distantes escasos 100 m.

					Condiciones sin drenaje		**Condiciones drenadas**	
Humedad (%)	**Densidad natural (ton/m^3)**	**Límite Líquido**	**Indice de Plasticidad**	**% Finos**	**RCS (ton/m^2)**	**RCSD (ton/m^2)**	**Cohesión (ton/m^2)**	**Ø**
30	1,95	n.p.	n.p.	10-50	15-30	10-20	2	34

5.6. Sustrato rocoso sano

Como se ha comentado anteriormente aflora en la zona del Arco de la Bonanza y en algunos puntos de la zona de la Iglesia.

La roca se caracteriza por presentar un Índice de fracturación (IF)= 1-4 fracturas/30 cm, con pasadas decimétricas de IF=16 fracturas/30 cm, y un valor de Rock Quality Designation (RQD) de entre 60- 90%.

La estructura del macizo rocoso está marcada por buzamiento que fluctúa entre los 50º y los 70º.

La resistencia a compresión simple estimada mediante la aplicación del esclerómetro para roca, Martillo de Schmidt, es de entre RCS= 700-1120 kg/cm^2. En laboratorio, los ensayos de resistencia a compresión uniaxial han tenido un resultado de entre RCS= 300-375 kg/cm^2.

		Condiciones sin drenaje		Condiciones drenadas	
Humedad (%)	**Densidad natural (ton/m^3)**	**RCS (ton/m^2)**	**RCSD (ton/m^2)**	**Cohesión (ton/m^2)**	**Fricción**
2,0	2,65	3.000-10.000		40	40

6. Excavaciones

El estudio del terreno de 2018 mediante geofísica, permitió delimitar tres tramos en los que se interpreta que el subsuelo más somero corresponde a roca muy fracturada y/o roca compacta. Estos tramos se localizan en:

- El entorno del Arco de Bonanza
- Entre el Restaurante Los Mirones y la Casa de Victor Hugo (nº 63 a 80 de C/ Donibane)
- En el entorno del Túnel entre los números 29 y 39 de la C/ Donibane

Tras las catas realizadas en 2020 no se puede descartar la presencia un sustrato rocoso en dichas zonas ya que tanto en el entorno del túnel como en la zona de la Casa de Victor Hugo se han detectado materiales de arenas amarillas anaranjadas a ocres, con cantos de arenisca, algo plásticas que se pueden corresponder con un perfil de alteración del sustrato terciario de arenisca.

En cualquier caso, los sondeos realizados en las inmediaciones del portal nº 59 arrojaban el siguiente perfil:

- 0,00-0,50 losa de hormigón
- 0,50-3,20 Relleno intradós del muelle, gravas y bolos con algo de arena y arcilla. Denso a muy denso
- 3,20-5,20 aluvio-coluvial descrito como gravas, bolos con algo de arena e indicios de limo, medianamente densos.
- 5,20-17,40 sustrato rocoso, alternancia de calizas arenosas y areniscas con intercalaciones decimétricas de calizas y calizas arcillosas. GM V
- 17,40-22,00 sustrato rocoso, alternancia de calizas arenosas y areniscas con intercalaciones decimétricas de calizas y calizas arcillosas. GM II-III

No es de esperar pues la presencia de un sustrato rocoso lo suficientemente sano, en entorno de los nº 30 y 70 de la calle Donibane, para emplear medios enérgicos, máxime cuando el presente planteamiento aboga por una actuación superficial con zanjas de profundidades máximas de 1,30 m.

Caso aparte es el entorno del Arco de Bonaza que precisará de martillo hidraúlico para proceder a realizar la excavación en los materiales de areniscas , desde el inicio de la excavación.

Respecto a cómo ejecutar la excavación en zanja para las distintas instalaciones, se propone la ejecución por bataches, a modo de “cata”, es decir, pequeños frentes que se acometerán durante la jornada laboral, evitando dejar zanjas abiertas por períodos de tiempo prolongado. Para ello las zanjas de mayor profundidad, planteadas para la ubicación del colector de fecales, tendrán una altura máxima de 1,30 m, siendo algo superior en los pozos de bombeos y se localizaran en la zona central del vial, manteniendo en la medida de lo posible una distancia mínima de 1 m con la fachada, por lo que en principio y ante la presencia de rellenos bien compactados y sin fugas de agua se podría optar por una excavación subvertical con entibación tradicional, dadas la entidad de las zanjas esta podrá ser tradicional de madera acodada o de aluminio, optando por una u otra en función de las acometidas presentes en el tramo. En cualquier caso, se recomienda la presencia de un técnico especializado que defina las entibaciones a acometer en base a estado del subsuelo, grado de compactación, presencia de agua, proximidad de edificios.

Se recomienda emplazar los pozos de bombeo lo más alejados de edificios u otras estructuras de modo que las exigencias de sostenimiento sean las más ligeras posible.

El material excavado se retirará del límite de la zanja al menos la mitad de la altura de la propia excavación y no menos de 1,00 metro para evitar sobrecargas en la cabeza de la excavación y la caída del material acopiado a la zanja.

En cuanto al diseño de las excavaciones y entibaciones, en los casos en los que no se pudiese ejecutar del modo indicado anteriormente, o cuando se trate de zonas conflictivas como las zonas de túnel y de chaflán se remite a la información del estudio de 2018. base a la profundidad de la zanja y la distancia a la estructura, según el siguiente cuadro:

TABLA 7. RECOMENDACIONES DE ESTABILIZACIÓN DE ZANJAS Y POZOS			
DISTANCIA A ESTRUCTURA / ALTURA DE EXCAVACIÓN	< 1,00 metros	1,00-2,00 metros	> 2,00 metros
< 1,00 metros	ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA	ENTIBACIÓN TRADICIONAL ENCOFRADO	SUBVERTICAL
1,00-1,70 metros	ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA	ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA	ENTIBACIÓN TRADICIONAL ENCOFRADO
> 1,70 metros	ENTIBACIÓN PREVIA	ENTIBACIÓN PREVIA	ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA
• Las excavaciones de altura superior a uno setenta metros y situadas a distancia a estructura igual o inferior a dos metros serán estabilizadas con entibación previa. Será la Dirección de Obra la que durante la ejecución de la obra y asesorada por un técnico especialista en geotecnia la que podrá modificar la recomendación de estabilización a un sistema más ligero de entibación metálica prefabricada.			

Ilustración 10 Diseño de excavaciones y entibaciones

La entibación previa podrá ser ejecutada mediante micropilotes, hinca de carriles o elementos similares. Deberán adecuarse a los empujes esperados y las sobrecargas que pudieran tener durante el periodo de obra. Los sistemas de sostenimiento mediante hincas se descartarán en aquellos puntos cercanos a edificios o estructuras que por las vibraciones trasmitidas por el golpeo de hinca sean susceptibles de sufrir daños estructurales.

La entibación prefabricada consistirá en módulos metálicos prefabricados que se unirán hasta completar la longitud de batache recomendado. Deberán adecuarse a los empujes esperados y las sobrecargas que pudieran tener durante el periodo de obra.

La entibación tradicional/encofrados se refiere a paneles y codales de madera instalados manualmente. Su fin será proteger a los operarios que accedan a la zanja y evitar afecciones a otros servicios enterrados.

7. Cimentaciones

Se plantean distintos pozos de bombeo como de rotura cuyas profundidades y cotas se resumen en la siguiente tabla.

Localización	Cota fondo pozo	Cota fondo excavación	Cota superficie	H(m) Profundidad Excavación
Pozo Bonanza bombeo	0.26	0.06	3.60	3.54
Pozo rotura	2.26	2.06	3.37	1.31
Pozo Santiago bombeo	-0.99	-1.19	2.91	4.10
Pozo rotura	2.09	1.89	3.39	1.50
Pozo Cámara bombeo	0.05	-0.15	2.90	3.05
Pozo rotura	2.43	2.23	3.53	1.30
Pozo Nicolasa bombeo	-0.35	-0.55	2.79	3.34
Pozo Rotura	7.02	6.82	8.03	1.21
Pozo Pantalán bombeo	-0.26	-0.46	2.69	3.15

A continuación, se indica las características relación a los emplazamientos de estas estructuras.

- **Pozo de bombeo 1: Paseo de Bonanza**

Situado en el entorno del Paseo de Bonanza distante unos 35 m del sondeo LKS 3.

Se prevé una profundidad máxima de excavación de 3,54 m, teniendo en cuenta un pozo útil de 1,20 m. La cota inferior del pozo se localizará en torno a los 0.26 m.s.n.m. El pozo será prefabricado de resina reforzado con fibra de vidrio.

El sondeo de LKS- 3 detectaba el sustrato terciario a escasos 1,60 m de profundidad, si bien será recomendable ejecutar un sondeo en la zona para confirmar la cimentación directa sobre sustrato rocoso sano con grado meteorización II.

En el sustrato rocoso pueden esperarse cargas admisibles en dichos materiales superiores a 3 kg/cm^2. Dado la elevada fracturación del macizo (RQD=0) se recomienda el relleno de las mismas mediante una lechada de cemento o un hormigón fluido que penetre en la fracturación permitiendo el sellado y estanqueidad de la cimentación que podrá verse afectada por la entrada de agua de mar en momentos de marea alta.

En caso de ejecutar un sondeo de confirmación se recomienda la toma de muestras para la realización de compresiones simples a la cota de cimentación y ejecución de ensayos SPT hasta obtener rechazos, así como su equipamiento como piezómetro y el seguimiento del nivel piezométrico durante como mínimo 2-3 meses, con el fin de definir la influencia de las mareas en el entorno de la actuación.

Dado que la zona del emplazamiento está en una zona recrecida para la ejecución del muelle se puede esperar una baja estanqueidad en los metros iniciales donde exista relleno (1,60 m superiores a base de gravas con arenas), y dada la baja cota del fondo del depósito se deberá plantear el sellado de la zona de emplazamiento del depósito de fibra de vidrio o sustituirlo por uno de hormigón in situ que evite la flotación del mismo en mareas altas. Estas actuaciones se podrán definir correctamente una vez se tengan datos del nivel piezométrico.

En función del grado de fracturación de la roca es esperable la presencia de agua conectada al nivel de agua de la ría y por tanto a las oscilaciones de la marea. Dado que la cota de fondo se encuentra escasamente medio metro sobre el nivel del mar se presupone que habrá agua en la zona de actuación por lo que se deberá plantear sistemas de achique de la misma. En caso que la filtración de agua sea elevada se deberán plantear sistemas de sellado e impermeabilización en el entorno de la excavación.

Se deberá consultar con el proveedor del depósito de fibra de vidrio la posibilidad de anclajes que impidan la flotabilidad y el material de relleno de la excavación (normalmente gravas finas) que en caso de filtraciones se saturaran de agua conforme al nivel de agua existente.

- **Pozo de bombeo 2: Plaza Santiago**

Situado en la Plaza Santiago. En este caso, el pozo de bombeo se ubicará en una zona en la que el colector existente es de tipo separativo, por lo que la cota vendrá fijada por dichas rasantes existentes.

Se prevé una profundidad máxima de excavación de 4,10 m. El pozo será prefabricado de resina reforzado con fibra de vidrio.

No existe ninguna prospección próxima si bien los sondeo LKS 1 y LKS 2 (localizados al norte y sur de la plaza, pero distantes) definen un espesor de rellenos de 3,0 m y un perfil de gravas aluviales hasta los 5 m de profundidad.

Es de esperar que a cota de cimentación se encuentren los rellenos o los suelos aluviales, ambos se espera que sean materiales granulares con cierto contenido en arena y finos. Para la cimentación se recomienda considerar un coeficiente de balasto de un suelo granular mezcla de grava gruesa y arena sumergido. Se podrá tener en cuenta una k30= 10 kg/cm3, si bien se deberá de confirmar dicho parámetro en base a un sondeo a ejecutar con ensayos SPT desde el inicio del sondeo .

En función del grado de permeabilidad de los rellenos y de su grado de compactación, es esperable una cierta impermeabilidad en el entorno de la actuación. En caso contrario, es probable la presencia de agua conectada al nivel de agua de la ría y por tanto a las oscilaciones de la marea, puesto que la cota de fondo se encuentra metro y medio bajo el nivel del mar, por lo que se deberá plantear sistemas de achique de la misma. En caso que la filtración de agua sea elevada se deberán plantear sistemas de sellado e impermeabilización en el entorno de la excavación.

Se deberá consultar con el proveedor del depósito de fibra de vidrio la posibilidad de anclajes que impidan la flotabilidad y el material de relleno de la excavación (normalmente gravas finas) que en caso de filtraciones se saturaran de agua conforme al nivel de agua existente o analizar su sustitución por un depósito de hormigón que contrarreste la flotabilidad del mismo.

Para la excavación del pozo de bombeo se prevé la ejecución de micropilotes de diámetro 200mm, cuya función es entibar y cortar las posibles infiltraciones, empotrados un 70% respecto la altura total de excavación o vuelo, en este caso, los micropilotes tendrán una longitud de 7,00 m aproximadamente.

- **Pozo de bombeo 3: Camara-Txulotxo**

El pozo de bombeo se ubicará entre dos importantes locales de restauración, posibilitando la recogida de las aguas fecales de ambos restaurantes cuyo vertido actual se realiza al mar

La cota de la rasante de entrada al pozo viene condicionada por la recogida de fecales a realizar en ambos locales. Los vertidos actuales al mar se realizan a diversas cotas, siendo la más restrictiva el vertido desde Txulotxo a 2,70 m respecto de la superficie.

El presente proyecto analiza un pozo de bombeo de 3,05 m de profundidad, al que habría que añadir una mejora del suelo de 0,70 m con el fin de homogeneizar la zona de cimentación dado la proximidad del cambio litológico entre los rellenos y los materiales aluviales. En los documentos consultados no se hace referencia al nivel freático por lo que dada la heterogeneidad de los rellenos y la elevada compacidad de las mismas, se puede esperar una cierta estanqueidad de los rellenos.

El bombeo está próximo al sondeo LKS-1, localizado en el entorno del embarcadero próximo, describe el siguiente perfil.

- De 0,00 a 0,40 m de hormigón
- De 0,40 a 3,10 m relleno a base de bolos y gravas y marrones y grises con arena e indicios de arcillas. Se considera un relleno muy denso dando rechazo un ensayo SPT a 1,50 m de profundidad.
- De 3,10 a 5,50 depósito aluvial descrito como bolos y gravas marrones con algo a bastante arena muy densos, dando rechazo un ensayo SPT a 3,50 m de profundidad. Se han clasificad como gravas mal graduadas con finos.
- De 5,50 a 7,00 sustrato rocoso de areniscas y calizas arenosas con GM II, muy ocasionalmente con pasadas de GM III. los 50 primeros centímetros se encuentran muy fracturados con un RQD de 0 para rápidamente alcanzar valores de 49 entre los 6 y los 7 m de profundidad.

Los estudios previos planteaban como alternativa para evitar un pozo excesivamente profundo en el entorno urbano, la realización de una escollera, ganando terreno al mar y favoreciendo la ubicación del bombeo próximo a estas acometidas desde los restaurantes, de esta forma se debería excavar exclusivamente lo necesario para el pozo útil.

De efectuarlo así se puede plantear para la cimentación relleno controlado ejecutado sobre el sustrato rocoso, a base de un suelo granular heterogéneo y bien compactado con un CBR de 20 para el que se podrá tener en cuenta una k_{30}= 10-30 kg/cm^3.

En caso de optar en otra ubicación se deberá considerar la distancia a las edificaciones, precisando de una entibación previa que evite afecciones en las edificaciones colindantes y permita la ejecución de la mejora del terreno.

Se debería confirmar la estanqueidad del emplazamiento mediante un sondeo corto que certifique la impermeabilidad de los materiales cuaternarios y del relleno ya que la cota del fondo de excavación se encontrará en torno a 1 m por debajo del nivel del mar. En base a ello se podrá definir la idoneidad de los métodos de excavación o medidas de impermeabilización necesarias, así como medidas que impidan la flotabilidad del depósito.

Para la excavación del pozo de bombeo se prevé la ejecución de micropilotes de diámetro 200mm, cuya función es entibar y cortar las posibles infiltraciones, empotrados un 70% respecto la altura total de excavación o vuelo, en este caso, los micropilotes tendrán una longitud de 5,20 m aproximadamente.

- **Pozo de bombeo 4: Restaurante Nicolasa**

Situado en el entorno del portal número 68, próximo al restaurante Nicolasa.

Se prevé una profundidad máxima de excavación de 3,34 m. El pozo será prefabricado de resina reforzado con fibra de vidrio.

En el entorno se encuentran los sondeos de LKS de 2018 que se resumen a continuación:

- **LKS S1 2018**
  - 0,00-1,00 hormigón
  - 1,00-3,80 Relleno intradós del muelle, gravas y bolos con algo de arena y arcilla. Denso a muy denso
  - 3,80-7,00 grava arenosa marrón, coluvio aluvial
  - 7,00-7,70 gravas arenosas, arenas y limos en pasadas decimétricas
  - 7,70-9,00 arcilla limosa marrón con abundante materia orgánica de origen aluvial
  - 9,00-21,70 sustrato rocoso terciario (Flysch) con GM V hasta los 17 m de profundidad donde rápidamente pasa a GM II con RQD de 80-90%

- **LKS S2 2018**

- 0,00-0,50 losa de hormigón
- 0,50-3,20 Relleno intradós del muelle, gravas y bolos con algo de arena y arcilla. Denso a muy denso
- 3,20-5,20 aluvio-coluvial descrito como gravas, bolos con algo de arena e indicios de limo, medianamente densos.
- 5,20-17,40 sustrato rocoso, alternancia de calizas arenosas y areniscas con intercalaciones decimétricas de calizas y calizas arcillosas. GM V
- 17,40 -22,00 sustrato rocoso, alternancia de calizas arenosas y areniscas con intercalaciones decimétricas de calizas y calizas arcillosas. GM II-III

Existe un SPT a 5 m de profundidad en las gravas con un valor de N_{30} de 24, si bien los golpeos de los ensayos SPT en el sustrato terciario alterado (a 8,00 m de profundidad) dan valores de N_{30} entre 8 y 15.

En función de las cargas que se transmitan se puede optar por una cimentación superficial, con mejora del terreno de como mínimo 0,70 m con el fin de homogeneizar la superficie de cimentación o por una cimentación profunda.

En caso de optar por una cimentación superficial se deberá prever que la excavación (incluyendo saneo) será de unos 4,00 m (3,34 m de excavación+0,70m de saneo) lo que indica que la cota del fondo de excavación se localizará 1,00 m por debajo del nivel del mar. Si bien en la información disponible no se habla de un nivel freático en los sondeos ejecutados, las imágenes de los testigos se observan pasadas de humedad en todo su desarrollo, por lo que se deben plantear permeabilidades altas en los materiales atravesados. En caso de optar por una cimentación superficial para la losa o solera, se recomienda considerar un coeficiente de balasto de un suelo granular mezcla de grava gruesa y arena sumergido. Se podrá tener en cuenta una k30= 10 kg/cm^3.

La excavación del pozo precisará de una entibación previa, mediante pantalla de micropilotes empotradas un 70%, que evite afecciones en las edificaciones colindantes y permita la ejecución de la mejora del terreno, y la opción de una cimentación superficial, en este caso, los micropilotes tendrán una longitud de 5,70 m aproximadamente.

En caso de optar por una cimentación profunda se remite al estudio de LKS de 2018 donde se detallan los parámetros y observaciones a dicho tipo de cimentación.

- **Pozo de bombeo 5: Zona de aparcamiento**

Es de esperar que en esta zona se encuentre una distribución estratigráfica del perfil similar a los descritos en los sondeos del Ayuntamiento y del muelle, con rellenos muy importantes de entorno los 10 m de profundidad, si bien se reducirán conforme nos alejemos del río, por lo que en base al elemento a definir y las cargas que genere, se propone alejar la instalación en la medida de lo posible del eje del río

Se desconocen las características de la instalación, pero presuponiendo un depósito de grandes dimensiones se deberá optar por una cimentación de tipo profundo con parámetros similares a los definidos para el pozo de Nicolasa.

En cualquier caso, será necesaria la ejecución de prospecciones que caractericen la zona de actuación.

- **Pozo de bombeo Pantalán**

Para evitar pasar por delante del ayuntamiento se procede a realizar un pequeño bombeo en la rampa limítrofe al nº 27 del Paseo Donibane. Se trata de un bombeo localizado muy metido hacia el eje de la ría y se espera el afloramiento de roca próxima a la superficie, con la presencia de una cubierta cuaternaria aluvial de espesor desconocido. El fondo de excavación se localiza a la cota -0,46 lo que exigirá plantear medidas de protección para evitar la entrada de las aguas en la zona de actuación, ya que la zona se encuentra expuesta a la acción directa del oleaje.

Para la excavación del pozo de bombeo se prevé la ejecución de micropilotes de diámetro 200mm, cuya función es entibar y cortar las posibles infiltraciones, empotrados un 70% respecto la altura total de excavación o vuelo, en este caso, los micropilotes tendrán una longitud de 5,35 m aproximadamente.

- **Pozos de rotura**

Se plantean distintos, pozos de rotura a lo largo de la red planteada. Estos se localizarán primordialmente en el eje de la calle y presentan profundidades entre 1,20 y 1,50 m de profundidad, conectando los tramos de impulsión con lo de gravedad. En los más profundos se deberá optar por medidas de entibamiento, que deberá ser definido por técnico experto en el momento de abrir la zanja.

8. Observaciones y conclusiones

De la solución inicial propuesta, definida a base de una combinación de tramos en bombeo y tramos en gravedad, y aprovechando en ocasiones infraestructuras existentes, se tiene una altura máxima de zanja de 1,30 m, con tramos superiores en la zona del Ayuntamiento y en la plaza de Santiago coincidente con bombeos que recogen tramos de gravedad.

La anchura de la calle es muy variable siendo en los pasos más angostos de 2,30 y 2,50 m tal y como se recoge en la siguiente tabla.

Nº calle	Anchura fachadas	Nº calle	Anchura fachadas
21	2,5	63	2,29
25	7	77	3,42
33	8	89	3,6
39	4,6	96	3,8
45	2,32	97	2,96
59	3,22	101	4,3

En cualquier caso, se ha previsto ejecutar la zanja en la zona central de la calle, manteniendo siempre que sea posible 1,00 m de distancia a las fachadas.

Durante la ejecución de las catas no se ha visto ningún tipo de cimentación al pie de las edificaciones Se puede presuponer que se trata de cimentaciones directas sobre los materiales de relleno que son principalmente arenas y gravas con presencia de arcillas. En aquellas zonas más comprometidas, donde no se pueda mantener el metro de distancia, zonas de chaflán o túnel, o zonas poco consolidadas, se procederá a realizar inyecciones de resinas autoexpansivas o autocompactantes, que mejoren la calidad del terreno.

En ocasiones ese relleno se encuentra poco compacto y su elevada humedad evidencia pérdidas de la red de drenaje.

Hay que reseñar el espesor de la losa de hormigón existente en la parte superior de la calzada que ronda entre los 0,40 m de espesor y el metro en la zona del Ayuntamiento. La demolición de dicha losa implicará el empleo de métodos enérgicos (martillo neumático) y un importante nivel de vibración en el entorno, como se ha podido comprobar durante la ejecución de las catas. Por lo tanto, previo al picado de las losas se realizará el precorte de la misma mediante radial.

8.1. Excavaciones y zanjas

Se debe analizar la afección de la demolición de la losa y su interacción con edificaciones antiguas existentes en la zona. El corte de la losa y su desmontaje por bataches debiera ser lo menos agresivo posible.

Los manuales técnicos plantean siempre la entibación cuajada de las zanjas en zonas con solicitaciones por edificaciones independientemente de la profundidad, máxime cuando se trata de materiales granulares, como es el caso que nos ocupa.

Se recomienda dejar un mínimo de un metro con respecto a las fachadas de los edificios con el fin de evitar afecciones a cimentaciones.

Se contempla en proyecto una partida de inyecciones para mejorar las condiciones del suelo, a realizar previamente a las excavaciones y entibaciones.

Los estudios geotécnicos previos planteaban importantes zanjas por lo que se definían elementos de entibación importantes para la ejecución de las obras. El presente proyecto estima una profundidad media de las zanjas inferior a 1,30 m. La sección tipo planteada intenta mantener un mínimo de 1 m a las edificaciones existentes, y llevar la zanja por el eje de la vía, siendo la ejecución mediante bataches, es decir, tramos que serán ejecutados durante la jornada laboral, evitando períodos largos en los que la zanja se encuentre abierta. En dichas condiciones y ante rellenos bien consolidados, se puede plantear la ejecución de zanjas subverticales de entorno un metro y medio de profundidad, ante las siguientes suposiciones:

- El ángulo de rozamiento interno de los materiales de relleno es de >38º
- Las edificaciones presentan cimentación directa empotrada medio metro bajo la cota del terreno actual
- No hay presencia de nivel freático en las actuaciones propuestas

Como se observó en la cata 1 existen zonas poco compactadas y con exceso de humedad que indican la presencia de pérdidas en las distintas redes de agua existentes. En dichas zonas se deberá proceder a un entibado que evite el descalce las cimentaciones existentes. Por ello será necesaria la presencia de un técnico especialista a pie de obra que indique las entibaciones y/o medidas de protección a ejecutar en cada tajo.

Por otro lado, la zona del Ayuntamiento está sufriendo un desplazamiento hacia el mar incompatible con una infraestructura como la propuesta. En el momento actual el desplazamiento observado en la solera ronda los 15 cm. Hay que tener en cuenta que el inclinómetro 3 está pegado a la pared del Ayuntamiento por lo que se debe de considerar que el movimiento abarca como mínimo desde esa zona, si bien se observa un mayor desarrollo de la deformación en la zona de relleno, donde se ejecutó el muelle deportivo. Tan solo se podrá optar a transitar por dicha zona si se ejecuta alguna medida de contención que detenga la dinámica actual.



Distintas deformaciones observadas en el entorno del Ayuntamiento. El desplazamiento observado en superficie ronda entre los 15 y los 17 cm en el momento actual.

Para aquellas zonas de mayor riesgo, como los pozos de bombeo, zonas de chaflán o túnel, se deberán analizar adecuadamente los empujes que se puedan generar en el entorno de la actuación con el fin de definir detalladamente la tipología de entibación o estructura de protección a definir. Para ello se pueden emplear las hipótesis definidas acerca de cálculo de sobrecargas descritas en el capítulo 6.2.7 del Documento Básico de Seguridad Estructural para Cimientos.

En aquellas zonas más comprometidas, donde no se pueda mantener el metro de distancia, zonas de chaflán o túnel, o zonas poco consolidadas, se procederá a realizar inyecciones de resinas autoexpansivas o autocompactantes, que mejoren la calidad del terreno previo al inicio de los trabajos de excavación. Dadas las características de este tipo de inyecciones se realizará su ejecución previa a la demolición de la losa, con el fin de tener una superficie de sellado superior que evite la migración de las inyecciones cerca de la superficie.

La excavación para los pozos de bombeo intermedio, pozos de Santiago, Cámara, Pantalán y Nicolasa se realizará mediante pantallas de micropilotes tanto por su capacidad de impermeabilizar el entorno de la obra como por evitar afecciones a las edificaciones próximas.

8.2. Conclusiones

La zanja se ejecutará en materiales de rellenos antrópicos de naturaleza esencialmente arenosa, presentando en ocasiones materiales arcillosos.

No hay constancia de elementos de cimentación realizados en las catas, si bien se puede presuponer que los edificios no cimentan a la cota de la calle, si bien este hecho no se ha podido verificar.

Se observa una gran variabilidad de los materiales cuaternarios y rellenos, por lo que una vez definidas las ubicaciones de las estaciones de bombeo, en aquellas que se carezca de información del subsuelo, se deberá proceder a realizar un sondeo en cada posición para definir correctamente la cimentación de las mismas.

Las zonas de mayor riesgo se consolidarán con resinas las cimentaciones de las casas previo al inicio de las excavaciones. En el caso de los bombeos intermedios, se realizará la excavación con la protección previa de una pantalla de micropilotes

Como ha quedado mencionado el paso de la instalación por el frente de la fachada del Ayuntamiento debe de ser evitado.

Dada la elevada variabilidad de las situaciones que se van a dar en obra, se deberá contar a pie de la misma de personal experimentado en el diseño de entibaciones que definan las actuaciones a acometer.

En resumen, la ejecución del presente proyecto tal como está diseñado, si bien minimiza las zonas de afección, presenta importantes riesgos en zonas puntuales que deben de ser analizados en detalle desde el punto de vista de afecciones a las edificaciones y de ejecución. Se recomienda ampliar la campaña de campo una vez se tenga claro las actuaciones a acometer y su localización dada la fuerte variabilidad de los espesores y la incertidumbre de la permeabilidad de los materiales presentes.

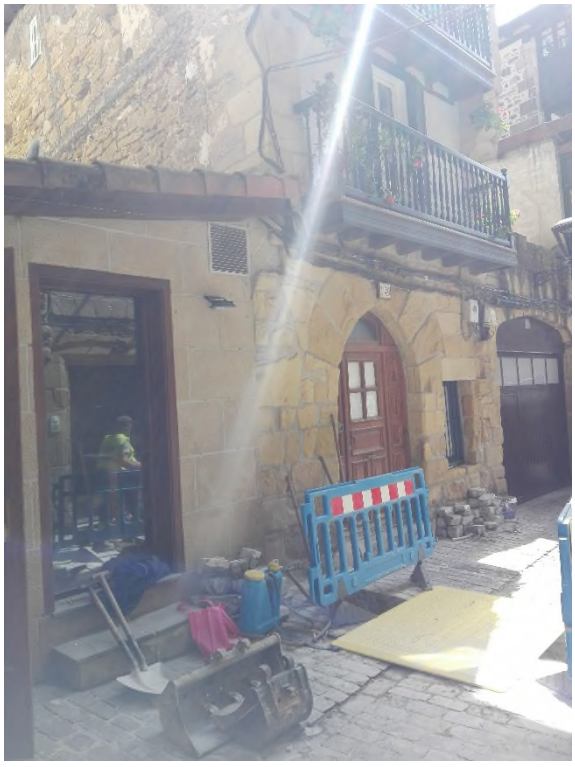
Apéndice 1 - Reportaje Fotográfico

CATA 1. Ubicación cata 1 Portal 36	
CATA 1. Tubos eléctricos a 32 cm de profundidad	

CATA 1. Fondo excavación y posible asiento de cimentación sobre piedras	
CATA 1. Bloque de aglomerado artificial tipo escollera con cantos de distinta naturaleza	

CATA 1. Localización de tubos eléctricos	
CATA 2. Ubicación cata 2 Portal 77. Zona próxima al bombeo 2 Cámara-Txulotxo	

CATA 2. Fondo excavación y posible asiento de cimentación sobre piedras	
CATA 2. Fondo excavación-material	

CATA 2. Localización tubería de agua potable	
CATA 3. Ubicación cata 3 Portal 134/95. Zona próxima a la plaza Santiago	

CATA 3. Localización tubo fecales	
CATA 3. Fondo excavación-materiales	

CATA 3. Detalle capas localizadas en cata	
CATA 4. Ubicación cata 4 Ayuntamiento. Zona próxima al Puerto deportivo	

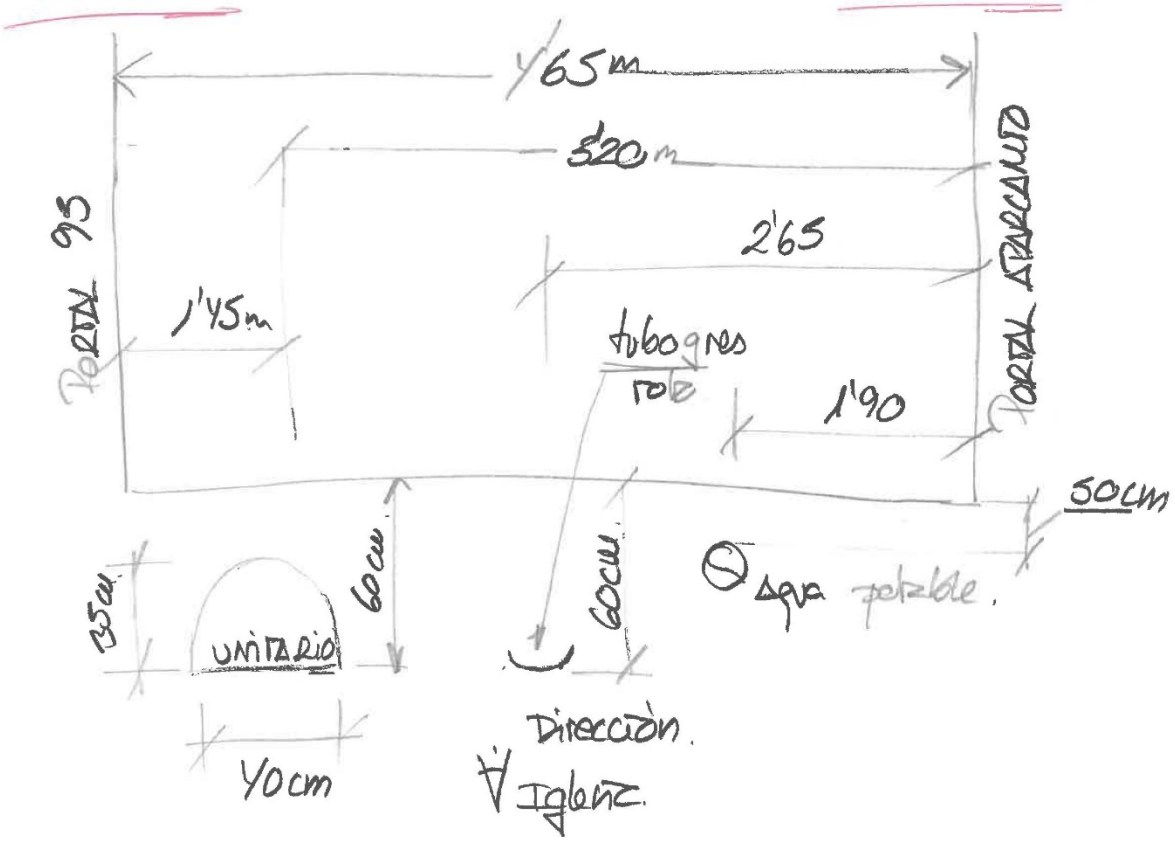
CATA 4. Localización tubería teja superficial, Posibles pluviales	
CATA 4. Tubería teja y diferentes estratos en frente cata	

CATA 4. Localización de barras lisas.	
CATA 4. Fondo de excavación-materiales	

CATA 4. Acopio de material de excavación primeros 2,00m	
CATA 4. Acopio material fondo excavación	

Apéndice 2 - Fichas de trabajo

CATA 3 (18/06/2020)

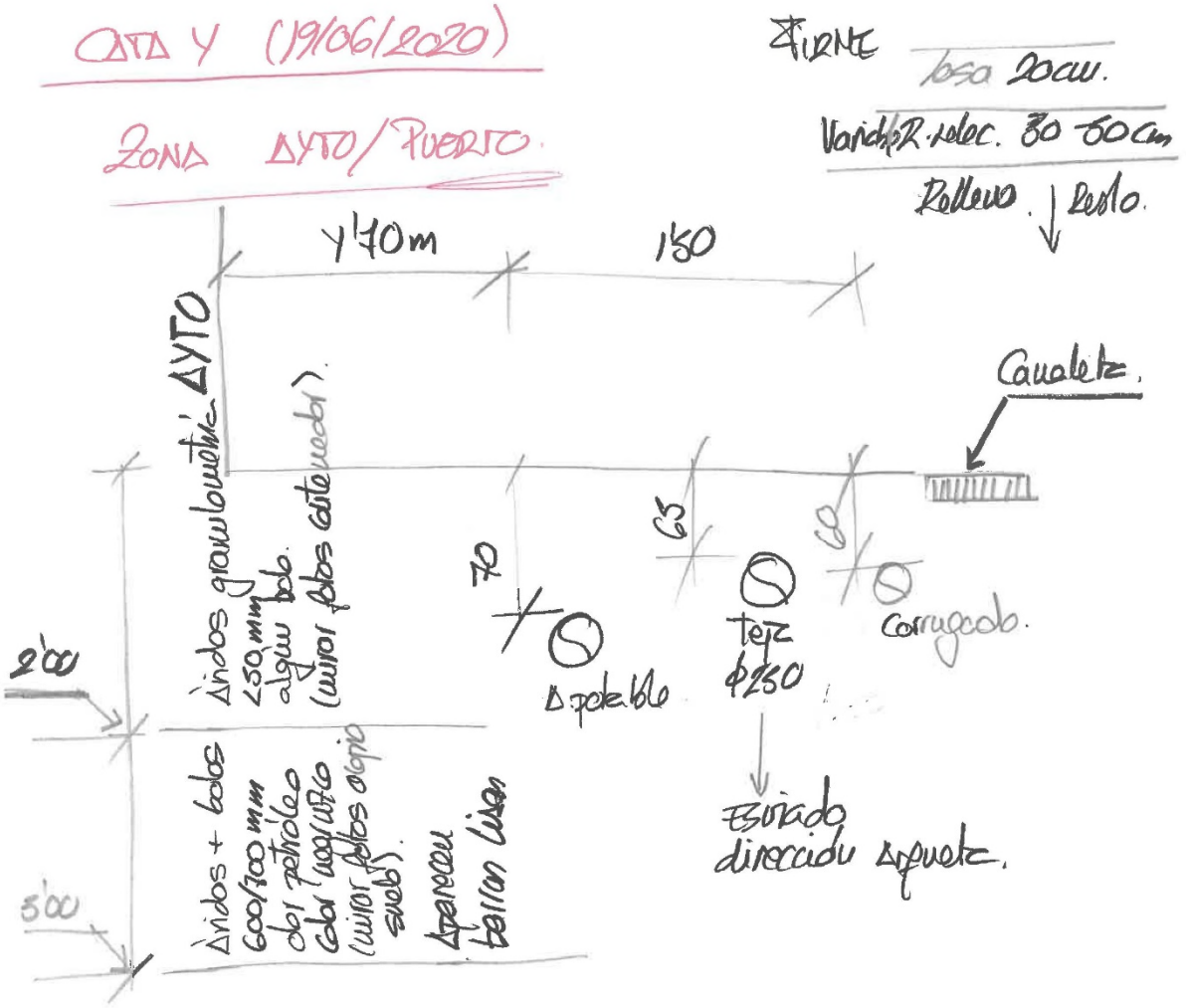


CATA | Prof cata ≈ 60cm
| Ancho ≈ 56 cm

PAQUETE FIRMES
- 10 Adoquín.
- 20 HM 20
- 10 Jelec.
- 20 ≈ ARCILLAS

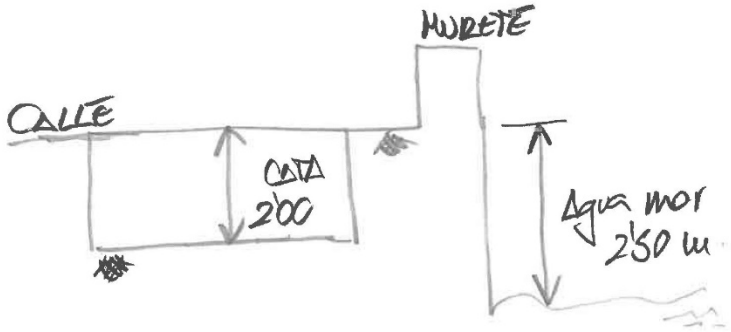
CATA Y (19/06/2020)

ZONA ANTIGUO/PUERTO.



N.F y MAREAS

→ 14:00 nivel agua -2'50m (a nivel de calle)
nivel cata -2'00m (" ")
No hay presencia de agua: material todo y suelto



Apéndice 3 - Estudio Geológico LKS 2018

LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Anejo 04. Geología y Geotecnia

Proyecto • Proiektua
SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN DONIBANE (PASAIA)

Promotor • Sustatzailea
URA AGENTZIA

Fecha • Data
Junio 2018 Ekaina

Autor • Egilea
Jon Ruiz Zabaleta
Héctor Rubio Heras

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice

1. INTRODUCCIÓN 3

2. OBJETO Y METODOLOGÍA 3

2.1. OBJETO DEL INFORME 3
2.2. METODOLOGÍA 4

3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL 6

3.1. ESTRATIGRAFÍA 6
3.2. ESTRUCTURA 7
3.3. HIDROGEOLOGÍA 7
3.4. SISMOLOGÍA 7

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 9

4.1. RELLENOS 10
4.2. SUELOS ALUVIALES 10
4.3. SUSTRATO ROCOSO 11
4.4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 13
4.5. NIVEL FREÁTICO 14

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 15

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 15
5.2. CIMENTACIONES 21
5.3. RESUMEN DE RECOMENDACIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN 23
5.4. AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN 23
5.5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE GEOFISICA 24
5.6. CONSIDERACIONES FINALES 24

TABLAS

TABLA 1. SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)E

TABLA 2. CLAVE DE DESCRIPCIÓN DE SUELOS

TABLA 3. ESCALA DE METEORIZACIÓN DEL MACIZO ROCOSO

FIGURAS

FIGURA 1. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA (escala 1/1000, A3)

ANEJOS

ANEJO 1. REGISTRO DE SONDEOS

ANEJO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEJO 3. ESCLERÓMETROS

ANEJO 4. ESTUDIO GEOFÍSICO (GEOFÍSICA CONSULTORES)

1. INTRODUCCIÓN

La zona investigada se localiza en el Municipio de Pasaia (Gipuzkoa), concretamente en el Distrito de Pasai Donibane. El proyecto contempla la instalación de una nueva conducción hidráulica desde la zona Bonanza hasta la zona de aparcamiento próxima al Ayuntamiento de la localidad.

La conducción está provista de tres bombeos intermedios y uno principal. Los tres bombeos intermedios estarán localizados en las zonas de Bonanza, Santiago y Víctor Hugo respectivamente mientras que el bombeo principal se emplazará en la zona de aparcamiento cercana al Ayuntamiento.

Mediante la ejecución de este Estudio Geotécnico se pretenden obtener los datos del terreno necesarios para la determinación de las condiciones del movimiento de tierras para la ejecución del paso de la citada tubería, así como las excavaciones necesarias para albergar los bombeos.

La singularidad de la zona por la que discurrirá el trazado se caracteriza por calles estrechas con edificios históricos, túneles y arcos, cuyo sistema de cimentación no es conocido con detalle.

El estudio ha sido encargado por Agencia Vasca del Agua - URA – Ur Agentzia.



Figura 1. Localización de la zona investigada.

2. OBJETO Y METODOLOGÍA

2.1. OBJETO DEL INFORME

El objetivo principal de este informe es aportar la información geológico-geotécnica necesaria para el desarrollo del proyecto constructivo.

Para el cumplimiento del objetivo principal se han marcado una serie de hitos intermedios que se describen a continuación:

- Definición del emplazamiento geológico de la zona de estudio, desde un punto de vista litológico, estructural, hidrogeológico y sismológico de escala regional.

- Definición del emplazamiento geológico-geotécnico de detalle del ámbito de actuación, atendiéndose a cuestiones relativas a la composición y comportamiento de las diferentes capas que componen el terreno (rellenos, suelos, espesor de meteorización, etc.), presencia de nivel freático, estructuras existentes, evaluación de riesgos geotécnicos, etc.
- Definición del modelo geotécnico mediante la evaluación de los datos geotécnicos disponibles.
- Estudio de la interacción entre el modelo geotécnico definido y el proyecto constructivo para la adaptación del diseño de las soluciones constructivas a los requerimientos del modelo del terreno.

2.2. METODOLOGÍA

Para el cumplimiento de los objetivos previstos, se ha planteado una metodología planificada según los criterios fundamentales marcados por el estado de la ciencia, y apoyada en metodologías de investigación convencionales altamente contrastadas.

El desarrollo de los trabajos se ha realizado según la cronología y los pasos que se describen a continuación.

- Recopilación y estudio de los datos geológicos (EVE 1/25.000) y geotécnicos preexistentes en la zona de estudio con objeto de optimizar la investigación de campo. Reseñable el estudio geotécnico redactado por LURTEK (Sept. 2.008) *Conducción de agua en Pasai Donibane (Gipuzkoa)* (ref. EG-08840).

  De este estudio tiene especial interés los cuatro sondeos geotécnicos perforados a lo largo de la traza del nuevo saneamiento.
- Ejecución de una cartografía geológica-geotécnica, a partir de topografía a escala 1/1000, en la que se ha reflejado la investigación efectuada para la redacción de este Estudio, junto a la efectuada en trabajos previos en la zona, la traza de la tubería proyectada y las características superficiales del terreno.
- Investigación del subsuelo para el diseño de cimentación profunda para el Bombeo Nicolasa, cercano a la casa de Víctor Hugo. Ha consistido en una campaña de campo en la que se han perforado dos sondeos con recuperación de testigo y una batería de ensayos in situ de cara a determinar las características generales del terreno.

  Los sondeos geotécnicos fueron perforados a rotación con extracción continua de testigo hasta alcanzar una profundidad de 21,70 m y 22,00 m respectivamente.

  Durante la perforación de estos sondeos, supervisados de manera constante por un geólogo con amplia experiencia en geotecnia, se realizaron ensayos IN SITU de penetración tipo SPT, muestras inalteradas de suelos y testigos parafinados de roca sana de cara a la determinación de la resistencia, compacidad y cohesión del terreno.

  La ubicación exacta de los puntos de investigación ha sido decidida por LKS, contando con la aprobación del Cliente.
- Sobre varias muestras del terreno obtenidas durante la perforación de los sondeos se han realizado en el laboratorio una serie de ensayos de identificación en suelos y de resistencia a compresión simple en roca los cuales se enumeran en la siguiente tabla:

TABLA 1. ENSAYOS DE LABORATORIO		
ENSAYO	**NORMA**	**Uds.**
DENSIDAD NATURAL	UNE 103301	6
HUMEDAD	UNE 103300	6
GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO	UNE 103101	6
LÍMITES DE ATTERBERG	UNE 103103 Y 104	6
RESISTENCIA COMPRESION SIMPLE EN ROCA	UNE 22950-1	6

- Gestión y validación de campaña de investigación geofísica realizada por nuestros colaboradores Geofísica Consultores. La campaña de geofísica tiene el objetivo de reconocer el terreno a lo largo del trazado del saneamiento con especial interés en los tramos a priori más delicados. Se intenta identificar el tipo de terreno y reconocer estructuras existentes bajo el pavimento. Los métodos empleados mediante radar y técnica sísmica, considerados los más adecuados para la obtención de resultados válidos, han sido el Geo-Radar-3D Multifrecuencia y el MASW.

  El Geo-Radar-3D se basa en la emisión de una radiación electromagnética y registrar los ecos producidos por el terreno. Los equipos 3D tienen la ventaja de contar con múltiples sensores lo que facilita la toma y gestión de las bandas de información tomadas.

  La técnica de análisis multicanal de ondas de superficie (MASW - Multichannel Analysis of Surface Waves) es un método geofísico basado en la dispersión de ondas superficiales.

  Las metodologías de ambos sistemas se desarrollan en el anejo referente a la geofísica en el que se incluye el informe de Geofísica Consultores.

- Una vez obtenidos, analizados y contrastados los datos de campo y laboratorio, se ha procedido a completar la Planta Geotécnica interpretada del terreno por el trazado del proyecto.

  Posteriormente, se han efectuado los cálculos de cimentación y movimiento de tierras, de los cuales se han deducido las recomendaciones del Informe.

3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

A continuación, se describen las características del terreno del todo el área de estudio. En primer lugar, se describe la geología del entorno y a continuación las características del terreno particulares del subsuelo.

Geológicamente, la zona de Pasai Donibane pertenece de la orla de materiales mesozoicos que rodean al macizo rocoso de Cinco Villas.

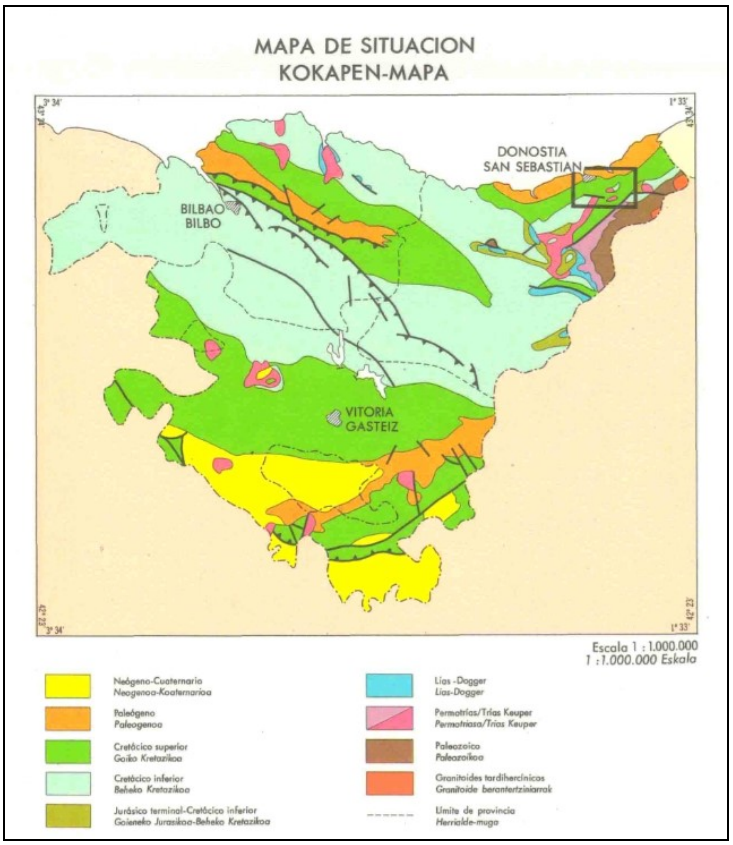


Figura 2. Mapa de situación geológica

3.1. ESTRATIGRAFÍA

Por orden cronológico, de más antiguos a jóvenes se han diferenciado las siguientes formaciones litológicas.

3.1.1. Cretácico superior-Terciario (Maastrichtiense-Paleoceno)

Se trata de una seria de calizas arcillosas grises y rojizas, con intercalaciones de argilitas, que se depositan en estratos de espesor decimétricos, que representan la transición entre el Cretácico superior y el Paleoceno.

3.1.2. Terciario (Eoceno inferior):

También definido como Flysch costero, una consecuencia de esta formación viene definida por una alternancia de calizas arenosas y calizas arcillosas, con ocasionales intercalaciones de argilitas, depositadas en estratos de espesor decimétricos.

Estos materiales corresponden primordialmente al macizo rocoso existentes en la zona de estudio.

3.1.3. Cuaternario

Existen suelos aluviales depositados en la zona del Puerto de Pasajes, son tanto de origen fluvial como de origen marino. Los suelos aluviales de origen fluvial contienen un nivel inferior de gravas sobre el que descansan niveles de limos, arenas y arcillas, mientras que los de origen marino suelen estar formados por arenas de naturaleza silícea.

Los rellenos antrópicos corresponden a los vertidos realizados tanto de escombreras como los rellenos efectuados para alcanzar las cotas de urbanización. Este último tipo de acumulaciones está muy extendido en las inmediaciones de la bahía y en la zona del puerto.

3.2. ESTRUCTURA

La estructura regional de la zona presenta direcciones este-oeste, con buzamientos cercanos a los 60ª hacia el norte.

3.3. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico, las areniscas del terciario, pueden alcanzar valores importantes de permeabilidad como consecuencia de su porosidad intergranular, acrecentada a veces por procesos de fracturación. El resto de los materiales debido a una matriz eminentemente fina solo contendrá permeabilidad secundaria apreciable.

Los suelos cuaternarios son caracterizados en conjunto como de alta permeabilidad, si bien en realidad presentan carácter anisotrópico, ya que mientras los suelos de granulometrías finas, facies aluviales distales, (limos y arcillas) presentan una permeabilidad baja, los suelos de granulometrías más groseras facies aluviales proximales y coluviales en general presentan grados de permeabilidad altos.

Respecto a los valores de permeabilidad, aportados por el EVE en el Mapa hidrogeológico del País Vasco, a las diferentes litologías en estado sano varían en función del contenido en finos y la susceptibilidad a la disolución kárstica.

Por otro lado, a los rellenos antropogénicos también se les asigna un valor de permeabilidad alto.

Los rangos de permeabilidad utilizados son los marcados por el Instituto Geominero de España (IGME).En la siguiente tabla se indican los rangos.

TABLA 2. RANGOS DE PERMEABILIDAD. IGME

K (m/sg)	CALIFICACIÓN
$< 10^{-7}$	Muy baja
$10^{-7} – 10^{-5}$	Baja
$10^{-5} – 10^{-4}$	Media
$10^{-4} – 10^{-3}$	Alta
$>10^{-3}$	Muy alta

3.4. SISMOLOGÍA

Desde el punto de vista sismológico, la zona de estudio presenta los siguientes valores de aceleración sísmica básica, a_b y de coeficiente de contribución K:

$$a_b / g = 0{,}04 \qquad K = 1$$

Estos valores se han obtenido de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02), del Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre, BOE 11 de Octubre de 2.002, num 244/2002.

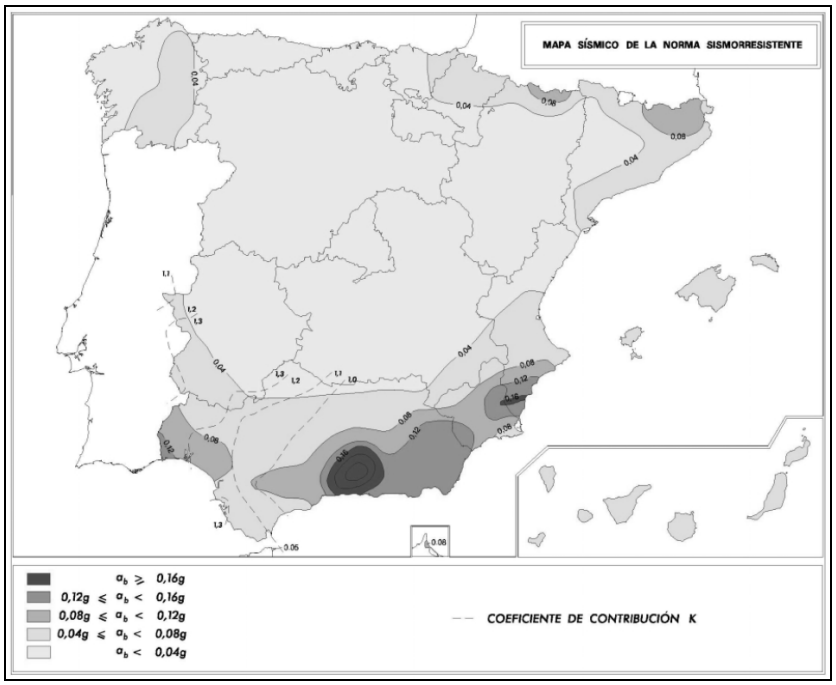


Figura 2 *Mapa de peligrosidad Sísmica*

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En este Apartado se desarrolla el modelo geotécnico del terreno en el que se emplaza el proyecto constructivo a partir de los datos obtenidos en los puntos de investigación y de los extraídos de la documentación geotécnica existente.

Cabe señalar que, a pesar de haberse tratado de realizar la mayor cantidad de investigación posible, el acceso a la zona de trabajo y la afección a la intensa actividad socio-turística del área de actuación que sólo dispone de una calle de acceso, no han permitido realizar una campaña de investigación intensiva como suele ser habitual en este tipo de proyectos. Esto, unido a la complejidad geotécnica de la zona, situada a pie de una fuerte ladera que se libera a una ensenada de gran calado, hace complicado determinar con detalle la naturaleza del subsuelo en todo el trazado.

Por ello, se ha recurrido a la utilización de sistemas geofísicos que precisan de un plazo de ejecución más reducido, una mayor versatilidad en la logística y una menor afección al uso de la calle. Pero que también presentan sus dificultades de interpretación y alcance.

Como síntesis del modelo definido se puede indicar que el terreno en la zona de estudio, se compone de tres tipos de materiales fundamentalmente:

- Rellenos antrópicos: Nivel más superficial que se dispone tapizando al terreno natural. Se distinguen un nivel asociado a las edificaciones que se encuentran a ambos lados del trazado, así como a las pequeñas infraestructuras que se encuentran al borde del rio (muelles, embarcadero, etc.). Superficialmente, el pavimento es de adoquín y hormigón en algunos casos con armadura (visto en los perfiles de Georadar 3D)
- Suelos aluviales: Este nivel se localiza bajo los rellenos antrópicos. Se corresponde con materiales depositados por el Río Oiartzun a lo largo de su historia. La parte más distal de la zona investigada se localiza a unos 1.500 m de su desembocadura, presentando en la actualidad una influencia mareal y cabe destacar la intensa antropización del lugar por tratarse de la entrada al Puerto de Pasajes. Se han identificado diferentes tipos de suelos aluviales (arcillas, arenas y gravas) con una distribución lateral no continua, debido a la evolución del río.
- Roca: Bajo recubrimiento de suelos, se localiza el sustrato rocoso, que, en esta zona, se trata del Flysch Terciario constituido por una alternancia de calizas arenosas y areniscas depositadas en estratos decimétricos a métricos con ocasionales intercalaciones centrimétricas y decimétricas de calizas y calizas arcillosas.

En lo que se refiere a la determinación de las diferentes unidades geotécnicas, se ha seguido un criterio eminentemente práctico y por ello, aunque se han utilizado las técnicas clásicas de observación directa, interpolación y correlación lateral de datos, las unidades diferenciadas lo han sido en función de la previsión y constatación de comportamientos geotécnicos determinados.

Se han distinguido las seis unidades geotécnicas que se describen a continuación, en función del análisis y caracterización geotécnica efectuada en el presente estudio.

TABLA 3. UNIDADES GEOTÉCNICAS

UNIDAD	MATERIAL
I	RELLENO
II	SUELO ALUVIAL – GM
III	SUELO ALUVIAL – SM
IV	SUELO ALUVIAL – CL
V	ROCA METEORIZADA
VI	ROCA SANA

Los parámetros geotécnicos asignados a cada una de las unidades geológico-geotécnicas diferenciadas, se han comparado con los obtenidos para esos mismos materiales en los informes previos, así como con la bibliografía geotécnica existente sobre este tipo de suelos y rocas.

Al final de este documento se adjuntan una serie de tablas descriptivas que permiten comprender la terminología empleada a la hora de describir las diferentes capas del terreno. Se trata de la Clave de Descripción de Suelos, el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y la Escala de Meteorización del Macizo Rocoso.

Por su parte, la Figura 1 corresponde a la Planta Geotécnica.

Finalmente, en Anejos se adjuntan los registros de los sondeos perforados para este Estudio, los resultados de los ensayos de laboratorio, los ensayos esclerométricos realizados con el Martillo de Schmidt para la estimación de la resistencia del macizo rocoso sano y finalmente el Anejo de la investigación geofísica emitido por Geofísica Consultores.

4.1. RELLENOS

4.1.1. UNIDAD GEOTÉCNICA I – Rellenos heterogéneos

Se ha identificado una capa principal de rellenos producto del derribo, desbroce y explanación del trazado. Los rellenos se describen como gravas y bolos marrones y grises claro con algo de arena e indicios de arcilla, origen escombro de hormigón, ladrillo y cerámicos.

Los espesores de esta unidad varían a lo largo del barrio en función de las necesidades para crear la explanada. Los mayores espesores se situarán junto al trasdós de los muros que dan al Río y su espesor se acuñará hacia la ladera. Los espesores de rellenos previsibles que se encontrarán en el trazado y pozos de impulsión serán desde 0,50 a cercanos a los 4,00 metros.

4.2. SUELOS ALUVIALES

Se trata de suelos aluviales depositados por el Río Oiartzun, formando estructuras habituales en estos ambientes. Su formación es el resultado de la interacción de un conjunto de factores topográficos, hidrológicos, geológicos, etc… que determinarán el tamaño de grano, su disposición y naturaleza. Con estas premisas es fácil entender que las capas de suelos aluviales identificadas no presentan una continuidad lateral entre sondeos lo que supone una dificultad añadida a la geología local.

Los suelos aluviales han sido reconocidos en los puntos de investigación y en investigaciones previas y están constituidos por tres niveles diferenciados:

4.2.1. UNIDAD GEOTÉCNICA II – Suelo Aluvial. GC

Esta unidad se ha reconocido tanto en los sondeos asociados a esta campaña de campo como en sondeos realizados en investigaciones previas y se define como bolos y gravas marrones con algo a bastante de arena e indicios de arcilla, de densidad variable entre densa y muy densa.

La grava es milimétrica y centimétrica, rodada y de arenisca GM III y III-IV, presenta ocasionales nódulos limosos o limos arenosos de color gris oscuro.

Además, debido a su localización, a pie de ladera y en la orilla del Rio Oiartzun, se interpreta este nivel como una interdigitación de suelos coluviales evolucionados con niveles estuarinos.

Su espesor medio es de 2,5 m., si bien puede haber zonas donde este material no exista o alcance espesores superiores.

Sobre una muestra de esta unidad se han realizado ensayos de caracterización e identificación. De este modo se ha determinado que se trata de grava (50%) limosa con arena (36%).

4.2.2. UNIDAD GEOTECNICA III– Suelo Aluvial. SM

Esta unidad ha sido reconocida en el Sondeo S-1 y se trata de una arena limosa gris oscura, de consistencia floja.

Se caracteriza por presentar abundantes restos de conchas y residuos orgánicos vegetales semidescompuestos como ramas centrimétricas.

Se ha reconocido un espesor en el punto de investigación Sondeo S-1 de medio metro aunque es de prever que, debido a la evolución lateral de los suelos aluviales, este nivel esté de nuevo presente a lo largo del trazado con espesores variables.

4.2.3. UNIDAD GEOTECNICA IV– Suelo Aluvial. CL

Esta unidad ha sido reconocida en el Sondeo S-1. Se trata de una arcilla limosa marrón, marrón grisácea y amarillenta con algo arena, firme a moderadamente firme. Al igual que en nivel suprayacente cabe destacar la presencia de restos de conchas y restos de materia orgánica semidescompuesta.

Sobre una muestra procedente de esta unidad se ha realizado una identificación completa, que ha resultado clasificada como arena (60%) arcillosa.

4.3. SUSTRATO ROCOSO

Bajo los rellenos antrópicos y los suelos aluviales aparece el macizo rocoso. Se trata del Flysch detrítico carbonatado del Terciario (Eoceno inferior). Está formado por una alternancia de calizas arenosas y areniscas con pasadas centimétricas a decimétricas de calizas, calizas arcillosas y argilitas, depositadas en estratos de espesor centimétrico a decimétrico.

Presenta meteorización irregular formando los contactos entre diferentes horizontes de meteorización crestas y depresiones. Este fenómeno denominado meteorización diferencial se debe a la alternancia entre litologías más resistentes (arenisca) y menos resistentes (calizas arenosas).

En el trazado del saneamiento se ha encontrado que la roca aflora al pie de la ladera junto al Arco de Bonanza en forma de areniscas sanas y moderadamente meteorizadas de color marrón claro amarillento. En el resto del trazado la roca aparece oculta bajo rellenos y suelos, teniéndose datos de su posición gracias a los sondeos previos y actuales.

El estudio geofísico también ha permitido localizar varios tramos del trazado en el que se ha interpretado la presencia superficial (bajo el pavimento y rellenos a 1,00 metro de profundidad) de la roca, teniendo siempre en cuenta que el contacto con los suelos desciende con fuerte pendiente hacia el Río. Estas tres zonas corresponden al paso del trazado por el **Arco de Bonanza**, entre los **números 72 y 78 de la Calle Donibane** y entre los **números 29 y 36 de la C/ Donibane**. En estos tramos la roca aparece previsiblemente sana con fracturación.

A continuación, se describe el macizo rocoso reconocido en los sondeos perforados para el pozo de impulsión Nicolasa:

4.3.1. UNIDAD GEOTÉCNICA V - SUSTRATO ROCOSO - GM V. CL/SM

En el S-1, el macizo rocoso aparece a una cota de 9,00 m y presenta un espesor de meteorización métrico (4,25 metros) de roca muy meteorizada (Grado de Meteorización V). En el tramo de S-1 comprendido entre 14,00 m y 17,00 m la roca pasa de nuevo a GM V.

El equivalente geomecánico de la roca se corresponde con una arcilla limosa marrón amarillenta, medianamente densa a floja. El contenido en limo de esta arcilla varía entre alto y limoso.

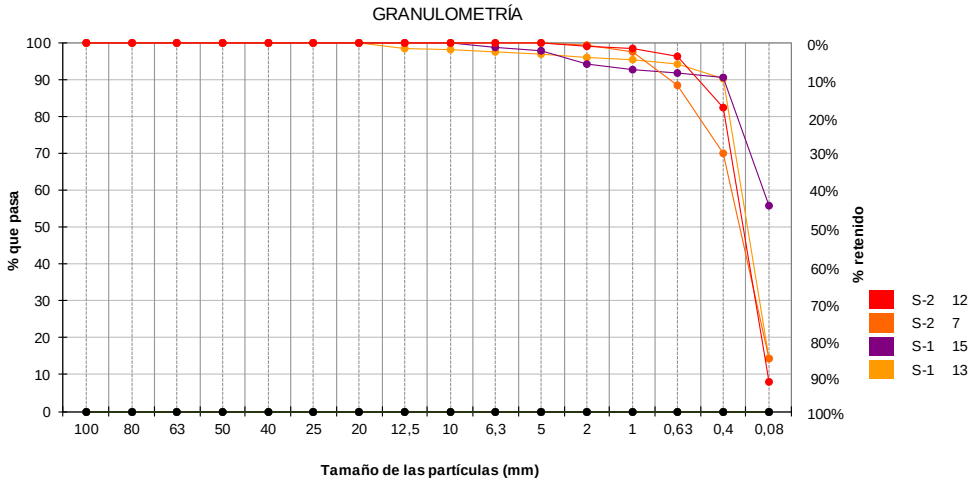
En el sondeo S-2 por su parte, la cota de aparición del macizo rocoso es 5,20 m con un horizonte de meteorización de 12,20 m de espesor. En este caso la roca meteorizada presenta dos equivalentes

geomecánicos diferentes. Por un lado, entre 5,20 m y 7,40m y entre 10,70 m y 14,40 m se define como una arena limosa marrón amarillenta, medianamente densa a floja. En estos tramos el porcentaje de limo varía entre algo y limoso y presenta ocasionales intercalaciones de coloración parduzca y anaranjada.

Por otro lado, de 7,40 m a 10,70 m y de 14,40 m a 17,40 m, el equivalente geomecánico se corresponde con una arcilla limosa marrón amarillenta y gris claro, muy firme. Se ha estimado su resistencia a compresión y resistencia a corte sin drenaje mediante el penetrómetro de bolsillo y Vane Tester respectivamente, con resultados situados entre los rangos RCS= 1,80-3,20 kg/cm2 y RCSD= 1,25-1,87 kg/cm2.

	SONDEO	S-1	S-1	S-2	S-2
	PROF.	13	15	7	12
GRANULOMETRÍA (mm)	100	100,00	100,00	100,00	100,00
	80	100,00	100,00	100,00	100,00
	63	100,00	100,00	100,00	100,00
	50	100,00	100,00	100,00	100,00
	40	100,00	100,00	100,00	100,00
	25	100,00	100,00	100,00	100,00
	20	100,00	100,00	100,00	100,00
	12,5	98,30	100,00	99,90	100,00
	10	98,10	100,00	99,90	100,00
	6,3	97,30	98,50	99,80	100,00
	5	96,90	97,70	99,80	100,00
	2	96,00	94,20	99,20	98,80
	1,25	95,30	92,70	97,40	98,30
	0,4	94,10	91,70	88,50	96,10
	0,16	90,20	90,40	70,00	82,30
	0,08	14,50	55,70	14,20	8,10
	0,08 / 0,4			0,16	0,08
	D 60	0,27	0,12	0,34	0,30
	D 30	0,15	-	0,17	0,17
	D 10	-	-	-	0,09
	Cu	-	-	-	3,44
	Cc	-	-	-	1,14
	GRAVA %	3,10	2,30	0,20	0,00
	ARENA %	82,40	42,00	85,60	91,90

S-1 13	SM	Arena limosa
S-1 15	ML	Limo arenoso
S-2 7	SM	Arena limosa
S-2 12	SP - SM	Arena mal graduada con limo



4.3.2. UNIDAD GEOTÉCNICA VI - SUSTRATO ROCOSO - GM III-II

En el sondeo S-1 es a partir de 17,00 m donde la roca se encuentra en un GM III-II y se reconoce su estratificación con un buzamiento de 60º - 70º y unas juntas a 30º, presentando patinas de oxidación y venas de calcita en dichos planos estructurales.

La cota de aparición del macizo rocoso sano en el S-2 es de 17,40 m donde las areniscas presentan laminación paralela y se observan estructuras sinsedimentarias de tipo laminación convoluta y contactos erosivos a muro.

La roca se caracteriza por presentar un Índice de fracturación (IF)= 1-4 fracturas/30 cm, con pasadas decimétricas de IF=16 fracturas/30 cm, y un valor de Rock Quality Designation (RQD) de entre 60-90%.

La estructura del macizo rocoso está marcada por buzamiento que fluctúa entre los 50º y los 70º.

La resistencia a compresión simple estimada mediante la aplicación del esclerómetro para roca, Martillo de Schmidt, es de entre RCS= 700-1120 kg/cm2. En laboratorio, los ensayos de resistencia a compresión uniaxial han tenido un resultado de entre RCS= 300-375 kg/cm^2.

4.4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

A partir del análisis del terreno realizado, se han deducido los parámetros geotécnicos generales del terreno que se presentan a continuación.

TABLA 4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE RELLENOS Y SUELOS

UNIDAD GEOTECNICA		UG I Rellenos	UG II Suelo Aluvial	UG III Suelo Aluvial	UG IV Suelo Aluvial
HUMEDAD (%)		10	15	25	30
DENSIDAD NATURAL (ton/m^3)		2,10	2,00	1,80	20
LÍMITE LÍQUIDO		/	/	n.p.	< 30
ÍNDICE DE PLASTICIDAD		/	/	n.p.	< 7
% FINOS		10	10	40	80
CONDICIONES SIN DRENAJE	RCS (tn/m^2)	/	/	/	2-5
	RCSD (tn/m^2)	/	/	/	4-10
CONDICIONES DRENADAS	Cohesión (tn/m^2)	0	0	1	0,5
	Fricción (º)	38	36	34	30

TABLA 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS MACIZO ROCOSO

UNIDAD GEOTECNICA		UG V Roca Meteorizada GM V	UG VI Roca Sana GM III-II
HUMEDAD (%)		30	2
DENSIDAD NATURAL (ton/m^3)		1,95	2,65
LÍMITE LÍQUIDO		n.p.	/
ÍNDICE DE PLASTICIDAD		n.p.	/
% FINOS		10-50	/
CONDICIONES SIN DRENAJE	RCS (tn/m^2)	15-30	3.000-10.000
	RCSD (tn/m^2)	10-20	/
CONDICIONES DRENADAS	Cohesión (tn/m^2)	2	40
	Fricción (º)	34	40

4.5. NIVEL FREÁTICO

La zona de estudio se localiza en el ámbito del cauce del Río Oiartzun, de forma, que existe un nivel freático que fluctuará solidariamente con el nivel de la lámina de agua del Río que presenta influencia mareal.

Podrán existir aportes de agua proveniente de la zona de ladera. Estos aportes serán en parte recogidos por los sistemas de drenaje urbanísticos y otros podrán filtrarse al terreno a favor de los niveles más permeables hasta alcanzar el nivel freático. Las construcciones que conforman el municipio podrían generar desvíos en la circulación de las aguas subterráneas al funcionar como presas subterráneas y desviándolas a los pasos entre estructuras.

Si bien, se tiene constancia de niveles de la lámina de agua del Rio Oiartzun elevadas que desbordan al sobrepasar la cota de la calle, no se tienen datos concretos de los niveles alcanzados.

Atendiendo a su naturaleza granular, los rellenos y los suelos aluviales de las unidades I, II y III presentarán permeabilidades altas mientras que las unidades IV, suelo aluvial granular, y V, roca meteorizada, identificadas en la parcela objeto de estudio, tienen un carácter cohesivo que presentarán una permeabilidad no muy elevada. Además, se prevé la existencia de humedades y ligeras fluencias de agua a favor de los contactos entre los diferentes materiales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este Apartado se desarrollan las recomendaciones del Estudio, basadas en el análisis del modelo geotécnico desarrollado, y su integración en el Proyecto Constructivo.

En los apartados anteriores se ha descrito el proyecto a ejecutar, su emplazamiento geográfico, su emplazamiento geológico, las características geotécnicas generales del entorno geotécnico en el que se prevé la actuación, y finalmente, la definición del modelo geotécnico del terreno.

A continuación, se procede a implementar dicho modelo geotécnico con el proyecto constructivo de tal modo que las soluciones propuestas resulten viables, duraderas y ejecutables.

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1.1. EXCAVABILIDAD

El estudio de la excavabilidad del terreno se ha realizado a partir de las observaciones realizadas en campo, mediante la consulta de datos bibliográficos y empleando distintos criterios. Todo ello ha permitido realizar una estimación aproximada de la excavabilidad del terreno.

Las excavaciones en las unidades UG I, UG II, UG III, UG IV rellenos heterogéneos y suelos aluviales se podrán realizar utilizando medios mecánicos convencionales, mediante máquina retroexcavadora.

Puntualmente existe la posibilidad de tener que realizar excavaciones en roca meteorizada y roca sana (UG V y VI). En el primer caso se podrá realizar por medios convencionales al tratarse de un material ripable, pero para excavar la roca sana deberá tenerse en cuenta una resistencia a la compresión simple de hasta 120 MPa para la elección de la puntaza del martillo.

Para retirar los pavimentos podrá hacerse necesario el empleo de puntero para las soleras de hormigón, que en algunos casos parece estar armado como se reconoce mediante el Georadar 3D.

El estudio del terreno mediante geofísica ha permitido delimitar tres tramos en los que se interpreta que el subsuelo más somero corresponde a roca muy fracturada y/o roca compacta. Estos tramos se localizan en:

- El entorno del Arco de Bonanza
- Entre el Restaurante Los Mirones y la Casa de Victor Hugo (nº 63 a 80 de C/ Donibane)
- En el entorno del Túnel entre los números 29 y 39 de la C/ Donibane

En un cuarto tramo se interpreta la existencia de suelos granulares densos a muy densos u otros materiales muy competentes que podrían ser el macizo rocoso sano fracturado o estructuras de cimentación.

- A la altura del número 49 de la C/ Donibane

5.1.2. TALUDES DE EXCAVACIÓN Y ENTIBACIONES

<u>Diseño de las excavaciones de las zanjas para los colectores y pozos de bombeo</u>

Tal y como se ha descrito la traza del nuevo saneamiento viene condicionada por la profundidad de la excavación y la cercanía a estructuras, edificios, puentes, arcos y otros, a priori muy sensibles.

Partiendo de un diseño de zanjas general se deberán aplicar las correspondientes variaciones en aquellas zonas en las que los diferentes condicionantes no permitan la geometría recomendada o sus

características geomecánicas hagan necesario el uso de medidas correctoras puntuales. Estas zonas se tratarán como *puntos críticos*.

La falta de información directa de los materiales que conforman el subsuelo en la traza del nuevo saneamiento, así como los sistemas de cimentación de las estructuras existentes, obliga a considerar en las recomendaciones la situación más desfavorable. La Dirección de Obra podrá durante la ejecución de la obra y asesorada por un técnico especialista en geotecnia modificar la recomendación de estabilización a un sistema más ligero que el indicado en cada caso.

Se parte de la premisa de no realizar ninguna excavación de más de un metro subvertical sin sostenimiento:

TABLA 7. RECOMENDACIONES DE ESTABILIZACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

DISTANCIA A ESTRUCTURA / ALTURA DE EXCAVACIÓN	< 1,00 metros	1,00-2,00 metros	> 2,00 metros
< 1,00 metros	**ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA**	**ENTIBACIÓN TRADICIONAL ENCOFRADO**	**SUBVERTICAL**
1,00-1,70 metros	**ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA**	**ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA**	**ENTIBACIÓN TRADICIONAL ENCOFRADO**
> 1,70 metros	**ENTIBACIÓN PREVIA**	**ENTIBACIÓN PREVIA**	**ENTIBACIÓN METÁLICA PREFABRICADA**

- Las excavaciones de altura superior a uno setenta metros y situadas a distancia a estructura igual o inferior a dos metros serán estabilizadas con entibación previa. Será la Dirección de Obra la que durante la ejecución de la obra y asesorada por un técnico especialista en geotecnia la que podrá modificar la recomendación de estabilización a un sistema más ligero de entibación metálica prefabricada.

La **entibación previa** podrá ser ejecutada mediante micropilotes, hinca de carriles o elementos similares. Deberán adecuarse a los empujes esperados y las sobrecargas que pudieran tener durante el periodo de obra. Los sistemas de sostenimiento mediante hincas se descartarán en aquellos puntos cercanos a edificios o estructuras que por las vibraciones trasmitidas por el golpeo de hinca sean susceptibles de sufrir daños estructurales.

La **entibación prefabricada** consistirá en módulos metálicos prefabricados que se unirán hasta completar la longitud de batache recomendado. Deberán adecuarse a los empujes esperados y las sobrecargas que pudieran tener durante el periodo de obra.

La **entibación tradicional/encofrados** se refiere a paneles y codales de madera instalados manualmente. Su fin será proteger a los operarios que accedan a la zanja y evitar afecciones a otros servicios enterrados.

Cualquier síntoma de inestabilidad en los frentes de excavación que reduzca la distancia de ésta con una estructura deberá ser corregida de inmediato: En función del estado de profundización la medida correctora será reponer el material excavado y/o aplicar la siguiente medida correcta de mayor exigencia.

Se recomienda emplazar los pozos de bombeo lo más alejados de edificios u otras estructuras de modo que las exigencias de sostenimiento sean las más ligeras posible.

El material excavado se retirará del límite de la zanja al menos la mitad de la altura de la propia excavación y no menos de 1,00 metro para evitar sobrecargas en la cabeza de la excavación y la caída del material acopiado a la zanja.

La longitud de los bataches se limitará a la necesaria para la instalación de cada tramo de tubería del colector.

Se recomienda considerar un coeficiente de empuje horizontal común de K_0= 0,40. A este coeficiente habrá que añadirle las sobrecargas de uso y estructuras.

5.1.3. PUNTOS CRÍTICOS

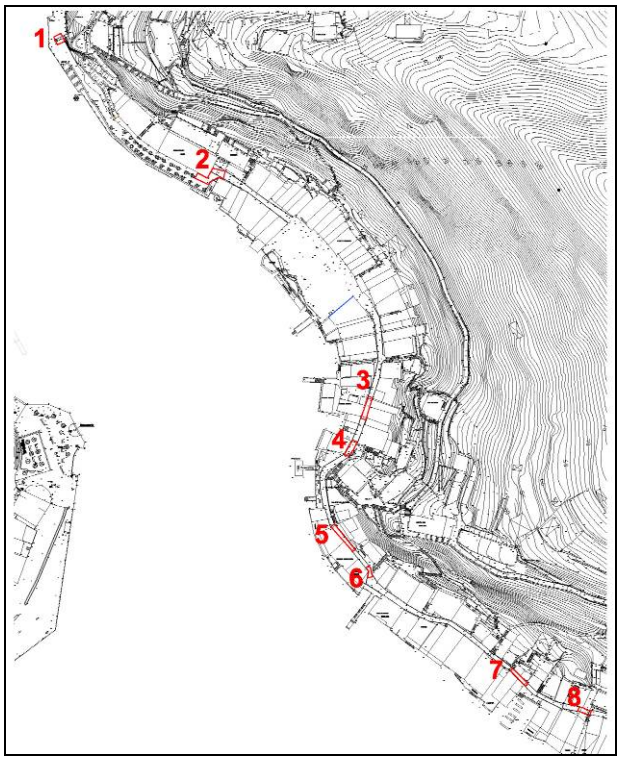
Se consideran tramos críticos:

- Tramos de zanja en chaflán o ángulos cercanos a 90º.
- Tramos de zanja bajo túneles o estructuras similares.
- Pozos de bombeo

Los **tramos en chaflán o ángulo cercano a 90º** deberán considerarse *puntos críticos* debiendo aplicarse medidas correctoras adecuadas. Para estos casos se recomienda la ejecución de un sistema de sostenimiento mediante entibación previa.

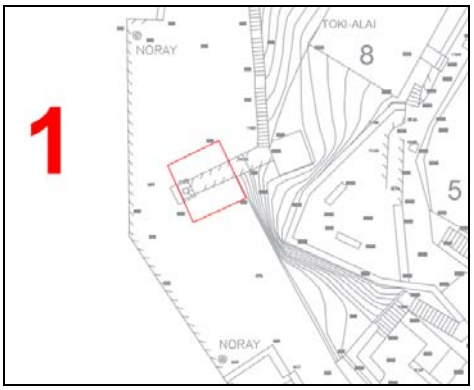
Los **tramos de zanja bajo túneles o estructuras similares** presentarán una gran limitación para la ejecución de soluciones de entibación previa. En aquellos en los que no sea viable la entibación previa, y sea necesario prever una solución de entibación prefabricada, las excavaciones deberán alejarse del pie de las estructuras al menos 1,00 metro y no progresar en profundidad más de 2,00 metros.

En casos particulares, en los que no se pueda cumplir una de estas condiciones de sostenimiento, la excavación será supervisada por un técnico especialista en geotecnia que indique las medidas correctoras necesarias.

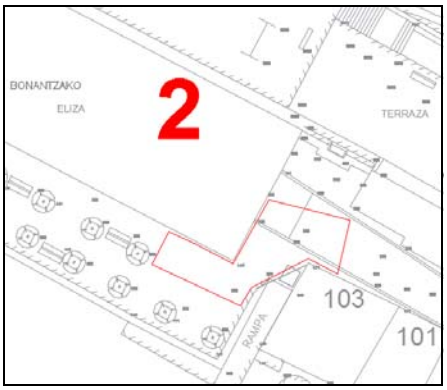


1. Arco de Bonanza
2. Chaflán junto Iglesia Santo Cristo de Bonanza
3. Túnel entre números 79 y 88.
4. Túnel entre números 71 y 82.
5. Túnel de casa Victor Hugo
6. Chaflán casa de Victor Hugo
7. Túnel de la Casa Puente
8. Túnel número 35.

(Los números finca se refieren a la Calle Donibane)



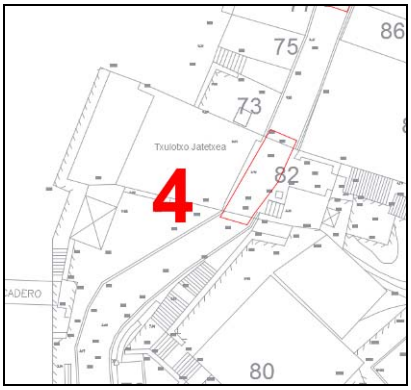
Arco de Bonanza



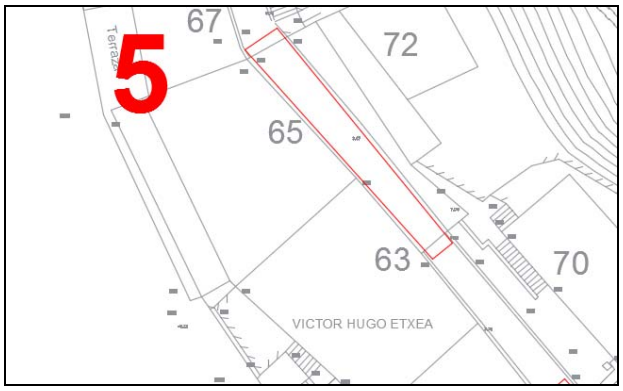
Chaflán junto Iglesia Santo Cristo de Bonanza



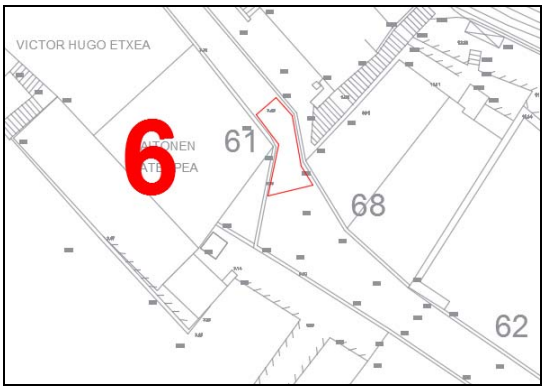
Túnel entre números 79 y 88



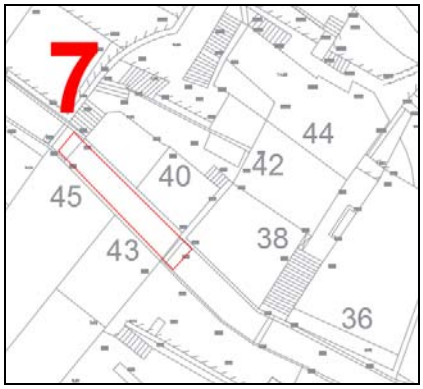
Túnel entre números 71 y 82



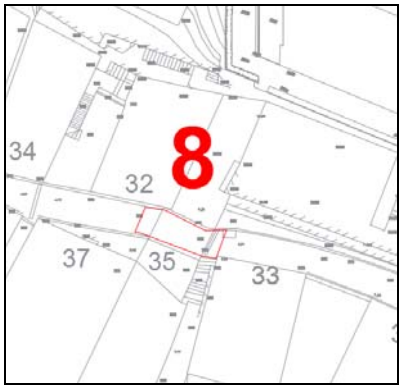
Túnel de casa Victor Hugo



Chaflán casa de Victor Hugo



Túnel de la Casa Puente



Túnel en número 35

En los pasos 1 y 8 y la mitad Norte del 5 se ha interpretado que el terreno está formado por roca sana fracturada (o materiales granulares densos a muy denso). Pudiendo dificultar el ripado pero resultando favorable de cara a la estabilidad de las excavaciones y a la solución de estabilización.

Los **pozos de bombeo**, tienen la particularidad de alturas de excavación superiores a las zanjas de saneamiento. Como recomendación general se recomienda situarlas en aquellos emplazamientos lo más alejados posibles de cualquier estructura que pudiese verse afectada por el movimiento de tierras necesario para su construcción, destacando en este sentido los pozos de Bonanza y Nicolasa. Se recomienda considerar un coeficiente de empuje **K_0= 0,40** para las excavaciones en rellenos; a este empuje habrá que añadirles los empujes correspondientes a cargas de uso.

Es necesario realizar recomendaciones individuales para cada uno:

BONANZA

Se localiza en una plazoleta limitada por un edificio de viviendas (Bonanza Ibilbidea, 10) y un muro de sillería que protege del mar.

En este emplazamiento no se ha realizado reconocimiento del terreno en el subsuelo. Por situarse en la salida de una vaguada, es de esperar que la pendiente de la roca descienda de manera importante, existiendo por encima una columna de suelo aluviales y los rellenos de urbanización.

Las recomendaciones para la **excavación** serán las generales indicadas para zanjas. En este caso, y por la altura de la excavación, la **condición del sostenimiento vendrá dada por la distancia a estructuras sensibles**. Ajustar su emplazamiento condicionará directamente en emplear entibaciones prefabricadas o una entibación previa que en este caso serían micropilotes para evitar vibraciones en el terreno.

Parte de la excavación se situará por debajo del nivel freático, el cual está directamente conectado con el cauce y por tanto influenciado por las mareas. Se considera inviable el achique de la excavación. La obra se realizará sumergida con variaciones mareales. Se deberá vigilar el efecto de la entrada de agua y su efecto en los frentes de excavación.

SANTIAGO

Se localiza centrada en la Plaza Santiago. En este emplazamiento no se ha realizado investigación del terreno en el subsuelo. Las recomendaciones se basan en la información disponible en puntos próximos, pero no cercanos. Se estima que existirá un recubrimiento de rellenos granulares de unos 3,0 metros de espesor sobre un suelo aluvial también granular, ambos de compacidad media a densa. El macizo rocoso se estima aparezca en torno a 5-6 metros de profundidad.

La **excavación** se podrá intentar ejecutar al amparo de sistemas de contención prefabricada o previa.

Parte de la excavación se situará por debajo del nivel freático, el cual está directamente conectado con el cauce y por tanto influenciado por las mareas. Se considera inviable el achique de la excavación. La obra se realizará sumergida con variaciones mareales. Se deberá vigilar el efecto de la entrada de agua y su efecto en los frentes de excavación.

NICOLASA

Emplazamiento complejo situado en una pequeña ensenada entre un edificio de viviendas (Aitonen Aterpe) y un muelle y otro edificio (Restaurante Nicolasa).

En este emplazamiento se han perforado dos sondeos que han permitido reconocer el terreno hasta alcanzar el macizo rocoso sano. La columna de terreno varía entre ambos sondeos, siendo común el recubrimiento de rellenos granulares de en torno a 3,00 metros bajo la huella del pozo previsto.

Bajo los rellenos aparecen suelos aluviales cuyo espesor y capas está condicionado por la pendiente del contacto inferior con el macizo rocoso, que en el Sondeo S-1 aparece a 9,00 metros y en el Sondeo S-2 a unos 5,00 metros. Los suelos aluviales se dividen en capas, la superior se trata de suelos granulares de gravas y arena medianamente densos.

El **movimiento de tierras** se realizará sobre la rasa mareal formada por gravas y bolos. Se deberán disponer sistemas de entibación previa que aseguren la estabilidad de las excavaciones.

La **excavación** progresa por debajo del nivel del agua en el cauce, con la variabilidad de las mareas añadida. Siendo inviable el achique del foso de excavación, se deberá ejecutar la obra en condiciones sumergidas/emergidas.

PRINCIPAL

Se localiza en los jardines entre el área de aparcamiento de Lezo-Bide Kalea y los pantalanes del puerto deportivo.

En este emplazamiento no se ha realizado investigación del terreno en el subsuelo. Las recomendaciones se basan en supuestos de una columna de terreno tipo esperable en esta zona. Es de esperar un espesor de rellenos de al menos 3,00 metros apoyados sobre el terreno natural, que en esta zona podría presentar naturaleza variable granular-cohesiva.

El **movimiento de tierras** se deberá ejecutar al amparo de sistemas de contención prefabricada o previa.

Parte de la excavación se situará por debajo del nivel freático, el cual está directamente conectado con el cauce y por tanto influenciado por las mareas. Se considera inviable el achique de la excavación. La obra se realizará sumergida con variaciones mareales. Se deberá vigilar el efecto de la entrada de agua y su efecto en los frentes de excavación.

5.2. CIMENTACIONES

Los pozos de impulsión serán cimentados mediante sistemas superficiales o profundas en función de sus emplazamientos. El **pozo de Nicolasa se prevé cimentarlo con sistemas profundos**, y los **pozos de Bonanza, Santiago y Principal con un sistema superficial**:

5.2.1. CIMENTACIÓN PROFUNDA

NICOLASA

La **cimentación** de este pozo, encastrado entre edificios y estructuras sensibles, deberá ejecutarse mediante un sistema de cimentación profundo que evite modificar el actual estado de esfuerzos en el terreno en el que se cimientan las estructuras existentes. Se recomienda emplear micropilotes empotrados en el macizo rocoso.

Se recomienda un empotramiento de al menos 4,00 metros en roca sana que asegure una resistencia final superior a la resistencia estructural del micropilote. Se desestimarán el primer metro de roca sana dado su mayor grado de fracturación.

Dado que el empotramiento en roca no permitirá el desarrollo de deformación por encima de la profundidad de empotramiento, no se considerarán resistencias por fuste en las capas superiores, roca meteorizada, suelos aluviales y rellenos.

Se recomienda ejecutar los micropilotes encamisados, con un empotramiento de al menos metro y medio de la camisa en el macizo rocoso sano. La camisa deberá dejarse perdida para evitar lavado de la inyección por las aguas freáticas.

Se estima una longitud de micropilote variable de en torno a 21 metros desde la cota de rasante actual a +3,00 m.s.n.m.

A partir de los datos de calidad del macizo rocoso obtenidos en campo, y considerando las **resistencias unitarias de cálculo en el empotramiento en roca** por fuste y punta aportada por el Ministerio de Fomento en la TABLA 3.3 de su documento *Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera*, se recomiendan los siguientes valores:

TABLA 8. RESISTENCIAS UNITARIAS DE CÁLCULO PARA MICROPILOTES EMPOTRADOS EN ROCA SANA	
RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO	**VALOR (Kg/cm²)**
Punta – $q_{pe,d}$	2,10
Fuste – $f_{e,d}$	3,50
Resistencias para **micropilotes de inyección única, IU**	

Se recomienda desestimar la resistencia por punta de los micropilotes y considerar únicamente la resistencia por fuste contra la roca sana. La razón de esta recomendación recae en la dificultad de realizar una buena limpieza del fondo de la perforación y la acumulación de ripios que no permita la correcta inyección en punta. En todo caso, la resistencia por punta será un parámetro que aportará seguridad de frente al fallo del micropilote.

Estos valores de punta y fuste ya poseen un factor de seguridad de F.S.= 3,00.

El rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de tracción se determina aplicando un coeficiente de minoración que tienen en cuenta estas cargas, al rozamiento unitario de cálculo por

fuste frente a esfuerzos de compresión. En el presente caso se debe considerar el coeficiente para micropilotes sometidos alternativamente a cargas de compresión y tracción, η= 0,60.

Para la losa o solera, se recomienda considerar un coeficiente de balasto de un suelo granular mezcla de grava gruesa y arena sumergido. Se podrá tener en cuenta una k_{30}= 10 kg/cm^3.

5.2.2. CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Los pozos de impulsión Bonanza, Santiago y Principal se prevé cimentarlos superficialmente mediante losa de cimentación apoyada en los rellenos existentes.

Ante la falta de información directa en los emplazamientos de estos pozos, se ha considerado que quedarán apoyados en rellenos o los suelos aluviales, de naturaleza granular con cierto contenido en arena y finos.

Se recomienda realizar al menos un punto de investigación geotécnica en cada uno de los emplazamientos previamente a su excavación para comprobar la naturaleza y propiedades geomecánicas del terreno. En todo caso, durante el desarrollo de las obras el material de apoyo de los pozos deberá ser comprobado por un técnico especialista en geotecnia que valide las recomendaciones aquí emitidas y aplique, si fuese necesario, las modificaciones geotécnicas necesarias para ejecutar las cimentaciones con garantías.

La falta de compacidad o cohesión de los rellenos o suelos podrá ser solventada con una sustitución de espesor por determinar con material tipo balasto protegido del terreno mediante geotextil.

A continuación, se definen las recomendaciones para cimentaciones con losa consideradas a priori:

<u>BONANZA</u>

Es de esperar que a cota de **cimentación** se encuentren los rellenos o los suelos aluviales, ambos se espera que sean materiales granulares con cierto contenido en arena y finos.

Para la cimentación se recomienda considerar un coeficiente de balasto de un suelo granular mezcla de grava y arena sumergido. Se podrá tener en cuenta una k_{30}= 6 kg/cm^3.

<u>SANTIAGO</u>

Es de esperar que a cota de **cimentación** se encuentren los rellenos o los suelos aluviales, ambos se espera que sean materiales granulares con cierto contenido en arena y finos.

Para la cimentación se recomienda considerar un coeficiente de balasto de un suelo granular mezcla de grava gruesa y arena sumergido. Se podrá tener en cuenta una k_{30}= 10 kg/cm^3.

<u>PRINCIPAL</u>

Es de esperar que a cota de **cimentación** se encuentren los rellenos o los suelos aluviales, ambos se espera que sean materiales granulares con cierto contenido en arena y finos.

Para la cimentación se recomienda considerar un coeficiente de balasto de un suelo granular mezcla de grava fina y arena sumergido. Se podrá tener en cuenta una k_{30}= 6 kg/cm^3.

Para cimentaciones a cota de terreno actual, se recomienda realizar una mejora, a delimitar en obra, con material tipo seleccionado, zahorra o balasto, protegido con geotextil, hasta lograr un coeficiente de balasto de k_{30}= 6 kg/cm^3.

5.3. RESUMEN DE RECOMENDACIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN

TABLA 9. RESUMEN DE RECOMENDACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE POZOS DE IMPULSIÓN		
POZO	**EXCAVACIONES**	**CIMENTACIÓN**
BONANZA	Sostenimiento condicionado por la distancia a estructuras sensibles. Entibación previa	LOSA EN RELLENOS k_{30}= 6 kg/cm^3
SANTIAGO	Entibación prefabricada o previa.	LOSA EN RELLENOS k_{30}= 10 kg/cm^3
NICOLASA	Excavación en rasa mareal al pie de edificios/estructuras. Entibación previa	MICROPILOTES EMPOTRADOS EN ROCA SANA 4,00 mts. $q_{pe,d}$= 2,10 kg/cm^2 $f_{e,d}$= 3,50 kg/cm^2
PRINCIPAL	Entibación prefabricada o previa.	LOSA EN RELLENOS k_{30}= 6 kg/cm^3

5.4. AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN

Dada la cercanía del proyecto al mar, en una distancia lineal inferior a 5 kilómetros se recomienda considerar un ambiente marino de carrera de marea III por procesos de corrosión de la armadura por cloruros:

TABLA 10. CLASES DE EXPOSICIÓN MARINA (EHE) RELATIVAS A LA CORROSIÓN DE LAS ARMADURAS			
Subclase	Designación	Tipo de proceso	DESCRIPCIÓN
Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	- Elementos de estructuras marinas por encima del nivel de pleamar - Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5km.)
Sumergida	IIIb		- Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar.
En zona de carrera mareal y en zona de salpicadura	IIIc		- Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas.

Otras formas de corrosión a tener en cuenta serán por químicas agresivas y erosión. La primera debida al contacto con aguas de naturaleza marina y la segunda por la erosión de las aguas costeras sobre las estructuras, que será el caso del pozo de impulsión de Nicolasa.

TABLA 11. CLASE DE EXPOSICIÓN MARINA (EHE) DE OTRAS FORMAS DE CORROSIÓN				
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso	DESCRIPCIÓN
Química agresiva	Media	Qb	Ataque químico	- Elementos en contacto con agua de mar.
Erosión		E	abrasión cavitación	- Elementos sometidos a desgaste superficial.

5.5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE GEOFISICA

En el Anejo 4 se incluye el Estudio Geofísico mediante Geo-Radar 3D Multifrecuencia y MASW en Pasajes, Guipuzcoa emitido por Geofísica Consultores.

Las conclusiones destacables son que los niveles más superficiales de rellenos, incluyendo el pavimento, presentan abundantes conducciones y canalizaciones y que en algunos tramos existe refuerzo de armadura.

No se han reconocido cimentaciones de las construcciones salvo en la chimenea situada junto al Ayuntamiento.

Que el macizo rocoso aflora somero en tres tramos localizados en el entorno de Bonanza, junto al Palacio de Villaviciosa y en la zona alta entre los números de finca 29-39 de la Calle Donibane.

Estas conclusiones y otras han sido tenidas en cuenta para la redacción del informe geotécnico y definición de sus recomendaciones.

5.6. CONSIDERACIONES FINALES

Hay que señalar que, aunque el estudio proporciona una buena base para la realización del proyecto, todas las recomendaciones enumeradas están basadas en observaciones puntuales del terreno e interpretaciones de las mismas.

A pesar de haberse tratado de realizar la mayor cantidad de investigación posible, el acceso a la zona de trabajo y la afección a la intensa actividad socio-turística del área de actuación que sólo dispone de una calle de acceso, no han permitido realizar una campaña de investigación intensiva como suele ser habitual en este tipo de proyectos. Esto, unido a la complejidad geotécnica de la zona, situada a pie de una fuerte ladera que se libera a una ensenada de gran calado, hace complicado determinar con detalle la naturaleza del subsuelo en todo el trazado.

Por ello, se ha recurrido a la utilización de sistemas geofísicos que precisan de un plazo de ejecución más reducido, una mayor versatilidad en la logística y una menor afección al uso de la calle. Pero que también presentan sus dificultades de interpretación y alcance.

Por todo ello, se considera indispensable la supervisión de las obras a cargo de personal especialista en geotecnia que compruebe las recomendaciones indicadas e introduzca en su caso las modificaciones necesarias.

En Derio, a 24 de mayo de 2017

Por LKS, S.Coop

Fdo: D. Jon Ruiz Zabaleta
Ingeniero Técnico de Minas
Nº Colegiado 2.112

Fdo.: D. Hector Rubio Heras
Geólogo
Nº Colegiado 3.391

TABLAS

TABLA 1. SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

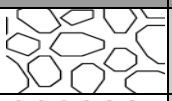
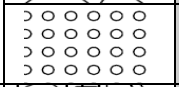
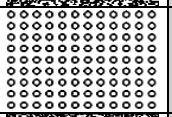
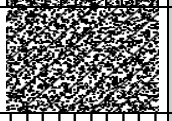
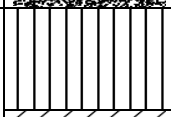
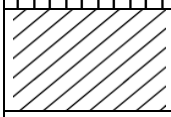
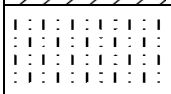
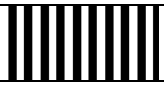
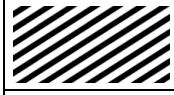
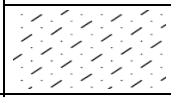
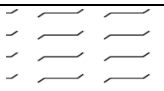
GRUPOS PRINCIPALES			SÍMBOLO GRÁFICO	SÍMBOLO DE GRUPO	CLASIFICACIÓN DE SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO Más del 50% del material queda retenido por el tamiz nº200	GRAVAS Y SUELOS CON GRAVA Más del 50% de la fracción gruesa queda retenido por el tamiz nº4	GRAVA LIMPIA		**GW**	Gravas bien gradadas, mezclas de grava y arena, con pocos finos o sin finos
				**GP**	Gravas mal gradadas, mezclas de grava y arena, con pocos finos o sin finos
		GRAVA CON FINOS (Finos con cantidad apreciable)		**GM**	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo
				**GC**	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS Más del 50% de la fracción gruesa pasa por el tamiz nº4	ARENA LIMPIA		**SW**	Arenas bien gradadas, arenas con grava, con pocos finos o sin finos
				**SP**	Arenas mal gradadas, arenas con grava, con pocos finos o sin finos
		ARENA CON FINOS		**SM**	Arenas limosas, mezclas de arena y limo
				**SC**	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla
SUELOS DE GRANO FINO Más del 50% del material pasa por el tamiz nº200	LIMO Y ARCILLA Límite líquido menor de 50			**ML**	Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas, limos arcillosos de baja plasticidad
				**CL**	Arcillas inorgánicas de plasticidad de baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas margosas
				**OL**	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad
	LIMO Y ARCILLA Límite líquido mayor de 50			**MH**	Limos inorgánicos, suelos limosos o arenosos finos micáceos o con diatomeas, suelos limosos
				**CH**	Arcillas inorgánicas de plasticidad elevada, arcillas grasas
				**OH**	Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta
SUELOS MUY ORGÁNICOS				**PT**	Turba y otros suelos muy orgánicos

TABLA 2. CLAVE DE DESCRIPCIÓN DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE SUELO SEGÚN TAMAÑO		
TIPO DE SUELO	DENOMINACIÓN	DIÁMETRO DE PARTÍCULAS EN mm.
GRANO FINO	ARCILLA LIMO ARENA FINA ARENA MEDIA ARENA GRUESA	<0,002 0,002 a 0,074 0,074 a 0,420 0,420 a 2,000 2,000 a 4,750
GRANO GRUESO	GRAVA FINA GRAVA GRUESA BOLOS BLOQUE	4,750 a 19,100 19,100 a 100,000 100,000 a 300,000 >300,000

SUELOS DE GRANO GRUESO DENSIDAD RELATIVA SEGÚN ENSAYO S.P.T	
DENSIDAD	GOLPEO S.P.T/30 cm.
MUY FLOJO FLOJO MEDIANAMENTE DENSO DENSO MUY DENSO	<5 5 a 10 11 a 30 31 a 50 >50

SUELOS DE GRANO FINO RESISTENCIA AL CORTE SIN DRENAJE Su	
RESISTENCIA	Su (Kg/cm^2)
MUY BLANDA BLANDA MODERADAMENTE FIRME FIRME MUY FIRME DURA	<0,125 0,125 a 0,250 0,250 a 0,500 0,500 a 1,000 1,000 a 2,000 >2,000

FRACCIONES SECUNDARIAS	
DESCRIPCIÓN	PROPORCIÓN (% EN PESO)
INDICIOS ALGO BASTANTE SUFIJO OSO	5 a 10 10 a 20 20 a 35 35 a 50

TABLA 3. ESCALA DE METEORIZACIÓN DEL MACIZO ROCOSO

GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	Roca no meteorizada conserva el color lustroso en toda la masa.
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE OXIDO	Las caras de las juntas están manchadas de óxido, pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca.
III	MODERADAEMTE METEORIZADA	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica reconociéndose el cambio de color respecto a la roca sana. Trozos de 25 cm^2 de sección no pueden romperse a mano.
IV	MUY METEORIZADA	Roca intensamente meteorizada, que puede desmenuzarse a mano y romperse.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Material con aspecto de suelo descompuesto, pero con estructura original reconocible.

FIGURAS

ANEJOS

ANEJO 1. REGISTRO DE SONDEOS

NOMBRE PROYECTO : SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA)

CÓDIGO PROYECTO: 15504006.5

SONDISTA: AROA

NIVEL FREÁTICO — FECHA Y HORA / PROFUNDIDAD

REGISTRADO POR: H. Rubio

SIST. PERF. — COORDENADAS

ANG. CON HORN. — DIR. — X:

FECHA INICIO 14/03/2017 — Y:

FECHA FIN 14/03/2017 — Z:

SONDEO Nº 1

Hoja **1** de **3**

CROQUIS

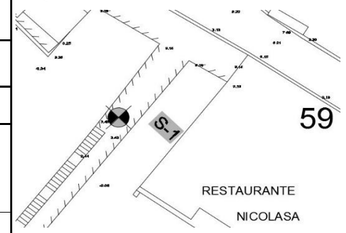


FOTO DEL EMPLAZAMIENTO



NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	GOLPEO	ENSAYOS IN SITU	PROFUNDIDAD (m.)	SÍMBOLO GRÁFICO	S.U.C.S	DESCRIPCION	METEORIZ. (1 2 3 4 5)	FRACT. nº/30 cm. (1 4 16 64)	R.C.S. (Kg/cm²)	R.C.S.D. (Kg/cm²)	% FINOS	LIMITE LIQUIDO	I. PLASTICIDAD	D. NATURAL (gr/cm³)	% H.NATURAL	ESTRUCTURA (ESTRATIF. / JUNTAS)	RQD (20 40 60 80 100)
					0,00														
	90				0,20			**0,00 m. HORMIGÓN.**											
					0,40														
	90				0,60														
					0,80														
					1,00			**1,00 m. RELLENO INTRADOS MUELLE. GRAVAS Y BOLOS MARRONES Y GRISES CON ALGO DE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. MEDIANAMENTE DENSOS A DENSOS.**										
	100				1,20														
					1,40														
	100				1,60														
					1,80														
	90				2,00														
					2,20														
	90				2,40														
					2,60														
	90				2,80														
					3,00														
	100				3,20														
					3,40														
	100				3,60														
					3,80			**3,80 m. ALUVIAL. GRAVA ARENOSA MARRÓN Y MARRÓN GRISÁCEA CON INDICIOS DE LIMO. MEDIANAMENT DENSA.** - Las gravas son milimétricas y centimétricas rodadas de arenisca GM III.										
					4,00														
					4,20														
					4,40														
	60		11 13 11 10		4,60								13,8				12,1		
					4,80														
					5,00			- Aparecen ocasionales nódulos limosos o limos arenosos color gris oscuro.											
	90				5,20														
					5,40														
	80				5,60														
					5,80														
					6,00			- El terreno corresponde a una interdigitación de niveles coluviales evolucionados (pie de ladera) con niveles estuarinos.										
	90				6,20														
					6,40														
	90				6,60														
					6,80														
	90				7,00		GP												
					7,20		GM	**7,00 m. ALUVIAL. GRAVA ARENOSA GRIS CON ALGO DE LIMO. MEDIANAMENTE DENSA A FLOJA.** - La grava es milimétrica y centimétrica rodada.										
	100				7,40		SM	**7,20 m. ALUVIAL. ARENA LIMOSA GRIS OSCURA FLOJA.** - Presenta abundantes restos de conchas y residuos orgánicos (vegetales) semidescompuestos (ramas centimétricas).										
					7,60														
					7,80			**7,70 m. ALUVIAL. ARCILLA LIMOSA MARRÓN CON ALGO DE ARENA. MODERADAMENTE FIRME A FIRME.** - La arena se vuelve localmente mayoritaria.										
					8,00														
	80		4 4 4 5		8,20		CL/SC	**8,80 m. ALUVIAL. ARCILLA LIMOSA MARRÓN GRISÁCEA Y MARRÓN AMARILLENTA FLOJA.** - Aparecen ocasionales restos de conchas. - Aparecen ocasionales restos de materia orgánica semidescompuesta.										
					8,40								39,9	30,2	14,9	2,08	20,9		
					8,60														
					8,80														
					9,00			**9,00 m. ROCA. FLYSCH TERCIARIO. ALTERNANCIA DE CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS DEPOSITADAS EN ESTRATOS DECIMÉTRICOS A METROS CON OCASIONALES INTERCALACIONES CENTIMÉTRICAS A DECIMÉTRICAS DE CALIZAS Y CALIZAS ARCILLOSAS. COLOR MARRÓN AMARILLENTO. GM V.**										
	90				9,20														
					9,40		SM												
					9,60														
					9,80														
					10,00														

REGISTRO FOTOGRAFICO





ENSAYO S.P.T | ENSAYO S.P.T CIEGO | MUESTRA ALTERADA | MUESTRA INALTERADA | TESTIGO PARAFINADO | MUESTRA SHELBY | MUESTRA NO RECUPERADA

OBSERVACIONES:

NOMBRE PROYECTO : SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA)

CÓDIGO PROYECTO: 15504006.5

SONDISTA: AROA

NIVEL FREÁTICO — FECHA Y HORA

NIVEL FREÁTICO — PROFUNDIDAD

REGISTRADO POR: H. Rubio

SIST. PERF.

ANG. CON HORN. DIR.

FECHA INICIO 14/03/2017

FECHA FIN 14/03/2017

COORDENADAS

X:

Y:

Z:

SONDEO Nº 1

Hoja **2** de **3**

CROQUIS

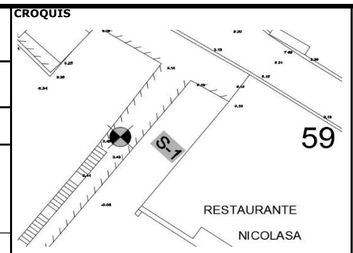


FOTO DEL EMPLAZAMIENTO



NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	GOLPEO	ENSAYOS IN SITU	PROFUNDIDAD (m.)	SÍMBOLO GRÁFICO	S.U.C.S	DESCRIPCION
	100				10,00			EG: Arena limosa marrón amarillenta. Medianamente densa a floja.
	80		5 5 6 6		11,00			- El contenido en limo varía alternativamente entre alto y limoso.
	100				12,00			
	100				13,00			
	100		13 50R		13,25			- A 13,25 m. pasa a GM III-II color gris.
	100				14,00			- A 14,00 m. pasa a GM V
	100				15,00			
	80		5 5 6 5		16,00			
	100				16,80			- A 16,80 m. pasa a GM III color gris.
	100				17,00			- A 17,00 m. pasa a GM III-II color gris.
	100				17,60			- Reacciona al HCL, la roca es carbonatada.
	100				18,00			- La J y E presentan pátinas de oxidación
	100				19,00			
					20,00			

	METEORIZ. 1 2 3 4 5	FRACT. nº/30 cm. 1 4 16 64	R.C.S. (Kg/cm²)	R.C.S.D. (Kg/cm²)	% FINOS	LIMITE LIQUIDO	I. PLASTICIDAD	D. NATURAL (gr/cm³)	% H.NATURAL	ESTRUCTURA ESTRATIF.	ESTRUCTURA JUNTAS	RQD 20 40 60 80 100
13,20					14,5			1,83	33	70º		
15,20					55,7			1,81	36,4			
18,20			375,8							60º		
18,60			700							70º	30º	
19,60			1120									
19,80			332,3									

REGISTRO FOTOGRAFICO





ENSAYO S.P.T — ENSAYO S.P.T CIEGO — MUESTRA ALTERADA — MUESTRA INALTERADA — TESTIGO PARAFINADO — MUESTRA SHELBY — MUESTRA NO RECUPERADA

OBSERVACIONES:

NOMBRE PROYECTO : SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA)

CÓDIGO PROYECTO: 15504006.5

SONDISTA: AROA

NIVEL FREÁTICO — FECHA Y HORA / PROFUNDIDAD

REGISTRADO POR: H. Rubio

SIST. PERF. — COORDENADAS

ANG. CON HORN. — DIR. — X:

FECHA INICIO 14/03/2017 — Y:

FECHA FIN 14/03/2017 — Z:

SONDEO Nº 1

Hoja **3** de **3**

CROQUIS

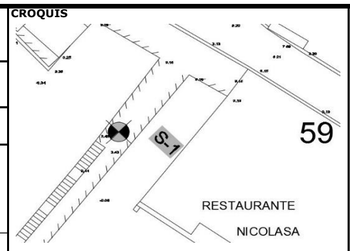


FOTO DEL EMPLAZAMIENTO



NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	GOLPEO	ENSAYOS IN SITU	PROFUNDIDAD (m.)	SÍMBOLO GRÁFICO	S.U.C.S	DESCRIPCION	METEORIZ. 1 2 3 4 5	FRACT. nº/30 cm. 1 4 16 64	R.C.S (Kg/cm²)	R.C.S.D. (Kg/cm²)	% FINOS	LIMITE LIQUIDO	I. PLASTICIDAD	D. NATURAL (gr/cm³)	% H.NATURAL	ESTRUCTURA ESTRATIF.	ESTRUCTURA JUNTAS	RQD 20 40 60 80 100
	100				20,00															
					20,20															
					20,40			- Ocasionales rellenos de calcita milimétrica a centimétrica a favor de juntas y estratificación.			983								
					20,60			- Se observan ocasionales estilolitos.										60º	30º	
					20,80															
					21,00															
					21,20						17,5									
					21,40															
					21,60															
					21,80			**21,70 m. FIN DEL SONDEO EN ROCA GM III-II.**												
					22,00															
					22,20															
					22,40															
					22,60															
					22,80															
					23,00															
					23,20															
					23,40															
					23,60															
					23,80															
					24,00															
					24,20															
					24,40															
					24,60															
					24,80															
					25,00															
					25,20															
					25,40															
					25,60															
					25,80															
					26,00															
					26,20															
					26,40															
					26,60															
					26,80															
					27,00															
					27,20															
					27,40															
					27,60															
					27,80															
					28,00															
					28,20															
					28,40															
					28,60															
					28,80															
					29,00															
					29,20															
					29,40															
					29,60															
					29,80															
					30,00															

REGISTRO FOTOGRAFICO



ENSAYO S.P.T — ENSAYO S.P.T CIEGO — MUESTRA ALTERADA — MUESTRA INALTERADA — TESTIGO PARAFINADO — MUESTRA SHELBY — MUESTRA NO RECUPERADA

OBSERVACIONES: - La máquina de sondeos provoca continuas agitaciones de la estructura del muelle.

LKS

NOMBRE PROYECTO : SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA)

CÓDIGO PROYECTO: 15504006.5

SONDISTA: AROA

NIVEL FREÁTICO: FECHA Y HORA / PROFUNDIDAD

REGISTRADO POR: H. Rubio

SIST. PERF. | COORDENADAS

ANG. CON HORN. | DIR. | X:

FECHA INICIO 15/03/2017 | Y:

FECHA FIN 15/03/2017 | Z:

SONDEO Nº 2

Hoja **1** de **3**

CROQUIS

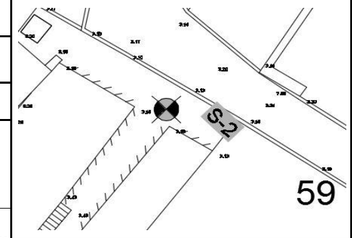


FOTO DEL EMPLAZAMIENTO



NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	GOLPEO	ENSAYOS IN SITU	PROFUNDIDAD (m.)	SÍMBOLO GRÁFICO	S.U.C.S	DESCRIPCION	METEORIZ. 1 2 3 4 5	FRACT. m³/30 cm. 1 4 16 64	R.C.S. (Kg/cm²)	R.C.S.D. (Kg/cm²)	% FINOS	LIMITE LIQUIDO	I. PLASTICIDAD	D. NATURAL (gr/cm³)	% H.NATURAL	ESTRUCTURA A B C D ESTRATIF.	JUNTAS	RQD 20 40 60 80 100
	100				0,00- 0,20- 0,40-			**0,00 m. HORMIGÓN POLIMORFICO.**												
	100				0,60- 0,80-		GP	**0,50 m. RELLENO INTRADOS. GRAVAS Y BOLOS MARRONES Y GRISES CON ALGO DE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. MEDIANAMENTE DENSOS.**												
	100				1,00- 1,20- 1,40- 1,60- 1,80-															
	90				2,00- 2,20- 2,40- 2,60- 2,80-															
	90				3,00- 3,20- 3,40- 3,60- 3,80-		GP	**3,20 m. ALUVIAL O COLUVIAL EVOLUCIONADO. GRAVAS Y BOLOS MARRONES CON ALGO DE ARENA E INDICIOS DE LIMO. MEDIANAMENTE DENSOS.** - Las gravas son centimétricas. - Las gravas y bolos son de arenisca GM III-IV. - Los bolos presentan estructura a 60-70º, podría ser roca ya.													
	90				4,00- 4,20- 4,40- 4,60- 4,80-															
	90				5,00- 5,20- 5,40- 5,60- 5,80-			**5,20 m. ROCA. FLYSCH TERCIRARIO A ALTERNANCIA DE CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS DEPOSITADAS EN ESTRATOS DECIMÉTRICOS A METROS CON OCASIONALES INTERCALACIONES CENTIMÉTRICAS A DECIMÉTRICAS DE CALIZAS Y CALIZAS ARCILLOSAS. COLOR MARRÓN AMARILLENTO. GM V.** - EG: Arena limosa marrón amarillenta. Medianamente densa a floja. - El porcentaje de limo varia entre algo y limoso. - Presenta ocasionales intercalaciones de coloración parduzca y anaranjada.													
	100		3 3 4 4		6,00- 6,20- 6,40- 6,60- 6,80-															
	90				7,00- 7,20- 7,40- 7,60- 7,80-			- A 7,40 m. el EG pasa a arcilla limosa marrón amarillenta y gris cLaro. Muy firme. - Posible intercalación de calizas arcillosas. - No se aprecia la estructura.					14,2			1,97	21,6			
	100		3 4 4 8		8,00- 8,20- 8,40- 8,60- 8,80-						1,80 2,20 2,50 2,20 2,20 2,00	1,25 1,25 1,25								
	100				9,00- 9,20- 9,40- 9,60- 9,80-						3,20 2,80 2,90 2,80 2,50	1,63 1,75 1,75								
	100		4 6 8 9		10,00-						2,70 3,20 2,5	1,5								
	100																			

REGISTRO FOTOGRAFICO





ENSAYO S.P.T | ENSAYO S.P.T CIEGO | MUESTRA ALTERADA | MUESTRA INALTERADA | TESTIGO PARAFINADO | MUESTRA SHELBY | MUESTRA NO RECUPERADA

OBSERVACIONES:

NOMBRE PROYECTO : SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA)

REGISTRADO POR: H. Rubio

SONDEO Nº 2

CÓDIGO PROYECTO: 15504006.5

SIST. PERF. | COORDENADAS

SONDISTA: AROA | ANG. CON HORN. | DIR. | X:

NIVEL FREÁTICO: FECHA Y HORA | FECHA INICIO 15/03/2017 | Y:

NIVEL FREÁTICO: PROFUNDIDAD | FECHA FIN 15/03/2017 | Z:

Hoja **2** de **3**

CROQUIS

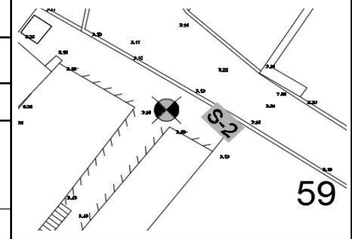


FOTO DEL EMPLAZAMIENTO



NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	GOLPEO	ENSAYOS IN SITU	PROFUNDIDAD (m.)	SÍMBOLO GRÁFICO	S.U.C.S	DESCRIPCION	METEORIZ. 1 2 3 4 5	FRACT. nº/30 cm. 1 4 16 64	R.C.S. (Kg/cm²)	R.C.S.D. (Kg/cm²)	% FINOS	LIMITE LIQUIDO	I. PLASTICIDAD	D. NATURAL (gr/cm³)	% H.NATURAL	ESTRUCTURA A B C D ESTRATIF.	ESTRUCTURA JUNTAS	RQD 20 40 60 80 100
	100				10,00						2,00									
					10,20						1,80	13,75								
					10,40						2,40	13,75								
					10,60			- A 10,70 m. el EG vuelve a EG 1 (Arena).			2,00									
					10,80															
	100				11,00															
					11,20															
					11,40			- Aparecen ocasioanales intercalaciones centimétricas a decimétricas de EG 2 (calizas arcillosas)											
					11,60															
					11,80															
	100		4 5 7 10		12,00			- La arena es de grano fino a medio.												
					12,20															
					12,40								14,2			1,93	25,2			
					12,60			- A 12,60 m. aparecen 30 cm. de GM III.												
					12,80															
	100				13,00															
					13,20															
					13,40															
					13,60															
					13,80															
	100				14,00															
					14,20															
					14,40			- A 14,40 m. pasa a EG2			2,90									
					14,60						3,20	18,75								
					14,80						4,50	18,75								
	100		5 6 8 12		15,00						3,40									
					15,20															
					15,40															
					15,60															
					15,80															
	100				16,00															
					16,20															
					16,40															
					16,60															
					16,80															
	100				17,00															
					17,20															
					17,40			- A 17,40 m. pasa a GM III-II color gris.												
					17,60			- Las areniscas presentan liminación paralela.												
					17,80			- Se observan estructuras sinsedimentarias, tipo laminación convoluta.												
	100				18,00			- Las areniscas presentan contactos erosivos a muro.										60º		
					18,20															
					18,40															
					18,60															
					18,80													65º		
	100				19,00															
					19,20							322,7								
					19,40													60º		
					19,60							1053								
					19,80							351,3								
					20,00															

REGISTRO FOTOGRAFICO





ENSAYO S.P.T | ENSAYO S.P.T CIEGO | MUESTRA ALTERADA | MUESTRA INALTERADA | TESTIGO PARAFINADO | MUESTRA SHELBY | MUESTRA NO RECUPERADA

OBSERVACIONES:

LKS

NOMBRE PROYECTO : SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA)

CÓDIGO PROYECTO: 15504006.5

SONDISTA: AROA

NIVEL FREÁTICO — FECHA Y HORA / PROFUNDIDAD

REGISTRADO POR: H. Rubio

SIST. PERF. — COORDENADAS

ANG. CON HORN. — DIR. — X:

FECHA INICIO 15/03/2017 — Y:

FECHA FIN 15/03/2017 — Z:

SONDEO Nº 2

Hoja **3** de **3**

CROQUIS

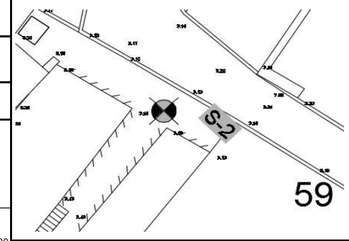


FOTO DEL EMPLAZAMIENTO



NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	GOLPEO	ENSAYOS IN SITU	PROFUNDIDAD (m.)	SÍMBOLO GRÁFICO	S.U.C.S	DESCRIPCION	METEORIZ. 1 2 3 4 5	FRACT. nº/30 cm. 1 4 16 64	R.C.S. (Kg/cm²)	R.C.S.D. (Kg/cm²)	% FINOS	LIMITE LIQUIDO	I. PLASTICIDAD	D. NATURAL (gr/cm³)	% H.NATURAL	ESTRUCTURA A B C D ESTRATIF.	ESTRUCTURA JUNTAS	RQD 20 40 60 80 100
	100				20,00															
					20,20															
					20,40															
					20,60															
					20,80															
	100	■			21,00															
					21,20															
					21,40						304,9									
					21,60															
					21,80															
					22,00			**22,00 m. FIN DEL SONDEO EN ROCA GM III-II.**												
					22,20															
					22,40															
					22,60															
					22,80															
					23,00															
					23,20															
					23,40															
					23,60															
					23,80															
					24,00															
					24,20															
					24,40															
					24,60															
					24,80															
					25,00															
					25,20															
					25,40															
					25,60															
					25,80															
					26,00															
					26,20															
					26,40															
					26,60															
					26,80															
					27,00															
					27,20															
					27,40															
					27,60															
					27,80															
					28,00															
					28,20															
					28,40															
					28,60															
					28,80															
					29,00															
					29,20															
					29,40															
					29,60															
					29,80															
					30,00															

REGISTRO FOTOGRAFICO



ENSAYO S.P.T — ENSAYO S.P.T CIEGO — MUESTRA ALTERADA — MUESTRA INALTERADA — TESTIGO PARAFINADO — MUESTRA SHELBY — MUESTRA NO RECUPERADA

OBSERVACIONES:

ANEJO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO

GTK Laboratorio Geotécnico

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
Bº Iseca Vieja, 51 – 39776 Liendo (CANTABRIA)
Tfno: 942 64 39 81

info@gtklaboratorio.com

INFORME DE RESULTADOS

INFORME Nº: E050417

REF. MUESTRAS: 3203-3214

PETICIONARIO:
LKS GROUP
Parque Tecnológico de Bizkaia
Laida Bidea, 207C – 1 Solairua
48160 Derio. BIZKAIA

SOLICITUD / OBRA:
Ensayos de suelos y rocas / Pasai - Donibane (Gipuzkoa).

El presente Informe técnico se emite bajo las condiciones siguientes:

1. **Se prohíbe la reproducción total o parcial de los datos presentados.**
2. **La información contenida en este documento es estrictamente confidencial. GTK Laboratorio Geotécnico no facilitará información relativa a este Informe a terceras personas, salvo autorización escrita del cliente o en los casos previstos por las leyes vigentes.**
3. **Los resultados de ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras referidas en las actas.**
4. **GTK Laboratorio Geotécnico emplea para la realización e interpretación de los ensayos y pruebas, el personal y los medios adecuados en cada caso, no aceptando más responsabilidad ni obligaciones que la repetición gratuita de los ensayos sobre nuevas muestras, en el caso de fallos ajenos a su intención.**
5. **GTK Laboratorio Geotécnico no se responsabiliza de la veracidad de los datos aportados por el cliente.**

El presente informe consta de 41 hojas, incluida ésta.

En Liendo, a 5 de abril de 2017

Pablo Salvarrey Isequilla
Geólogo Colegiado nº 3974

Director de Laboratorio

Ignacio San José Carrasco
Geólogo Colegiado nº 3972

Director Técnico

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS

PROCEDENCIA (OBRA/CLIENTE):			Saneamiento Pasai Donibane		LKS		
Nº REFERENCIA DE LAS MUESTRAS			3203	3204	3205	3206	3207
LOCALIZACIÓN	CALICATA / SONDEO		S1	S1	S1	S1	S1
	TIPO DE MUESTRA		SPT1	MI1	MI2	MI3	TP1
	PROFUNDIDAD		4,40-5,00	8,00-8,60	13,00-13,25	15,00-15,60	18,00-18,30
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.		GM	SC	SM	ML	
	GRANULOM.	FINOS INFERIORES A 80µ (%)	13,8	39,9	14,5	55,7	
		SUPERIOR A 5mm (%)	50,1	0,1	3,1	2,3	
	LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LÍQUIDO W_L	N.P.	30,2	N.P.	N.P.	
		LÍMITE PLÁSTICO W_P		15,3			
		ÍNDICE DE PLASTICIDAD I_p		14,9			
	HUMEDAD NATURAL W(%)		12,1	20,9	33,0	36,4	
	DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)			2,080	1,833	1,814	
	DENSIDAD SECA (g/cm^3)			1,721	1,378	1,330	
	PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm^3)						
ENSAYOS QUÍMICOS	DETERMINACIÓN DEL Ph (UNE 77305:99)						
	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (EHE)						
	CONT. SULFATOS SOLUBLES (EHE; mg SO_4/kg)						
	CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA (%)						
	CONTENIDO EN YESO (%)						
	CONTENIDO EN SALES (%)						
	CONTENIDO EN CARBONATOS (%$CaCO_3$)						
	AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN (EHE)						
ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD Y DEFORMABILIDAD	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (LAMBE), MPa						
	CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL (LAMBE)						
	HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (%)						
	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓM. (kPa)						
	INDICE DE COLAPSO (EDÓMETRO), (%)						
	INDICE DE POROS INICIAL (CONSOLID. EDÓM.)						
	INDICES compresión y Entumecimiento (CONSOLID. EDOM.)						
	MODULOS Edometrico secante y compresibilidad (CONSOLID. EDOM.)						
ENSAYOS DE RESISTENCIA	COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS (kPa)						
	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º)						
	COHESIÓN (kPa)						
	COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCAS (MPa)						37,58
	RESISTENCIA A CARGA PUNTUAL (MPa)						
	ENSAYO BRASILEÑO (MPa)						
ENSAYOS DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR (g/cm^3)						
	HUMEDAD ÓPTIMA PROCTOR (%)						
	ÍNDICE C.B.R. 100%						
	ÍNDICE C.B.R. 95%						

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS

PROCEDENCIA (OBRA/CLIENTE):			Saneamiento Pasai Donibane		LKS		
REFERENCIA			3208	3209	3210	3211	3212
LOCALIZACIÓN	CALICATA / SONDEO		S1	S1	S2	S2	S2
	TIPO DE MUESTRA		TP2	TP3	MI1	MI2	TP1
	PROFUNDIDAD (m)		19,70-20,00	21,10-21,50	7,00-7,60	12,00-12,60	19,00-19,30
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.				SM	SM-SP	
	GRANULOM.	FINOS INFERIORES A 80µ (%)			14,2	8,1	
		SUPERIOR A 5mm (%)			0,2	0,0	
	LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LÍQUIDO W_L			N.P.	N.P.	
		LÍMITE PLÁSTICO W_P					
		ÍNDICE DE PLASTICIDAD I_p					
	HUMEDAD NATURAL W(%)				21,6	25,2	
	DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)				1,974	1,939	
	DENSIDAD SECA (g/cm^3)				1,624	1,549	
	PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm^3)						
ENSAYOS QUÍMICOS	DETERMINACIÓN DEL Ph (UNE 77305:99)						
	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (EHE)						
	CONT. SULFATOS SOLUBLES (EHE; mg SO_4/kg)						
	CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA (%)						
	CONTENIDO EN YESO (%)						
	CONTENIDO EN SALES (%)						
	CONTENIDO EN CARBONATOS (%$CaCO_3$)						
	AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN (EHE)						
ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD Y DEFORMABILIDAD	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (LAMBE), MPa						
	CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL (LAMBE)						
	HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (%)						
	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓM. (kPa)						
	INDICE DE COLAPSO (EDÓMETRO), (%)						
	INDICE DE POROS INICIAL (CONSOLID. EDÓM.)						
	INDICES compresión y Entumecimiento (CONSOLID. EDOM.)						
	MODULOS Edometrico secante y compresibilidad (CONSOLID. EDOM.)						
ENSAYOS DE RESISTENCIA	COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS (kPa)						
	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º)						
	COHESIÓN (kPa)						
	COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCAS (MPa)		33,20	1,75			32,27
	RESISTENCIA A CARGA PUNTUAL (MPa)						
	ENSAYO BRASILEÑO (MPa)						
ENSAYOS DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR (P_M) (g/cm^3)						
	HUMEDAD ÓPTIMA PROCTOR (P_M) (%)						
	ÍNDICE C.B.R. 100%						
	ÍNDICE C.B.R. 95%						

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS

PROCEDENCIA (OBRA/CLIENTE):			Saneamiento Pasai Donibane		LKS		
REFERENCIA			3213	3214			
LOCALIZACIÓN	CALICATA / SONDEO		S2	S2			
	TIPO DE MUESTRA		TP2	TP3			
	PROFUNDIDAD (m)		19,70-20,00	21,20-21,50			
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y ESTADO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.						
	GRANULOM.	FINOS INFERIORES A 80µ (%)					
		SUPERIOR A 5mm (%)					
	LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LÍQUIDO W_L					
		LÍMITE PLÁSTICO W_P					
		ÍNDICE DE PLASTICIDAD I_p					
	HUMEDAD NATURAL W(%)						
	DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)						
	DENSIDAD SECA (g/cm^3)						
	PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm^3)						
ENSAYOS QUÍMICOS	DETERMINACIÓN DEL Ph (UNE 77305:99)						
	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (EHE)						
	CONT. SULFATOS SOLUBLES (EHE; mg SO_4/kg)						
	CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA (%)						
	CONTENIDO EN YESO (%)						
	CONTENIDO EN SALES (%)						
	CONTENIDO EN CARBONATOS (%$CaCO_3$)						
	AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN (EHE)						
ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD Y DEFORMABILIDAD	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (LAMBE), MPa						
	CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL (LAMBE)						
	HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (%)						
	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓM. (kPa)						
	INDICE DE COLAPSO (EDÓMETRO), (%)						
	INDICE DE POROS INICIAL (CONSOLID. EDÓM.)						
	INDICES compresión y Entumecimiento (CONSOLID. EDOM.)						
	MODULOS Edometrico secante y compresibilidad (CONSOLID. EDOM.)						
ENSAYOS DE RESISTENCIA	COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS (kPa)						
	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º)						
	COHESIÓN (kPa)						
	COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCAS (MPa)		35,13	30,49			
	RESISTENCIA A CARGA PUNTUAL (MPa)						
	ENSAYO BRASILEÑO (MPa)						
ENSAYOS DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR (P_M) (g/cm^3)						
	HUMEDAD ÓPTIMA PROCTOR (P_M) (%)						
	ÍNDICE C.B.R. 100%						
	ÍNDICE C.B.R. 95%						

GTK Laboratorio Geotécnico
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
Bº Iseca Vieja, 51. Liendo (39776) - Cantabria
Tfno: 942 64 39 81 Fax: 942 64 32 80

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

PETICIONARIO (CLIENTE):	***LKS***	REALIZADO: M.A. ORTIZ	***INFORME Nº***
		REVISADO: PABLO SALVARREY ISEQUILLA	***E050417***
OBRA:	***Saneamiento Pasai Donibane***	FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	***05/04/2017***

Ref. Muestra	Profundidad Extracción	Localización	Tipo	Características Físicas: Color	Descripción de la muestra por el cliente	Resistencia: Al corte sin drenaje TORVANE (kp/cm^2)	Resistencia: Micropenetrómetro SOILTEST (kp/cm^2)	Reacción en frío al ácido clorhídrico
3203	4,40-5,00	S1	SPT1	Gris	Grava arenosa	-	-	-
3204	8,00-8,60	S1	MI1	Gris	Arcilla limosa	-	-	-
3205	13,00-13,25	S1	MI2	Marrón dorado	Arena limosa	-	-	-
3206	15,00-15,60	S1	MI3	Marrón y gris	Arena limosa	-	-	-
3207	18,00-18,30	S1	TP1	Gris	Flysch	-	-	-
3208	19,70-20,00	S1	TP2	Gris	Flysch	-	-	-
3209	21,10-21,50	S1	TP3	Gris	Flysch	-	-	-
3210	7,00-7,60	S2	MI1	Marrón y negro	Arcilla limosa	-	-	-
3211	12,00-12,60	S2	MI2	Marrón dorado	Arena limosa	-	-	-
3212	19,00-19,30	S2	TP1	Gris	Flysch	-	-	-
3213	19,70-20,00	S2	TP2	Gris	Flysch	-	-	-
3214	21,20-21,50	S2	TP3	Gris	Flysch	-	-	-

Observaciones: No se pudo hacer el ensayo de densidad de la muestra 3203, por no presentar estructura.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo: Ignacio San José Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:		*3203*	**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):		*S1*	*4,40-5,00 m*	
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):		***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	3,29
Tara+suelo+agua	t+s+a	94,62
Tara+suelo	t+s	91,33
Tara	t	64,10
Suelo	s	27,23
% Humedad	a/s x 100	**12,1**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3203*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*4,40-5,00 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	293,90
B	Gruesos sin lavar	156,70
C	Gruesos lavados	146,77
E=(A-B) x f	Fracción fina seca total	136,27
F= B+E	Muestra total seca	292,97
G	Fracción fina ensayada	52,90
H= G x f	Fraccion fina ensayada seca	52,54

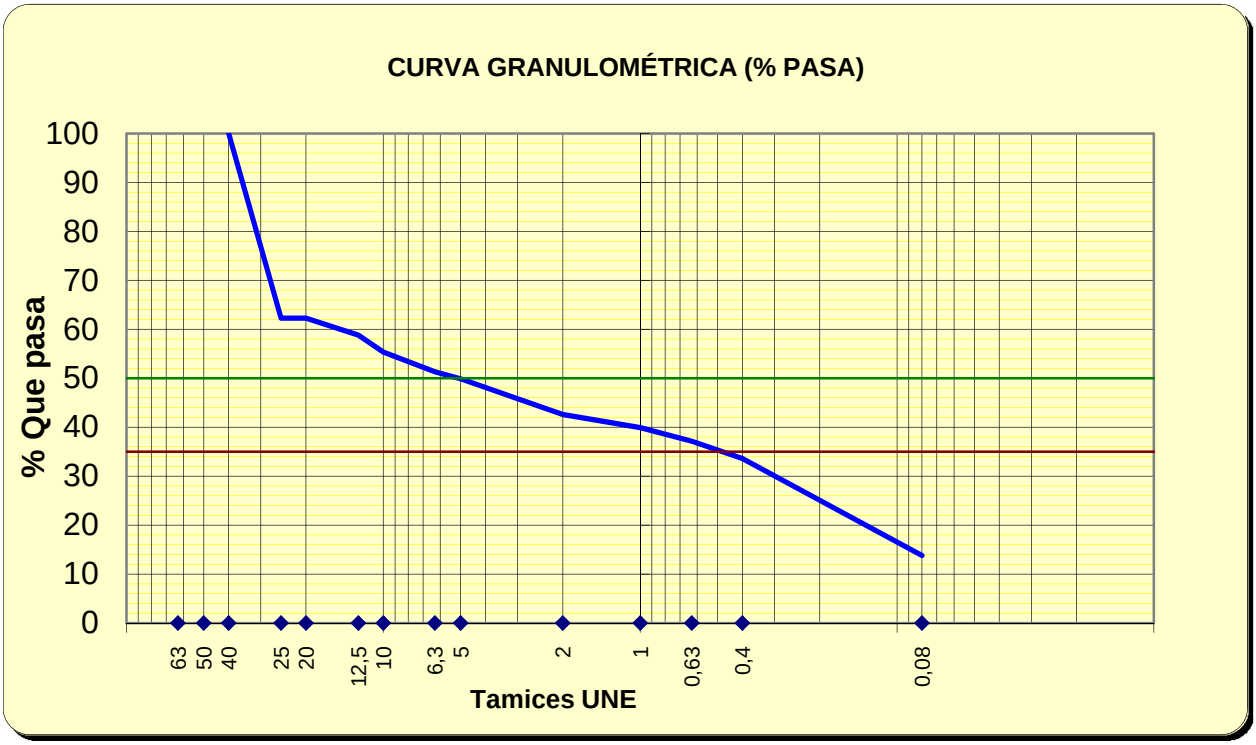
Por fracción gruesa se entiende el material retenido por el tamiz nº10
y fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

HUMEDAD HIGROSCÓPICA		
f= 100/(100+h)	Factor de corrección	0,9932
h=(a/s)x100	Hum. higroscópica %	0,68
-	Referencia tara	1
a=(t+s+a)- (t+s)	Agua	0,23
t+s+a	Tara+suelo+agua	94,40
t+s	Tara + suelo	94,17
t	Tara	60,50
s	Suelo	33,67

TAMICES			Retenido en tamices		Pasa en muestra total		Descripción del suelo
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensayada	Grs.en la muestra total	Gramos	% Pasa	OBSERVACIONES
	Designación	Abertura mm.					
1	2 A	2 B	3	4	5	6	
					292,97	**100,0**	
63	2,5"	63,5		0,00	292,97	**100,0**	
50	2 "	50,8		0,00	292,97	**100,0**	
40	1,5"	38,1		0,00	292,97	**100,0**	
25	1"	25,4		110,56	182,41	**62,3**	
20	3/4"	19,1		0,00	182,41	**62,3**	
12,5	1/2"	12,7		10,15	172,26	**58,8**	
10	3/8"	9,52		10,14	162,12	**55,3**	
6,3	1/4"	6,35		11,74	150,38	**51,3**	
5	Nº 4	4,75		4,18	146,20	**49,9**	
2	Nº 10	2,00	8,24	21,37	124,83	**42,6**	
1	Nº 18	1,00	3,05	7,91	116,92	**39,9**	
0,630	Nº 30	0,590	3,12	8,09	108,83	**37,1**	
0,400	Nº 40	0,420	4,00	10,37	98,45	**33,6**	
0,080	Nº 200	0,074	22,36	57,99	40,46	**13,8**	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra: *3203*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	62,3	62,3	58,8	55,3	51,3	49,9	42,6	39,9	37,1	33,6	13,8

%	SUCS	CTE
GRAVA	50,1	57,4
ARENA	36,1	28,8
FINOS	13,8	13,8

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo: Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103 104: 93)	

Nº Referencia Muestra:	*3203*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*4,40-5,00 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD DE UN SUELO

EL SUELO NO ES PLÁSTICO.
NO SE PUEDE REALIZAR LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO.

OBSERVACIONES: Tras intentar realizar la determinación del límite plástico, concluímos que el terreno no presenta plasticidad.

EN CASO DE QUE FUESE POSIBLE REALIZAR EL LÍMITE PLÁSTICO, SE DETALLARÁ A CONTINUACIÓN EL RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN:

LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:94)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua		
t+s	Tara+suelo		
t	Tara		
s=(t+s)-t	Suelo		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		
w=100x a / s	Humedad (%)		

LÍMITE PLÁSTICO
0,0

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:		*3204*	**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):		*S1*	*8,00-8,60 m*	
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):		***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	11,59
Tara+suelo+agua	t+s+a	116,43
Tara+suelo	t+s	104,84
Tara	t	49,37
Suelo	s	55,47
% Humedad	a/s x 100	**20,9**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO Método de la balanza hidrostática (UNE 103 301:94)	

Nº Referencia Muestra:	*3204*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*8,00-8,60 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	11,59
Tara+suelo+agua	t+s+a	116,43
Tara+suelo	t+s	104,84
Tara	t	49,37
Suelo	s	55,47
% Humedad	w = a/s x 100	**20,9**

Masa muestra	M_1 (g)	56,08
Masa muestra+parafina	M_2 (g)	58,28
Masa parafina añadida	$M_3(g) = M_2 - M_1$	2,20
Volumen parafina	$V_1(cm^3) = M_3 / \rho_p$	2,62
Densidad parafina	ρ_p (g/cm^3)	0,84
Masa sumergida muestra+parafina	M_4 (g)	28,70
Volumen muestra	$V_2 = M_2 - M_4 - V_1$	26,96
Densidad húmeda	**$\rho = M_1 / V_2$**	**2,080**
Densidad seca	**$\rho_d = \rho / [1 + (w / 100)]$**	**1,721**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3204*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*8,00-8,60 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	1052,70
B	Gruesos sin lavar	31,10
C	Gruesos lavados	1,30
E=(A-B) x f	Fracción fina seca total	1003,92
F= B+E	Muestra total seca	1035,02
G	Fracción fina ensayada	53,60
H= G x f	Fraccion fina ensayada seca	52,67

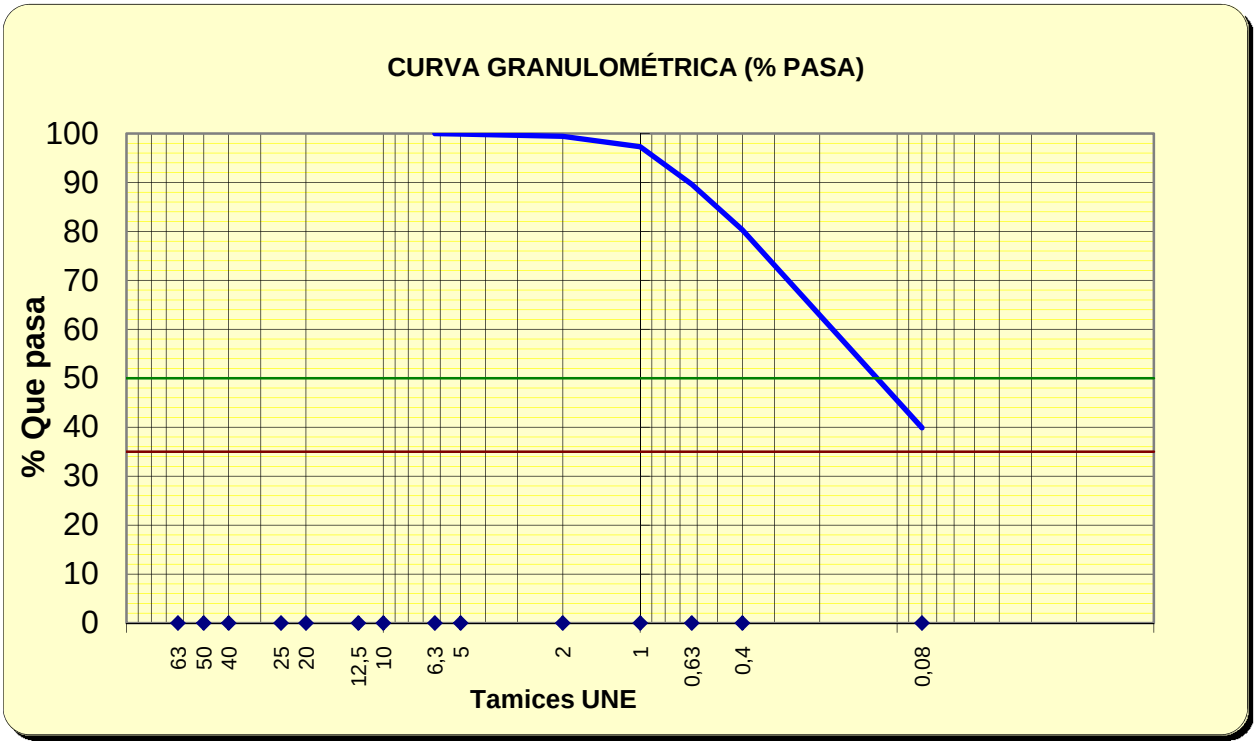
Por fracción gruesa se entiende el material retenido por el tamiz nº10
y fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

HUMEDAD HIGROSCÓPICA		
f= 100/(100+h)	Factor de corrección	0,9827
h=(a/s)x100	Hum. higroscópica %	1,76
-	Referencia tara	1
a=(t+s+a)- (t+s)	Agua	1,57
t+s+a	Tara+suelo+agua	155,00
t+s	Tara + suelo	153,43
t	Tara	64,30
s	Suelo	89,13

TAMICES			Retenido en tamices		Pasa en muestra total		Descripción del suelo
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensayada	Grs.en la muestra total	Gramos	% Pasa	OBSERVACIONES
	Designación	Abertura mm.					
1	2 A	2 B	3	4	5	6	
					1.035,02	**100,0**	
63	2,5"	63,5		0,00	1.035,02	**100,0**	
50	2 "	50,8		0,00	1.035,02	**100,0**	
40	1,5"	38,1		0,00	1.035,02	**100,0**	
25	1"	25,4		0,00	1.035,02	**100,0**	
20	3/4"	19,1		0,00	1.035,02	**100,0**	
12,5	1/2"	12,7		0,00	1.035,02	**100,0**	
10	3/8"	9,52		0,00	1.035,02	**100,0**	
6,3	1/4"	6,35		0,45	1.034,57	**100,0**	
5	Nº 4	4,75		0,85	1.033,72	**99,9**	
2	Nº 10	2,00	0,25	4,76	1.028,95	**99,4**	
1	Nº 18	1,00	1,16	22,11	1.006,84	**97,3**	
0,630	Nº 30	0,590	4,17	79,48	927,36	**89,6**	
0,400	Nº 40	0,420	5,03	95,87	831,49	**80,3**	
0,080	Nº 200	0,074	21,97	418,74	412,75	**39,9**	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra: *3204*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	97,3	89,6	80,3	39,9

%	SUCS	CTE
GRAVA	0,1	0,6
ARENA	60,0	59,5
FINOS	39,9	39,9

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

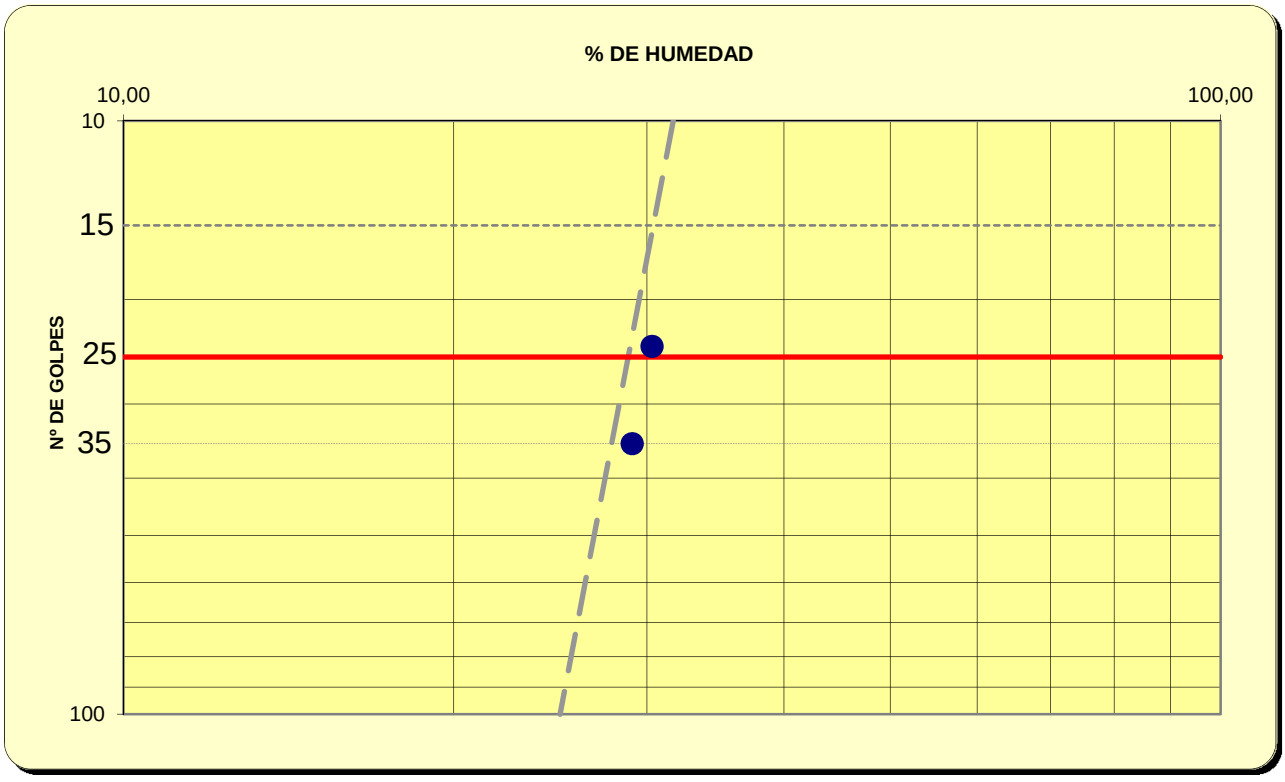
Fdo: Ignacio San José
Director Técnico

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103 103:94) y LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:93) DE UN SUELO

Nº Referencia Muestra:	*3204*		**Informe Nº:**	*E050417*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*8,00-8,60 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

LÍMITE LÍQUIDO (UNE 103 103:949	**Número de golpes**	**24**	**35**
	Referencia tara	**1**	**2**
t+s+a	Tara+suelo+agua	31,89	31,13
t+s	Tara+suelo	29,80	29,44
t	Tara	22,91	23,63
s=(t+s)-t	Suelo	6,89	5,81
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	2,09	1,69
w=100x a / s	Humedad (%)	30,33	29,09

LÍMITE LÍQUIDO
30,2



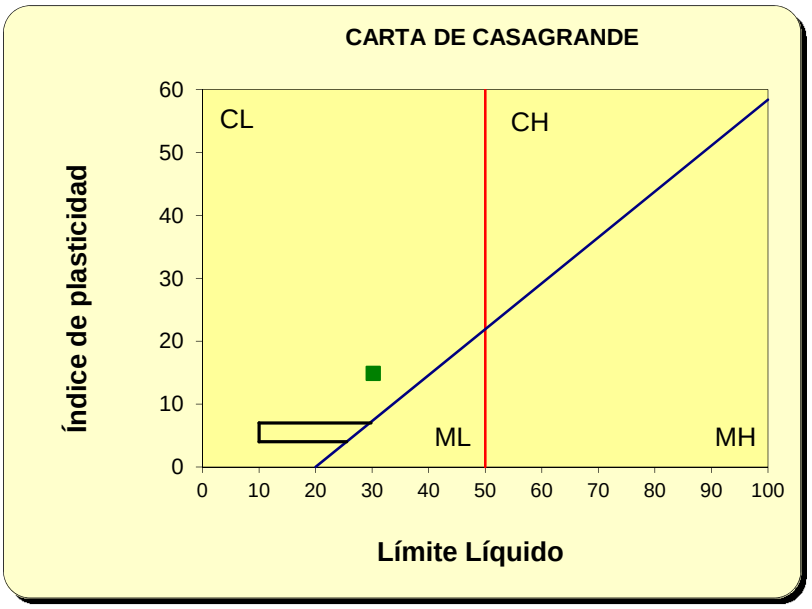
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103 103:94) y LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:93) DE UN SUELO

Nº Referencia Muestra:	*3204*

LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:94)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua	28,01	26,54
t+s	Tara+suelo	27,35	25,99
t	Tara	23,07	22,39
s=(t+s)-t	Suelo	4,28	3,60
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,66	0,55
w=100x a / s	Humedad (%)	15,42	15,28

LÍMITE PLÁSTICO
15,3

FRACCIÓN > 5,00 mm, %	0,1
FRACCIÓN < 0,08 mm, %	39,9
LÍMITE LÍQUIDO, LL	30,2
LÍMITE PLÁSTICO, LP	15,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP	14,9
CLASIFICACIÓN SUCS	SC
DESCRIPCIÓN ASTM D-2486	
Arena arcillosa	



OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:	*3205*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*13,00-13,25 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***			***LKS***

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	26,54
Tara+suelo+agua	t+s+a	176,21
Tara+suelo	t+s	149,67
Tara	t	69,35
Suelo	s	80,32
% Humedad	a/s x 100	**33,0**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO Método de la balanza hidrostática (UNE 103 301:94)	

Nº Referencia Muestra:	*3205*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*13,00-13,25 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	26,54
Tara+suelo+agua	t+s+a	176,21
Tara+suelo	t+s	149,67
Tara	t	69,35
Suelo	s	80,32
% Humedad	w = a/s x 100	**33,0**

Masa muestra	M_1 (g)	31,25
Masa muestra+parafina	M_2 (g)	32,82
Masa parafina añadida	M_3(g) = M_2 - M_1	1,57
Volumen parafina	V_1(cm^3) = M_3 / ρ_p	1,87
Densidad parafina	ρ_p (g/cm^3)	0,84
Masa sumergida muestra+parafina	M_4 (g)	13,90
Volumen muestra	V_2 = M_2 - M_4 - V_1	17,05
Densidad húmeda	**$\rho = M_1 / V_2$**	**1,833**
Densidad seca	**$\rho_d = \rho / [1 + (w / 100)]$**	**1,378**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	**GTK Laboratorio Geotécnico** **Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil**	Hoja 1 de 2
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)	

Nº Referencia Muestra:	*3205*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*13,00-13,25 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	608,80
B	Gruesos sin lavar	30,80
C	Gruesos lavados	19,01
E=(A-B) x f	Fracción fina seca total	574,67
F= B+E	Muestra total seca	605,47
G	Fracción fina ensayada	50,50
H= G x f	Fraccion fina ensayada seca	50,21

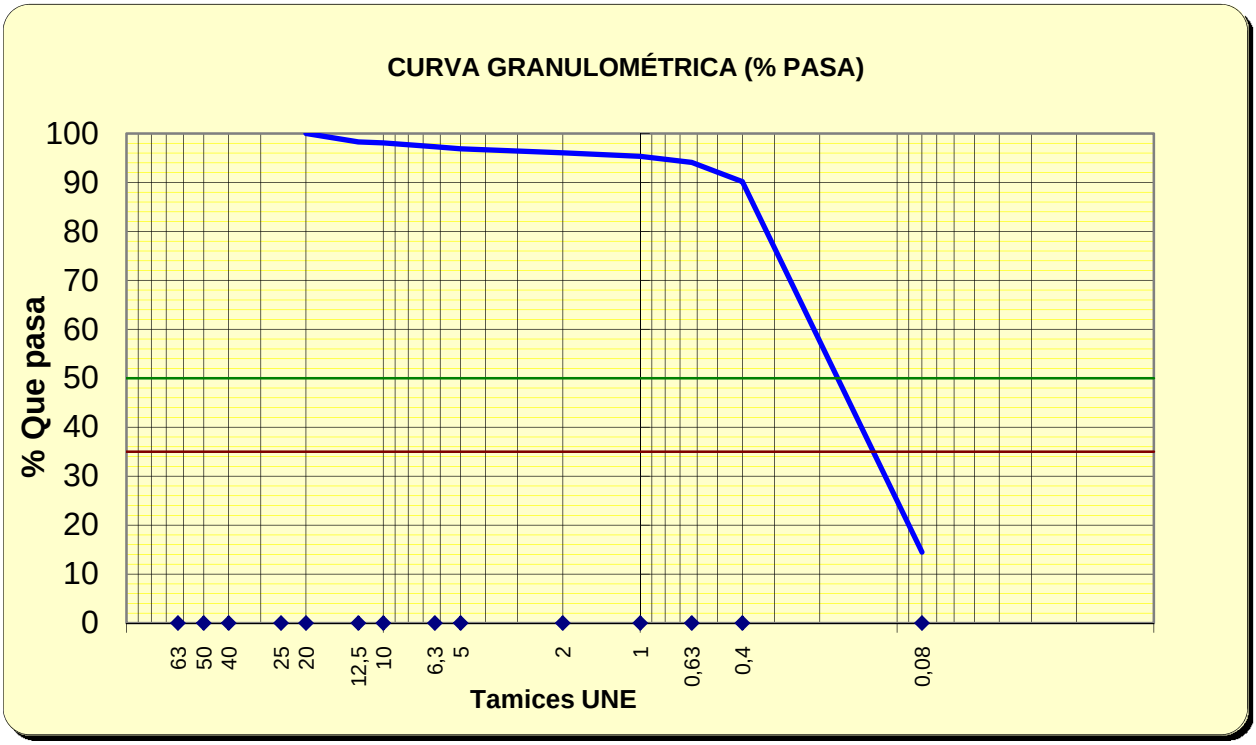
Por fracción gruesa se entiende el material retenido por el tamiz nº10
y fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

HUMEDAD HIGROSCÓPICA		
f= 100/(100+h)	Factor de corrección	0,9942
h=(a/s)x100	Hum. higroscópica %	0,58
-	Referencia tara	1
a=(t+s+a)- (t+s)	Agua	0,40
t+s+a	Tara+suelo+agua	131,30
t+s	Tara + suelo	130,90
t	Tara	61,80
s	Suelo	69,10

TAMICES			Retenido en tamices		Pasa en muestra total		Descripción del suelo
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensayada	Grs.en la muestra total	Gramos	% Pasa	OBSERVACIONES
	Designación	Abertura mm.					
1	2 A	2 B	3	4	5	6	
					605,47	**100,0**	
63	2,5"	63,5		0,00	605,47	**100,0**	
50	2 "	50,8		0,00	605,47	**100,0**	
40	1,5"	38,1		0,00	605,47	**100,0**	
25	1"	25,4		0,00	605,47	**100,0**	
20	3/4"	19,1		0,00	605,47	**100,0**	
12,5	1/2"	12,7		10,46	595,01	**98,3**	
10	3/8"	9,52		1,22	593,79	**98,1**	
6,3	1/4"	6,35		4,79	589,00	**97,3**	
5	Nº 4	4,75		2,54	586,46	**96,9**	
2	Nº 10	2,00	0,43	4,92	581,54	**96,0**	
1	Nº 18	1,00	0,38	4,35	577,19	**95,3**	
0,630	Nº 30	0,590	0,66	7,55	569,64	**94,1**	
0,400	Nº 40	0,420	2,07	23,69	545,95	**90,2**	
0,080	Nº 200	0,074	40,03	458,17	87,78	**14,5**	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3205*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	98,1	97,3	96,9	96,0	95,3	94,1	90,2	14,5

%	SUCS	CTE
GRAVA	3,1	4,0
ARENA	82,4	81,5
FINOS	14,5	14,5

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo: Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103 104: 93)	

Nº Referencia Muestra:	*3205*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*13,00-13,25 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD DE UN SUELO

EL SUELO NO ES PLÁSTICO.
NO SE PUEDE REALIZAR LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO.

OBSERVACIONES: Tras intentar realizar la determinación del límite plástico, concluímos que el terreno no presenta plasticidad.

EN CASO DE QUE FUESE POSIBLE REALIZAR EL LÍMITE PLÁSTICO, SE DETALLARÁ A CONTINUACIÓN EL RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN:

LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:94)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua		
t+s	Tara+suelo		
t	Tara		
s=(t+s)-t	Suelo		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		
w=100x a / s	Humedad (%)		

LÍMITE PLÁSTICO
0,0

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:	*3206*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*15,00-15,60 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***			***LKS***

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	32,98
Tara+suelo+agua	t+s+a	187,41
Tara+suelo	t+s	154,43
Tara	t	63,78
Suelo	s	90,65
% Humedad	a/s x 100	**36,4**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO Método de la balanza hidrostática (UNE 103 301:94)	

Nº Referencia Muestra:	*3206*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*15,00-15,60 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	32,98
Tara+suelo+agua	t+s+a	187,41
Tara+suelo	t+s	154,43
Tara	t	63,78
Suelo	s	90,65
% Humedad	w = a/s x 100	**36,4**

Masa muestra	M_1 (g)	54,75
Masa muestra+parafina	M_2 (g)	57,77
Masa parafina añadida	M_3(g) = M_2 - M_1	3,02
Volumen parafina	V_1(cm^3) = M_3 / ρ_p	3,60
Densidad parafina	ρ_p (g/cm^3)	0,84
Masa sumergida muestra+parafina	M_4 (g)	24,00
Volumen muestra	V_2 = M_2 - M_4 - V_1	30,17
Densidad húmeda	**$\rho = M_1 / V_2$**	**1,814**
Densidad seca	**$\rho_d = \rho / [1 + (w / 100)]$**	**1,330**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3206*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*15,00-15,60 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	907,00
B	Gruesos sin lavar	109,00
C	Gruesos lavados	20,16
E=(A-B) x f	Fracción fina seca total	782,76
F= B+E	Muestra total seca	891,76
G	Fracción fina ensayada	50,50
H= G x f	Fraccion fina ensayada seca	49,54

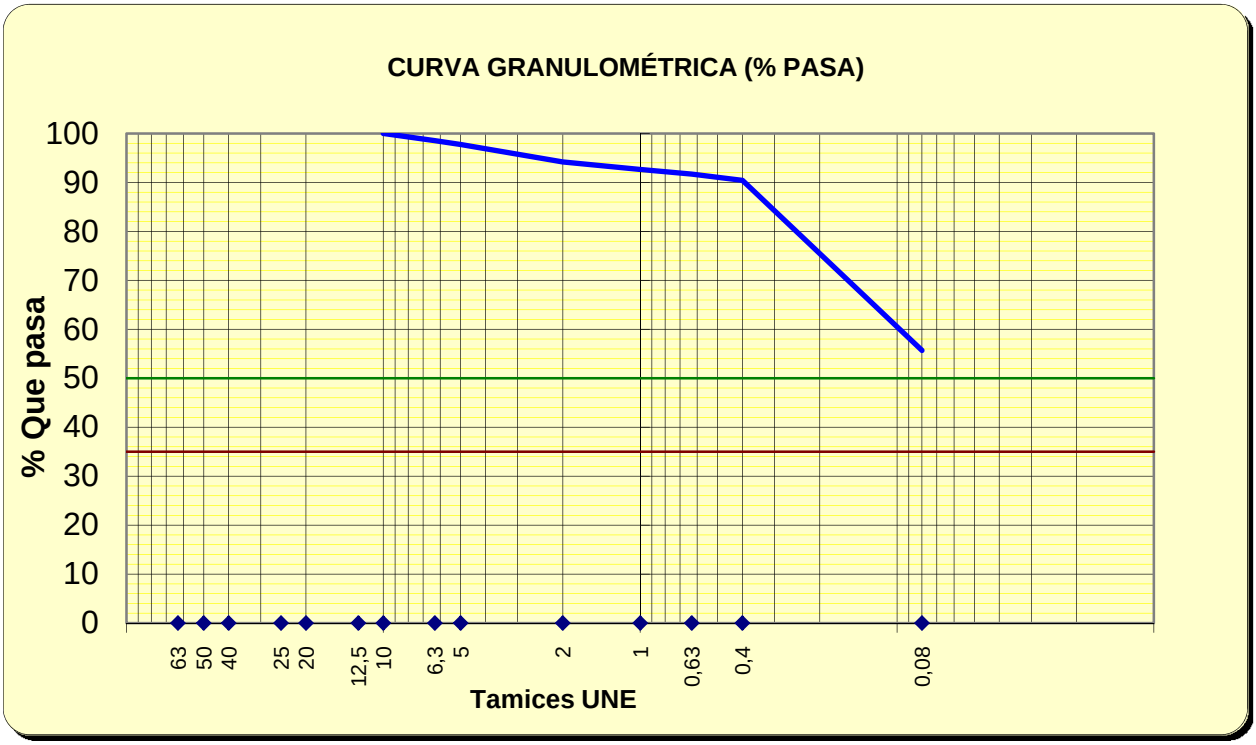
Por fracción gruesa se entiende el material retenido por el tamiz nº10
y fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

HUMEDAD HIGROSCÓPICA		
f= 100/(100+h)	Factor de corrección	0,9809
h=(a/s)x100	Hum. higroscópica %	1,95
-	Referencia tara	1
a=(t+s+a)- (t+s)	Agua	1,99
t+s+a	Tara+suelo+agua	170,30
t+s	Tara + suelo	168,31
t	Tara	66,10
s	Suelo	102,21

TAMICES			Retenido en tamices		Pasa en muestra total		Descripción del suelo
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensayada	Grs.en la muestra total	Gramos	% Pasa	OBSERVACIONES
	Designación	Abertura mm.					
1	2 A	2 B	3	4	5	6	
					891,76	**100,0**	
63	2,5"	63,5		0,00	891,76	**100,0**	
50	2 "	50,8		0,00	891,76	**100,0**	
40	1,5"	38,1		0,00	891,76	**100,0**	
25	1"	25,4		0,00	891,76	**100,0**	
20	3/4"	19,1		0,00	891,76	**100,0**	
12,5	1/2"	12,7		0,00	891,76	**100,0**	
10	3/8"	9,52		0,00	891,76	**100,0**	
6,3	1/4"	6,35		13,03	878,73	**98,5**	
5	Nº 4	4,75		7,13	871,60	**97,7**	
2	Nº 10	2,00	2,00	31,60	840,00	**94,2**	
1	Nº 18	1,00	0,87	13,75	826,25	**92,7**	
0,630	Nº 30	0,590	0,54	8,53	817,72	**91,7**	
0,400	Nº 40	0,420	0,72	11,38	806,34	**90,4**	
0,080	Nº 200	0,074	19,60	309,72	496,62	**55,7**	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra: *3206*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	97,7	94,2	92,7	91,7	90,4	55,7

%	SUCS	CTE
GRAVA	2,3	5,8
ARENA	42,0	38,5
FINOS	55,7	55,7

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo: Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103 104: 93)	

Nº Referencia Muestra:	*3206*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*15,00-15,60 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD DE UN SUELO

EL SUELO NO ES PLÁSTICO.
NO SE PUEDE REALIZAR LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO.

OBSERVACIONES: Tras intentar realizar la determinación del límite plástico, concluímos que el terreno no presenta plasticidad.

EN CASO DE QUE FUESE POSIBLE REALIZAR EL LÍMITE PLÁSTICO, SE DETALLARÁ A CONTINUACIÓN EL RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN:

LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:94)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua		
t+s	Tara+suelo		
t	Tara		
s=(t+s)-t	Suelo		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		
w=100x a / s	Humedad (%)		

LÍMITE PLÁSTICO
0,0

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

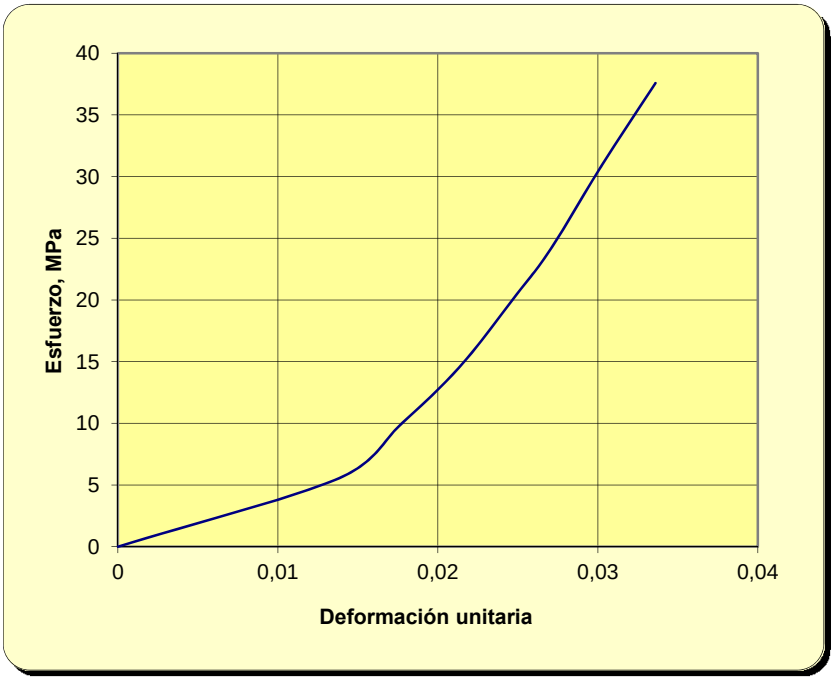
Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico **Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil**	Hoja 1 de 1
	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950-1:90)	

N° Referencia Muestra:	*3207*		**Informe N°:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*18,00-18,30 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*30/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Diámetro de la probeta D (cm)	7,15	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	1087,31
Altura de la probeta L (cm)	8,75	PESO PROBETA SECA + tara	1085,65
Carga de rotura P (Kg)	15389	TARA	149,62
Humedad (%)	0,18	AGUA	1,66
Densidad aparente (g/cm^3)	2,67	ROCA SECA	936,03
Densidad seca (g/cm3)	2,66		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra σc=10,2*P/(ЛD^2/4), MPa		**37,58**	





Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES: _____

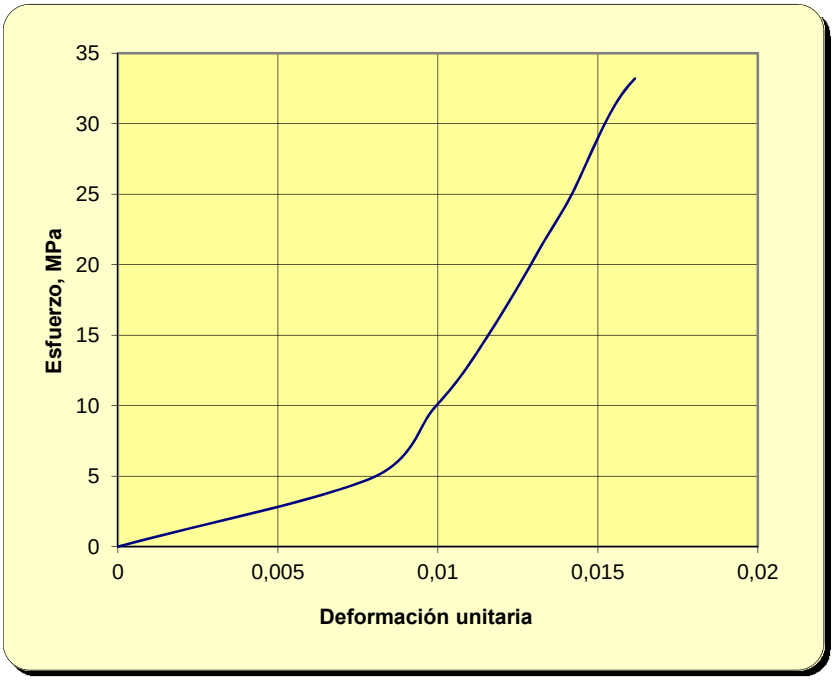
Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico **Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil**	Hoja 1 de 1
	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950-1:90)	

Nº Referencia Muestra:	*3208*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*19,70-20,00 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*30/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Diámetro de la probeta D (cm)	7,20	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	2096,47
Altura de la probeta L (cm)	17,95	PESO PROBETA SECA + tara	2092,15
Carga de rotura P (Kg)	58670	TARA	142,35
Humedad (%)	0,22	AGUA	4,32
Densidad aparente (g/cm^3)	2,67	ROCA SECA	1949,80
Densidad seca (g/cm3)	2,67		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra σc=10,2*P/(ЛD^2/4), MPa		**33,20**	





Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES:

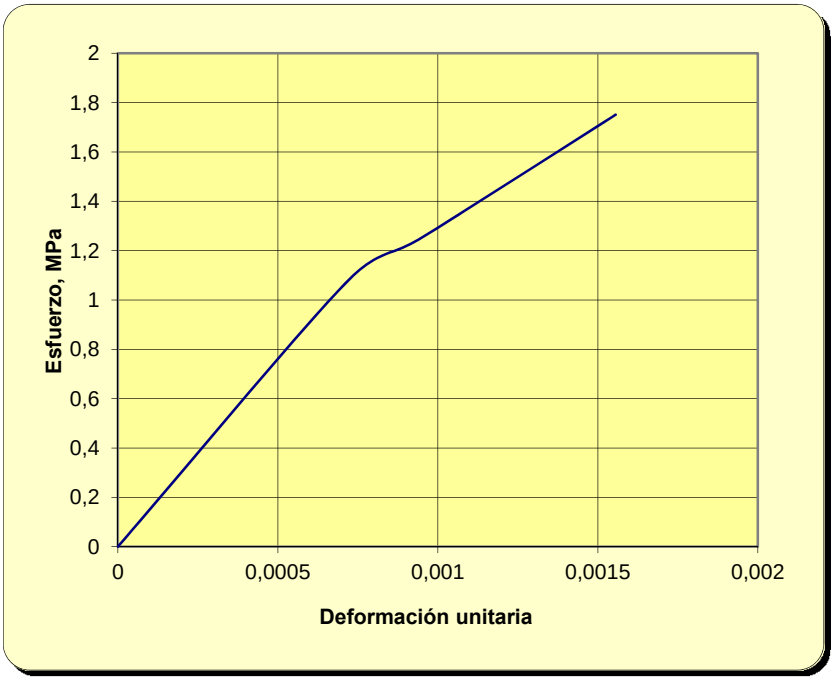
Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico **Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil**	Hoja 1 de 1
	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950-1:90)	

Nº Referencia Muestra:	*3209*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*21,10-21,50 m*		
Fecha de Toma:	*14/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*30/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Diámetro de la probeta D (cm)	7,10	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	2045,62
Altura de la probeta L (cm)	18,00	PESO PROBETA SECA + tara	2020,54
Carga de rotura P (Kg)	707	TARA	141,77
Humedad (%)	1,33	AGUA	25,08
Densidad aparente (g/cm^3)	2,67	ROCA SECA	1878,77
Densidad seca (g/cm3)	2,64		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra σc=10,2*P/(ЛD^2/4), MPa		**1,75**	





Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES: Se produjo la rotura a través de un plano de debilidad.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:		*3210*	**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):		*S2*	*7,00-7,60 m*	
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):		***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	39,51
Tara+suelo+agua	t+s+a	293,54
Tara+suelo	t+s	254,03
Tara	t	71,08
Suelo	s	182,95
% Humedad	a/s x 100	**21,6**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO Método de la balanza hidrostática (UNE 103 301:94)	

Nº Referencia Muestra:	*3210*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*7,00-7,60 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	39,51
Tara+suelo+agua	t+s+a	293,54
Tara+suelo	t+s	254,03
Tara	t	71,08
Suelo	s	182,95
% Humedad	w = a/s x 100	**21,6**

Masa muestra	M_1 (g)	100,42
Masa muestra+parafina	M_2 (g)	103,88
Masa parafina añadida	M_3(g) = M_2 - M_1	3,46
Volumen parafina	V_1(cm^3) = M_3 / ρ_p	4,12
Densidad parafina	ρ_p (g/cm^3)	0,84
Masa sumergida muestra+parafina	M_4 (g)	48,90
Volumen muestra	V_2 = M_2 - M_4 - V_1	50,86
Densidad húmeda	**$\rho = M_1 / V_2$**	**1,974**
Densidad seca	**$\rho_d = \rho / [1 + (w / 100)]$**	**1,624**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3210*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*7,00-7,60 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	1947,20
B	Gruesos sin lavar	7,50
C	Gruesos lavados	4,67
E=(A-B) x f	Fracción fina seca total	1926,87
F= B+E	Muestra total seca	1934,37
G	Fracción fina ensayada	51,90
H= G x f	Fraccion fina ensayada seca	51,56

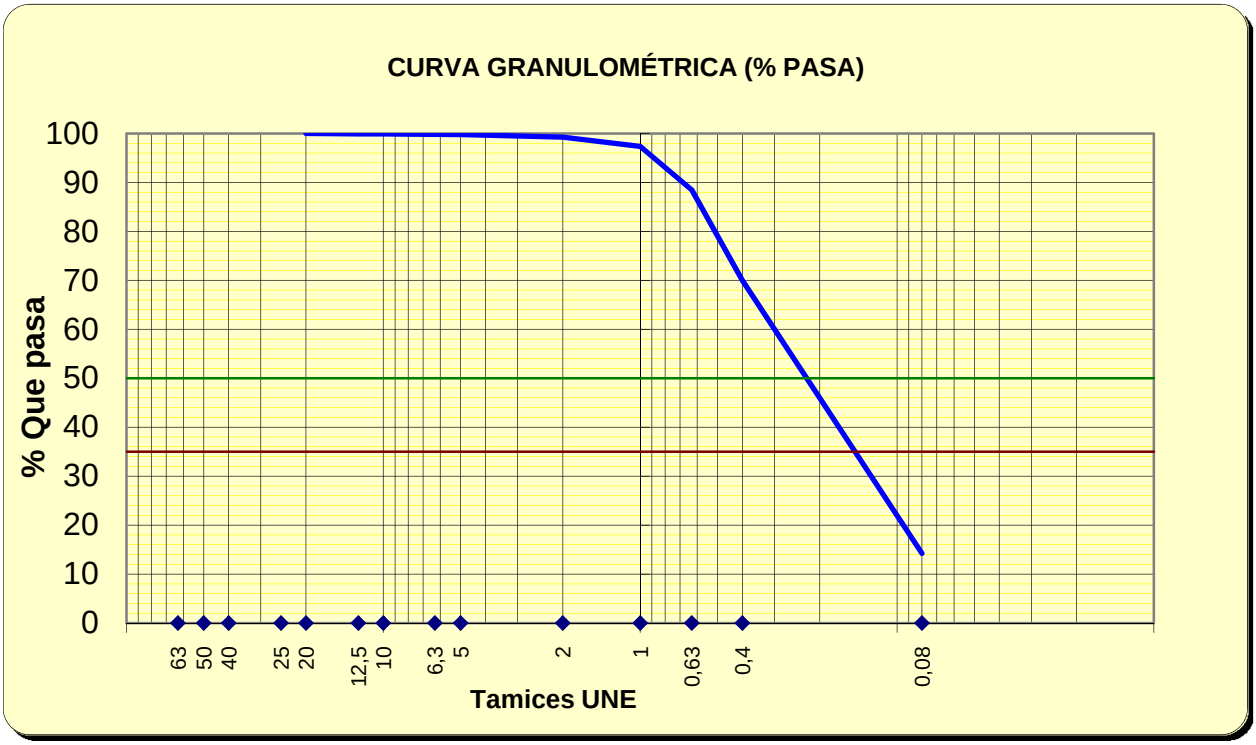
Por fracción gruesa se entiende el material retenido por el tamiz nº10
y fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

HUMEDAD HIGROSCÓPICA		
f= 100/(100+h)	Factor de corrección	0,9934
h=(a/s)x100	Hum. higroscópica %	0,67
-	Referencia tara	1
a=(t+s+a)- (t+s)	Agua	0,89
t+s+a	Tara+suelo+agua	194,00
t+s	Tara + suelo	193,11
t	Tara	59,40
s	Suelo	133,71

TAMICES			Retenido en tamices		Pasa en muestra total		Descripción del suelo
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensayada	Grs.en la muestra total	Gramos	% Pasa	OBSERVACIONES
	Designación	Abertura mm.					
1	2 A	2 B	3	4	5	6	
					1.934,37	**100,0**	
63	2,5"	63,5		0,00	1.934,37	**100,0**	
50	2 "	50,8		0,00	1.934,37	**100,0**	
40	1,5"	38,1		0,00	1.934,37	**100,0**	
25	1"	25,4		0,00	1.934,37	**100,0**	
20	3/4"	19,1		0,00	1.934,37	**100,0**	
12,5	1/2"	12,7		2,11	1.932,26	**99,9**	
10	3/8"	9,52		0,00	1.932,26	**99,9**	
6,3	1/4"	6,35		1,73	1.930,53	**99,8**	
5	Nº 4	4,75		0,83	1.929,70	**99,8**	
2	Nº 10	2,00	0,27	10,09	1.919,61	**99,2**	
1	Nº 18	1,00	0,97	36,25	1.883,36	**97,4**	
0,630	Nº 30	0,590	4,60	171,92	1.711,44	**88,5**	
0,400	Nº 40	0,420	9,57	357,67	1.353,77	**70,0**	
0,080	Nº 200	0,074	28,86	1078,61	275,17	**14,2**	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3210*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	99,8	99,8	99,2	97,4	88,5	70,0	14,2

%	SUCS	CTE
GRAVA	0,2	0,8
ARENA	85,5	85,0
FINOS	14,2	14,2

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo: Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103 104: 93)	

Nº Referencia Muestra:	*3210*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*7,00-7,60 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD DE UN SUELO

EL SUELO NO ES PLÁSTICO.
NO SE PUEDE REALIZAR LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO.

OBSERVACIONES: Tras intentar realizar la determinación del límite plástico, concluímos que el terreno no presenta plasticidad.

EN CASO DE QUE FUESE POSIBLE REALIZAR EL LÍMITE PLÁSTICO, SE DETALLARÁ A CONTINUACIÓN EL RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN:

LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:94)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua		
t+s	Tara+suelo		
t	Tara		
s=(t+s)-t	Suelo		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		
w=100x a / s	Humedad (%)		

LÍMITE PLÁSTICO
0,0

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:	*3211*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*12,00-12,60 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***			***LKS***

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	44,73
Tara+suelo+agua	t+s+a	293,57
Tara+suelo	t+s	248,84
Tara	t	71,17
Suelo	s	177,67
% Humedad	a/s x 100	**25,2**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO Método de la balanza hidrostática (UNE 103 301:94)	

Nº Referencia Muestra:	*3211*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*12,00-12,60 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*23/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	44,73
Tara+suelo+agua	t+s+a	293,57
Tara+suelo	t+s	248,84
Tara	t	71,17
Suelo	s	177,67
% Humedad	w = a/s x 100	**25,2**

Masa muestra	M_1 (g)	48,78
Masa muestra+parafina	M_2 (g)	49,98
Masa parafina añadida	M_3(g) = M_2 - M_1	1,20
Volumen parafina	V_1(cm^3) = M_3 / ρ_p	1,43
Densidad parafina	ρ_p (g/cm^3)	0,84
Masa sumergida muestra+parafina	M_4 (g)	23,40
Volumen muestra	V_2 = M_2 - M_4 - V_1	25,15
Densidad húmeda	**$\rho = M_1 / V_2$**	**1,939**
Densidad seca	**$\rho_d = \rho / [1 + (w / 100)]$**	**1,549**

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3211*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*12,00-12,60 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	1414,30
B	Gruesos sin lavar	0,00
C	Gruesos lavados	0,00
E=(A-B) x f	Fracción fina seca total	1408,71
F= B+E	Muestra total seca	1408,71
G	Fracción fina ensayada	50,10
H= G x f	Fraccion fina ensayada seca	49,90

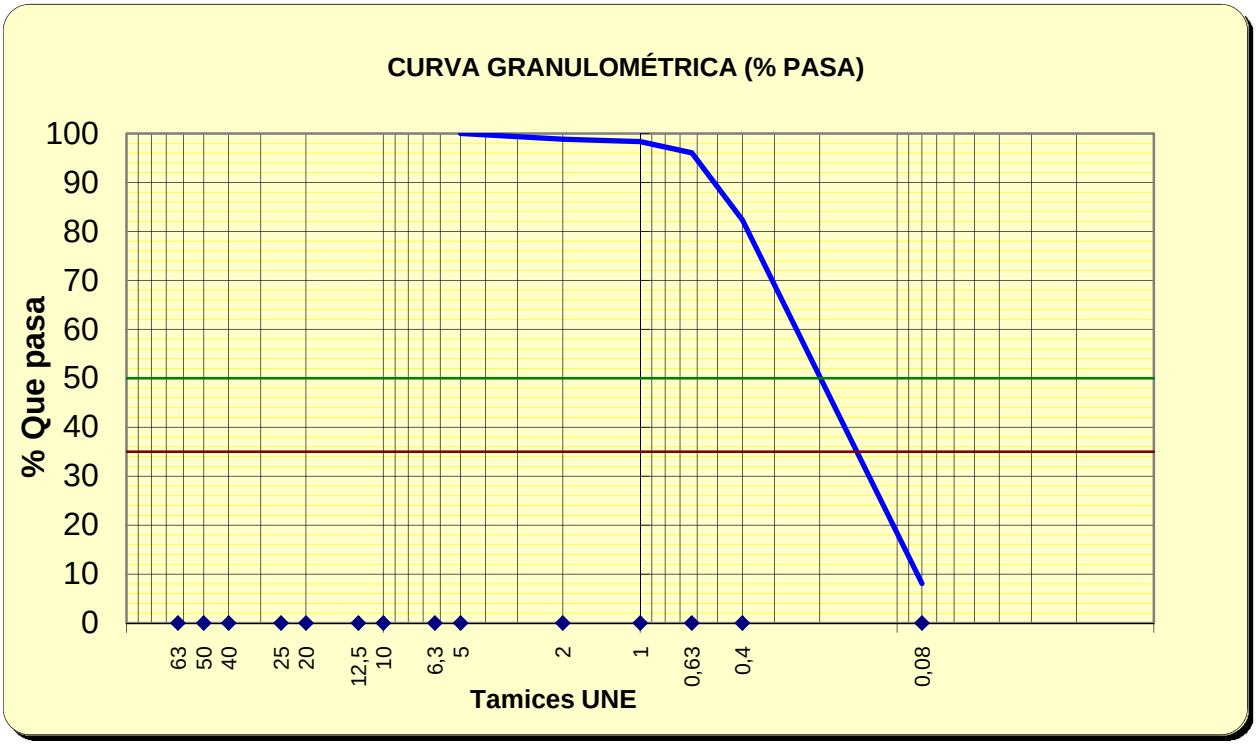
Por fracción gruesa se entiende el material retenido por el tamiz nº10 y fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

HUMEDAD HIGROSCÓPICA		
f= 100/(100+h)	Factor de corrección	0,9960
h=(a/s)x100	Hum. higroscópica %	0,40
-	Referencia tara	1
a=(t+s+a)- (t+s)	Agua	0,49
t+s+a	Tara+suelo+agua	187,70
t+s	Tara + suelo	187,21
t	Tara	63,80
s	Suelo	123,41

TAMICES			Retenido en tamices		Pasa en muestra total		Descripción del suelo
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensayada	Grs.en la muestra total	Gramos	% Pasa	OBSERVACIONES
	Designación	Abertura mm.					
1	2 A	2 B	3	4	5	6	
					1.408,71	**100,0**	
63	2,5"	63,5		0,00	1.408,71	**100,0**	
50	2 "	50,8		0,00	1.408,71	**100,0**	
40	1,5"	38,1		0,00	1.408,71	**100,0**	
25	1"	25,4		0,00	1.408,71	**100,0**	
20	3/4"	19,1		0,00	1.408,71	**100,0**	
12,5	1/2"	12,7		0,00	1.408,71	**100,0**	
10	3/8"	9,52		0,00	1.408,71	**100,0**	
6,3	1/4"	6,35		0,00	1.408,71	**100,0**	
5	Nº 4	4,75		0,00	1.408,71	**100,0**	
2	Nº 10	2,00	0,58	16,37	1.392,33	**98,8**	
1	Nº 18	1,00	0,25	7,06	1.385,28	**98,3**	
0,630	Nº 30	0,590	1,14	32,18	1.353,09	**96,1**	
0,400	Nº 40	0,420	6,84	193,09	1.160,00	**82,3**	
0,080	Nº 200	0,074	37,06	1046,19	113,82	**8,1**	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101:95)

Nº Referencia Muestra:	*3211*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	98,3	96,1	82,3	8,1

%	SUCS	CTE
GRAVA	0,0	1,2
ARENA	91,9	90,8
FINOS	8,1	8,1

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo: Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103 104: 93)	

Nº Referencia Muestra:	*3211*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*12,00-12,60 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*03/04/2017*		**Fecha de emisión del Informe:**	*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

COMPROBACIÓN DE LA NO PLASTICIDAD DE UN SUELO

EL SUELO NO ES PLÁSTICO.
NO SE PUEDE REALIZAR LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO.

OBSERVACIONES: Tras intentar realizar la determinación del límite plástico, concluímos que el terreno no presenta plasticidad.

EN CASO DE QUE FUESE POSIBLE REALIZAR EL LÍMITE PLÁSTICO, SE DETALLARÁ A CONTINUACIÓN EL RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN:

LÍMITE PLÁSTICO (UNE 103 104:94)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua		
t+s	Tara+suelo		
t	Tara		
s=(t+s)-t	Suelo		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua		
w=100x a / s	Humedad (%)		

LÍMITE PLÁSTICO
0,0

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

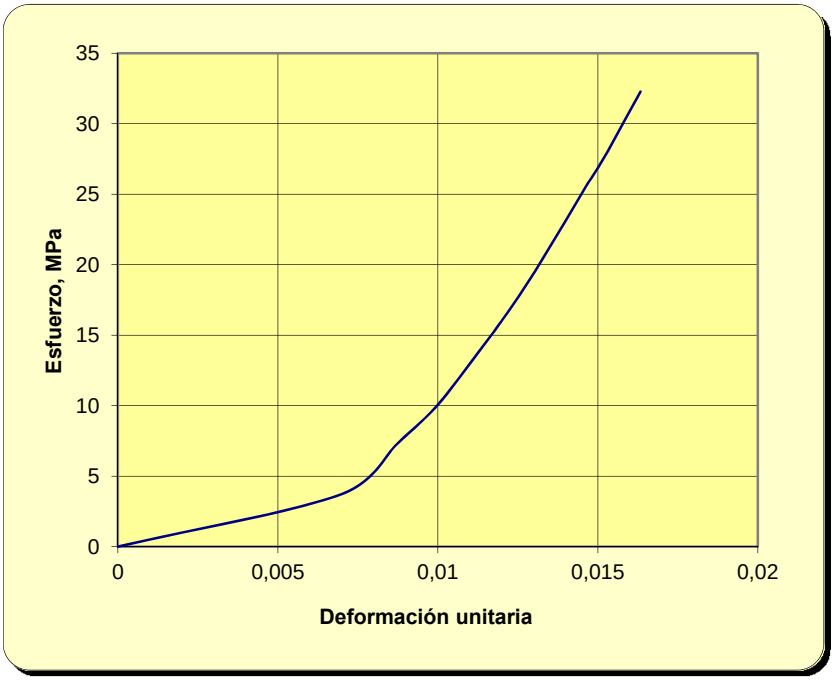
Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico **Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil**	Hoja 1 de 1
	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950-1:90)	

N° Referencia Muestra:	*3212*		**Informe N°:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*19,00-19,30 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*30/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Diámetro de la probeta D (cm)	7,20	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	2102,11
Altura de la probeta L (cm)	18,00	PESO PROBETA SECA + tara	2098,10
Carga de rotura P (Kg)	13402	TARA	143,22
Humedad (%)	0,21	AGUA	4,01
Densidad aparente (g/cm^3)	2,67	ROCA SECA	1954,88
Densidad seca (g/cm3)	2,67		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra σc=10,2*P/(ЛD^2/4), MPa		**32,27**	





Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES:

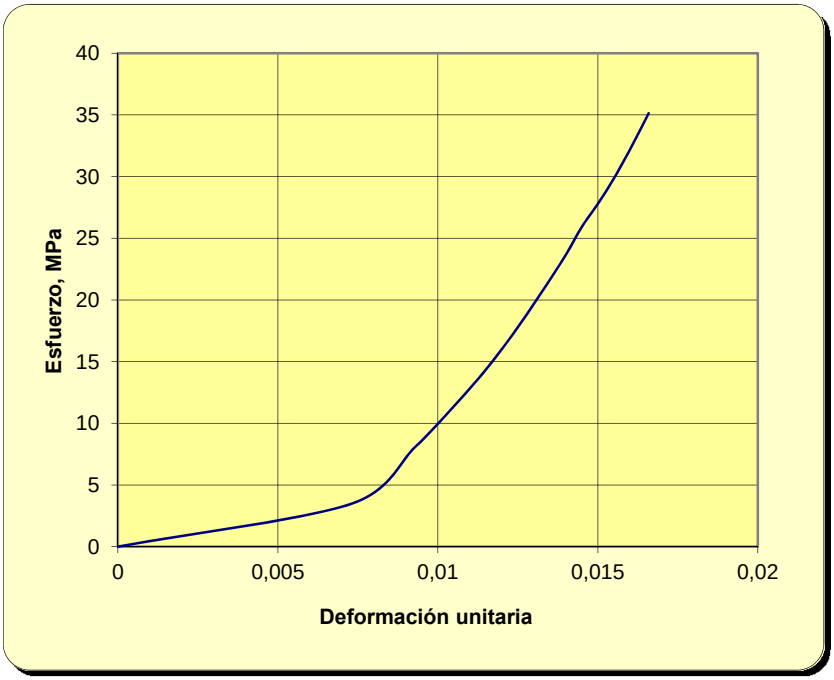
Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico **Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil**	Hoja 1 de 1
	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950-1:90)	

N° Referencia Muestra:	*3213*		**Informe N°:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*19,70-20,00 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*30/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Diámetro de la probeta D (cm)	7,15	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	2021,28
Altura de la probeta L (cm)	17,00	PESO PROBETA SECA + tara	2016,76
Carga de rotura P (Kg)	14387	TARA	199,32
Humedad (%)	0,25	AGUA	4,52
Densidad aparente (g/cm^3)	2,67	ROCA SECA	1817,44
Densidad seca (g/cm3)	2,66		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra σc=10,2*P/(ЛD^2/4), MPa		**35,13**	





Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES: _____

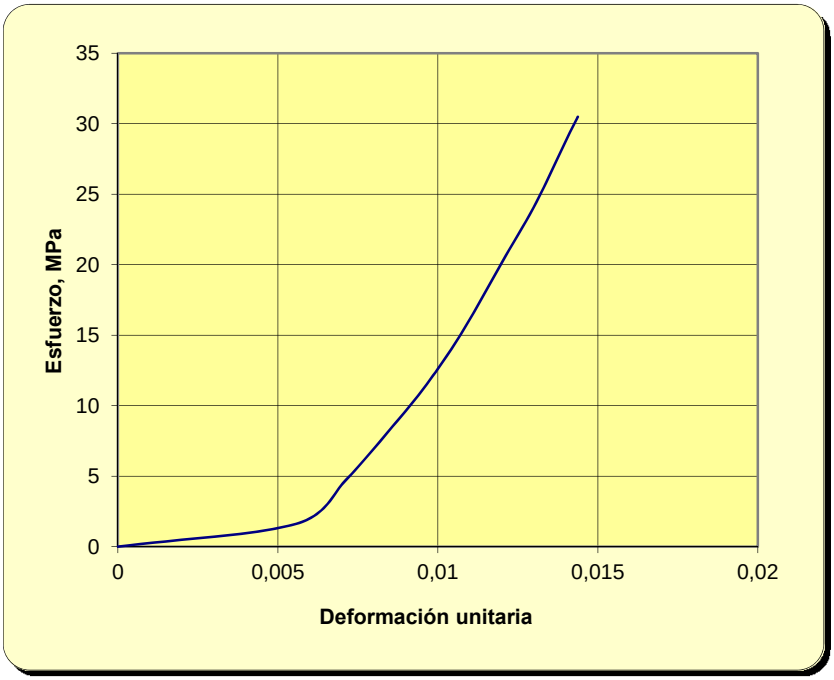
Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico **Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil**	Hoja 1 de 1
	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950-1:90)	

Nº Referencia Muestra:	*3214*		**Informe Nº:**	***E050417***
Muestra (Origen / Profundidad):	*S2*	*21,20-21,50 m*		
Fecha de Toma:	*15/03/2017*			
Fecha de Ensayo:	*30/03/2017*	**Fecha de emisión del Informe:**		*05/04/2017*
Procedencia (Obra / Cliente):	***Saneamiento Pasai Donibane***		***LKS***	

Diámetro de la probeta D (cm)	7,15	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	2132,62
Altura de la probeta L (cm)	17,95	PESO PROBETA SECA + tara	2120,88
Carga de rotura P (Kg)	12486	TARA	199,32
Humedad (%)	0,61	AGUA	11,74
Densidad aparente (g/cm^3)	2,68	ROCA SECA	1921,56
Densidad seca (g/cm3)	2,67		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra σc=10,2*P/(ЛD^2/4), MPa		**30,49**	





Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES:

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

ANEJO 3. ENSAYOS ESCLEROMÉTRICOS

FECHA INFORME	CÓDIGO PROYECTO
24/03/2017	15504006.5

OBRA: SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA)

CLIENTE: URA - UR AGENTZIA

INFORME DE ENSAYOS

Nº DE ENSAYOS	MATERIAL
4	ROCA

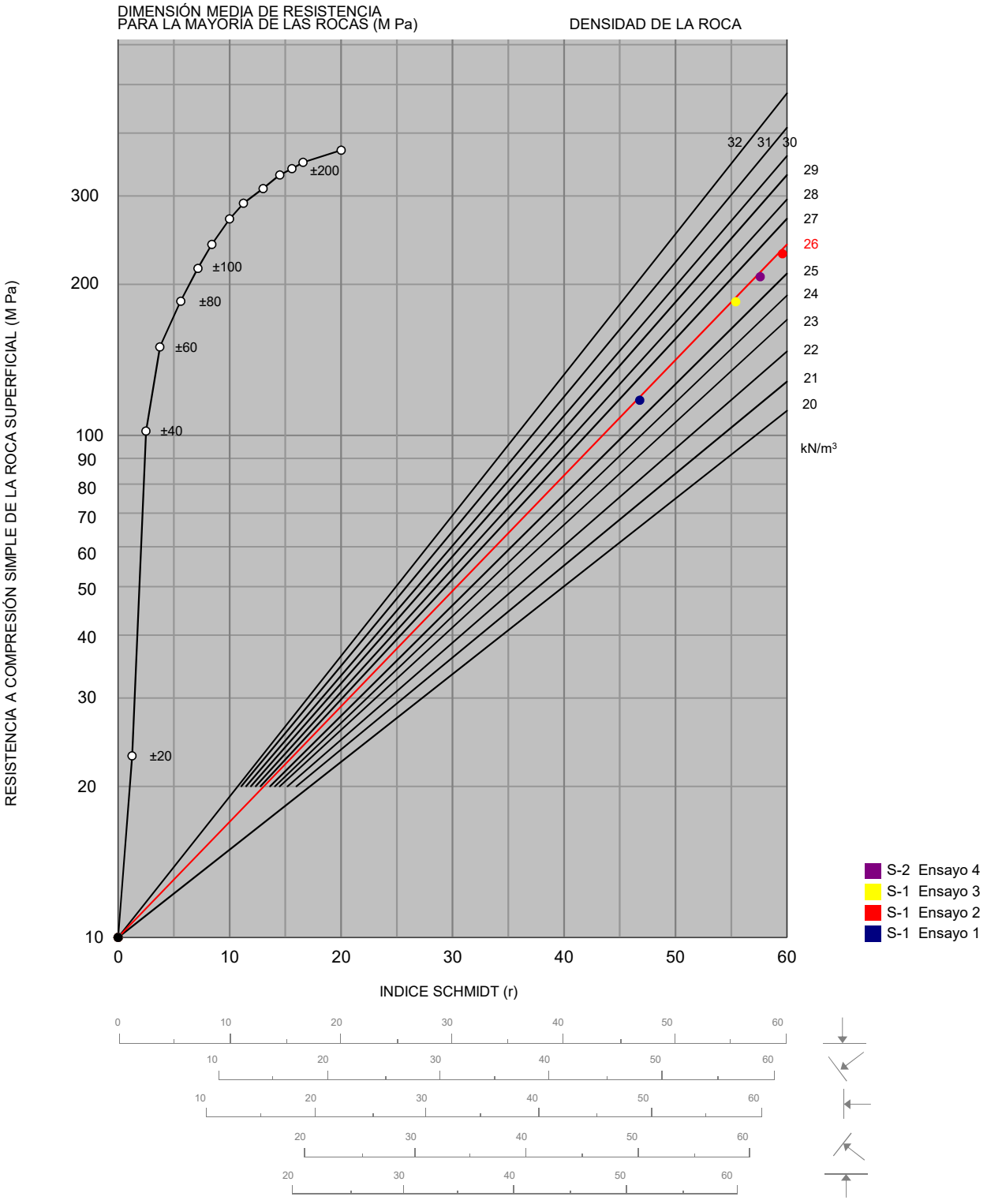
ENSAYO RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE ESTIMADA MEDIANTE MARTILLO DE SCHMIDT TIPO (L)

	TIPO	Nº	FECHA	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	EDAD	PROF. (m)	VALORES DE REBOTE					ÍNDICE SCHMIDT	R.C.S. (MPa)	ORIENTACIÓN
A	S-1	1	14/03/17	Caliza arenosa	III-II	Terciario	18,70	48	48	46	46	46	46,8	70,4 / 117,5	↓
B	S-1	2	14/03/17	Arenisca	III-II	Terciario	19,50	61	60	59	59	59	59,6	112,4 / 230,0	↓
C	S-1	3	14/03/17	Arenisca	III-II	Terciario	20,40	56	56	55	55	55	55,4	98,3 / 184,5	↓
D	S-2	4	15/03/17	Arenisca	III-II	Terciario	19,50	60	58	58	56	56	57,6	105,3 / 207,0	↓
E															
F															
G															
H															
I															
J															
K															
L															

C - Calicata
S - Sondeo
E - Estación Geomecánica
P - Punto Observación

OBSERVACIONES

FECHA INFORME	CÓDIGO PROYECTO
24/03/2017	15504006.5



FECHA INFORME	CÓDIGO DE PROYECTO
24/03/2017	15504006.5

SONDEO S-1

Ensayo nº 1

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE ESTIMADA MEDIANTE MARTILLO DE SCHMIDT TIPO (L)

PROYECTO: SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA) **FECHA:** 14/03/17

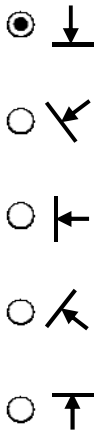
PROFUNDIDAD	18,70 mts.
LITOLOGÍA	Caliza arenosa
METEORIZACIÓN	III-II
EDAD	Terciario

ENSAYO DE DUREZA DE SCHMIDT

VALORES DE REBOTE

41	48	39	46	45
45	48	46	39	46

ORIENTACIÓN DEL IMPACTO



DENSIDAD (kN/m^3): 26

ÍNDICE SCHMIDT (r): 46,8

RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (MPa): 70,4 / 117,5

FECHA INFORME	CÓDIGO DE PROYECTO
24/03/2017	15504006.5

SONDEO S-1

Ensayo nº 2

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE ESTIMADA MEDIANTE MARTILLO DE SCHMIDT TIPO (L)

PROYECTO: SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA) **FECHA:** 14/03/17

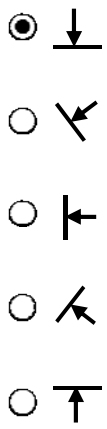
PROFUNDIDAD	19,50 mts.
LITOLOGÍA	Arenisca
METEORIZACIÓN	III-II
EDAD	Terciario

ENSAYO DE DUREZA DE SCHMIDT

VALORES DE REBOTE

59	61	59	58	59
60	59	59	59	59

ORIENTACIÓN DEL IMPACTO



DENSIDAD (kN/m^3): 26

ÍNDICE SCHMIDT (r): 59,6

RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (MPa): 112,4 / 230,0

FECHA INFORME	CÓDIGO DE PROYECTO
24/03/2017	15504006.5

SONDEO S-1

Ensayo nº 3

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE ESTIMADA MEDIANTE MARTILLO DE SCHMIDT TIPO (L)

PROYECTO: SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA) **FECHA:** 14/03/17

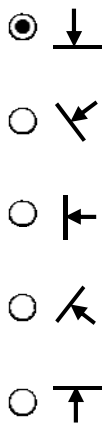
PROFUNDIDAD	20,40 mts.
LITOLOGÍA	Arenisca
METEORIZACIÓN	III-II
EDAD	Terciario

ENSAYO DE DUREZA DE SCHMIDT

VALORES DE REBOTE

51	55	54	52	54
56	55	54	56	55

ORIENTACIÓN DEL IMPACTO



DENSIDAD (kN/m^3): 26

ÍNDICE SCHMIDT (r): 55,4

RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (MPa): 98,3 / 184,5

FECHA INFORME	CÓDIGO DE PROYECTO
24/03/2017	15504006.5

SONDEO S-2

Ensayo nº 4

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE ESTIMADA MEDIANTE MARTILLO DE SCHMIDT TIPO (L)

PROYECTO: SANEAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN DONIBANE (PASAIA) **FECHA:** 15/03/17

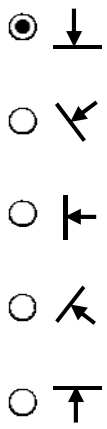
PROFUNDIDAD	19,50 mts.
LITOLOGÍA	Arenisca
METEORIZACIÓN	III-II
EDAD	Terciario

ENSAYO DE DUREZA DE SCHMIDT

VALORES DE REBOTE

56	56	58	60	56
56	56	58	56	56

ORIENTACIÓN DEL IMPACTO



DENSIDAD (kN/m^3): 26

ÍNDICE SCHMIDT (r): 57,6

RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (MPa): 105,3 / 207,0

ANEJO 4. ESTUDIO GEOFÍSICA (GEOFÍSICA CONSULTORES)

Registro Mercantil de Madrid: Tomo 23.153, Libro 0, Folio 63, Sección 8, Hoja M-414932, Inscripción 1. B-84785559

ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA.

Madrid, 22 de mayo de 2017

	Preparado	Aprobado
Firma		
Nombre	*C.M. Calvo*	*R. Mínguez*
Fecha	*22/05/17*	*22/05/17*

ÍNDICE

I. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS 3
II. METODOLOGÍA 4
III. TRABAJOS REALIZADOS 10
III.1 TRABAJOS DE CAMPO 10
III.2 TRABAJOS DE GABINETE 11
IV. RESULTADOS 13
V. CONCLUSIONES 19

ANEXO A: PLANOS DE LOCALIZACIÓN
ANEXO B: ZONAS ANÓMALAS GEO-RADAR
ANEXO C: MODELOS DE VELOCIDAD DE ONDAS S
ANEXO D: FOTOGRAFÍAS

I. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Según el pedido de **LKS, GEOFÍSICA CONSULTORES,** ha realizado este "Estudio geofísico mediante geo-radar 3D multifrecuencia y MASW en Pasajes, Guipúzcoa."

El presente estudio se ha realizado en dos zonas que corresponden a varias calles de la localidad de Pasajes (Guipúzcoa). La primera comienza en la calle Donibane, junto a la parroquia de San Juan Bautista, y continúa por la ruta Bonanza. La segunda se encuentra en la intersección de las calles Donibane y Lezo-Bide, en el entorno de una chimenea de mampostería de ladrillo. El objetivo consiste en complementar el estudio geológico-geotécnico que se está realizando en la zona mediante la estimación de la profundidad del sustrato rocoso por medio de MASW (**M**ultichannel **A**nalysis of **S**urface **W**aves) y geo-radar 3D multifrecuencia, así como la identificar las cimentaciones de las edificaciones próximas y la profundidad de las mismas mediante geo-radar 3D multifrecuencia.



Figura 1. Imagen aérea de las zonas investigadas. Indicando mediante una línea de color rojo las dos zonas de estudio.

Para ello se han realizado setenta y seis (76) perfiles de geo-radar 3D multifrecuencia, cuatro (4) ubicados en la primera zona (estudio de la chimenea) y setenta y dos (72) en la segunda. Así como tres (3) perfiles de MASW, situados en la segunda zona.

Según la información geotécnica disponible, basada en tres sondeos mecánicos realizados en el año 2008 (S-1, S-2 y S-3) y un sondeo del año 2017 (sondeo S-2) realizado por **LKS**, los materiales presentes en la zona de estudio están formados por una capa de rellenos superficiales, con un espesor que varía entre 1,5 y 3,0 metros, por debajo se observa una capa de aluviales, con espesores entre 1,5 y 2,5 metros, bajo ésta se observa el sustrato rocoso formado por roca con grado de alteración entre IV y V, con un espesor medio de 6 metros, seguido por roca con grado de alteración entre II y III, extendiéndose ésta última hasta la profundidad máxima de investigación de cada sondeo.

El presente informe recoge los resultados de los trabajos de campo realizados los días 24 de abril y 5 de mayo de 2017. Basado en estos trabajos de campo, y en el análisis de los datos obtenidos se presenta este informe.

II. METODOLOGÍA

II.1 Geo-radar 3D multifrecuencia

El funcionamiento del geo-radar consiste en la radiación al terreno de un pulso electromagnético mediante una antena emisora (ver **Figura 2**). Cuando la onda radiada encuentra una heterogeneidad en las propiedades dieléctricas de los materiales del subsuelo, parte de la energía se refleja de nuevo a la superficie y parte se transmite hacia profundidades mayores (ver **Figura 2. Izquierda**). La señal reflejada es captada por la antena receptora que está situada a una distancia fija de la antena emisora, esta distancia es específica para cada tipo de antena. Al desplazar el dispositivo de antenas sobre el terreno y repetir el proceso anteriormente descrito se obtiene una sección en la que se representan tiempos dobles en ordenadas y distancia horizontal en abscisas.

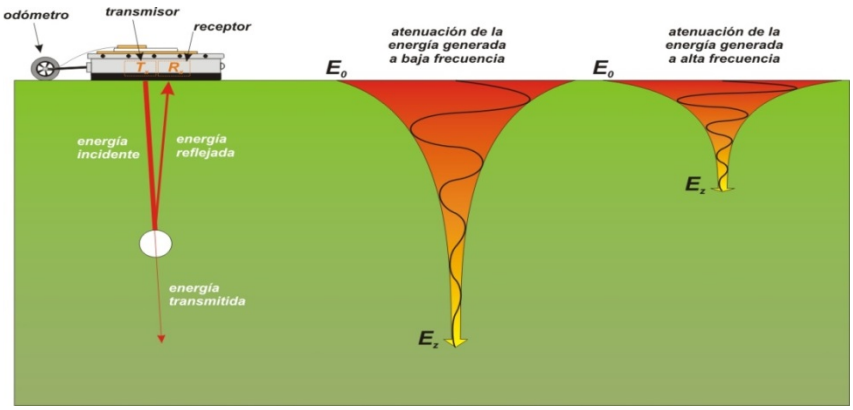


Figura 2. Izquierda. Distribución de la energía generada por una antena de geo-radar (T_x) cuando en el medio de propagación existe una heterogeneidad en la constante dieléctrica. El pulso reflejado es registrado por la antena receptora R_x. **Centro.** Atenuación exponencial de la energía electromagnética de baja frecuencia a medida que aumenta la profundidad de investigación. **Derecha.** Atenuación exponencial de la energía electromagnética de alta frecuencia a medida que aumenta la profundidad de investigación.

Sus ventajas principales son la rapidez en la toma de datos (cada punto de medida se adquiere en pocas fracciones de segundo), su versatilidad (por la posibilidad de intercambiar antenas con diferentes frecuencias) y su carácter no destructivo.

La profundidad de los reflectores puede determinarse conociendo la velocidad de propagación del pulso electromagnético a través del terreno. Para este trabajo se ha estimado una velocidad promedio de transmisión de ondas electromagnéticas de aproximadamente 0,1 m/ns. La elección del rango de frecuencias utilizado en el estudio ha sido función del compromiso entre la resolución y la penetración necesarias, ya que las frecuencias elevadas tienen mayor resolución a poca profundidad, mientras que las bajas frecuencias, tienen mayor penetración pero menor resolución.

Es importante resaltar que los pulsos electromagnéticos emitidos por el geo-radar no son capaces de atravesar metales y son fuertemente atenuados por materiales con alto contenido en humedad y/o arcillas.

En este proyecto se ha utilizado una antena de geo-radar tridimensional multifrecuencia. Los equipos de geo-radar 3D multifrecuencia permiten la elaboración de modelos tridimensionales de alta resolución. Para la ejecución de modelos tridimensionales de geo-radar es necesario adquirir varios perfiles paralelos lo suficientemente próximos entre sí. Los modelos tridimensionales permiten obtener una visión global del medio estudiado, pudiendo visualizar los datos desde múltiples puntos de vista y por tanto delimitar de forma precisa la extensión de las litologías y/o estructuras identificadas.

Otra ventaja de este tipo de antenas de última generación es sus sistema *step-frequency* de barrido de frecuencias, que permite la emisión prácticamente simultánea de pulsos electromagnéticos a diferentes frecuencias, cubriendo un ancho de banda mucho más amplio que con las antenas tradicionales (ver **Figura 3**). El rango de frecuencias que puede cubrir esta antena abarca desde 100 MHz hasta 3000 MHz. Esto permite tener una altísima resolución en las capas más superficiales (proporcionada por las altas frecuencias) y una buena profundidad de investigación (gracias a las bajas frecuencias).

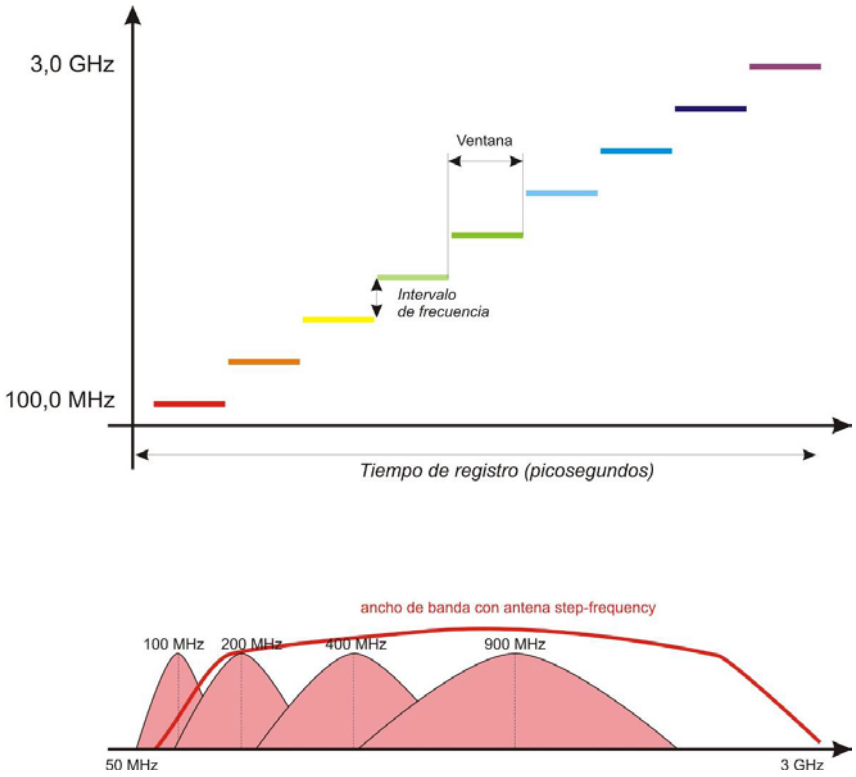


Figura 3. Arriba. Secuencia de escaneo de frecuencias con una antena de geo-radar 3D equipada con la tecnología step-frequency. **Abajo.** Comparativa de la cobertura de ancho de banda de la antena de geo-radar 3D y la cobertura de cuatro antenas convencionales de geo-radar de 100, 200, 400 y 900 MHz.

La antena 3D utilizada en este estudio está formada por 12 canales independientes, por lo que en cada uno de los barridos de la antena 3D se pueden registrar hasta 12 perfiles simultáneos de geo-radar, que proporcionan un modelo tridimensional del terreno de 0,825 metros de ancho. La elección del número de canales a utilizar y la resolución (número de disparos o trazas de geo-radar por unidad de longitud) determinan la velocidad de avance de la antena.

Para la toma de datos, la antena de geo-radar tridimensional se emplaza en una estructura que permite el arrastre de la antena de forma manual. Para forzar que la distancia entre disparos sea la requerida se emplea una rueda odométrica acoplada a la antena. Todo el sistema de adquisición de datos es controlado mediante un ordenador portátil, el cual permite visualizar en tiempo real la calidad de la información que se está registrando.

Las ventajas principales de este sistema de geo-radar tridimensional son la rapidez en la toma de datos (cada punto de medida se adquiere en pocas fracciones de segundo), su versatilidad (por la posibilidad de emplear simultáneamente un amplio abanico de frecuencias diferentes), la alta resolución de los modelos 3D de geo-radar y su carácter no destructivo.

La adquisición de los datos recogidos por la antena receptora se realiza en formato digital a través de un ordenador portátil y los perfiles de geo-radar son posteriormente procesados en gabinete. El procesado a

realizar sobre los datos de geo-radar no es único ni siempre el mismo, pues depende fuertemente del tipo de terreno o estructuras que se quieren analizar, aunque en general consiste en:

- Edición de la geometría de los perfiles
- Filtrado de los datos.
- Conversión de los tiempos dobles de reflexión, ida y vuelta, a sus profundidades equivalentes según la velocidad estimada.
- Identificación de las reflexiones y del ruido.
- Delimitación de las posibles anomalías mediante la caracterización de la morfología, amplitud, continuidad y terminación de las reflexiones.
- Integración de la información proporcionada por los diferentes perfiles con la información geotécnica/geológica disponible.

II.2 Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW)

El análisis multicanal de ondas de superficie, MASW, es un método que permite evaluar las condiciones elásticas de los materiales del subsuelo. Mediante este método se obtiene una distribución de la velocidad de ondas de cizalla con la profundidad a partir del análisis espectral de registros de vibración del terreno.

El método se basa en el principio físico de la dispersión de las ondas sísmicas superficiales en el terreno. En un medio elástico no dispersivo, las ondas se propagan sin sufrir ningún tipo de deformación. En realidad, todos los medios son, en mayor o menor medida, dispersivos y, por lo tanto, las distintas frecuencias que componen un determinado paquete de ondas se propagan a diferente velocidad (**Figura 4**). A medida que el paquete de ondas se desplaza en el medio, las frecuencias individuales se van separando las unas de las otras, ya que las velocidades de propagación respectivas son diferentes.

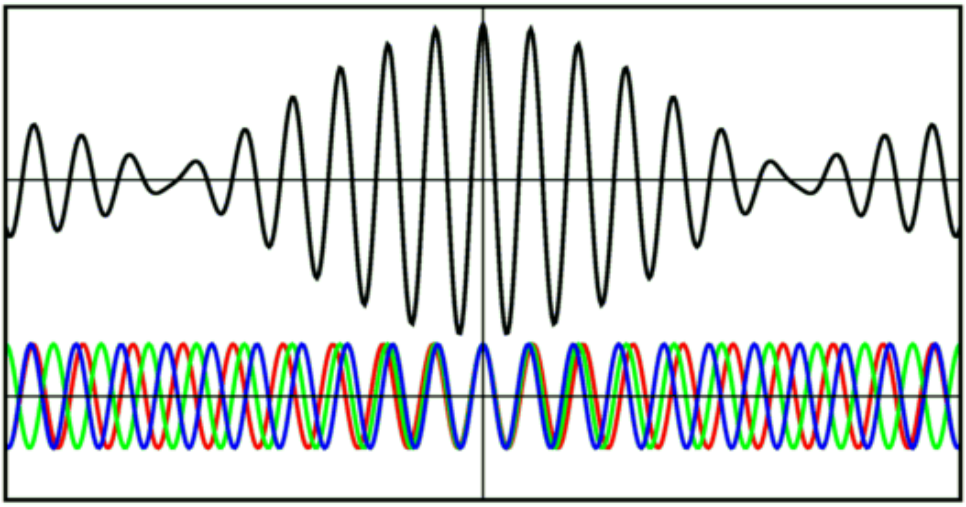


Figura 4. Paquete de ondas compuesto por la superposición de distintas frecuencias. Cuando este paquete de ondas se propaga a través de un medio dispersivo (abajo), las distintas frecuencias (representadas mediante colores) se propagan a diferentes velocidades.

Para la realización de un ensayo MASW es necesario implementar un dispositivo de geófonos de componente vertical a lo largo de una línea de registro. Una vez que la línea de registro ha sido implementada se realizan lecturas con una ventana de registro adecuada para cada caso concreto, y una razón de muestreo suficiente. Como fuente sísmica de ondas Rayleigh se golpea el terreno con una maza, o cualquier otro método.

Para cada ensayo se obtiene un espectro de amplitudes (*Overtone record*) a partir del cual se determina la curva de dispersión del modo fundamental de la Onda Rayleigh. La **Figura 5** muestra un ejemplo del resultado final que se obtiene después de realizar el procesado anteriormente descrito.

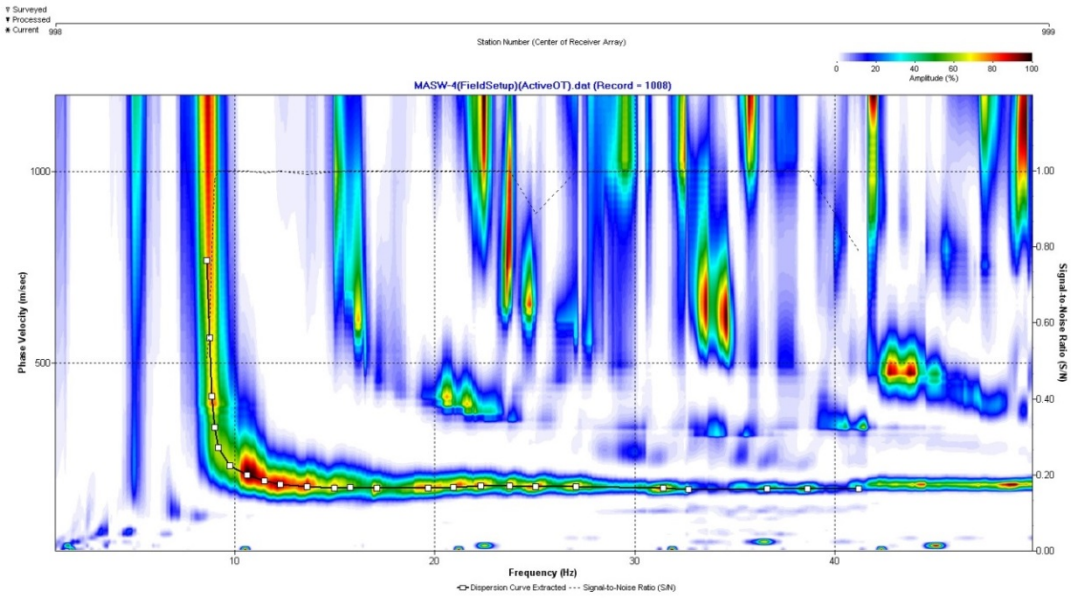


Figura 5. Ejemplo de espectro de amplitudes obtenido en un ensayo de MASW. La línea de puntos indica la curva de dispersión obtenida.

A partir de la curva de dispersión observada en cada caso se obtiene un modelo 1D de velocidad V_S del terreno mediante un proceso de inversión iterativo (el modelo que se obtiene está referido al centro geométrico de la implantación de geófonos).

Si se quiere obtener un modelo 2D de velocidad V_S hay que realizar varios ensayos MASW en secuencia de avance tipo *"roll-along"*, desplazando el dispositivo de adquisición de manera que varios geófonos coinciden en implantaciones consecutivas. El paso de avance depende de las necesidades de resolución lateral de cada caso. Combinando e interpolando los distintos modelos 1D obtenidos en cada ensayo se obtienen los modelos 2D (**Figura 6**).

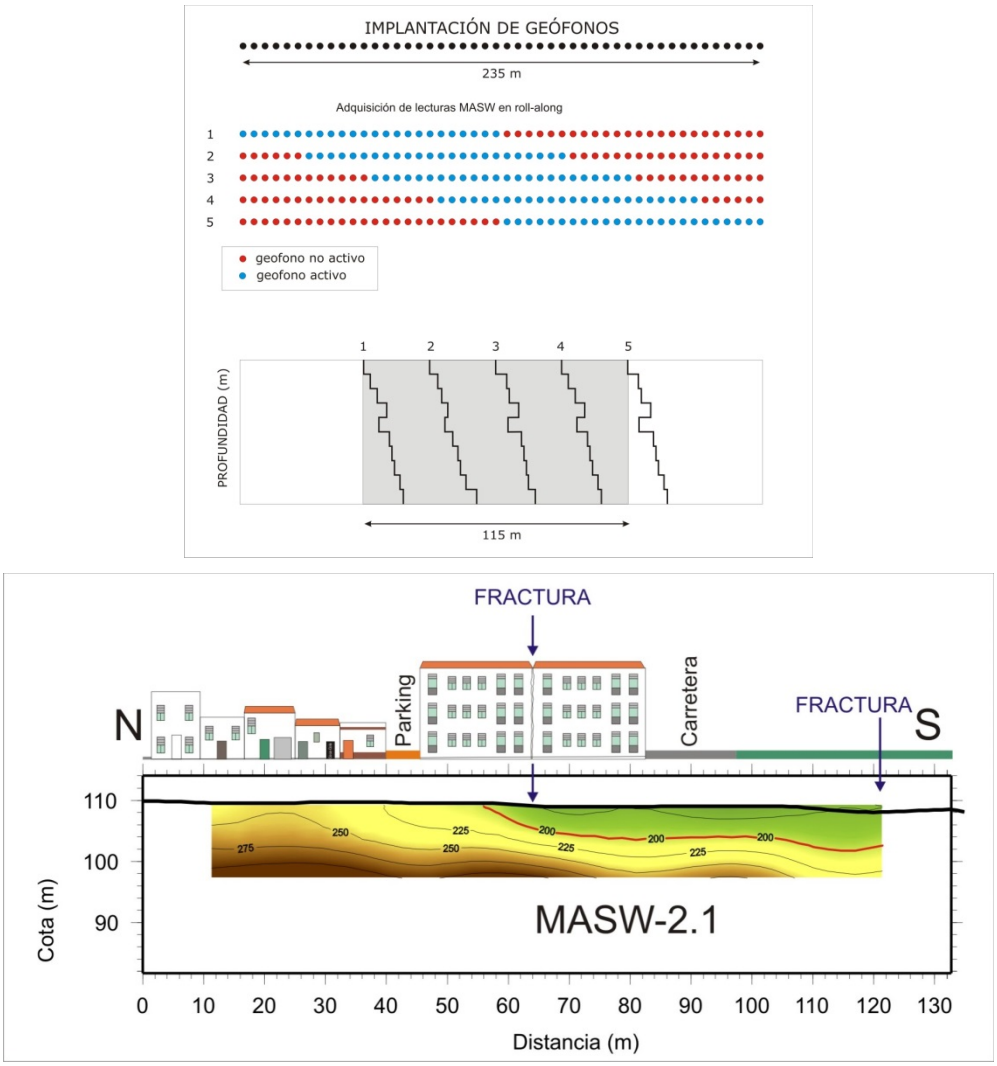


Figura 6. Esquema de varias implantaciones de MASW mediante Roll-Along, obteniendo varios ensayos 1D. Abajo. Modelo 2D de velocidad sísmica de ondas S.

Para la realización de los ensayos se emplea este tipo de estudios un land-streamer de elaboración y diseño propio (ver las **Fotografías** del **Anexo D**). Habitualmente, el land-streamer está compuesto por hasta 24 geófonos (4,5 Hz) de componente vertical separados cada 1,0 metros. La principal ventaja del empleo del land-streamer es la velocidad de adquisición de datos en campo ya que el desplazamiento de los geófonos es mucho más rápido que con sistemas tradicionales.

En este proyecto se requería estudiar hasta 20 metros de profundidad con la máxima resolución posible. Por ello se han empleado 24 geófonos de componente vertical con una separación entre ellos de 1,0 m.

III. TRABAJOS REALIZADOS

III.1 TRABAJOS DE CAMPO

GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA

El equipo de geo-radar 3D se ha utilizado para realizar un total de setenta y seis (76) perfiles distribuidos entre las dos zonas estando situados setenta y dos (72) de ellos en la zona dos y cuatro (4) en la zona uno. La posición de los perfiles se indica en los **planos A-1 a A-7 del anexo A**. Los perfiles suman una longitud total de 2.099,40 metros lineales investigados, lo que supone un total de 1.732,80 m^2.

El equipo de medida se instaló sobre una estructura móvil de auscultación (ver fotografías **Anexo D**) que permitía desplazar la antena de geo-radar 3D de manera efectiva. En el barrido de la antena se ha efectuado un ensayo de geo-radar del tipo *standard*, utilizando 6 canales de los 12 que componen la antena, que proporcionan 6 perfiles de geo-radar.

Los pulsos de geo-radar fueron emitidos utilizando un rango de frecuencias desde 40 MHz hasta 3.000 MHz, con intervalos de 2 MHz, lo que significa que para cada uno de los 6 canales, cada lectura (traza) de geo-radar registrada se obtiene a partir de la composición de 1.480 pulsos de frecuencias distintas, que son registrados con un equipo multicanal de 16 bits.

En cada uno de los 6 canales utilizados se realizaron lecturas de geo-radar (una traza completa) cada 2,5 centímetros, en la dirección de avance de la antena, que fueron medidos con una rueda odométrica específica adaptada al vehículo de auscultación.

MASW

El presente estudio mediante MASW ha consistido en la realización de un total de ciento ochenta y cuatro (184) ensayos de MASW separados tres metros entre ellos y distribuidos en tres perfiles, situados en la segunda zona investigada (**planos A-8 a A-14 Anexo A**), lo que supone un total de 543 metros lineales investigados. Según la información proporcionada, los sondeos mecánicos facilitados por **LKS**, se encuentran distribuidos en los perfiles uno y tres, localizándose el sondeo S-1 del año 2008 y el sonde S-2 del año 2017 en el perfil MASW-1 y los sondeos S-2 y S-3 del año 2008 en el perfil MASW-3. En la **Tabla 1** se indican las características de los perfiles de MASW realizados, mostrando el nombre del perfil, el número de ensayos 1D que lo componen, la longitud final resultante para los modelos sísmicos 2D y los sondeos próximos.

Tabla 1. Características de los perfiles de MASW.

Perfiles	Sondeos	Número de ensayos 1D	Longitud del modelo 2D (metros)
1	**S-1(2008)** **S-2(2017)**	123	366
2	-	11	30
3	**S-2(2008)** **S-3(2008)**	50	147

Para cada uno de los ensayos realizados ha sido necesaria la implantación de un perfil sísmico compuesto de 24 geófonos de 4,5 Hz de frecuencia natural de muestreo, espaciados a 1,0 metros de distancia (23 metros de extensión efectiva en superficie), y secuencias de golpeo a 5,0 metros del primer geófono. La fuente de energía utilizada para la generación de ondas sísmicas fue una maza de cinco (5) kg. La toma de datos de campo se realizó con apoyo de personal técnico de **LKS** y de una patrulla de la Policía Local de Pasajes para las tareas de gestión del tráfico.

Para la ejecución de cada ensayo de MASW se ha tomado una ventana de registro de un segundo de duración con una razón de muestreo de 0,5 milisegundos (un total de 2.048 muestras por traza), empleando un sismógrafo provisto de sistema de filtrado, reforzamiento de señal y grabación en soporte digital.

III.2 TRABAJOS DE GABINETE

Geo-Radar 3D- Multifrecuencia

Los trabajos de gabinete han consistido en la edición de los perfiles para ajustarlos a los tramos solicitados, el procesado de los datos geofísicos obtenidos en campo, la realización de planos de posicionamiento y resultados, y en la elaboración de este informe. A continuación se enumeran y detallan algunas de las fases más importantes del procesado de los datos de geo-radar:

1.- Importación y edición de la posición y geometría de los perfiles:
Se transfieren los archivos de datos brutos al software de procesado y se corrigen los eventuales errores de medición realizados mediante la rueda odométrica.

2.- Filtrado de los datos y aplicación de ganancias:
El objetivo es poder resaltar los reflectores de interés para el estudio, permitiendo identificarlos y distinguirlos del ruido.

3.- Conversión de los tiempos dobles a profundidades:
El geo-radar mide el tiempo (en nanosegundos) que transcurre entre la salida del pulso de la antena, realizando ecos o reflexiones y volviendo el pulso a la antena, por lo que para transformar los tiempos en

profundidades equivalentes es necesario conocer o estimar la velocidad de transmisión del pulso de geo-radar en cada medio. Para este estudio se ha considerado una velocidad promedio de 0,11 m/ns.

4.- Identificación de posibles estructuras interpretadas como cimentaciones, capas del terreno y anomalías:

Consiste en identificar visualmente y marcar cuales son los reflectores correspondientes a:

- Estructuras enterradas, que puedan interpretarse como elementos de la cimentación de los edificios limítrofes a la calle estudiada.
- Capas del terreno que puedan interpretarse como sustrato.
- En este caso identificación de zonas que en superficie presenten armaduras metálicas, que indicarían una zona especialmente reforzada, bien para el paso de vehículos, bien para mejorar la capacidad portante del terreno.

5.- Edición de mapas de cimentaciones enterradas, profundidad del sustrato rocoso y anomalías:

Una vez identificadas las posibles estructuras, la capa de sustrato y las zonas armadas se realiza un mapa de la profundidad a la que se han identificado.

MASW

Los datos adquiridos en campo fueron registrados en soporte digital para su procesado posterior. Este procesado se ha realizado utilizando diferentes programas de interpretación comerciales y de desarrollo propio, que en resumen han consistido en:

- Edición de geometría.
- Cálculo de los espectros de amplitud obtenidos (*overtone*).
- Determinación de la curva de dispersión.
- Obtención de modelos unidimensionales de velocidad de ondas S con distintos parámetros de inversión.
- Cálculo del modelo promedio resultante a partir de los modelos unidimensionales obtenidos en el apartado anterior, para cada ensayo, y construcción de modelos 2D a partir de múltiples ensayos consecutivos.
- Edición gráfica de los resultados obtenidos.

Todos los ensayos de MASW han sido referidos a la cota relativa de la superficie del terreno, "*cota 0*", de cada ensayo el día de la toma de datos.

Para la interpretación y edición de resultados se ha tenido en cuenta la clasificación de tipos de terreno según la velocidad de propagación de ondas de cizalla en el terreno tal como indica la "Clasificación de los terrenos según la **Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación** (**NCSE-02**) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Clasificación de los terrenos según la norma ***NCSE-02***	
Tipo de Terreno	**Descripción**
Tipo I	Velocidad de propagación de las ondas de cizalla, **Vs>750m/s**. Roca compacta, suelo compacto o granular muy denso.
Tipo II	Velocidad de propagación de las ondas de cizalla, **750m/s≥Vs>400m/s**. Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros.
Tipo III	Velocidad de propagación de las ondas de cizalla, **400m/s≥Vs>200m/s**. Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.
Tipo IV	Velocidad de propagación de las ondas de cizalla, **200m/s≤Vs**. Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando.

IV. RESULTADOS

IV.1 GEO-RADAR 3D MULTIFRECIENCIA

Del análisis e interpretación de los perfiles de Geo-radar 3D Multifrecuencia realizados en las campañas de campo (ver **Anexo A**), se desprenden los siguientes resultados:

Del análisis visual de los radargramas, se han obtenido los siguientes resultados:

- No se han identificado anomalías en las calles analizadas, que pueden interpretarse como elementos de cimentación de los edificios próximos. Esto puede deberse a que no existan o que sean de pequeñas dimensiones y que la morfología de los edificios no haya permitido pasar sobre las mismas con la antena de geo-radar. Hay que tener en cuenta que al escanear con el geo-radar 3D junto a un edificio, el primer canal de medición se encuentra a 30 cm de distancia de dicho edificio. Si la cimentación sobresaliera menos de esta distancia no sería detectada con el geo-radar 3D.
- Se ha detectado un reflector que puede interpretarse como el sustrato rocoso en dos zonas a lo largo de todo el trazado, **Planos B1 a B4**, **Anexo B**. Dicho reflector aparece a una profundidad de entre 40 y 50cm, aumentando su profundidad muy rápidamente en dirección al mar. Este reflector solo aparece en los canales del geo-radar 3D más próximos a los edificios (**Figura 7**). En el resto del trazado estudiado no aparece ningún reflector interpretable como sustrato rocoso hasta la máxima profundidad de investigación alcanzada, que es de 2,9 metros. Esto parece indicar que en general el sustrato rocoso sano se localiza en el resto de zonas a más profundidad de la máxima alcanzada en el estudio.

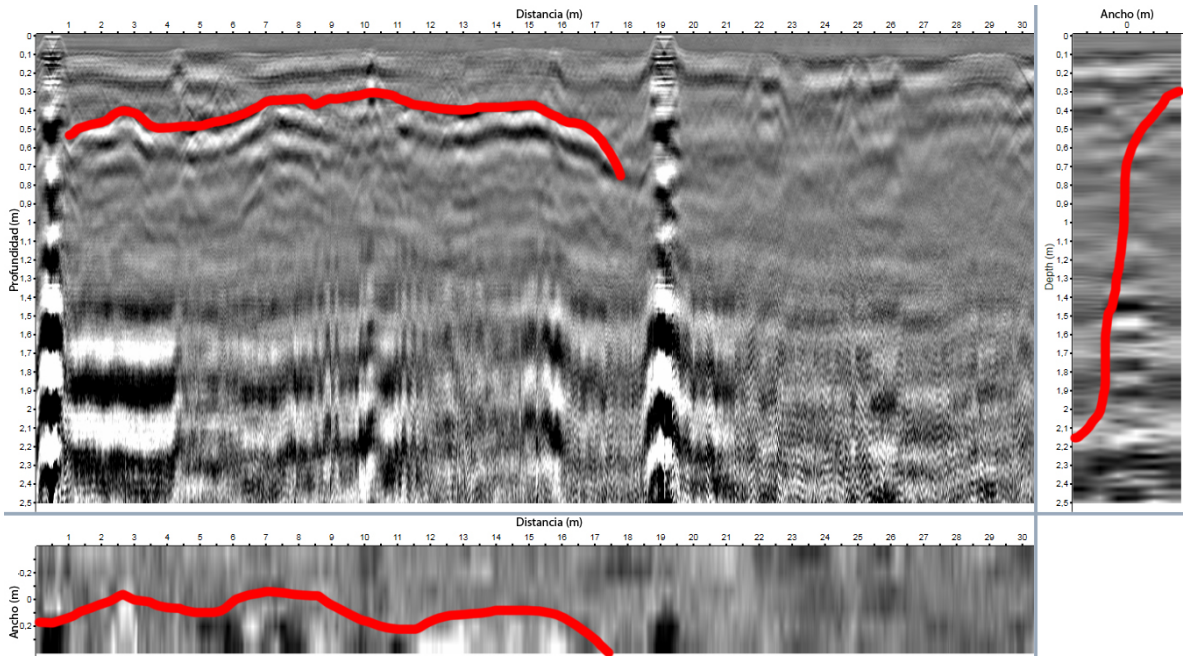


Figura 7. Ejemplo de señal característica de sustrato, visto en sección longitudinal (arriba derecha), en sección transversal (arriba izquierda) y en planta (abajo) en el que se destaca la presencia de armaduras superficiales en el pavimento (Recuadros rojos). Con la línea roja se marca los límites del sustrato.

- Se han identificado zonas con anomalías, interpretadas como armaduras superficiales en el pavimento (**Figura 8**). Estas áreas se sitúan en los extremos de la zona de estudio, como se indica en los **Planos B5 a B7, Anexo B**.

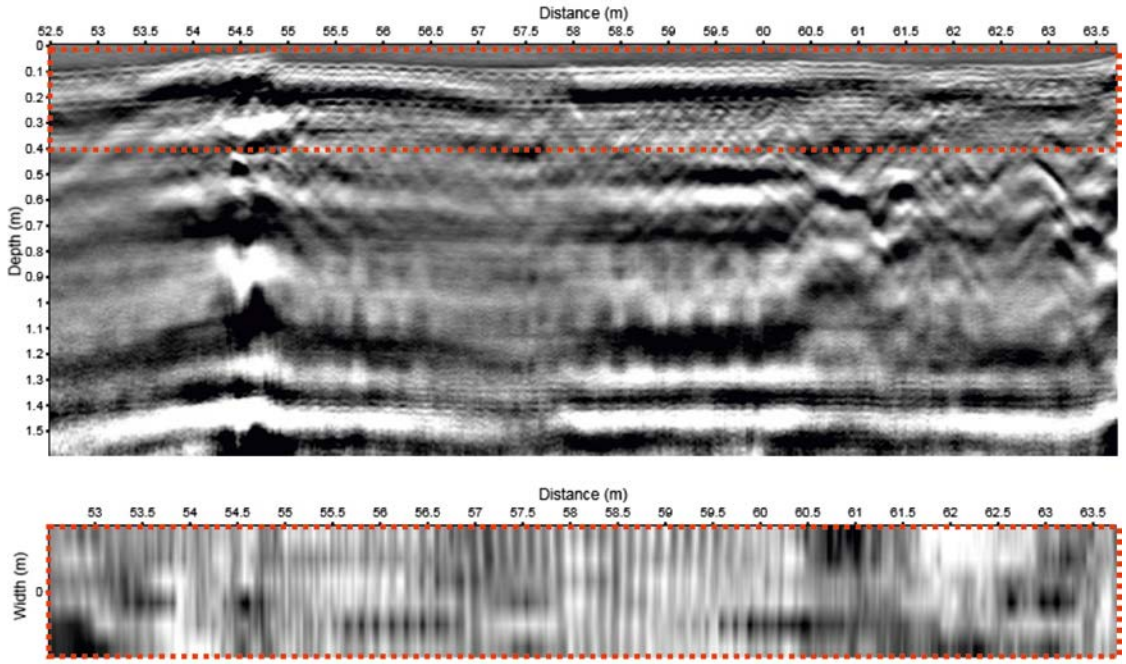


Figura 8. Radargrama correspondiente al perfil 76 de geo-radar (**Plano A1, Anexo A**) visto en sección y en planta en el que se destaca la presencia de armaduras superficiales en el pavimento (Recuadros rojos).

- En el entorno de la chimenea (zona 1) se aprecian unas anomalías que pudieran corresponder con la cimentación (**Figura 9** y **Plano B8, Anexo B**). Estas anomalías aparecen a una profundidad de 40 centímetros.

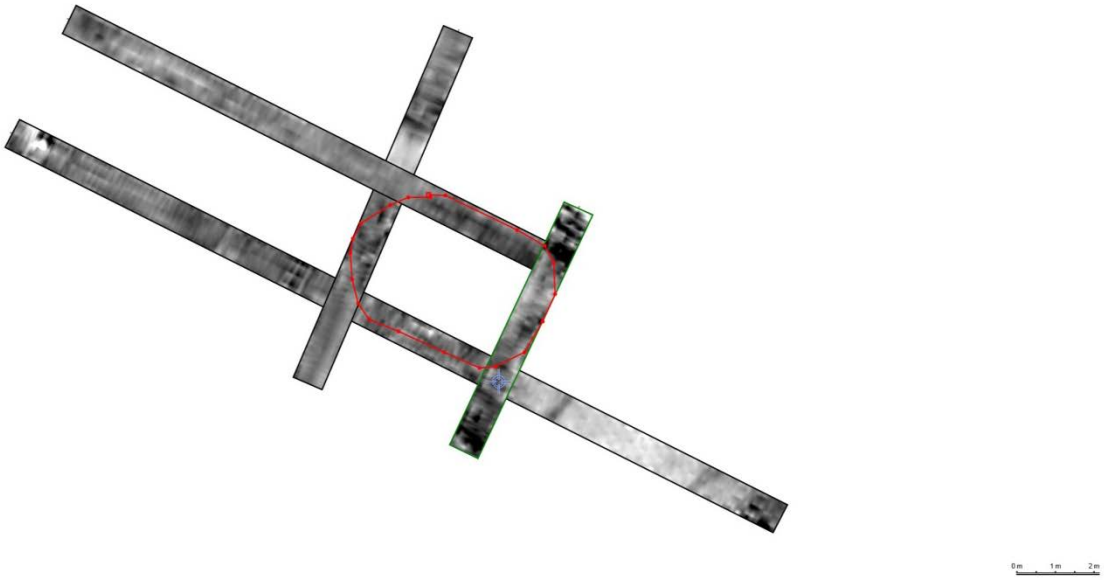


Figura 9. Vista en planta de las anomalías asociadas a la posible cimentación de la chimenea

- Se han identificado en los radargramas numerosas conducciones y canalizaciones varias a lo largo de toda la zona de estudio, destacando principalmente un colector que atraviesa longitudinalmente la segunda zona de estudio, con su generatriz superior a una profundidad de 0,22 metros como se indica en la **Figura 10**.

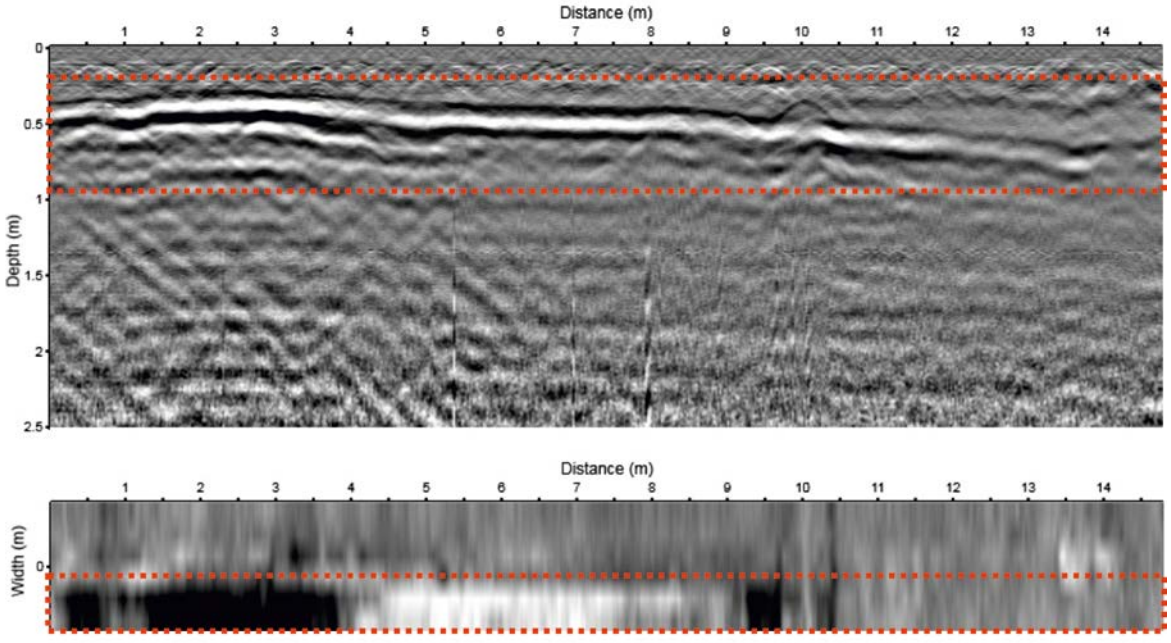


Figura 10. Radargrama correspondiente al perfil 14 de geo-radar (**Plano A3, Anexo A**) visto en sección y en planta en el que se destaca la presencia de canalizaciones (Recuadros rojos).

- Se ha identificado en la entrada de la iglesia de Bonantzako dos anomalías destacan del entorno de la entrada de la iglesia (**Figura 11 y plano B9, Anexo B**). Podrían ser producidas por antiguos sillares o simples bolos.

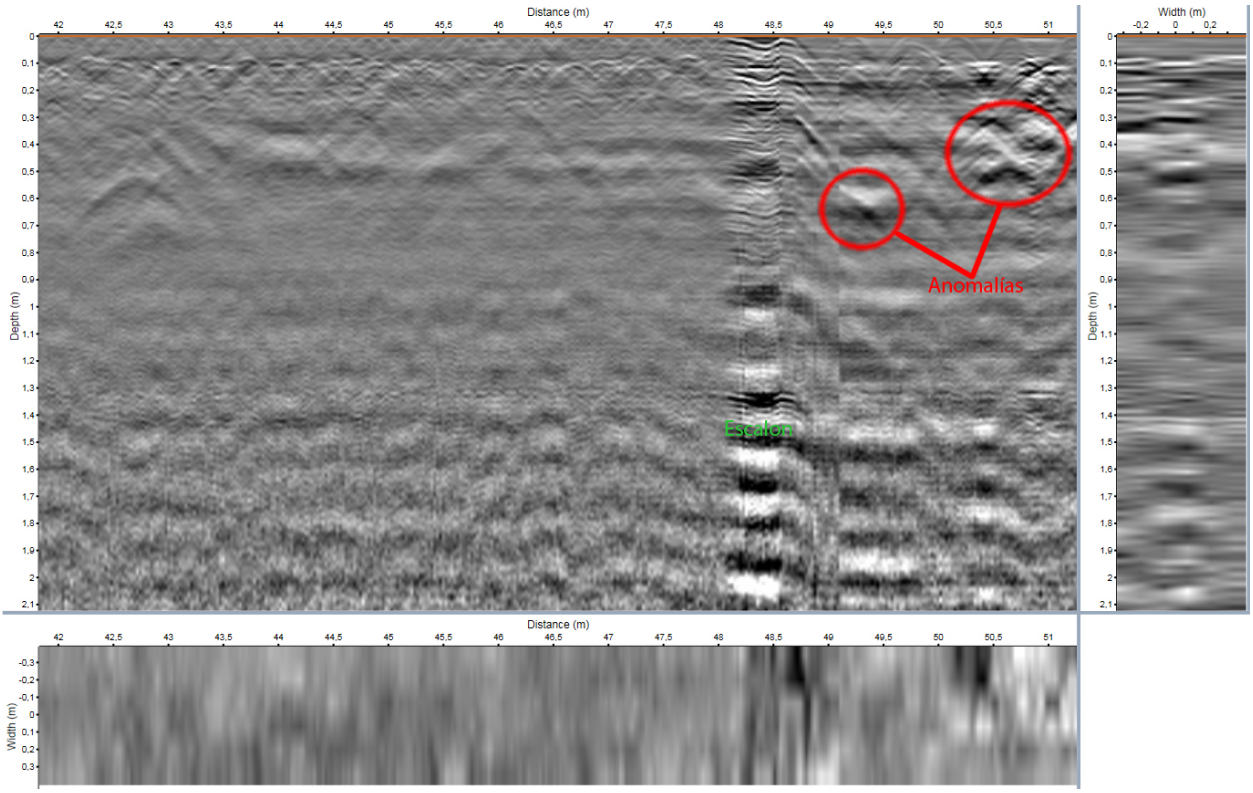


Figura 11. Radargrama, planta y sección transversal del perfil con las anomalías en el entorno de la iglesia.

IV.2 MASW

Para la caracterización de los materiales del terreno con el objetivo de complementar el estudio geológico-geotécnico que se está llevando a cabo en la zona de estudio se han realizado un total de 184 ensayos de MASW, distribuidos en un total de tres (3) perfiles (**MASW-1** a **MASW-3**), obteniendo para cada uno de estos perfiles 3 modelos de velocidad de propagación de ondas S, hasta 20 metros de profundidad. La profundidad de investigación se ha limitado en los modelos de inversión para mejorar la resolución de los primeros metros de profundidad.

En el **Anexo A** se incluye el plano de posicionamiento de los perfiles de MASW realizados en el presente estudio.

En el **Anexo C**, se muestran los modelos de velocidad de ondas S obtenidos para cada uno de los perfiles de ensayos de **MASW.** En estos modelos se han obtenido velocidades de propagación de ondas S que varían entre **200** y **1.800** m/s, y se han representado isolíneas de velocidad a intervalos de 100 m/s. Todos los modelos presentan una distribución de velocidades sísmicas que es creciente con la

profundidad, sin observarse zonas de baja velocidad en profundidad que pudieran ser sintomáticas de posibles patologías en profundidad.

En los modelos de velocidad de ondas S obtenidos (**Anexo C**) se han podido distinguir tres capas según los diferentes tipos de terreno descritos en la norma **NCSE-02**:

- **Capa 1**: **Terreno Tipo III** con valores de velocidad de ondas S entre 200 y 400 m/s. Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.
- **Capa 2**: **Terreno Tipo II** con valores de velocidad de ondas S entre 400 y 750 m/s. Corresponde a roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros**.**
- **Capa 3**: **Terreno Tipo I** con valores de velocidad de ondas S superior a 750 m/s. Corresponde a roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.

Según la información facilitada por el cliente a partir de los sondeos geotécnicos realizados en la zona de estudio:

- la **Capa 1** correspondería de forma aproximada con **materiales de relleno** y **aluviales** existentes en la zona de estudio, dependiendo del grado de compacidad de estos, ya que una alta compacidad de estos materiales daría como resultado materiales dentro de la Capa 2 descrita.
- la **Capa 2** correspondería con el **sustrato rocoso con grado de alteración IV-V**, dependiendo del grado de alteración de estos, ya que la alteración de los mismos podría dar como resultado materiales dentro de la Capa 1 descrita.
- Y **Capa 3** correspondería con el **sustrato rocoso con grado de alteración II-III**, dependiendo del grado de alteración de estos, ya que la alteración de los mismos podría dar como resultado materiales dentro de la Capa 2 descrita

A continuación se describen los modelos de velocidades sísmicas de las ondas S para cada uno de los perfiles.

MASW-1 (Plano A-1 a A-4, Anexo A) (Plano C-1, Anexo C)

Este perfil es el que se sitúa más al sur en la segunda zona de estudio. Para la ejecución de este perfil se realizaron un total de 123 ensayos de MASW, conformando un modelo de 366 metros.

En el modelo de velocidades de propagación de ondas S obtenido para este perfil se observa la presencia de las tres Capas del terreno descritas anteriormente:

- **Capa 1** ((**Vs 200 a 400 m/s**. **Rellen**os y **Aluvial**): Aparece superficialmente en la mayor parte del modelo (colores azules) presentando espesores que varían entre 4,5 y 7,0 metros.
- **Capa 2** (**Vs 400 a 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración IV-V**): Aparecen generalmente por debajo de los materiales de la Capa 1 descritos anteriormente y en algunas zonas aflorando en superficie, como entre el metro 76 a 100; del 155 al 178 y del 260 al 308 del

perfil. Esta capa se extienden hasta una profundidad que varía entre 7,5 y 12,0 metros (colores verdes).

- **Capa 3** (**Vs > 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración II-III**): Aparecen por debajo de los materiales de la Capa 2 descritos anteriormente y se extienden hasta la máxima profundidad de investigación (20 metros) (colores amarillos y naranjas).

MASW-2 (Plano A-5, Anexo A) (Plano C-2, Anexo C)

Este perfil es el que se sitúa en la parte central de la segunda zona de estudio. Para la ejecución de este perfil se realizaron un total de 11 ensayos de MASW, conformando un modelo de 30 metros.

En el modelo de velocidades de propagación de ondas S obtenido para este perfil se observa la presencia de las tres Capas del terreno descritas anteriormente:

- **Capa 1** ((**Vs 200 a 400 m/s**. **Rellenos** y **Aluvial**): Aparece superficialmente a lo largo de todo el modelo (colores azules) presentando un espesor medio de 5,5 metros.
- **Capa 2** (**Vs 400 a 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración IV-V**): Aparecen por debajo de los materiales de la Capa 1 descritos anteriormente y se extienden hasta una profundidad que varía entre 8,0 y 11,5 metros (colores verdes).
- **Capa 3** (**Vs > 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración II-III**): Aparecen por debajo de los materiales de la Capa 2 descritos anteriormente y se extienden hasta la máxima profundidad de investigación (20 metros) (colores amarillos y naranjas).

MASW-3 (Plano A-5 y **A-6, Anexo A) (Plano C-2, Anexo C)**

Este perfil es el que se sitúa en la parte más al norte de la segunda zona de estudio. Para la ejecución de este perfil se realizaron un total de 50 ensayos de MASW, conformando un modelo de 147 metros.

En el modelo de velocidades de propagación de ondas S obtenido para este perfil se observa la presencia de las tres Capas del terreno descritas anteriormente:

- **Capa 1** ((**Vs 200 a 400 m/s**. **Rellenos** y **Aluvial**): Aparece superficialmente entre los metros 0 y 32, entre 52 y 62, entre 68 y 70 y entre 114 y 144 del modelo (colores azules) presentando un espesor entre 2,5 y 7,0 metros. El ensayo situado en el metro 144 se realizó bajo el porche del edificio por lo que la subida de la velocidad de ondas S es muy probable que sea debida a la influencia de la cimentación de dicho edificio.
- **Capa 2** (**Vs 400 a 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración IV-V**): Aparece aflorando en superficie, como hemos indicado en la capa anterior, y en otras zonas por debajo de los materiales de la Capa 1 descritos anteriormente y se extienden hasta una profundidad que varía entre 4,5 y 12,0 metros (colores verdes). Destacar que entre el metro 83 y el metro 102 no afloran estos materiales, siendo la Capa 3 la que aparece superficialmente.
- **Capa 3** (**Vs > 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración II-III**): Aparecen por debajo de los materiales de la Capa 2 descritos anteriormente y aflorando en superficie entre el metro 83 y

102, y se extienden hasta la máxima profundidad de investigación (20 metros) (colores amarillos y naranjas).

V. CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. No se han identificado anomalías en las calles analizadas, que pueden interpretarse como elementos de cimentación de los edificios próximos. Esto puede deberse a que no existan o que sean de pequeñas dimensiones y que la morfología de los edificios no haya permitido pasar sobre las mismas con la antena de geo-radar.
2. En la zona 1 del entorno de la chimenea se aprecian unas anomalías interpretadas como la cimentación de dicha chimenea.
3. Se ha detectado un reflector que puede interpretarse como el sustrato rocoso en dos zonas a lo largo de todo el trazado, **Planos B3 y B4**, **Anexo B**. Dicho reflector aparece a una profundidad de entre 40 y 50cm y cae muy rápidamente hacia el mar.
4. se han identificado zonas con el Geo-radar 3D multifrecuencia, interpretadas como armaduras superficiales en el pavimento. Estas se sitúan en los extremos de la zona de estudio, como se indica en los **Planos B1 y B2**, **Anexo B.**
5. Se han identificado en los radargramas numerosas conducciones y canalizaciones a lo largo de toda la zona de estudio.
6. En los perfiles de MASW realizados, se observa que la distribución de velocidades sísmicas de las ondas S bajo la superficie presenta una variación creciente con la profundidad.
7. Atendiendo a los valores de velocidad obtenidos en los modelos, hemos identificado las siguientes capas:

    - **Capa 1** ((**Vs 200 a 400 m/s**. **Relleno**s y **Aluvial**): Aparece superficialmente en la mayor parte del modelo (colores azules) presentando espesores que varían entre 2,5 y 7,0 metros.
    - **Capa 2** (**Vs 400 a 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración IV-V**): Aparecen generalmente por debajo de los materiales de la Capa 1 y en algunas zonas aflorando en superficie. Esta capa se extienden hasta una profundidad que varía entre 4,5 y 12,0 metros (colores verdes).

    - **Capa 3** (**Vs > 750 m/s**. **sustrato rocoso con grado de alteración II-III**): Aparecen por debajo de los materiales de la Capa 2 y se extienden hasta la máxima profundidad de investigación (20 metros) (colores amarillos y naranjas).

8. Los resultados de los perfiles de MASW realizados en este estudio son solo aplicables a las posiciones de cada una de las implantaciones ejecutadas y hasta la profundidad máxima de investigación alcanzada (20 metros).

9. Analizando en conjunto los resultados de MASW y Geo-radar 3D multifrecuencia, hemos observado, que en las zonas en las que con MASW se ha detectado roca con grado de alteración II-III más próximo a la superficie coinciden con la zona en la que con el Geo-radar se han identificado niveles de armado en el pavimento.

Madrid, a 22 de mayo de 2017.



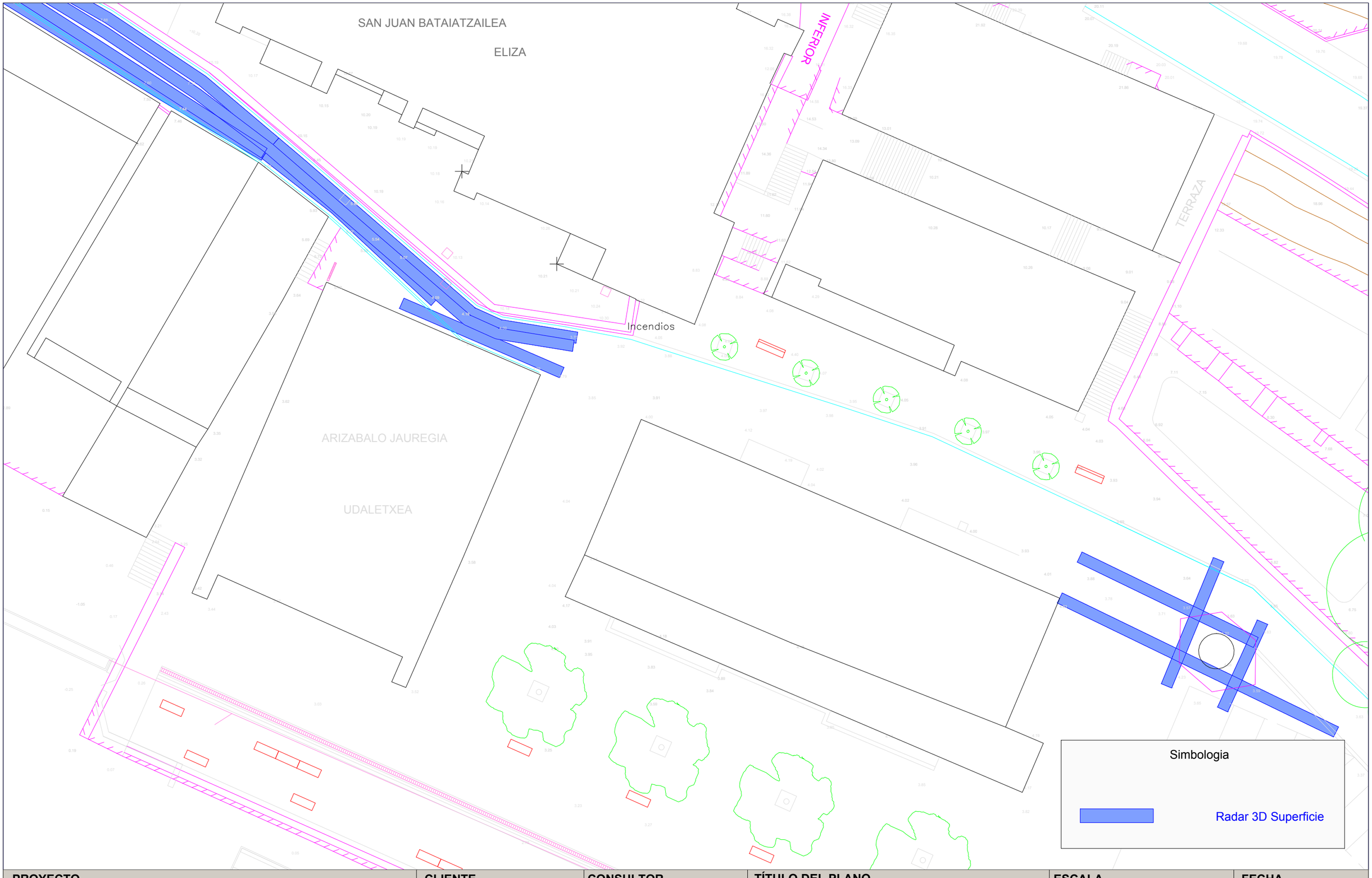


Fdo.: Carlos M. Calvo Martínez
Geólogo
Colegiado nº 3595

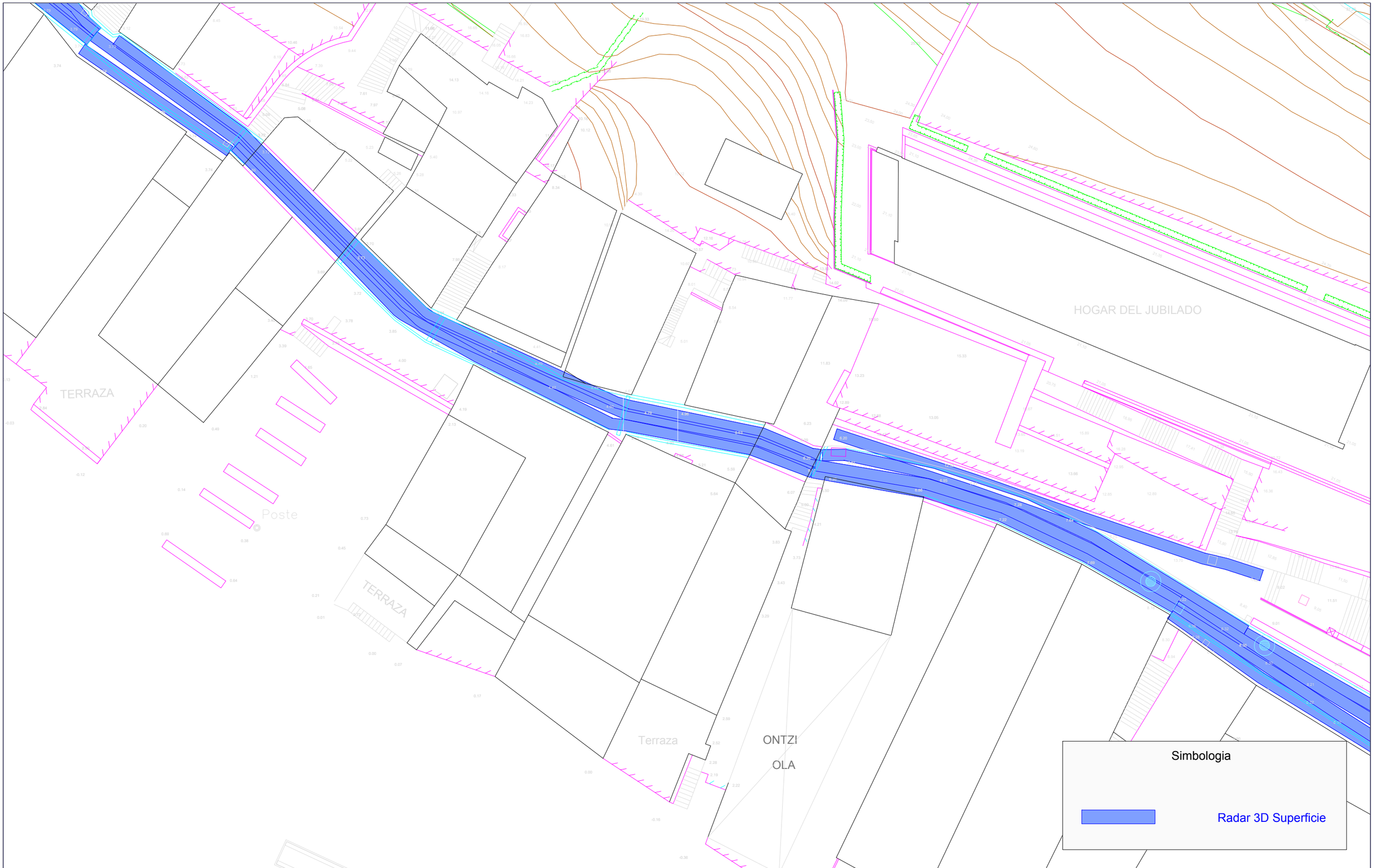
Fdo.: Raúl Mínguez Maturana
Geólogo
Colegiado nº 3483

ANEXO A

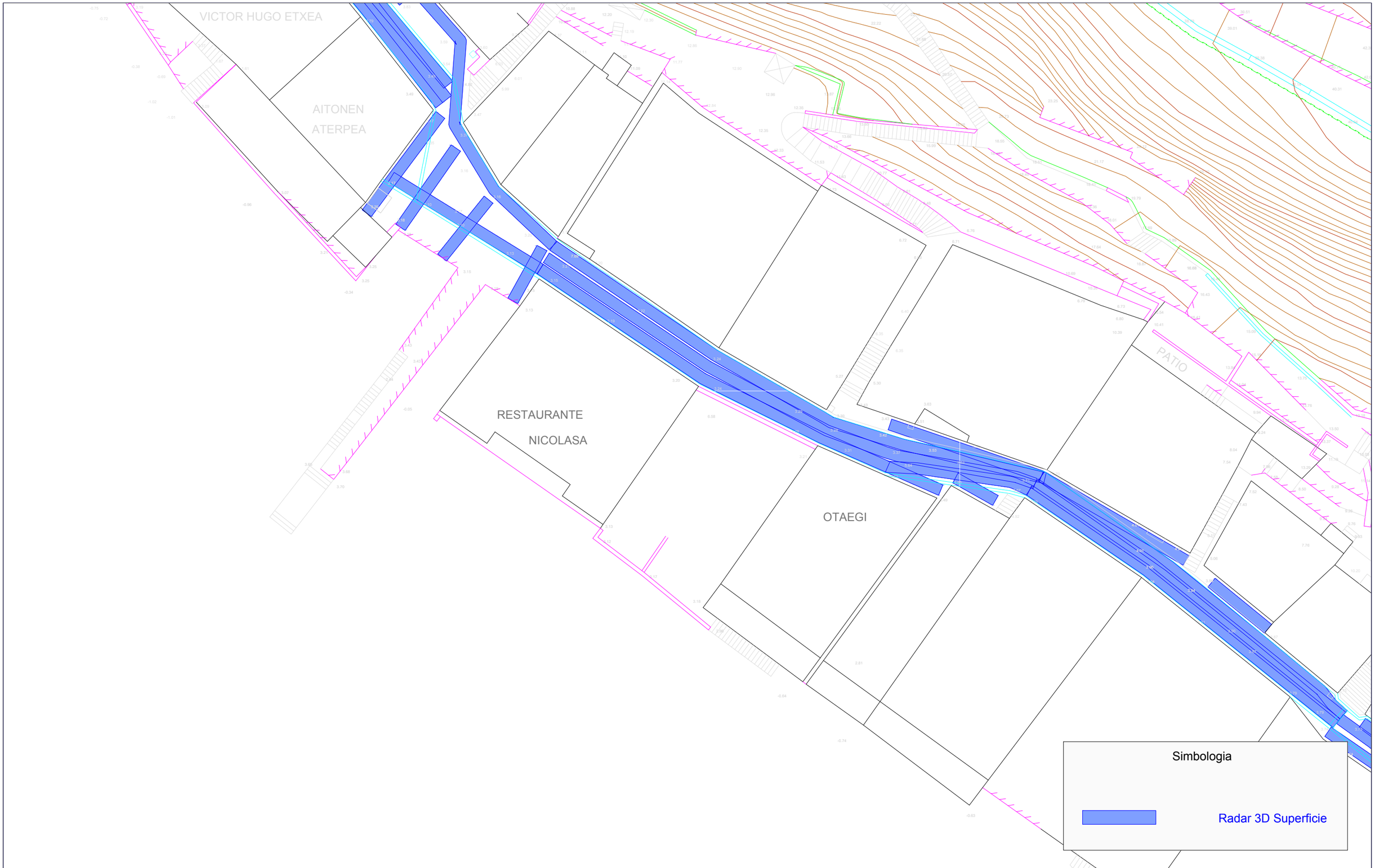
PLANOS DE LOCALIZACIÓN



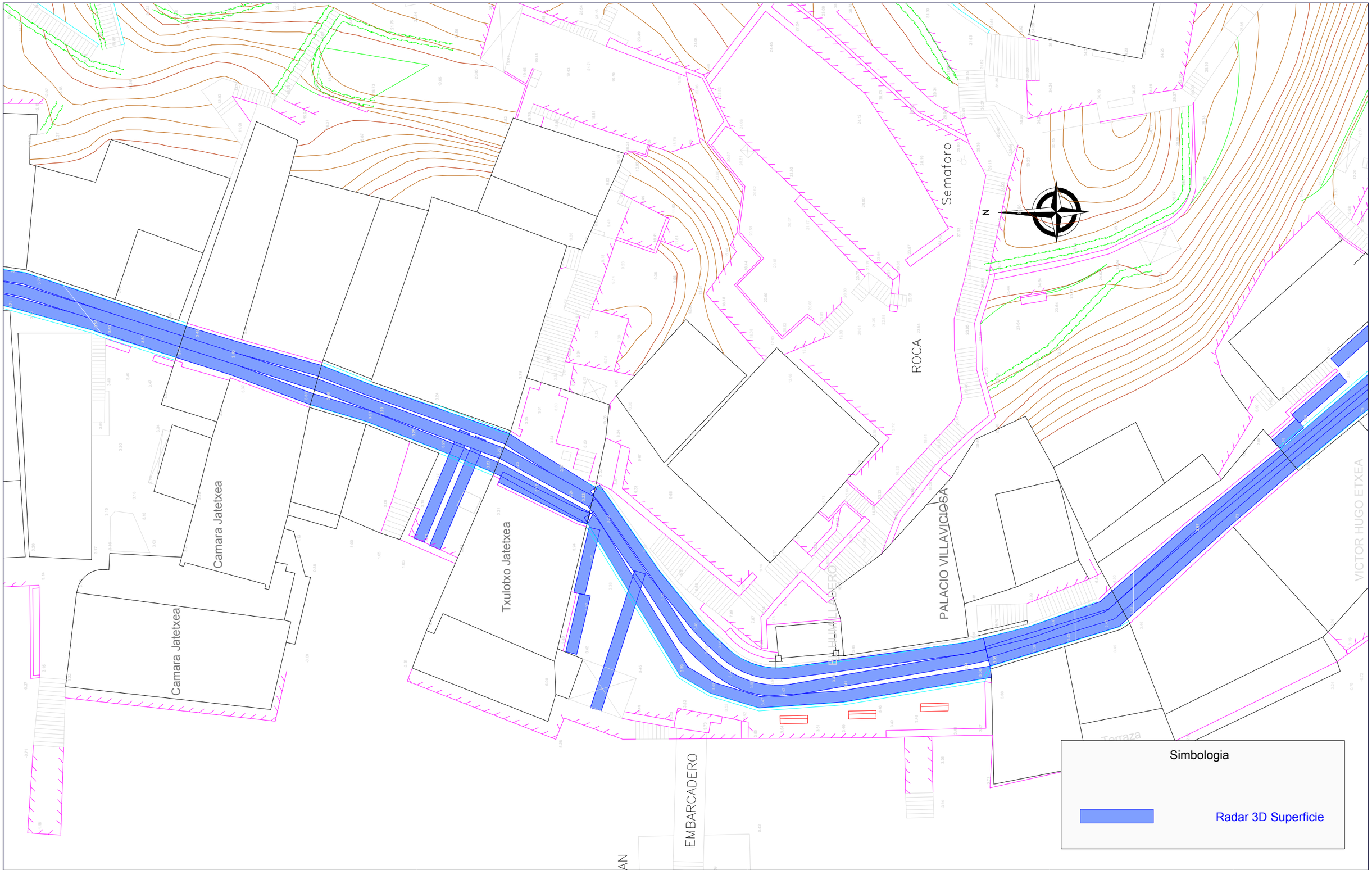
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO 3D RADAR	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-1



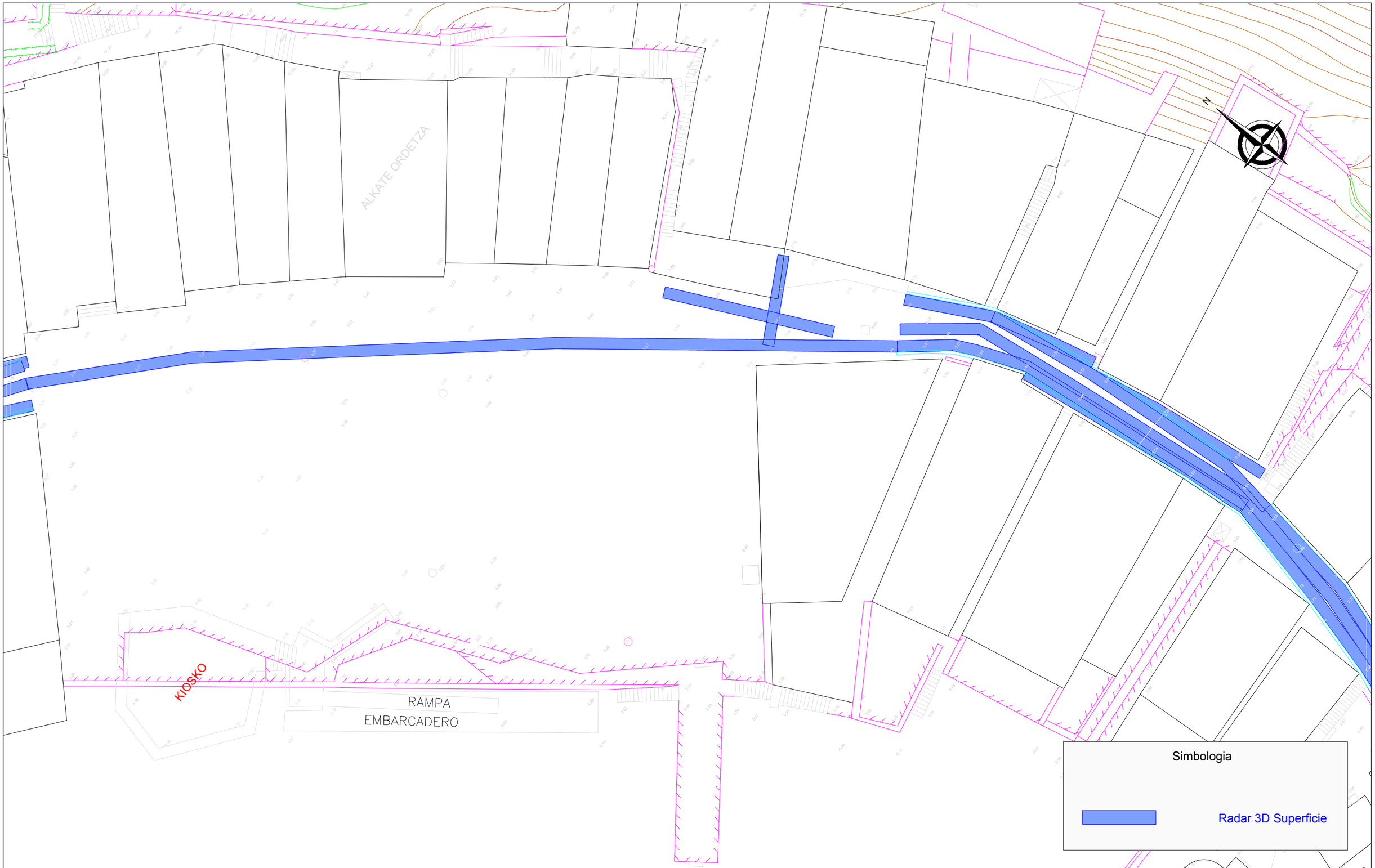
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO 3D RADAR	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-2



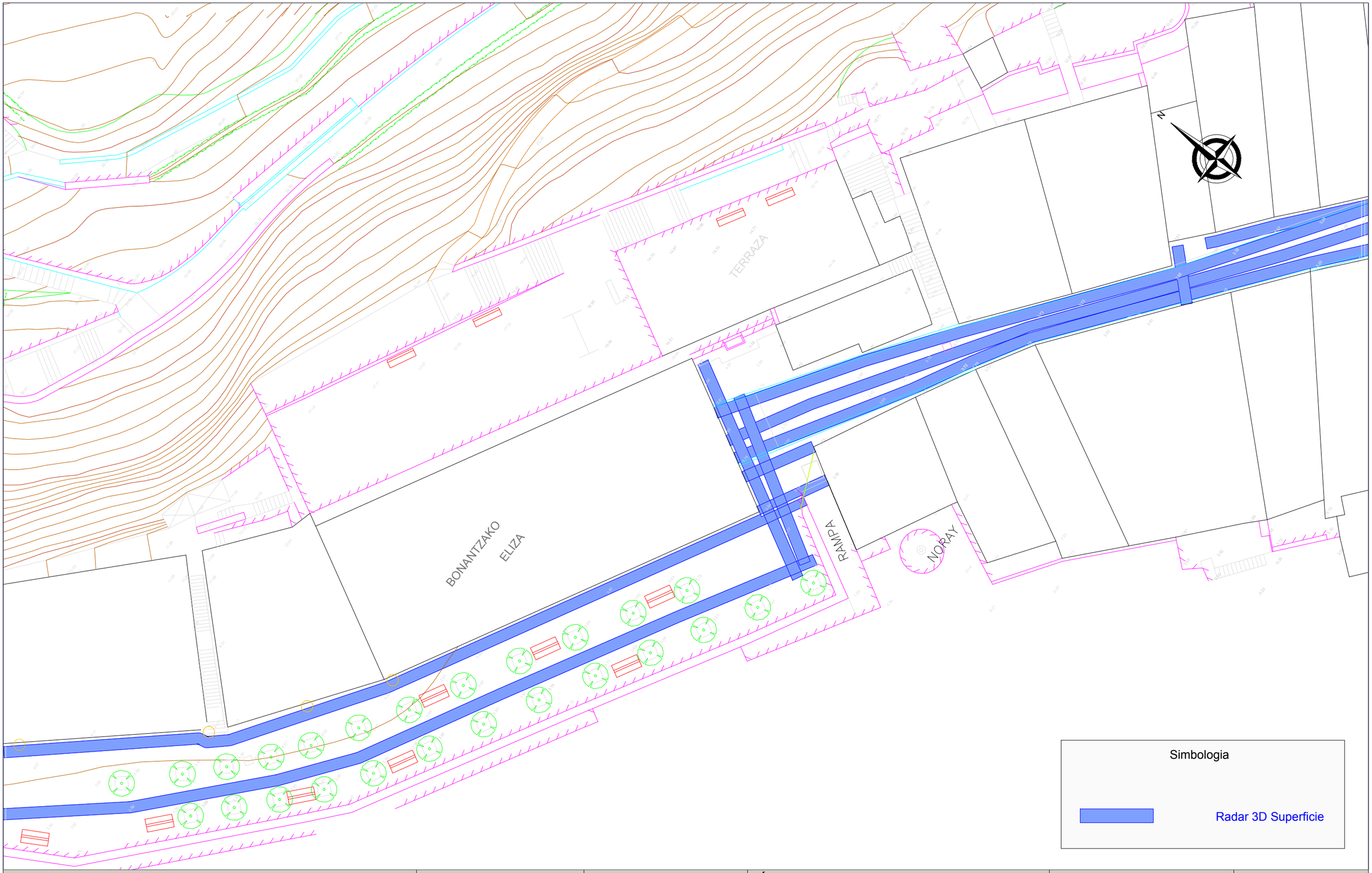
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO 3D RADAR	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-3



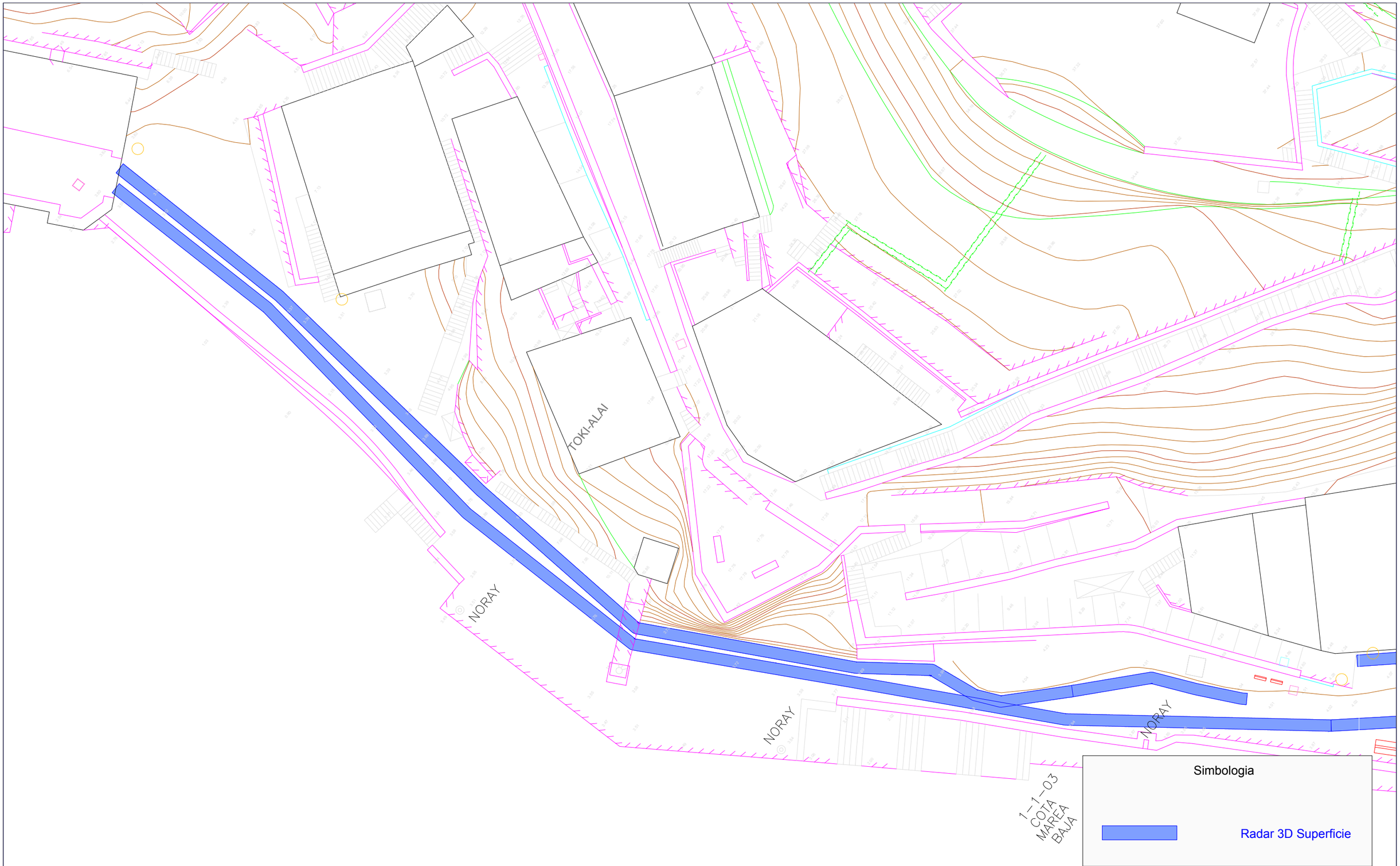
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO 3D RADAR	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-4



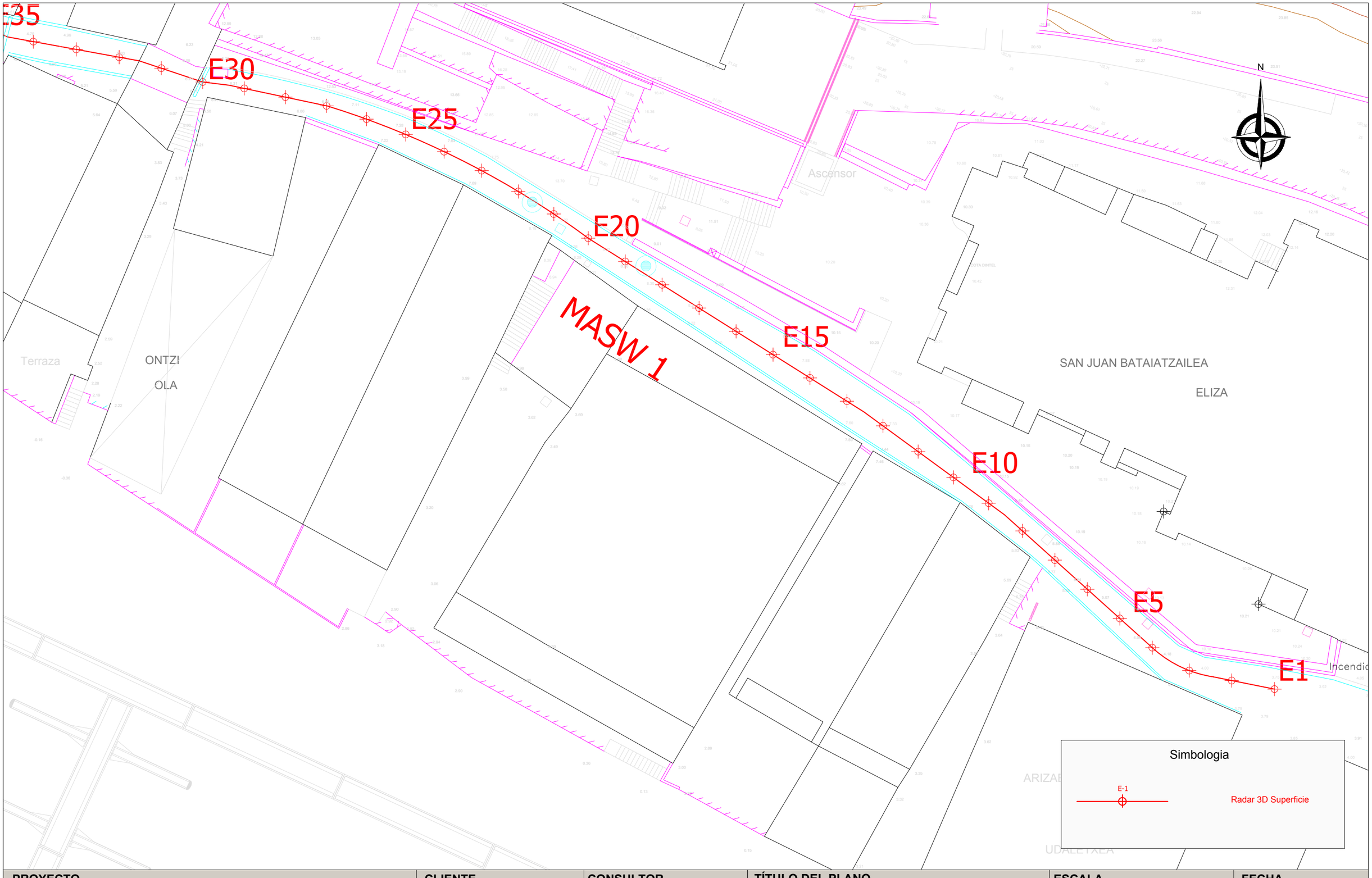
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO 3D RADAR	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-5



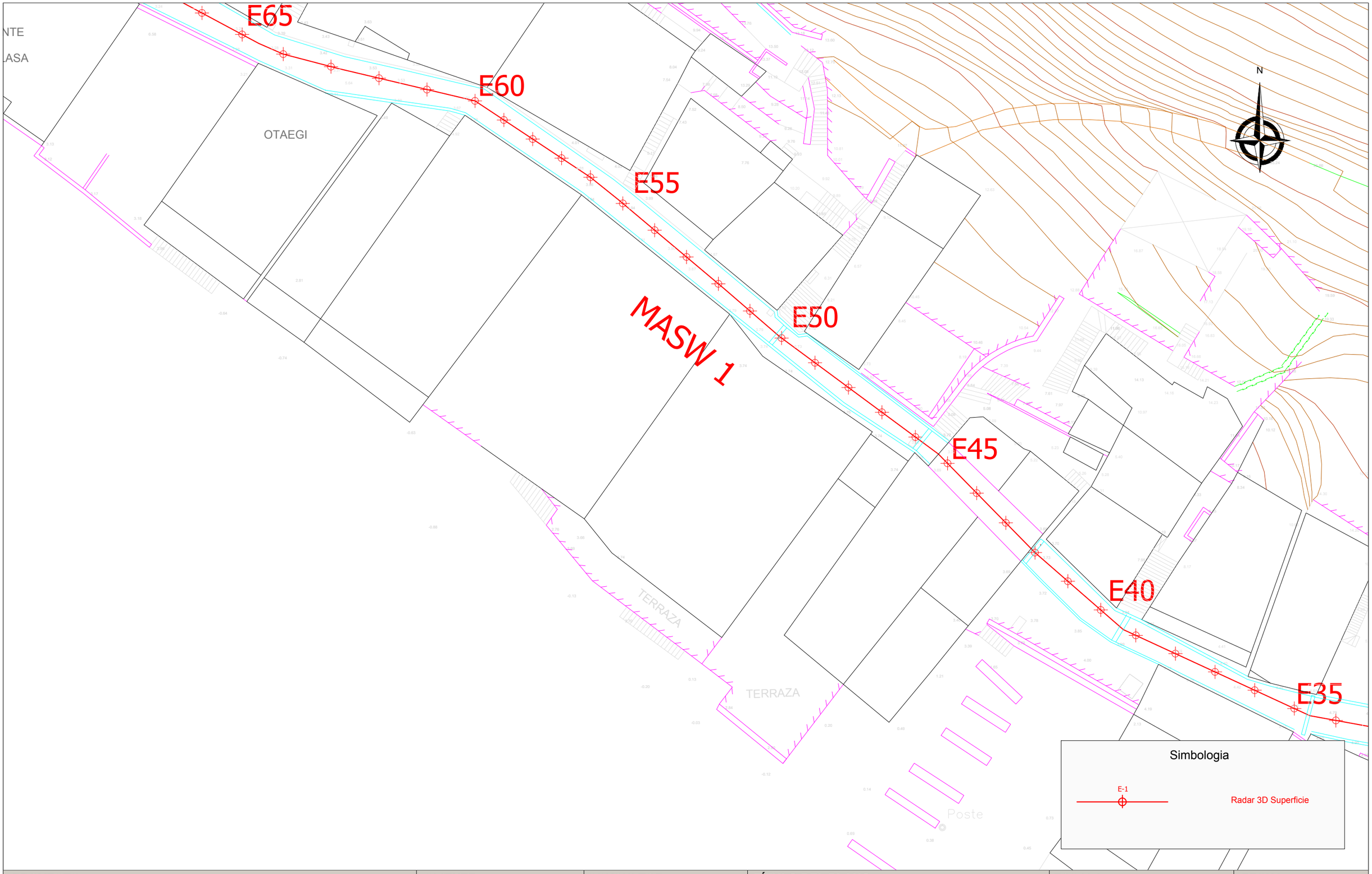
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO 3D RADAR	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-6



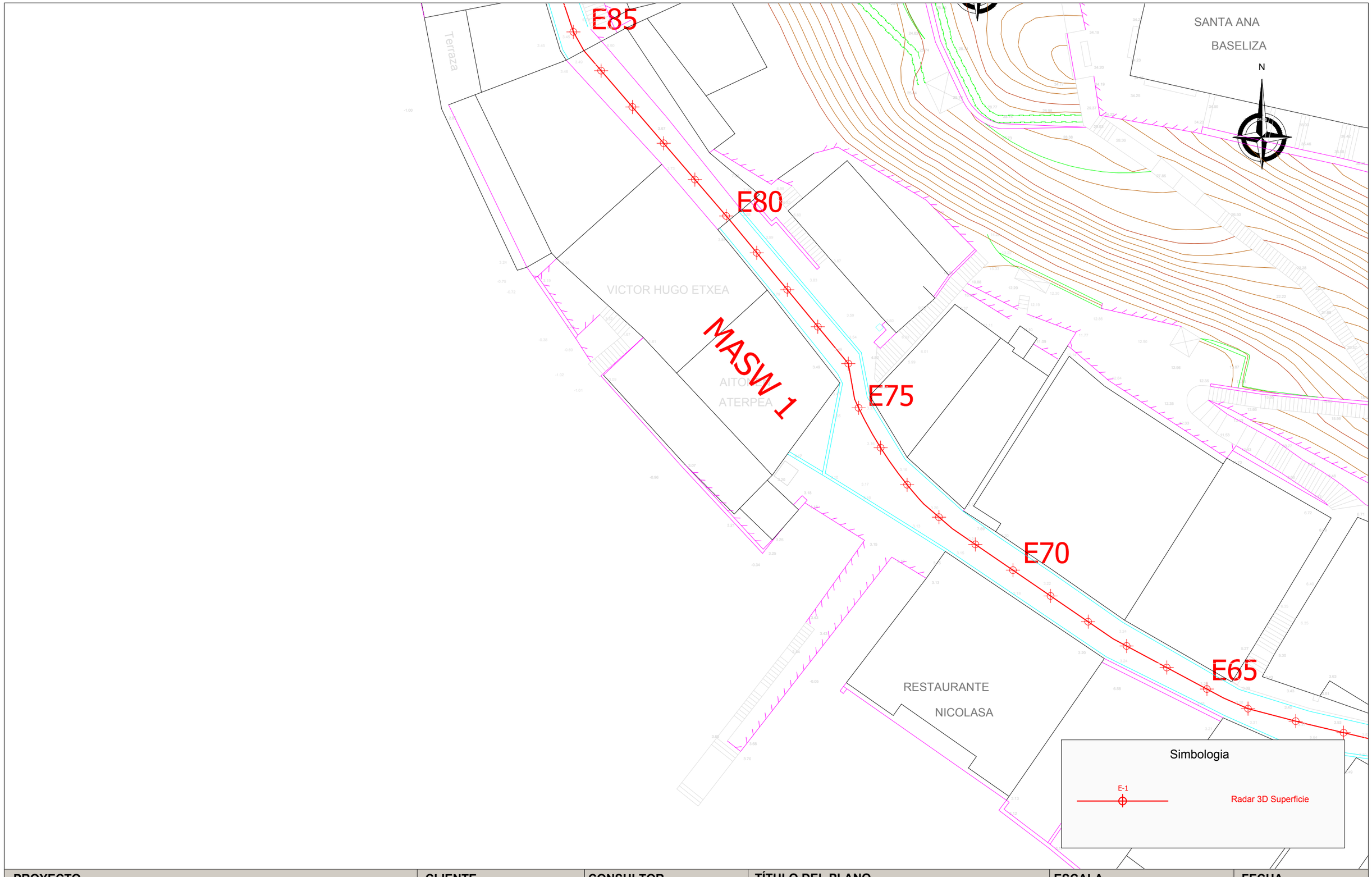
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO 3D RADAR	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-7



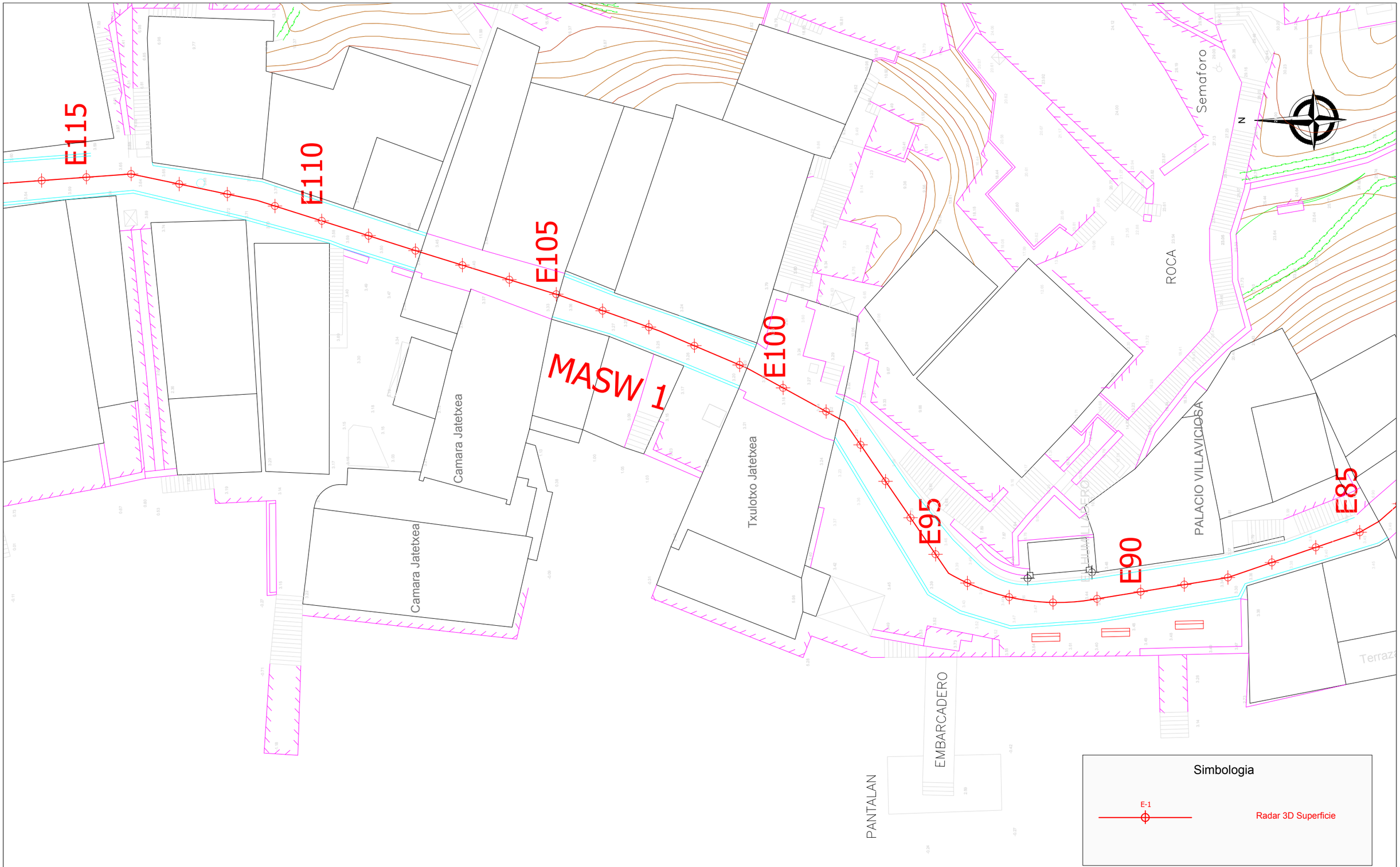
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO MASW	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 NÚMERO DE PLANO A-8



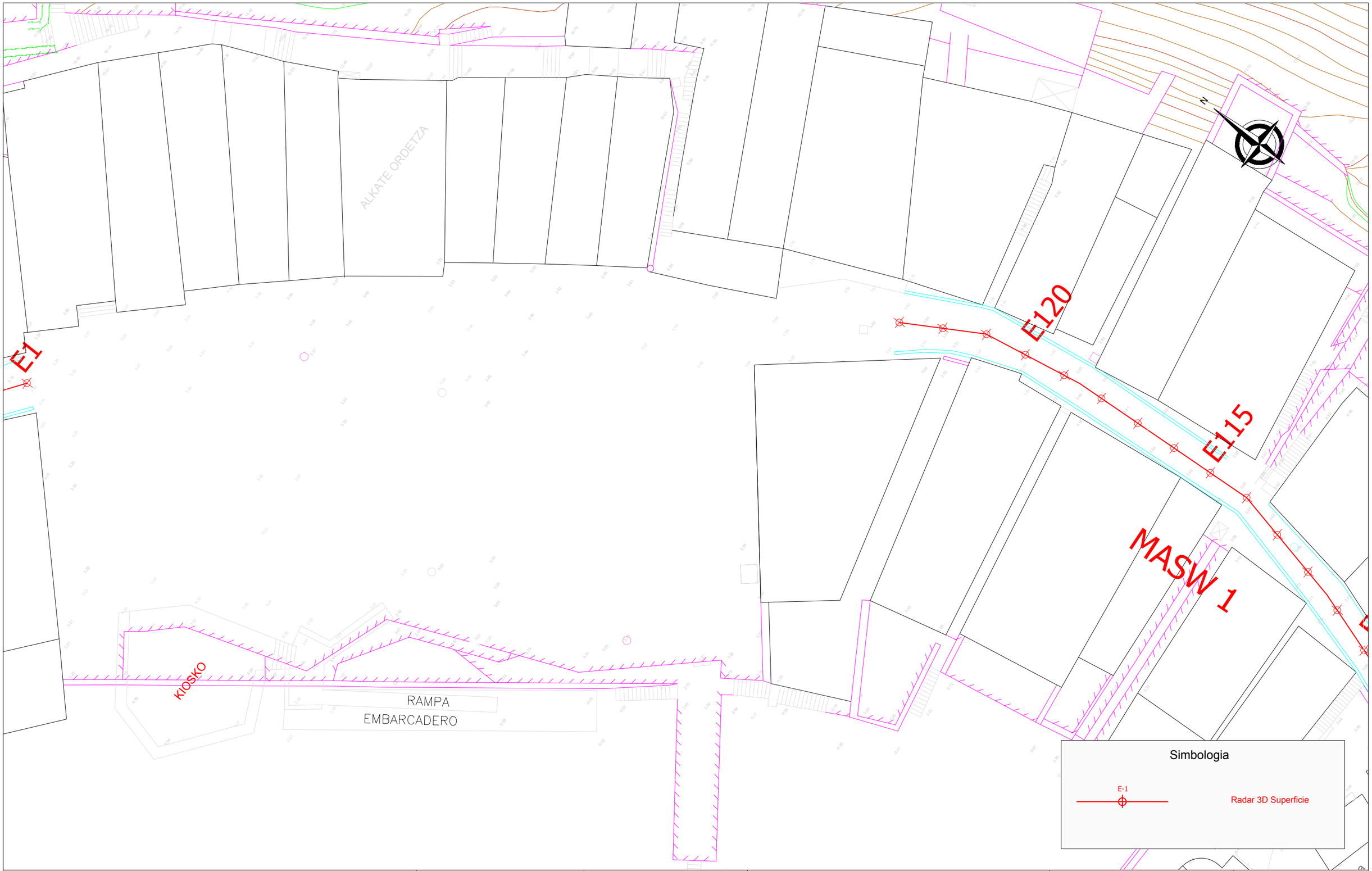
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO MASW	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-9



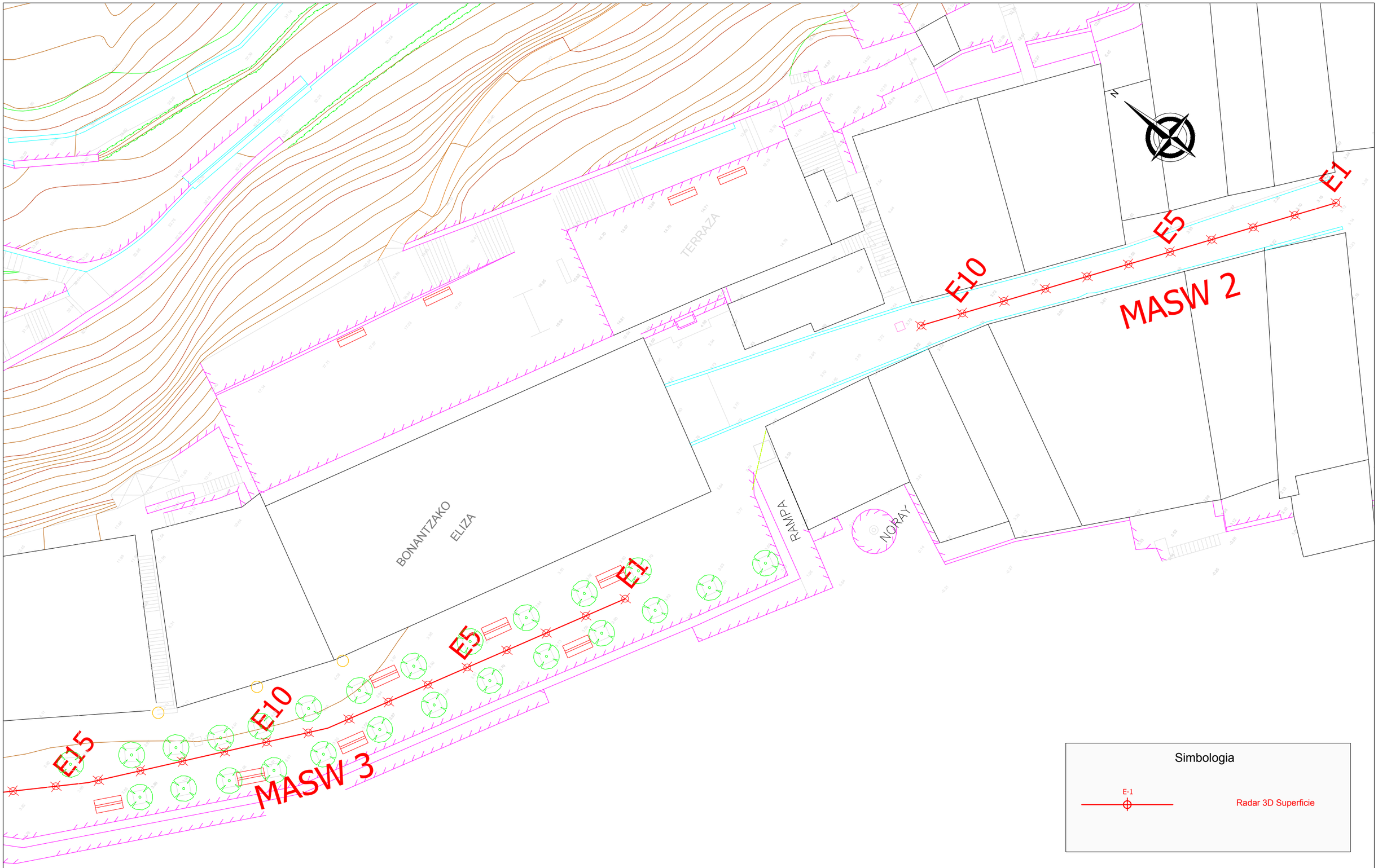
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO MASW	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-10



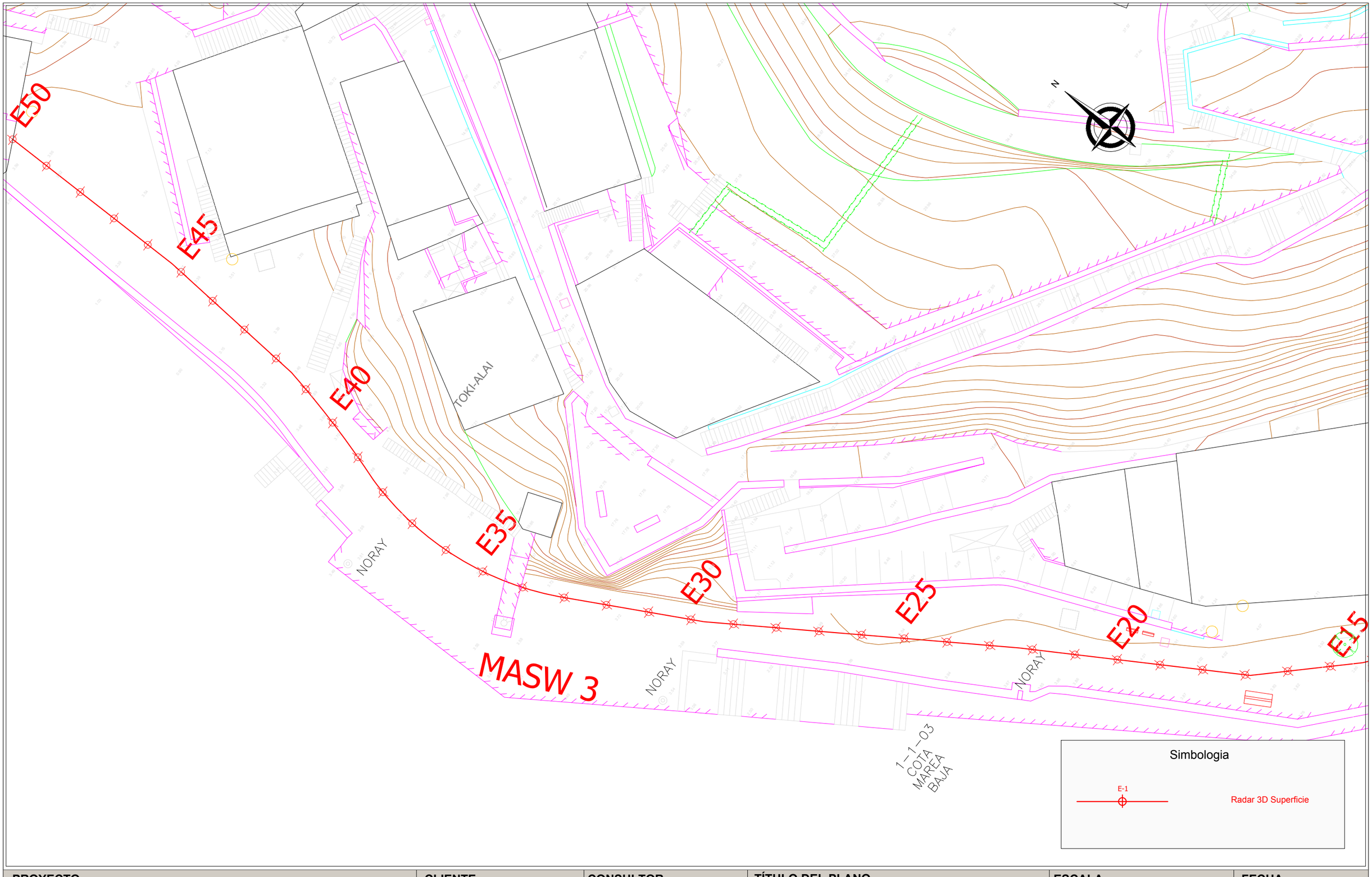
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO MASW	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-11



PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO MASW	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 NÚMERO DE PLANO A-12



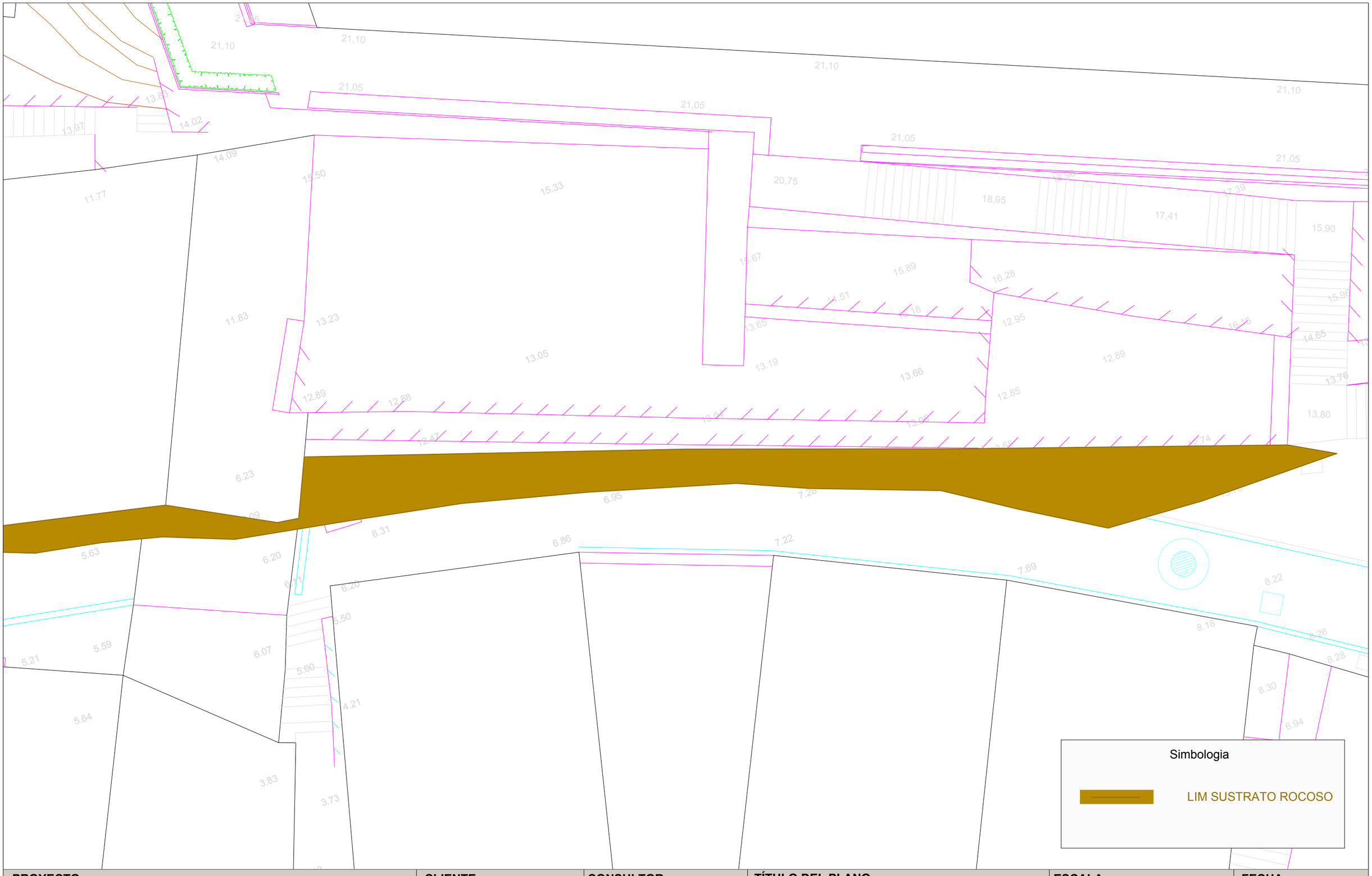
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO MASW	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-13



PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO DE POSICIONAMIENTO MASW	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** A-14

ANEXO B

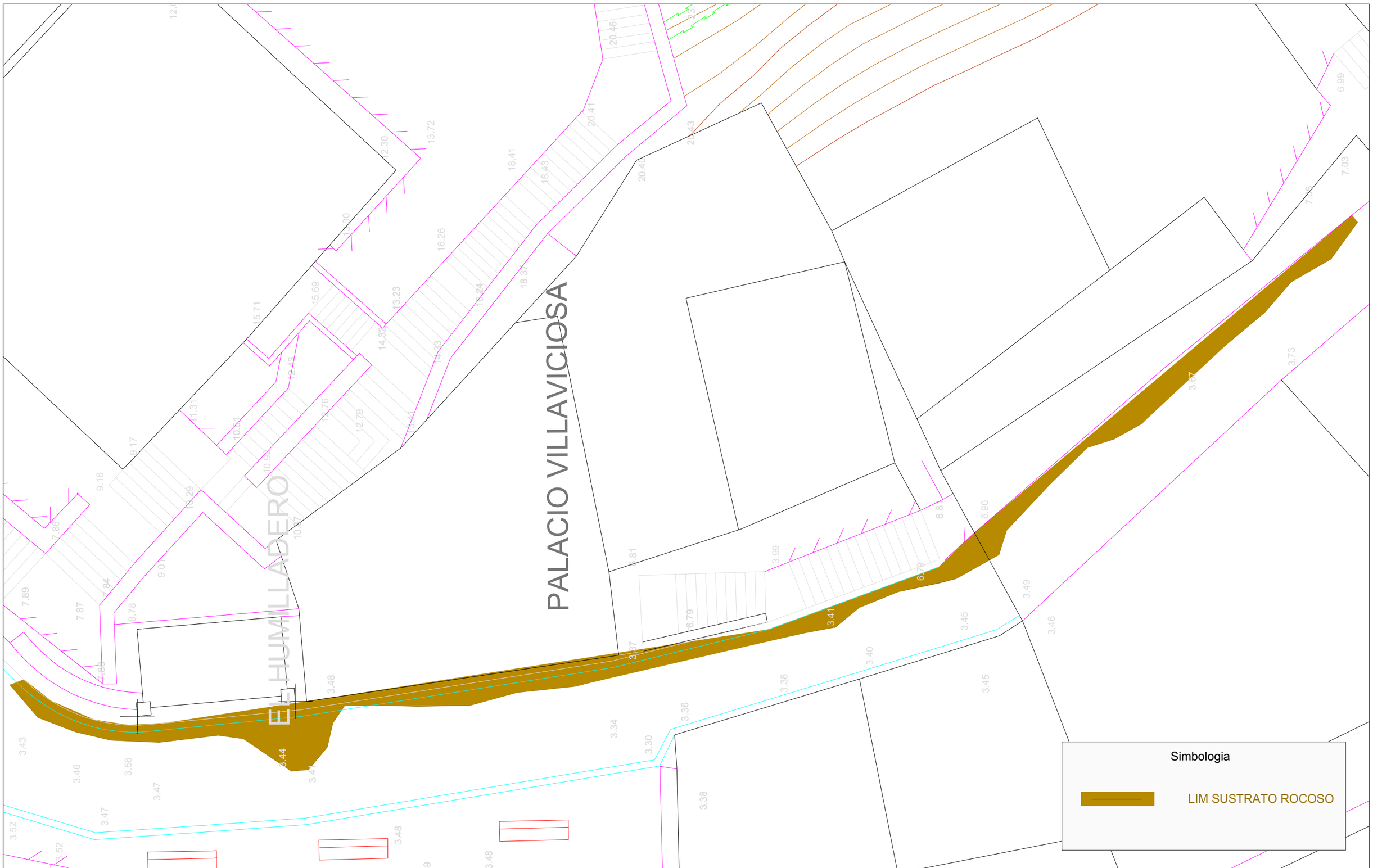
RESULTADOS GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA



PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO SUSTRATO ROCOSO	DIN A3 1:100 0 1 2 3 4 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** B-1



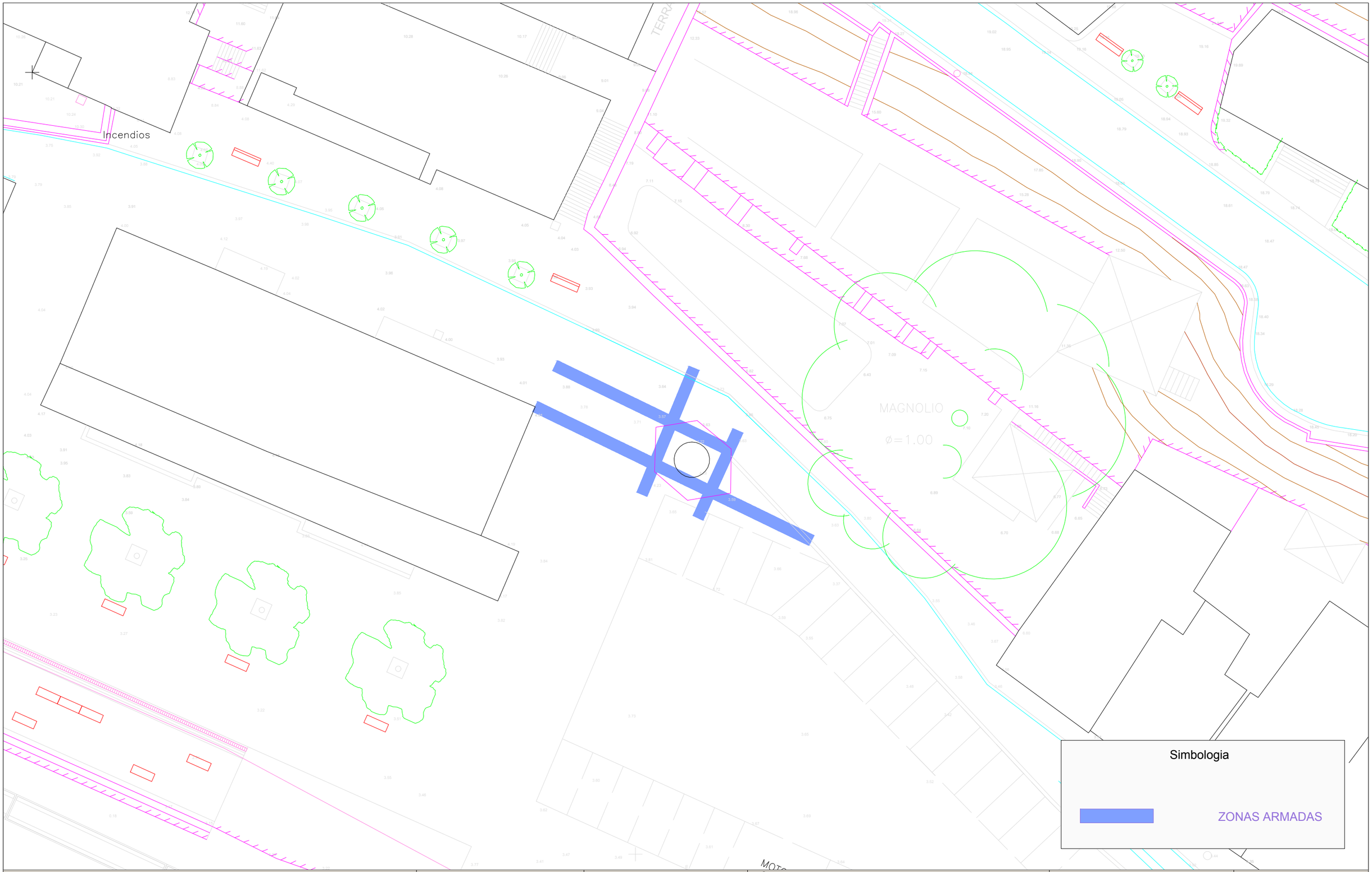
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO SUSTRATO ROCOSO	DIN A3 1:100 0 1 2 3 4 metros	MAYO 2017 NÚMERO DE PLANO B-2



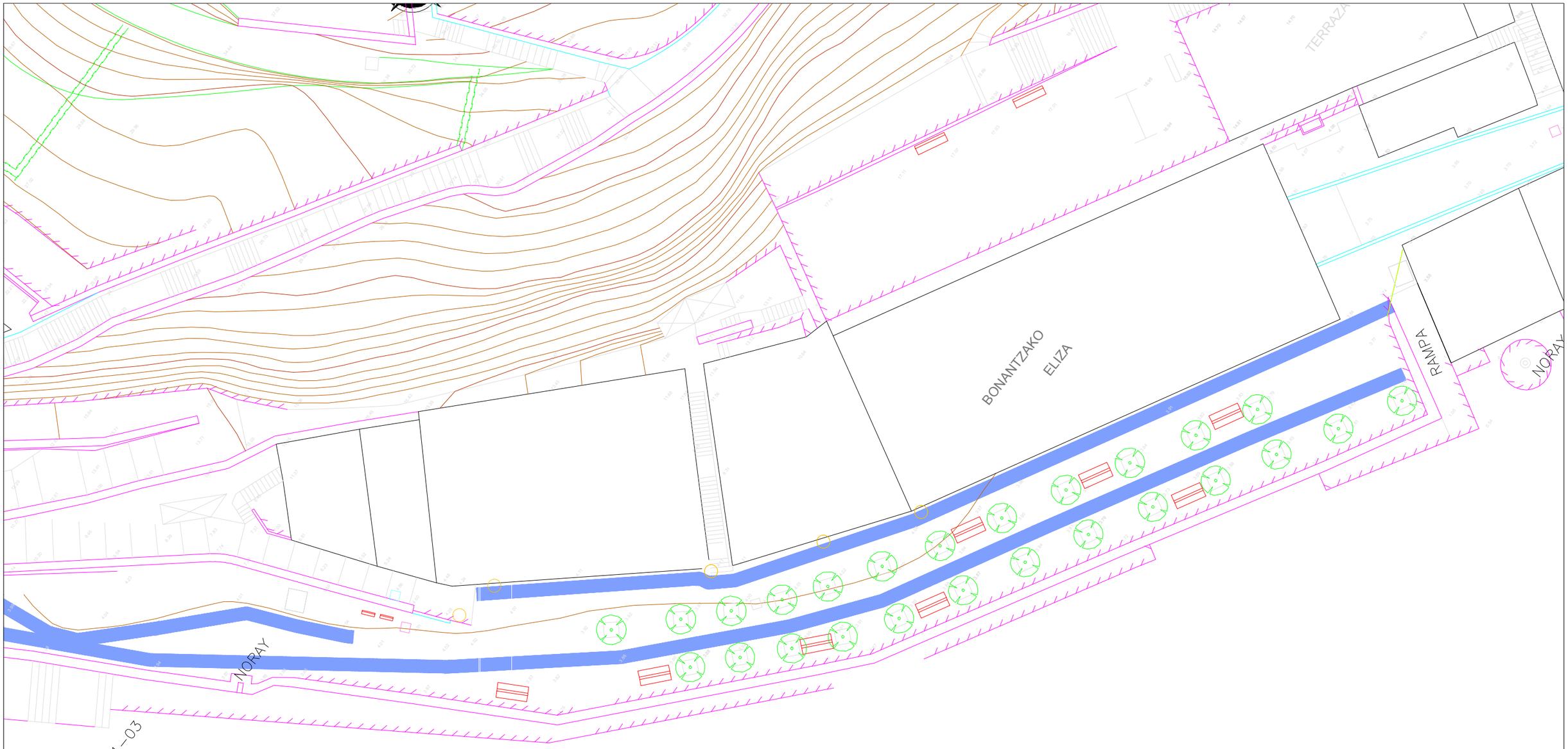
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO SUSTRATO ROCOSO	DIN A3 1:100 0 1 2 3 4 metros	MAYO 2017 NÚMERO DE PLANO B-3



PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO SUSTRATO ROCOSO	DIN A3 1:100 0 1 2 3 4 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** B-4



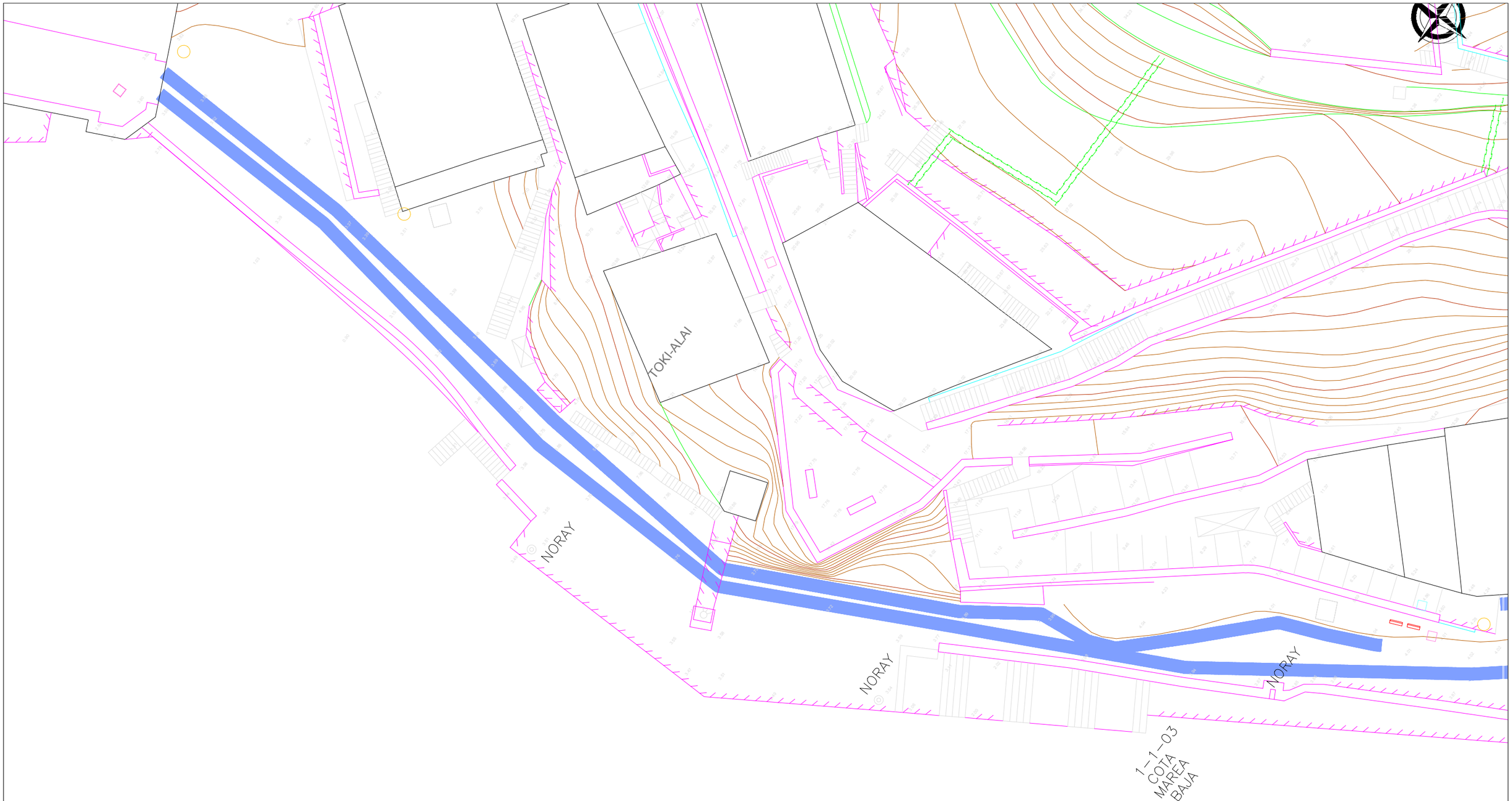
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO ZONAS ARMADAS	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** B-5



Simbologia

ZONAS ARMADAS

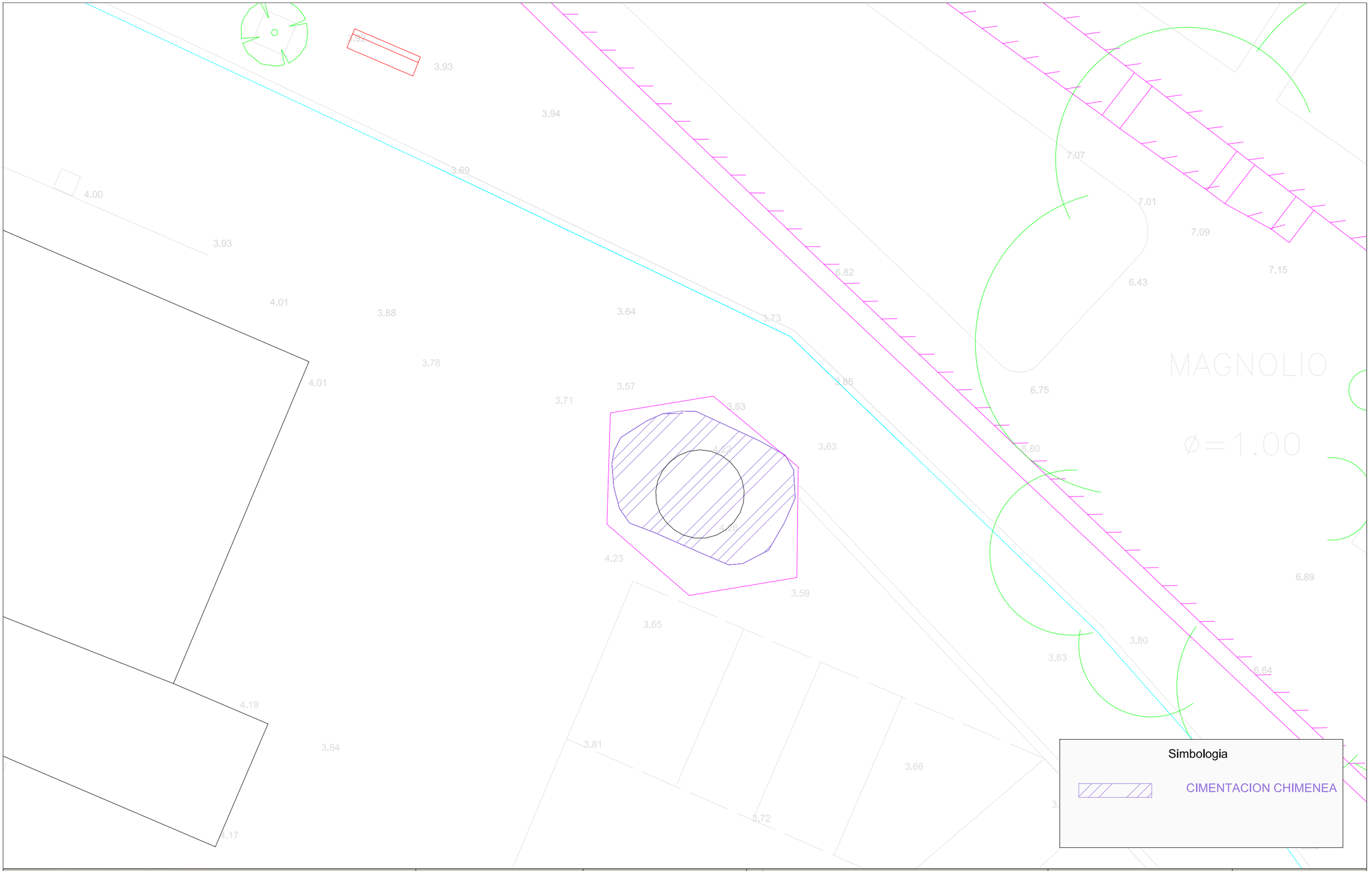
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO ZONAS ARMADAS	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** B-6



Simbologia

ZONAS ARMADAS

PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO ZONAS ARMADAS	DIN A3 1:250 0 2.5 5 7.5 10 metros	MAYO 2017 **NÚMERO DE PLANO** B-7



PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO CIMENTACION CHIMENEA	DIN A3 1:100 0 1 2 3 4 metros	MAYO 2017 NÚMERO DE PLANO B-8

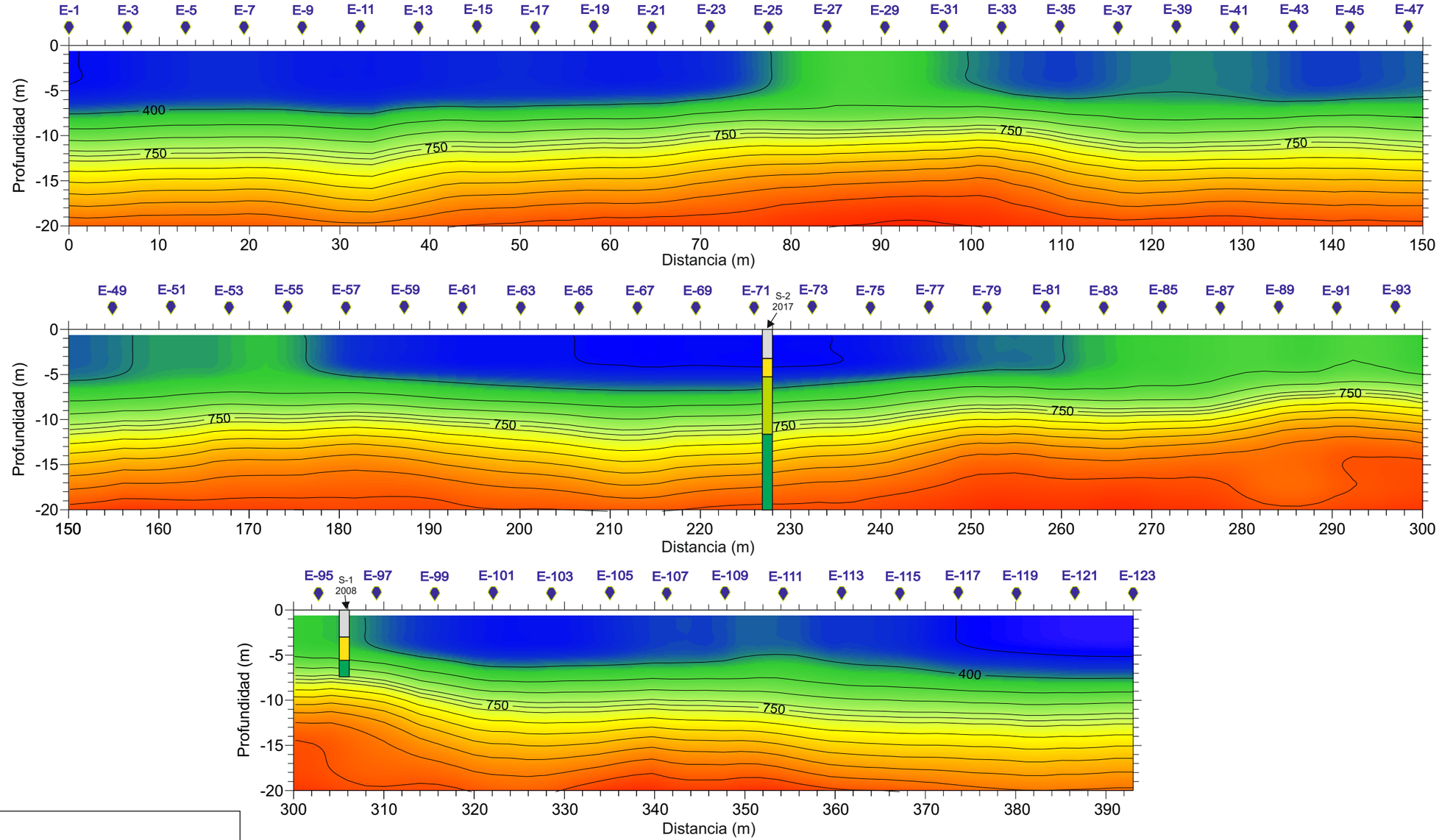


PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	PLANO ANOMALIAS IGLESIA BONANTZAKO	DIN A3 1:100 0 1 2 3 4 metros	MAYO 2017 NÚMERO DE PLANO B-9

ANEXO C

MODELOS DE VELOCIDAD DE ONDAS S

MODELO DE VELOCIDAD DE ONDAS S **MASW-1**



LEYENDA

400 — Isolíneas de velocidad de ondas S

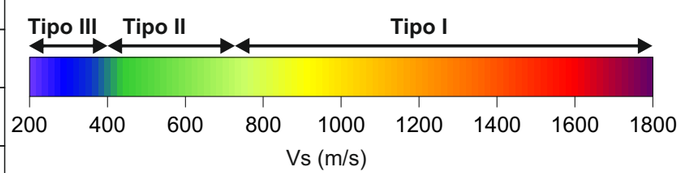
E-1 — Posición ensayo de MASW

LEYENDA SONDEOS

- Materiales de rellenos
- Aluviales
- Roca grado de alteración IV-V
- Roca grado de alteración II-III

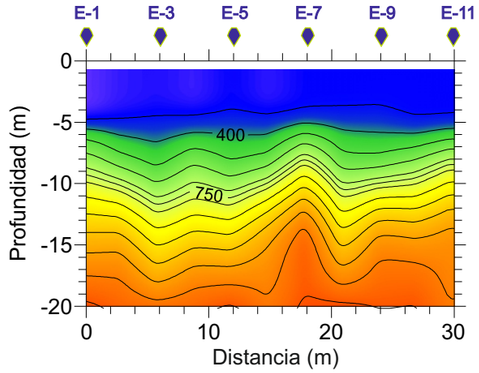
Clasificación del terreno según la ***NCSE-02***

Tipo de terreno	Velocidad de ondas S	Descripción de materiales
Tipo I	Vs > 750 m/s	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso
Tipo II	400 m/s < Vs < 750 m/s	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros
Tipo III	200 m/s < Vs < 400 m/s	Suelos granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme
Tipo IV	Vs < 200 m/s	Suelo granular suelto o cohesivo blando

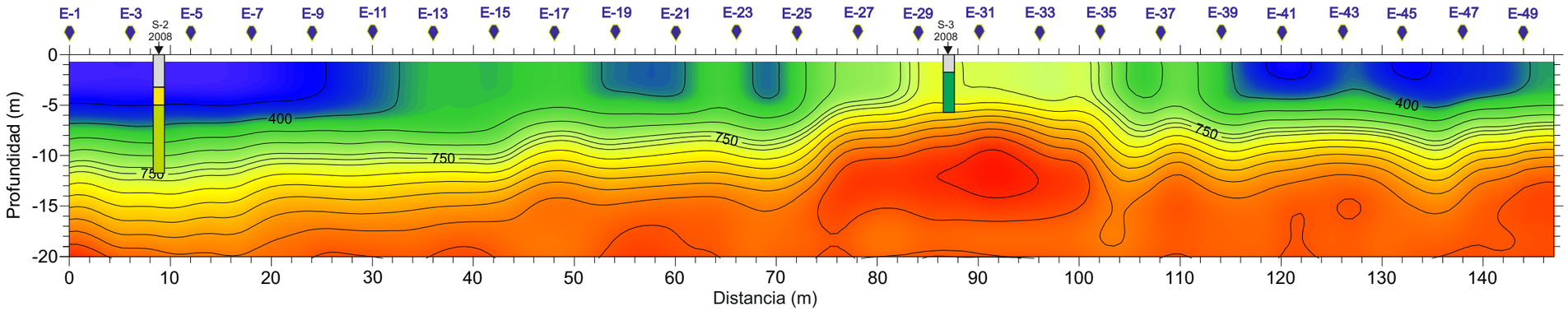


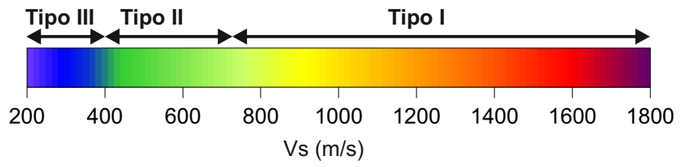
PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	MODELO DE VELOCIDAD DE ONDAS S **MASW-1**	DIN A3 1 : 500 0 5 10 15 20 metros	MAYO - 2017
					NÚMERO DE PLANO C-1

MODELO DE VELOCIDAD DE ONDAS S **MASW-**2



MODELO DE VELOCIDAD DE ONDAS S **MASW-**3





LEYENDA

400 — Isolíneas de velocidad de ondas S

E-1 — Posición ensayo de MASW

LEYENDA SONDEOS

- Materiales de rellenos
- Aluviales
- Roca grado de alteración IV-V
- Roca grado de alteración II-III

Clasificación del terreno según la ***NCSE-02***

Tipo de terreno	Velocidad de ondas S	Descripción de materiales
Tipo I	Vs > 750 m/s	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso
Tipo II	400 m/s < Vs < 750 m/s	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros
Tipo III	200 m/s < Vs < 400 m/s	Suelos granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme
Tipo IV	Vs < 200 m/s	Suelo granular suelto o cohesivo blando

PROYECTO	CLIENTE	CONSULTOR	TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	FECHA
ESTUDIO GEOFÍSICO MEDIANTE GEO-RADAR 3D MULTIFRECUENCIA Y MASW EN PASAJES, GUIPUZCOA	LKS	geofísica consultores	MODELOS DE VELOCIDAD DE ONDAS S **MASW-2** Y **MASW-3**	DIN A3 1 : 500 0 5 10 15 20 metros	MAYO - 2017 NÚMERO DE PLANO C-2

ANEXO D

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS

geofísica consultores



Foto 1.- Vista hacia el inicio del perfil **MASW-1**.



Foto 2.- Vista hacia el inicio del perfil de **MASW-1.**



Foto 3.- Vista del perfil de **MASW-1**.



Foto 4.- Vista hacia el inicio del perfil de **MASW-1**.



Foto 5.- Vista hacia el inicio del perfil de **MASW-3**.



Foto 6.- Vista hacia el inicio del perfil de **MASW-3**.



Foto 7.- Vista de la toma de datos de GPR3D de uno de los perfiles correspondientes a la segunda zona.



Foto 8.- Vista de la toma de datos de GPR3D de uno de los perfiles correspondientes a la segunda zona.



Foto 9.- Vista de la toma de datos de GPR3D de uno de los perfiles correspondientes a la primera zona.

Apéndice 4 - Análisis de Alternativas realizado por LKS y URA en 2015

LKS INGENIERÍA, S.COOP.



ANEXO Nº3 GEOLOGÍA

Provecto
SANEAMIENTO PASAIA

Promotor
URA

Fecha
DICIEMBRE 2015

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. INFORMACION EXISTENTE 2
3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL 2
3.1. ESTRATIGRAFÍA 2
3.1.1.Cretácico superior-Terciario (Maastrichense-Paleoceno) 2
3.1.2.Terciario (Eoceno inferior): 3
3.1.3.Cuaternario 3
3.2. ESTRUCTURA 3
3.3. HIDROGEOLOGÍA 3
4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 4
4.1. UNIDAD GEOTÉCNICA I – Rellenos heterogéneos 4
4.2. UNIDAD GEOTÉCNICA II – Aluvial 4
4.3. UNIDAD GEOTÉCNICA III - SUSTRATO ROCOSO 4
4.4. NIVEL FREÁTICO 4
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES constructivas 5
5.1. RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES Y CONTENCIONES 5
5.2. PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOTÉCNICA EXISTENTE 6

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento se realiza con el fin de realizar una revisión de geológica geotécnica de la documentación existente de forma que se pueda proyectar un estudio geotécnico complementario para la redacción del proyecto constructivo de nuevo saneamiento en el municipio de Pasaia.

2. INFORMACION EXISTENTE

Para el desarrollo de este análisis se ha revisado y estudiado los siguientes documentos:

- Mapa geológico a escala 1:25.000 Hoja 64-II Donostia, publicado por el EVE.
- Estudio geológico geotécnico. Conducción de agua en Pasai Donibane (Gipuzkoa). Lurtek 2008.
- Estudio geotécnico para movimiento de tierras y cimentación de un nuevo edificio para el club Koxtape en Pasai Donibane. Lurtek 2005.
- Informe geotécnico para movimientos de tierras y cimentaciones para la construcción de un parking subterráneo en el barrio de pasajes de San Juan. Euroestudios 1990.

3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

A continuación se describen las características del terreno del todo el área de estudio. En primer lugar se describe la geología del entorno y a continuación las características del terreno particulares del subsuelo.

Geológicamente, la zona de Pasai Donibane pertenece de la orla de materiales mesozoicos que rodean al macizo rocoso de Cinco Villas.

3.1.ESTRATIGRAFÍA

Por orden cronológico, de más antiguos a jóvenes se han diferenciado las siguientes formaciones litológicas.

3.1.1. Cretácico superior-Terciario (Maastrichense-Paleoceno)

Se trata de una seria de calizas arcillosas grises y rojizas, con intercalaciones de Argilitas, que se depositan en estratos de espesor decimetricos, que representan la transición entre el Cretácico superior y el Paleoceno.

3.1.2. Terciario (Eoceno inferior):

También definido como Flysch costero, una consecuencia de esta formación viene definida por una alternancia de calizas arenosas y calizas arcillosas, con ocasionales intercalaciones de Argilitas, depositadas en estratos de espesor decimetricos.
Estos materiales corresponden primordialmente al macizo rocoso existentes en la zona de estudio.

3.1.3. Cuaternario

Existen suelos aluviales depositados en la zona del Puerto de Pasajes, son tanto de origen fluvial como de origen marino. Los suelos aluviales de origen fluvial contienen un nivel inferior de gravas sobre el que descansan niveles de limos, arenas y arcillas, mientras que los de origen marino suelen estar formados por arenas de naturaleza silícea.
Los rellenos antrópicos corresponden a los vertidos realizados tanto de escombreras como los rellenos efectuados para alcanzar las cotas de urbanización. Este último tipo de acumulaciones está muy extendido en las inmediaciones de la bahía y en la zona del puerto.

3.2.ESTRUCTURA

La estructura regional de la zona presenta direcciones este-oeste, con buzamientos cercanos a los 60ª hacia el norte.

3.3.HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrogeológico, las areniscas del terciaria, pueden alcanzar valores importantes de permeabilidad como consecuencia de su porosidad intergranular, acrecentada a veces por procesos de fracturación. El resto de los materiales debido a una matriz eminentemente fina solo contendrá permeabilidad secundaria apreciable.

Los suelos cuaternarios son caracterizados en conjunto como de alta permeabilidad, si bien en realidad presentan carácter anisotrópico, ya que mientras los suelos de granulometrías finas, facies aluviales distales, (limos y arcillas) presentan una permeabilidad baja, los suelos de granulometrías más groseras facies aluviales proximales y coluviales en general presentan grados de permeabilidad altos.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de los datos analizados de la documentación geotécnica exísteme podemos

4.1.UNIDAD GEOTÉCNICA I – Rellenos heterogéneos

A lo largo de la parcela existen diferentes capas de rellenos producto del derribo, desbroce y explanación de la parcela. Los rellenos se describen como Gravas y bolos marrones y grises claro, origen escombro de hormigón, ladrillo y cerámicos.

Los espesores reconocidos de esta unidad varían entre 1,20 m y los 3,50 m de espesor a lo largo de la trazada.

4.2.UNIDAD GEOTÉCNICA II – Aluvial

Los suelos aluviales están constituidos por un único nivel de bolos y gravas marrones con algo a bastante de arena e indicios de arcilla, de densidad variables entre densa y muy densa.

Su espesor medio es de 2,5 m., si bien puede haber zonas donde este material no exista.

4.3.UNIDAD GEOTÉCNICA III - SUSTRATO ROCOSO

Directamente bajo los rellenos antrópicos y el aluvial aparece el macizo rocoso. Se trata del Flysch detrítico carbonatado del Terciario. Está formado por una alternancia de calizas, areniscas y depositadas en estratos de espesor centimétrico a decimétrico.

Presenta meteorización irregular formando los contactos entre diferentes horizontes de meteorización crestas y depresiones. Este fenómeno se denomina meteorización diferencial.

La estructura del macizo está marcada por buzamiento que fluctúa entre los 50º y los 65º.

La profundidad de aparición del macizo rocoso varía entre 5,0 y la 6,5 m en función de los espesores de rellenos y aluviales que hay en el terreno.

4.4.NIVEL FREÁTICO

En cuanto a las condiciones hidrológicas de la parcela, se han tomado medidas de la profundidad de la lámina de agua, teniendo en cuenta que esta lamina de agua tienen una relación directa con el agua de la bahía. Las profundidades del nivel freático medidas fluctúan entre la -1,65 m y la -2,60 m sobre la boca del sondeos ejecutado.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

A continuación se incluyen las principales recomendaciones constructivas para proyección y ejecución del sistema de saneamiento dentro de núcleo de Pasaia Donibane. Estas recomendaciones están basadas en la revisión de la documentación existente

5.1.RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES Y CONTENCIONES

Desde el punto de vista de la excavabilidad/ripabilidad los materiales afectados de cara a la ejecución de zanjas, pozos etc. serán rellenos, aluvial y roca, mayoritariamente meteorizada y puntualmente sana.

Los primeros 5,0m de terreno se podrán excavar fácilmente ya que están afectados por los rellenos y el material aluvial. En zonas puntuales donde podremos encontrar salientes de roca, a una profundidad somera (menos de 2,0m de profundidad) en los que habrá que utilizar martillo neumático para la excavación.

Respecto a la **estabilidad** de los materiales las excavaciones mediante zanja (de no más de 2,0 m de anchura) se deberán de realizar con entibación estándar hasta los 2,0 metros. Los rellenos y los materiales aluviales tienen poca estabilidad y no pueden ser contenidos de otra forma. A partir de los 2,0 metros las excavaciones en zanja sobre estos materiales se encontrarán con mucha probabilidad por debajo del niel freático con lo que se pueden dar procesos de licuefacción que dañaran la excavación.

Para zanjas a una profundidad mayor que los 2,0 metros se deberían de ejecutar mediante tablestacas entibadas que se deberán de ejecutar a una profundidad suficiente para que la presión del agua no afecte a la excavación.

Finalmente hay que tener en cuenta de cara a las excavaciones las constricciones urbanísticas que existen en el núcleo urbano de Pasai Donibane. La canalización se va ejecutar en calles donde la distancia a las fachadas de los edificios existentes es pequeña (menor de 2,0 m en muchos casos). Por otro lado muchos de los edificios existentes son antiguos algunos de ellos teniendo varios cientos de años (alguno con consideración histórica). Estos edificios dan a la ejecución de la excavación de mayor dificultad por dos razones. La primera la falta de información sobre las cimentaciones de los edificios, aunque se estima que la mayoría de ellos están apoyados mediante muros de carga sobre la roca.

Finalmente, aun conociendo la ubicación y el tipo de cimentación, estos edificios poseen estructuras muy sensibles a movimientos y vibraciones.

Al final del documento, se añade un plano de las profundidades máximas de excavabilidad según criterios de estabilidad de los terrenos y de distancias a las edificaciones. Se han cruzado las alternativas planteadas y se han marcado los puntos en los que se superarían la profundidad máxima recomendada.

Se recomienda la instrumentación de los edificios que puedan ser afectados durante la ejecución de la obra.

Respecto a la **reutilización** los materiales retirados durante las excavaciones como relleno de urbanización se deberá realizar una caracterización completa de los mismos siguiendo las indicaciones de los pliegos del PG-3, si bien a partir de los datos obtenidos y a falta de completar la batería de ensayos prescriptivos se puede considerar la roca meteorizada como suelo marginal debido a su alto contenido de materiales no apropiados (material vertido, cascotes, etc..)

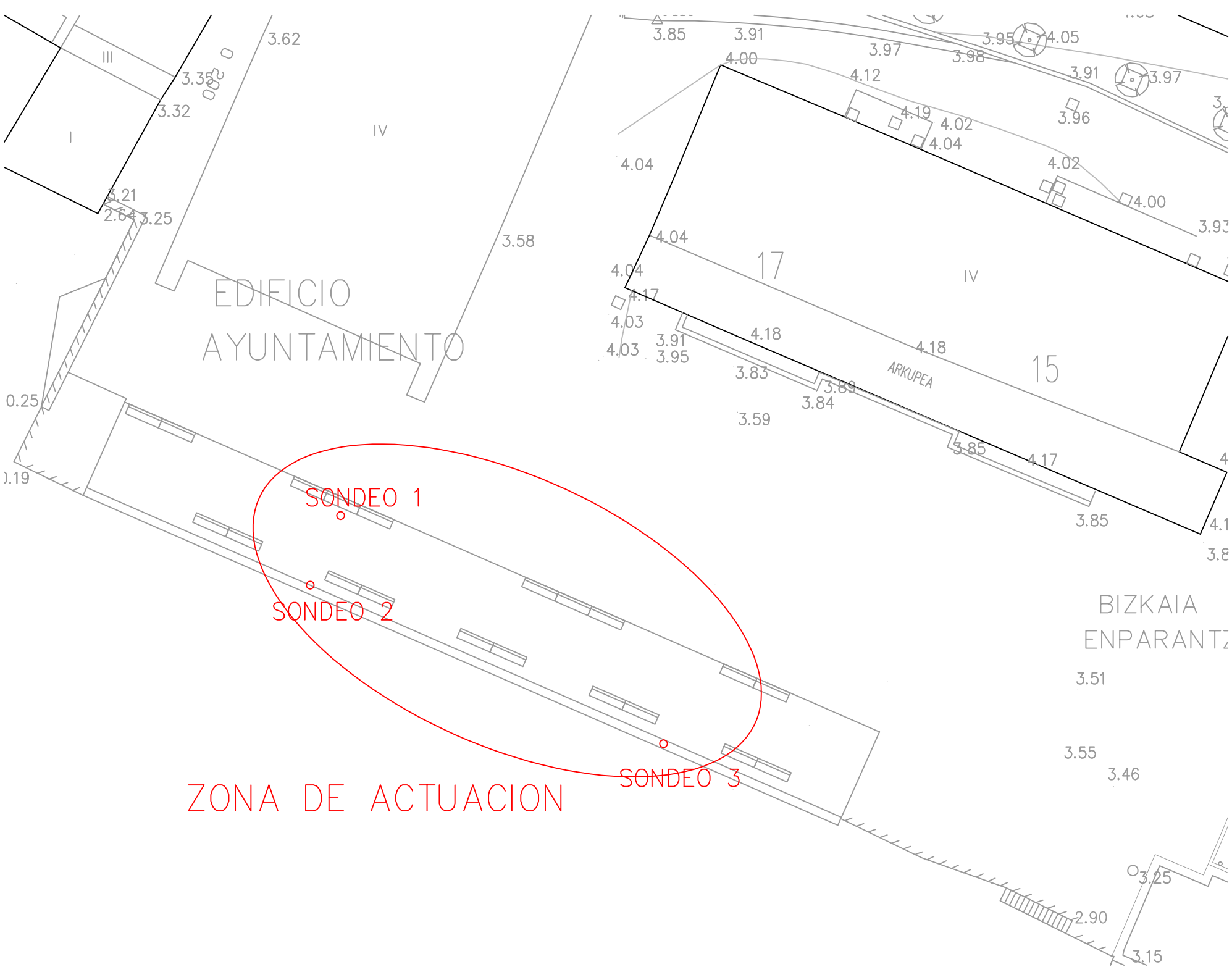
5.2.PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOTÉCNICA EXISTENTE

Una vez revisada la información geotécnica existente, LKS cree que la información geotécnica es suficiente, siempre y cuando, y en base a las recomendaciones anteriores la canalización se efectúa realizando excavaciones menores de 2,0 metros.

Únicamente se ve necesario ampliar la información geotécnica en la zona donde se va a realizar el pozo de impulsión en la plataforma cercana al Ayuntamiento. En este caso se recomienda la realización de un sondeo de profundidad suficiente y su posterior análisis en laboratorio de los materiales encontrados.

Esta excavación se efectuará predominantemente sobe rellenos que deberán de ser entibados. El nivel freático deberá de ser monitorizado para que no se den problemas de licuefacción.

Apéndice 5 - Información de Sondeos realizados por la Autoridad Portuaria

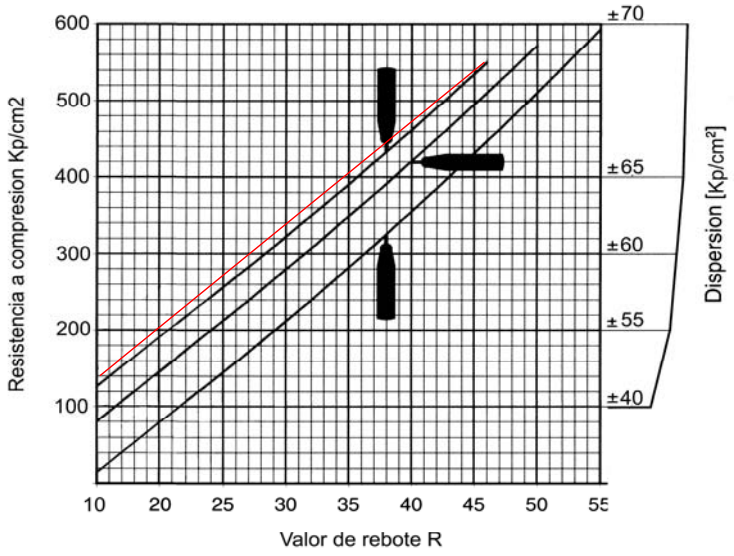

EDIFICIO
AYUNTAMIENTO
17
IV
15
ARKUPEA
BIZKAIA
ENPARANTZ
SONDEO 1
SONDEO 2
SONDEO 3
ZONA DE ACTUACION

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE MEDIANTE MARTILLO SCHMIDT

Aparato: Esclerómetro de bajo impacto tipo L-9 ref 8445
Expediente: 615 (SONDEO 1)
Obra: Sondeos de auscultación en muelle
Litología: Hormigón // Calizas arenosas

Se han considerado los valores más bajos.

Cota prof. (m.)	Nivel	orientación	Rebote Schmidt	Media r	Qu Kp/cm²	Dispersión	Qu corregido Kp/cm²
4,65	Testigo de Hormigón	vertical	11 10 10	10,3333333	125	44	81
4,75	Testigo de Hormigón	vertical	14 16 20	16,6666667	170	50,5	119,5
19,5	Roca	vertical	34 32 32	32,6666667	350	62,5	287,5

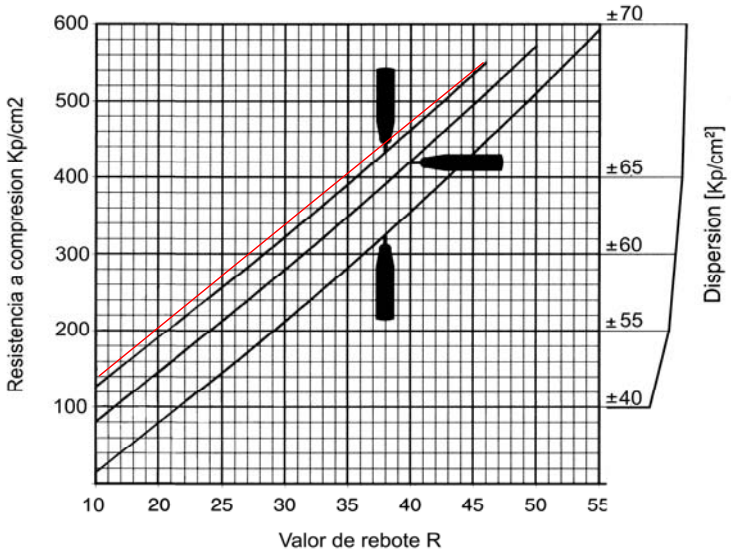


ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE MEDIANTE MARTILLO SCHMIDT

Aparato: Esclerómetro de bajo impacto tipo L-9 ref 8445
Expediente: 615 (SONDEO 2)
Obra: Sondeos de auscultación en muelle
Litología: Hormigón // Calizas arenosas

Se han considerado los valores más bajos.

Cota prof. (m.)	Nivel	orientación	Rebote Schmidt	Media r	Qu Kp/cm²	Dispersión	Qu corregido Kp/cm²
3,1	Testigo de Hormigón	vertical	20 18 20	19,3333333	180	52	128
4,1	Testigo de Hormigón	vertical	16 14 14	14,6666667	160	49	111
4,6	Testigo de Hormigón	vertical	10 8 10	9,33333333	130	44,5	85,5
21,8	Roca	vertical	30 32 34	32	370	62,5	307,5

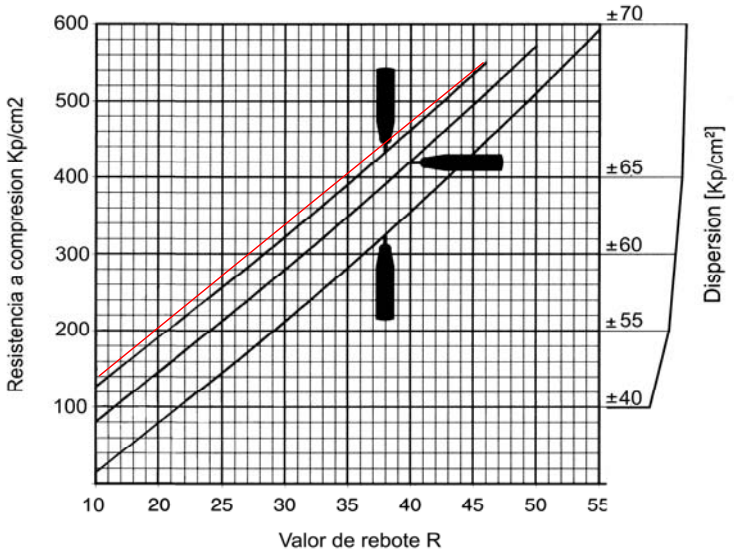


ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE MEDIANTE MARTILLO SCHMIDT

Aparato: Esclerómetro de bajo impacto tipo L-9 ref 8445
Expediente: 615 (SONDEO 3)
Obra: Sondeos de auscultación en muelle
Litología: Hormigón // Calizas arenosas y areniscas

Se han considerado los valores más bajos.

Cota prof. (m.)	Nivel	orientación	Rebote Schmidt	Media r	Qu Kp/cm²	Dispersión	Qu corregido Kp/cm²
3,2	Testigo de Hormigón	vertical	16 20 20	18,6666667	180	52	128
4,2	Testigo de Hormigón	vertical	20 24 26	23,3333333	230	56,5	173,5
5	Testigo de Hormigón	vertical	20 22 20	20,6666667	190	53,5	136,5
22,1	Roca	vertical	0 0 0	0	0	0	0



Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 1

15 de Mayo de 2012

GeoTeknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.

Ø mm.	Cota	Prof. m.	Nivel freático	Corte	DPSH	Qu escl.corr. X100 Kp/cm2	% Recup.	R.Q.D.	Meteor.	DESCRIPCION DEL TERRENO	BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL.
						1 2 3 4 5 6 7	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	VI V IV III II I		15º 30º 45º 60º 75º
101 D.		0.20								0.00 - 0.20 SOLERA ARMADA.	
		1.00								0.20 - 2.60 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.	
		1.50									
		2.00									
		2.50									
		2.60								2.60 - 3.30 BOLO. Bolo de relleno de gran tamaño.	
		3.00								3.30 - 3.65 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.	
86 D.		3.30								3.65 - 3.95 BOLO. Bolo de relleno de gran tamaño.	
		3.65								3.95 - 4.30 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.	
		3.95								4.30 - 4.50 BOLO. Bolo de relleno de gran tamaño.	
		4.00								4.50 - 4.65 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.	
		4.30								4.65 - 4.75 HORMIGÓN TIPO 1. Hormigón con gravas de granulometría fina. R esclerómetro: 11-10-10-11 Qu esclerómetro corregido: 81 kp/cm2	
		4.50								4.75 - 5.00 HORMIGÓN TIPO 2. Hormigón armado con gravas de granulometría media y variada. R esclerómetro: 14-14-16-20 Qu esclerómetro corregido: 119.5 kp/cm2	
		4.65								5.00 - 5.90 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.	
		4.75								5.90 - 6.00 HORMIGÓN TIPO 2. Hormigón con gravas de granulometría media y variada.	
		5.00									
		5.90									
		6.00								6.00 - 11.40 GRAVAS, LIMOS Y ARENAS. Rellenos antiguos de gravas, limos y arenas. De coloración oscura. Se aprecia olor a hidrocarburos.	
		7.00									
86 W.		8.00									
		9.00									
		10.00									





Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 1(cont.) 15 de Mayo de 2012

Ø mm. | Cota | Prof. m. | Nivel freático | Corte | DPSH | Qu escl.corr. X100 Kp/cm2 (1 2 3 4 5 6 7) | % Recup. (20 40 60 80 100) | R.Q.D. (20 40 60 80 100) | Meteor. (VI V IV III II I) | BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL. (15º 30º 45º 60º 75º)

86 W.
11.00
11.40
86 D.
12.00
86 W.
13.00
13.50
86 D.
13.80
14.00
15.00
15.50
16.00
86 W.
17.00
18.00
19.00
19.50
86 D.
20.00
20.30

DESCRIPCION DEL TERRENO

6.00 - 11.40 GRAVAS, LIMOS Y ARENAS. Rellenos antiguos de gravas, limos y arenas. De coloración oscura. Se aprecia olor a hidrocarburos.

11.40 - 12.00 GRAVAS, BOLOS Y ARENAS. Gravas y bolos del terreno natural. Aparecen cantos rodados. Arenas lavadas en esta maniobra.

12.00 - 13.50 ARENAS. Arenas muy compactadas.

13.50 - 13.80 GRAVAS, BOLOS Y ARENAS. Gravas y bolos del terreno natural. Aparecen cantos rodados. Arenas lavadas en esta maniobra.

13.80 - 15.50 ARENAS. Arenas muy compactadas.

15.50 - 18.00 GRAVAS, ARENAS Y ARCILLAS. Gravas, arenas y arcillas. Terreno natural. Arenas lavadas en esta maniobra.

18.00 - 19.50 GRAVAS Y ARENAS. Cantos rodados de pequeño tamaño y arenas compactas. Arenas lavadas en esta maniobra.

19.50 - 20.30 ROCA EN GRADO I.
Calizas arenosas meteorizadas en grado I.
RQD: 80%
R esclerómetro: 34-32-32-34
Qu esclerómetro corregido: 287.5 kp/cm2

GeoTeknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.





Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 2 BIS

22 de Mayo de 2012

Geoteknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.

Ø mm. | Cota | Prof. m. | Nivel freático | Corte | DPSH | Qu escl.corr. X100 Kp/cm2 | % Recup. | R.Q.D. | Meteor. | DESCRIPCION DEL TERRENO | BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL.

101 D.
101 W.
86 D.
86 W.

0.20
1.00
2.00
2.60
3.00
3.10 N.F.
4.00
4.10
4.60
5.00
6.00
6.10
7.00
7.10
8.00
9.00
10.00

S.P.T. 0-0-0-0 N:0

0.00 - 0.20 SOLERA ARMADA.

0.20 - 3.10 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.

2.60 NIVEL FREÁTICO. El nivel freático está a la cota del agua del mar, por lo tanto varía con las mareas.

3.10 - 4.10 HORMIGÓN TIPO 3.
Hormigón armado con gravas de granulometría fina. Buena calidad.
R esclerómetro: 20-18-20-20
Qu esclerómetro corregido: 128 kp/cm2

4.10 - 4.60 HORMIGÓN TIPO 2.
Hormigón con gravas de granulometría media y variada.
R esclerómetro: 16-14-14-16
Qu esclerómetro corregido: 111 kp/cm2

4.60 - 6.10 HORMIGÓN TIPO 4.
Hormigón pobre con gravas de granulometría media.
R esclerómetro: 10-8-10-10
Qu esclerómetro corregido: 85,5 kp/cm2

6.10 - 7.10 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno. Bolos de gran tamaño.

7.10 - 8.00 GRAVAS, LIMOS Y ARENAS.
Rellenos antiguos de gravas, limos y arenas. De coloración oscura.

8.00 - 11.00 LIMOS Y ARENAS.
Rellenos antiguos de limos y arenas. De coloración oscura. Se aprecia olor a hidrocarburos.





Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 2 BIS(cont.) 22 de Mayo de 2012

Geoteknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.

Ø mm.	Cota	Prof. m.	Nivel freático	Corte	DPSH	Qu escl.corr. X100 Kp/cm2	% Recup.	R.Q.D.	Meteor.	DESCRIPCION DEL TERRENO	BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL.
						1 2 3 4 5 6 7	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	VI V IV III II I		15º 30º 45º 60º 75º
86 W.		11.00								8.00 - 11.00 LIMOS Y ARENAS. Rellenos antiguos de limos y arenas. De coloración oscura. Se aprecia olor a hidrocarburos. 11.00 - 11.50 ARENAS. Arenas muy compactadas. Terreno natural.	
		11.50									
		12.00								11.50 - 13.00 GRAVAS, BOLOS Y ARENAS. Gravas y bolos del terreno natural. Aparecen cantos rodados. Arenas lavadas en esta maniobra.	
		13.00									
		14.00								13.00 - 21.00 ARENAS. Arenas muy compactadas. Terreno natural.	
		15.00									
86 D.		16.00									
		17.00									
		18.00									
		19.00									
		20.00									





Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 2 BIS(cont.2) 22 de Mayo de 2012

Geoteknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.

Ø mm.	Cota	Prof. m.	Nivel freático	Corte	DPSH	Qu escl.corr. X100 Kp/cm2	% Recup.	R.Q.D.	Meteor.	DESCRIPCION DEL TERRENO	BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL.
						1 2 3 4 5 6 7	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	VI V IV III II I		15º 30º 45º 60º 75º
86 D.		21.00								13.00 - 21.00 ARENAS. Arenas muy compactadas. Terreno natural.	
		21.80								21.00 - 21.80 GRAVAS, BOLOS Y ARENAS. Gravas y bolos del terreno natural. Aparecen cantos rodados. Arenas lavadas en esta maniobra.	
		22.00								21.80 - 23.00 ROCA EN GRADO IV. Calizas arenosas meteorizadas en grado IV. RQD: 10% R esclerómetro: 30-32-34-32 Qu esclerómetro corregido: 307.5 kp/cm2	
		23.00									
		24.00									
		25.00									





Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 3

25 de Mayo de 2012

Geoteknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.

Ø mm.	Cota	Prof. m.	Nivel freático	Corte	DPSH	Qu escl.corr. X100 Kp/cm2	% Recup.	R.Q.D.	Meteor.	DESCRIPCION DEL TERRENO	BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL.
101						1 2 3 4 5 6 7	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	VI V IV III II I		15º 30º 45º 60º 75º
D.		0.20								0.00 - 0.20 SOLERA ARMADA.	
		1.00								0.20 - 3.20 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.	
101 W.		2.00									
		3.00									
		3.20								3.20 - 4.00 HORMIGÓN TIPO 3. Hormigón con gravas de granulometría fina. Buena calidad. R esclerómetro: 16-20-20-16 Qu esclerómetro corregido: 128 kp/cm24	
		4.00								4.00 - 4.20 GRAVAS Y BOLOS. Gravas y bolos de relleno.	
		4.20								4.20 - 5.00 HORMIGÓN TIPO 2. Hormigón con gravas de granulometría media y variada. Buena calidad. R esclerómetro: 20-24-26-22 Qu esclerómetro corregido: 173,5 kp/cm2	
		5.00								5.00 - 5.30 HORMIGÓN TIPO 4. Hormigón con gravas de granulometría media. R esclerómetro: 20-22-20-20 Qu esclerómetro corregido: 136,5 kp/cm2	
		5.30								5.30 - 5.70 BOLO. Bolo de relleno de gran tamaño.	
		5.70								5.70 - 8.00 GRAVAS, LIMOS Y ARENAS. Rellenos antiguos de gravas, limos y arenas. De coloración oscura. Se aprecia olor a hidrocarburos.	
86 D.		6.00									
		7.00									
		8.00								8.00 - 11.90 ARENAS. Arenas muy compactadas. Terreno natural.	
		9.00									
		10.00									





Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 3(cont.)

25 de Mayo de 2012

Geoteknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.

Ø mm.	Cota	Prof. m.	Nivel freático	Corte	DPSH	Qu escl.corr. X100 Kp/cm2	% Recup.	R.Q.D.	Meteor.	DESCRIPCION DEL TERRENO	BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL.
						1 2 3 4 5 6 7	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	VI V IV III II I		15º 30º 45º 60º 75º
86 D.		11.00								8.00 - 11.90 ARENAS. Arenas muy compactadas. Terreno natural.	
		11.90									
		12.00								11.90 - 12.50 GRAVAS, BOLOS Y ARENAS. Gravas y bolos del terreno natural. Aparecen cantos rodados.	
		12.50									
		13.00								12.50 - 21.00 ARENAS. Arenas muy compactadas. Terreno natural.	
		14.00									
		15.00									
86 D.		16.00									
		17.00									
		18.00									
		19.00									
		20.00									





Expediente: 630 REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS
Localidad: PASAIA - GIPUZKOA
Coordenadas 30 UTM
X: Y:

SONDEO Nº 3(cont.2)

25 de Mayo de 2012

Geoteknia.com
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS AYMAT, S.L.U.

Ø mm.	Cota	Prof. m.	Nivel freático	Corte	DPSH	Qu escl.corr. X100 Kp/cm2	% Recup.	R.Q.D.	Meteor.	DESCRIPCION DEL TERRENO	BUZAMIENTO DE LA DISCONTINUIDAD PPAL.
						1 2 3 4 5 6 7	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	VI V IV III II I		15º 30º 45º 60º 75º
86 D.		21.00								12.50 - 21.00 ARENAS. Arenas muy compactadas. Terreno natural.	
		22.00								21.00 - 22.10 GRAVAS, BOLOS Y ARENAS. Gravas y bolos del terreno natural. Aparecen cantos rodados. Arenas lavadas en esta maniobra.	
		22.10									
		22.30								21.80 - 25.00 ROCA EN GRADO IV. Alternancia de Calizas arenosas y Areniscas meteorizadas en grado IV. RQD: 0% R esclerómetro: 0 (El material se fractura al meter el esclerómetro) Qu esclerómetro corregido: - kp/cm2	
		22.90									
		23.00									
		24.00									
		24.50									
		25.00									











SONDEO 1 AYTO PASAIA

O-0,60m…. LOSA URBANIZACIÓN

0,60-6,80m…. RELLENO ANTROPICO VERTIDO, COMPUESTO POR BOLOS Y GRAVAS DE NATURALEZA ARENISCOSA, TAMAÑO DE GRANO MEDIO, TONOS OCRES ROJIZOS Y CON RELLENOS ARCILLOSOS COLOR OSCURO.

6,80-10,50m…. RELLENOS ANTRÓPICOS FORMADOS POR ARENAS DE COLOR OCRE Y DE TAMAÑO DE GRANO MEDIO, CON ABUNDANTES GRAVA HETEROMETRICAS ANGULOSAS DE NATURALEZA ARENISCOSA DE COLOR OCRE DE TAMAÑO MEDIO Y ALTAMENTE METEORIZADA.



SONDEO 1 AYTO PASAIA

6,80-10,50m….	RELLENOS ANTRÓPICOS FORMADOS POR ARENAS DE COLOR OCRE Y DE TAMAÑO DE GRANO MEDIO, CON ABUNDANTES GRAVA HETEROMETRICAS ANGULOSAS DE NATURALEZA ARENISCOSA DE COLOR OCRE DE TAMAÑO MEDIO Y ALTAMENTE METEORIZADA.
10,50-14,40m….	MARGAS DE COLOR OSCURO NEGRO, ALTAMENTE METEORIZADO G-IV Y V CON ABUNDANTES NIVELES DE MATERIA ORGÁNICA.
14,40- 16,40m….	CALIZAS GRISES SANAS CON ABUNDANTES VETAS MULTIDIRECCIONALES Y HETEROMETRICAS DE CALCITAS SANAS G-I



SONDEO 2 AYTO PASAIA

O-0,35m…. LOSA URBANIZACIÓN

0,35-6,90m…. RELLENO ANTROPICO VERTIDO, COMPUESTO POR BOLOS Y GRAVAS DE NATURALEZA ARENISCOSA, TAMAÑO DE GRANO MEDIO, TONOS OCRES ROJIZOS Y CON RELLENOS ARCILLOSOS COLOR OSCURO.

6,90-13,20m…. RELLENOS ANTRÓPICOS FORMADOS POR ARENAS DE COLOR OCRE Y DE TAMAÑO DE GRANO MEDIO, CON ABUNDANTES GRAVA HETEROMETRICAS ANGULOSAS DE NATURALEZA ARENISCOSA DE COLOR OCRE DE TAMAÑO MEDIO Y ALTAMENTE METEORIZADA.



SONDEO 2 AYTO PASAIA

6,90-13,20m…. RELLENOS ANTRÓPICOS FORMADOS POR ARENAS DE COLOR OCRE Y DE TAMAÑO DE GRANO MEDIO, CON ABUNDANTES GRAVA HETEROMETRICAS ANGULOSAS DE NATURALEZA ARENISCOSA DE COLOR OCRE DE TAMAÑO MEDIO Y ALTAMENTE METEORIZADA.

13,20-14,90m…. MARGAS DE COLOR OSCURO NEGRO, ALTAMENTE METEORIZADAS G-IV Y V CON ABUNDANTES NIVELES DE MATERIA ORGANICA

14,90-16,40m…. CALIZAS GRISES SANAS CON ABUNDANTES VETAS MULTIDIRECCIONALES Y HETEROMETRICAS DE CALCITAS SANAS GRADO I

Pasaiako Portua
Puerto de Pasaia
Pasaiako Portuko Agintaritza
Autoridad Portuaria de Pasaia

Donostia, a 26 de febrero de 2.018

INFORME DE RESULTADOS: INSTRUMENTACIÓN INCLINOMÉTRICA EN EL MUELLE PYSBE DE PASAI DONIBANE (PASAIA) (AU-1503)

Pasaiako Portua/Puerto de Pasajes, ha encargado a **Lurtek** la realización del seguimiento de tres inclinómetros instalados en el Muelle Pysbe de Pasai Sonibane. En concreto, los tres inclinómetros se encuentras junto a Arizabalo Jauregia.



El 6 de julio de 2015, LURTEK realizó la "medida 0", para iniciar el control de los tres inclinómetros instalados, denominados S-1, S-2 y S-3.

En este Informe se presentan los registros de la quinta medición, realizada el 26 de febrero de 2018.

Para realizar las medidas se utiliza un inclinómetro digital biaxial nº de serie DI1547 de Soils Instruments.

Lurtek, Consultores, S.L. Inscrita en el Registro Mercantil de Guipúzcoa, Tomo 1857 Libro 0 Folio 166 Sección 8 Hoja SS-18299 Inscripción 6ª. C.I.F. B-20709747

Al final de este Informe se presenta un listado de los datos obtenidos, así como diversos gráficos en los que se presentan los desplazamientos acumulados, incrementales, etc., observados sobre los tres inclinómetros auscultados.

A continuación se describen los movimientos observados en cada uno de los inclinómetros auscultados:

Inclinómetro S-1

En esta quinta medición, se deduce un movimiento principal acumulativo máximo de unos 69 milímetros hacia el interior de la bahía, a una profundidad de 2 metros. En superficie, el movimiento medido es de en torno a 46 mm.

Por lo tanto, el movimiento ha aumentado considerablemente desde la última medición, si bien, hay que tener en cuenta que desde la anterior medición han pasado un año y cuatro meses.

El movimiento principal comienza a una profundidad de unos 11 metros, en el contacto entre los limos y las arenas.

Por otra parte, se observó en las anteriores medidas un movimiento oscilatorio entre 14 y 20 metros de 10 a 32 mm en los 4 ejes, a modo de asiento. Esta zona corresponde al tramo de roca meteorizada. En roca sana, no se observan movimientos, como es lógico.

Inclinómetro S-2

En el Inclinómetro S-2, no se ha podido realizar la medición. A partir de los 6 metros de profundidad, no ha resultado posible pasar el inclinómetro, por lo que ha dejado de estar operativo.

Esto también indica que a una profundidad de unos 6 metros, el movimiento ha sido tal, que es imposible que el torpedo del inclinómetro pueda descender.

Se deduce que el movimiento, al igual que en anteriores mediciones, se produce en el contacto entre los rellenos y las arenas aluviales.

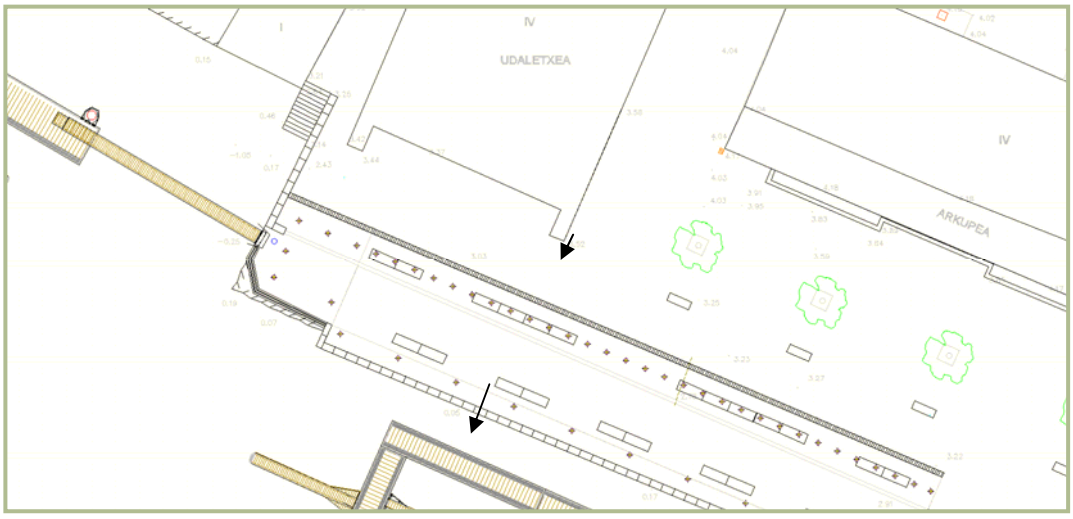
Inclinómetro S-3

Se ha observado que desde la anterior medición, realizada hace un año y cuatro meses, se ha producido un ligero movimiento, en la zona más superficial. Se han medido

movimientos máximos acumulados de hasta 9 milímetros; 4 milímetros mayores que la anterior medición.

Conclusiones

Los dos inclinómetros que se han podido medir, presentan la misma dirección de movimientos. El Inclinómetro S-2, ha dejado de estar operativo, por los movimientos que se han producido a una profundidad de unos 6 metros o superior.



En el Inclinómetro S-1, se observa claramente un movimiento en profundidad (a 11 metros de profundidad) que sigue progresivamente en aumento.

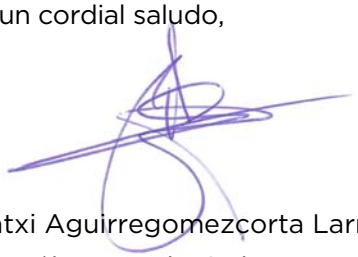
En el Inclinómetro S-2, los anteriores movimientos se produjeron a los 7.5 metros de profundidad. Ahora, el torpedo del inclinómetro no supera los 6 metros de profundidad.

Por último, en el inclinómetro S-3 se observó un pequeño movimiento superficial, quizás por arrastre de la zona que realmente presenta mayores movimientos, que poco a poco sigue evolucionando.

Además, se detectaron algunos movimientos importantes en la zona de roca meteorizada, en el inclinómetro S-1. Se trataba de movimientos oscilatorios, y normalmente, este tipo de movimientos suelen corresponder a asientos. Estos movimientos prácticamente han cesado en la dirección A+A- (hacia la Bahía), pero se han observado nuevos movimientos en la dirección B+B-.

A la vista de los movimientos observados, se recomienda efectúen las labores de consolidación del muelle tan pronto sea posible, y mientras tanto, continuar con las medidas para poder seguir observando la evolución de los movimientos detectados.

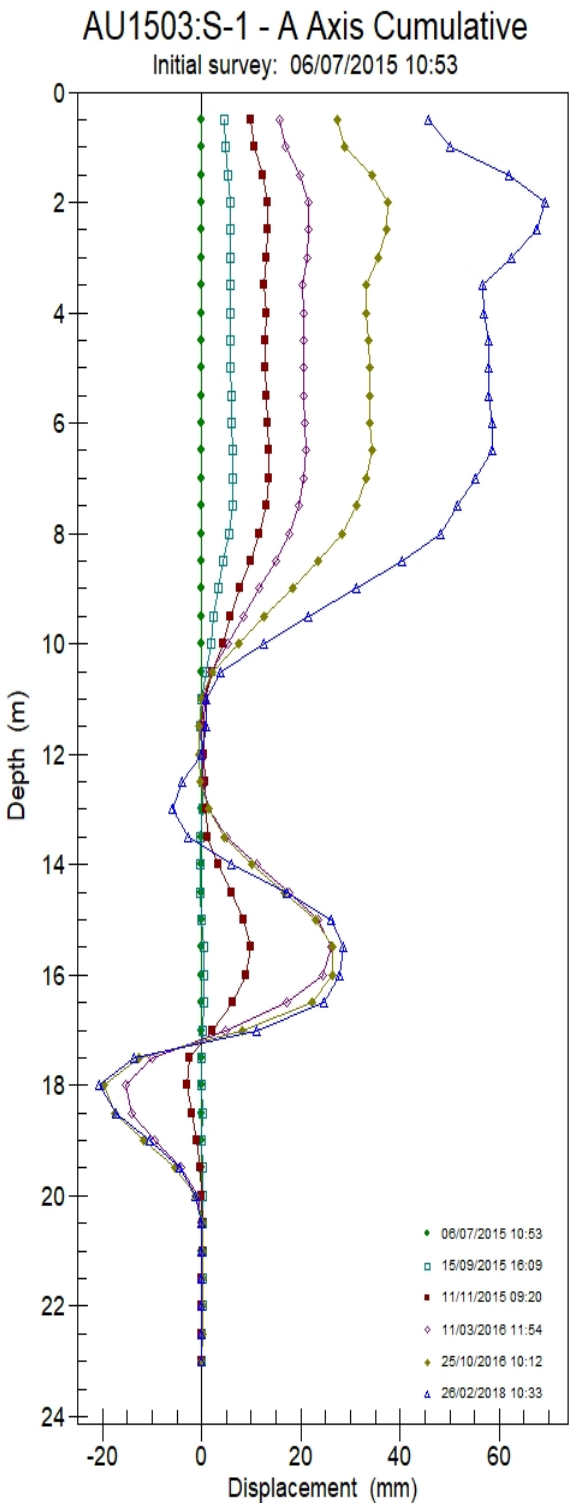
Reciba un cordial saludo,

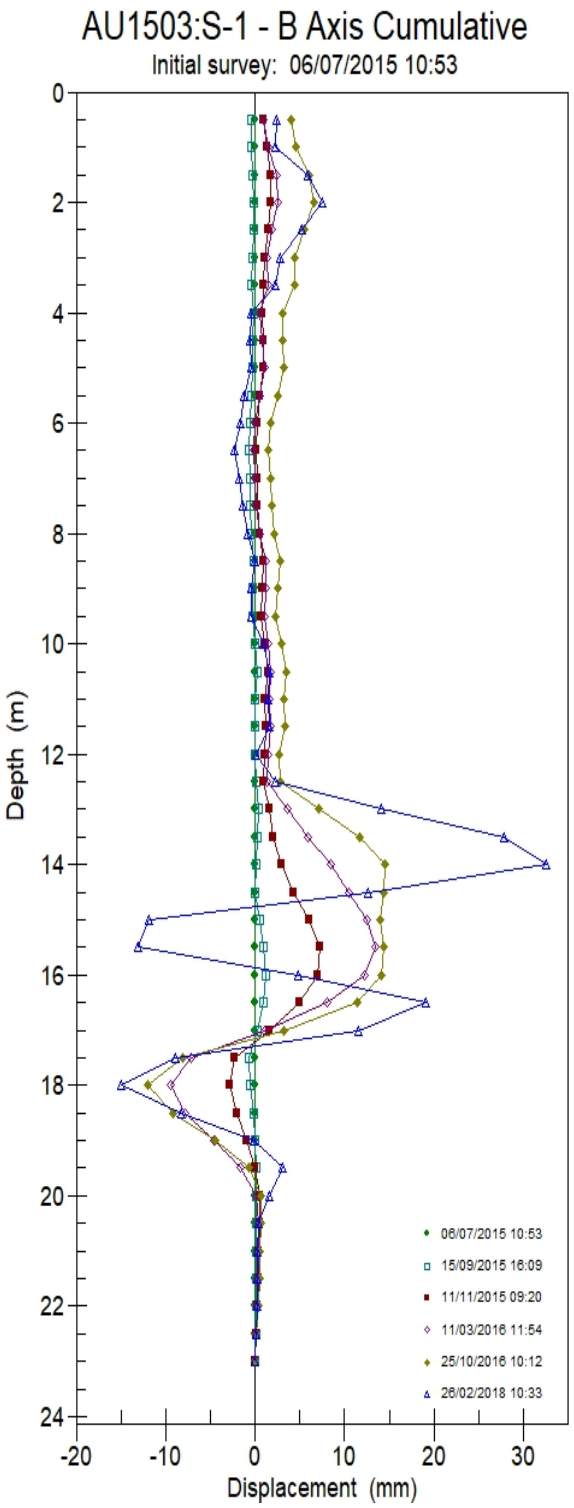




Fdo: Patxi Aguirregomezcorta Larrea
Geólogo (Colegiado nº 2175)

INCLINOMETRO S-1



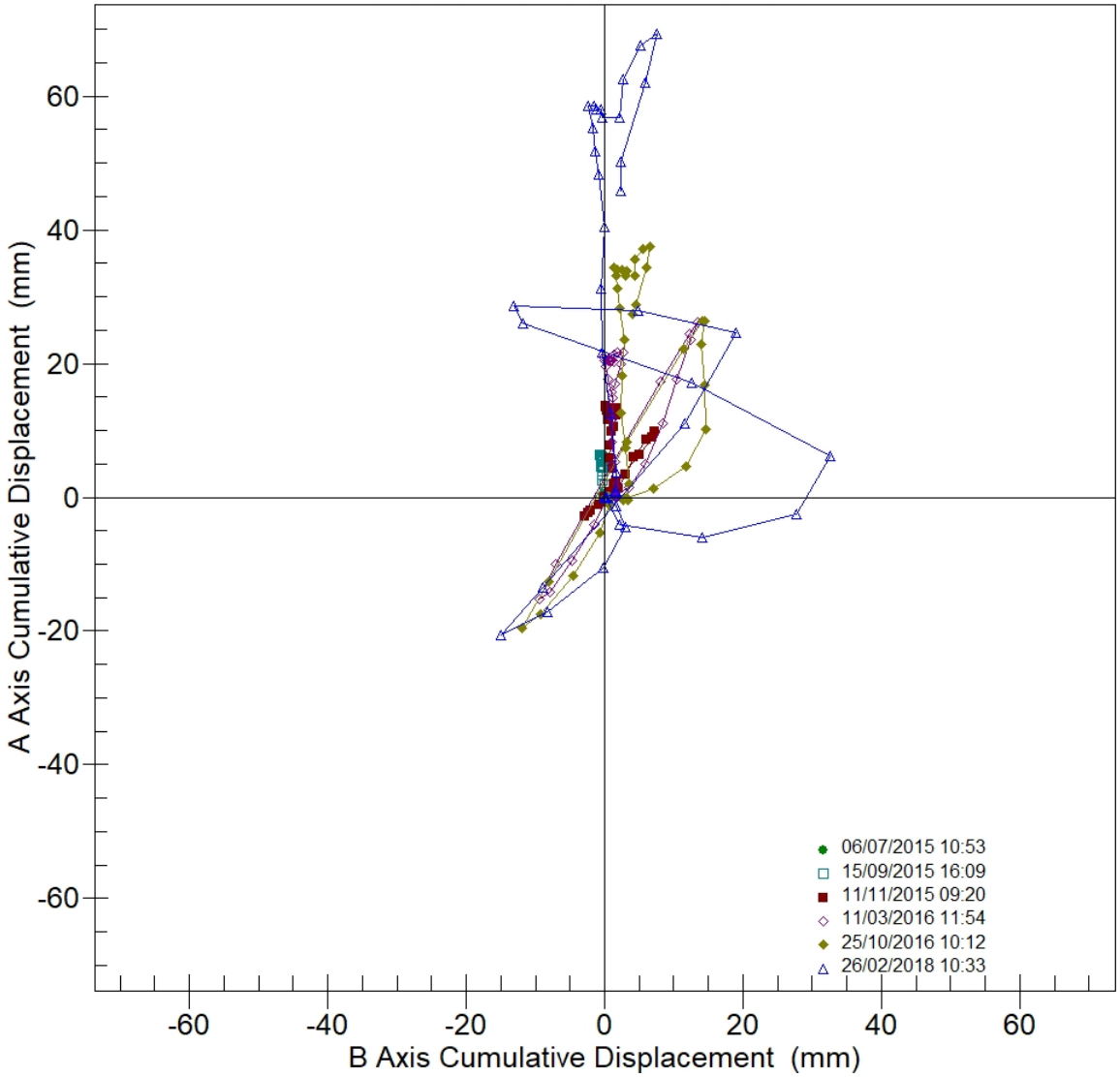


PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-1
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

AU1503:S-1 - A Axis vs B Axis

Initial survey: 06/07/2015 10:53



PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-1
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-1
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

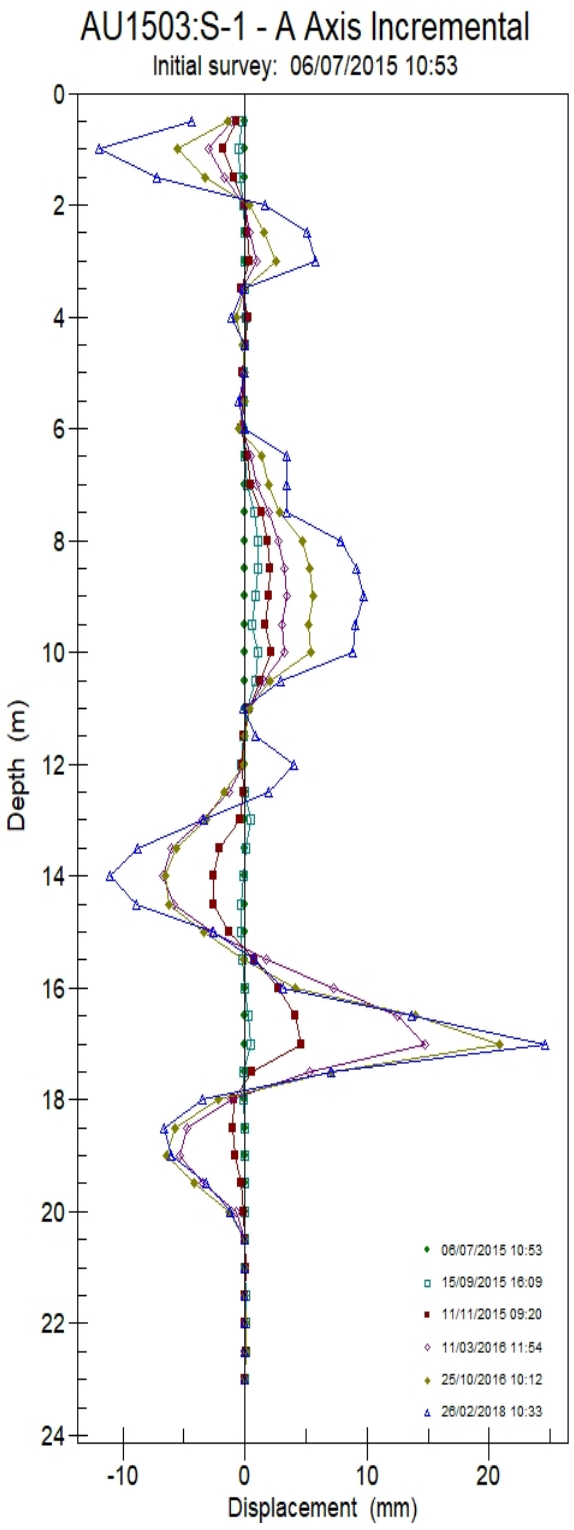
Cumulative Deflection Data in A Axis (mm):

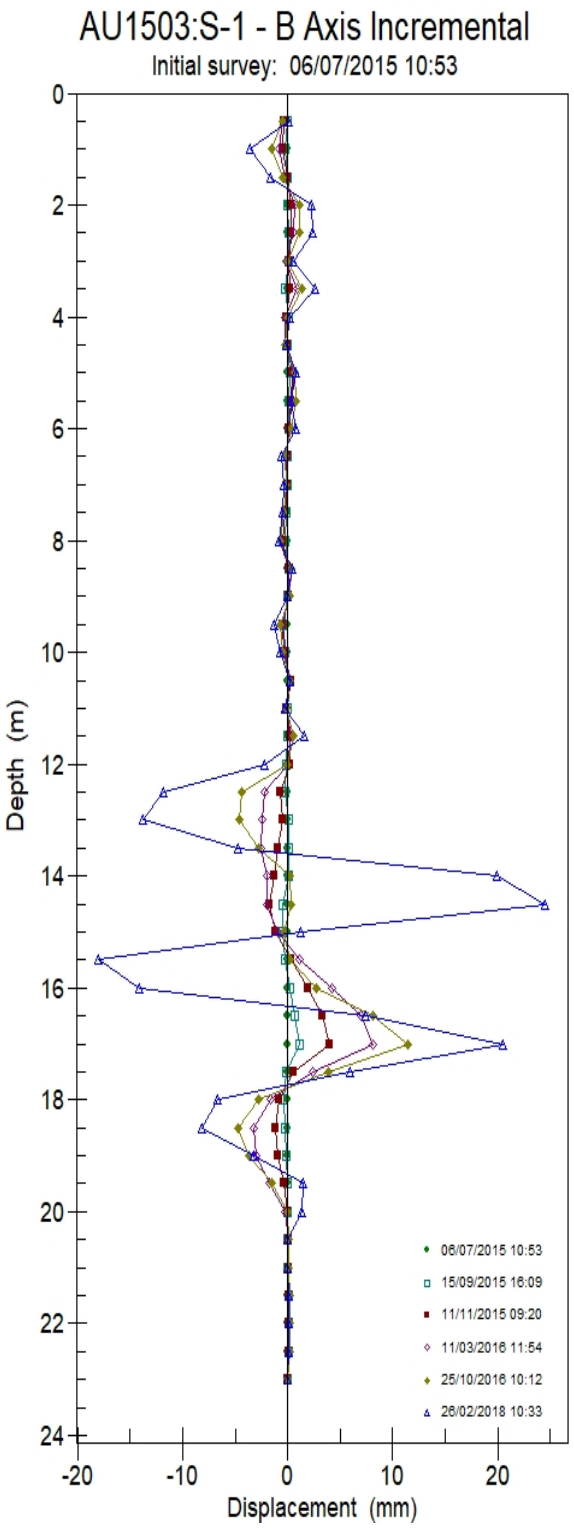
Depth (m)	06/07/2015 10:53:19 (mm)	15/09/2015 16:09:38 (mm)	11/11/2015 09:20:22 (mm)	11/03/2016 11:54:37 (mm)	25/10/2016 10:12:00 (mm)	26/02/2018 10:33:53 (mm)
0,5	0,00	4,62	9,84	15,76	27,40	45,77
1,0	0,00	4,81	10,51	16,90	28,79	50,11
1,5	0,00	5,29	12,32	19,89	34,27	62,02
2,0	0,00	5,68	13,23	21,59	37,54	69,25
2,5	0,00	5,84	13,24	21,64	37,19	67,55
3,0	0,00	5,86	13,01	21,23	35,60	62,49
3,5	0,00	5,84	12,66	20,29	33,06	56,74
4,0	0,00	5,85	12,99	20,47	33,06	56,81
4,5	0,00	5,80	12,74	20,48	33,73	57,95
5,0	0,00	5,81	12,80	20,45	33,90	57,97
5,5	0,00	5,95	13,06	20,61	33,93	57,99
6,0	0,00	6,09	13,27	20,73	33,94	58,52
6,5	0,00	6,35	13,60	20,98	34,43	58,57
7,0	0,00	6,35	13,42	20,52	33,11	55,15
7,5	0,00	6,18	12,95	19,59	31,15	51,68
8,0	0,00	5,43	11,62	17,68	28,31	48,22
8,5	0,00	4,37	9,81	14,93	23,58	40,40
9,0	0,00	3,34	7,80	11,71	18,26	31,27
9,5	0,00	2,49	5,86	8,32	12,63	21,59
10,0	0,00	1,89	4,20	5,26	7,47	12,55
10,5	0,00	0,81	2,03	2,00	2,05	3,72
11,0	0,00	-0,07	0,77	0,47	-0,02	0,81
11,5	0,00	-0,24	0,41	0,06	-0,42	0,88
12,0	0,00	-0,14	0,53	0,11	-0,42	-0,03
12,5	0,00	0,20	0,78	0,20	-0,27	-4,03
13,0	0,00	0,18	0,86	1,51	1,38	-5,96
13,5	0,00	-0,25	1,28	5,01	4,54	-2,61
14,0	0,00	-0,37	3,34	11,06	10,16	6,13
14,5	0,00	-0,31	5,95	17,73	16,71	17,17
15,0	0,00	0,03	8,52	23,58	22,92	26,05
15,5	0,00	0,38	9,79	26,22	26,28	28,61
16,0	0,00	0,56	9,04	24,49	26,39	27,86
16,5	0,00	0,53	6,30	17,23	22,25	24,69
17,0	0,00	0,29	2,22	4,78	8,28	11,02
17,5	0,00	-0,16	-2,35	-9,94	-12,53	-13,57
18,0	0,00	-0,04	-2,96	-15,25	-19,56	-20,63
18,5	0,00	0,09	-2,05	-14,14	-17,42	-17,13
19,0	0,00	0,06	-1,09	-9,42	-11,70	-10,47
19,5	0,00	0,11	-0,30	-4,08	-5,32	-4,41
20,0	0,00	0,16	0,05	-0,65	-1,16	-1,26
20,5	0,00	0,19	0,12	0,07	0,14	-0,10
21,0	0,00	0,19	0,13	0,09	0,15	-0,04
21,5	0,00	0,17	0,07	0,06	0,15	-0,03
22,0	0,00	0,11	0,05	0,05	0,12	-0,01
22,5	0,00	0,06	0,04	0,03	0,08	0,02
23,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-1
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Cumulative Deflection Data in B Axis (mm):

Depth (m)	06/07/2015 10:53:19 (mm)	15/09/2015 16:09:38 (mm)	11/11/2015 09:20:22 (mm)	11/03/2016 11:54:37 (mm)	25/10/2016 10:12:00 (mm)	26/02/2018 10:33:53 (mm)
0,5	0,00	-0,44	0,94	1,00	4,08	2,37
1,0	0,00	-0,42	1,27	1,49	4,54	2,28
1,5	0,00	-0,23	1,69	2,36	6,09	5,88
2,0	0,00	-0,16	1,74	2,61	6,61	7,52
2,5	0,00	-0,16	1,42	1,92	5,51	5,22
3,0	0,00	-0,29	1,05	1,31	4,39	2,77
3,5	0,00	-0,40	0,97	1,43	4,44	2,25
4,0	0,00	-0,20	0,79	0,55	3,07	-0,35
4,5	0,00	-0,25	0,92	0,82	3,04	-0,58
5,0	0,00	-0,23	0,97	1,04	3,26	-0,48
5,5	0,00	-0,42	0,53	0,47	2,57	-1,22
6,0	0,00	-0,53	0,26	0,05	1,78	-1,57
6,5	0,00	-0,62	0,12	-0,08	1,41	-2,30
7,0	0,00	-0,60	0,20	0,05	1,69	-1,72
7,5	0,00	-0,58	0,25	0,18	1,85	-1,35
8,0	0,00	-0,44	0,51	0,57	2,20	-0,83
8,5	0,00	-0,20	0,93	1,23	2,88	-0,04
9,0	0,00	-0,31	0,79	1,15	2,53	-0,45
9,5	0,00	-0,29	0,70	1,02	2,28	-0,40
10,0	0,00	0,01	1,12	1,52	2,98	0,88
10,5	0,00	0,29	1,42	1,80	3,47	1,62
11,0	0,00	0,03	1,11	1,57	3,25	1,43
11,5	0,00	0,03	1,25	1,72	3,35	1,67
12,0	0,00	0,02	1,06	1,43	2,74	0,09
12,5	0,00	0,10	0,86	1,40	2,78	2,25
13,0	0,00	0,36	1,56	3,58	7,12	14,08
13,5	0,00	0,21	2,01	5,97	11,76	27,83
14,0	0,00	0,08	3,00	8,45	14,57	32,55
14,5	0,00	0,02	4,29	10,43	14,41	12,66
15,0	0,00	0,47	6,07	12,45	14,04	-11,85
15,5	0,00	0,94	7,23	13,41	14,39	-13,13
16,0	0,00	1,16	6,94	12,23	14,18	4,88
16,5	0,00	0,95	4,97	8,03	11,41	19,06
17,0	0,00	0,32	1,61	1,02	3,27	11,58
17,5	0,00	-0,75	-2,36	-7,11	-8,15	-8,92
18,0	0,00	-0,59	-2,89	-9,45	-12,00	-14,89
18,5	0,00	-0,21	-2,07	-7,85	-9,21	-8,27
19,0	0,00	0,03	-0,89	-4,63	-4,47	-0,15
19,5	0,00	0,12	0,05	-1,59	-0,75	3,11
20,0	0,00	0,16	0,47	0,16	0,73	1,66
20,5	0,00	0,18	0,47	0,41	0,71	0,35
21,0	0,00	0,18	0,43	0,37	0,59	0,31
21,5	0,00	0,18	0,36	0,33	0,50	0,31
22,0	0,00	0,15	0,27	0,25	0,34	0,22
22,5	0,00	0,10	0,15	0,15	0,18	0,13
23,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-1
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-1
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Incremental Deflection Data in A Axis (mm):

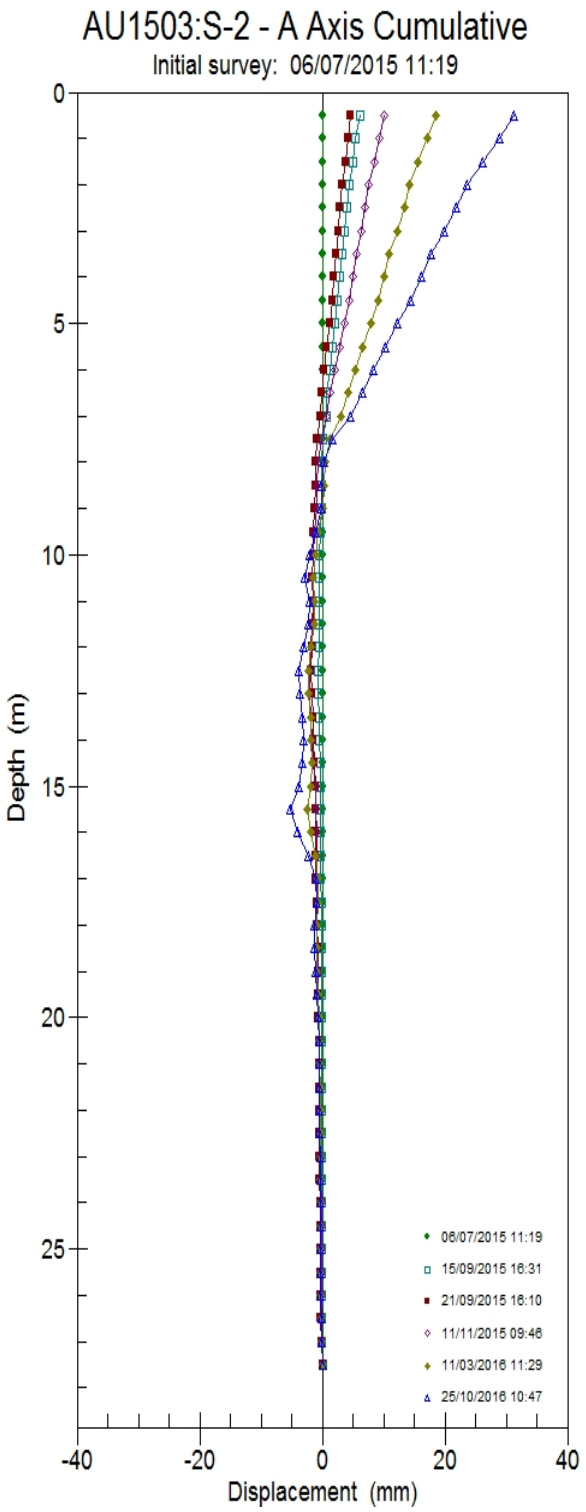
Depth (m)	06/07/2015 10:53:19 (mm)	15/09/2015 16:09:38 (mm)	11/11/2015 09:20:22 (mm)	11/03/2016 11:54:37 (mm)	25/10/2016 10:12:00 (mm)	26/02/2018 10:33:53 (mm)
0,5	0,00	-0,19	-0,67	-1,14	-1,39	-4,34
1,0	0,00	-0,48	-1,81	-3,00	-5,48	-11,92
1,5	0,00	-0,40	-0,92	-1,70	-3,28	-7,22
2,0	0,00	-0,16	-0,01	-0,05	0,35	1,70
2,5	0,00	-0,02	0,23	0,42	1,59	5,06
3,0	0,00	0,02	0,35	0,94	2,54	5,75
3,5	0,00	-0,02	-0,33	-0,18	0,00	-0,07
4,0	0,00	0,06	0,25	-0,01	-0,67	-1,14
4,5	0,00	-0,01	-0,06	0,03	-0,18	-0,03
5,0	0,00	-0,14	-0,26	-0,16	-0,03	-0,02
5,5	0,00	-0,15	-0,21	-0,12	-0,01	-0,53
6,0	0,00	-0,26	-0,34	-0,25	-0,49	-0,05
6,5	0,00	0,01	0,19	0,46	1,32	3,42
7,0	0,00	0,17	0,47	0,94	1,96	3,48
7,5	0,00	0,75	1,33	1,91	2,84	3,46
8,0	0,00	1,06	1,81	2,75	4,74	7,82
8,5	0,00	1,03	2,01	3,22	5,32	9,13
9,0	0,00	0,85	1,94	3,39	5,64	9,68
9,5	0,00	0,60	1,66	3,06	5,15	9,04
10,0	0,00	1,08	2,17	3,26	5,43	8,83
10,5	0,00	0,88	1,26	1,53	2,07	2,91
11,0	0,00	0,18	0,36	0,42	0,41	-0,07
11,5	0,00	-0,10	-0,12	-0,05	0,00	0,92
12,0	0,00	-0,35	-0,26	-0,09	-0,16	4,00
12,5	0,00	0,02	-0,08	-1,31	-1,65	1,94
13,0	0,00	0,44	-0,42	-3,50	-3,16	-3,36
13,5	0,00	0,12	-2,06	-6,05	-5,61	-8,74
14,0	0,00	-0,07	-2,61	-6,67	-6,56	-11,03
14,5	0,00	-0,34	-2,57	-5,85	-6,21	-8,88
15,0	0,00	-0,35	-1,27	-2,64	-3,36	-2,56
15,5	0,00	-0,18	0,75	1,73	-0,11	0,75
16,0	0,00	0,02	2,74	7,26	4,14	3,18
16,5	0,00	0,24	4,08	12,44	13,97	13,67
17,0	0,00	0,46	4,57	14,73	20,80	24,58
17,5	0,00	-0,12	0,61	5,31	7,04	7,06
18,0	0,00	-0,13	-0,90	-1,11	-2,14	-3,50
18,5	0,00	0,03	-0,96	-4,72	-5,72	-6,66
19,0	0,00	-0,05	-0,80	-5,34	-6,38	-6,07
19,5	0,00	-0,05	-0,35	-3,43	-4,16	-3,15
20,0	0,00	-0,04	-0,07	-0,72	-1,30	-1,16
20,5	0,00	0,00	-0,01	-0,02	-0,01	-0,06
21,0	0,00	0,02	0,05	0,03	0,00	-0,01
21,5	0,00	0,05	0,02	0,01	0,03	-0,02
22,0	0,00	0,05	0,01	0,02	0,03	-0,04
22,5	0,00	0,06	0,04	0,03	0,08	0,02
23,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

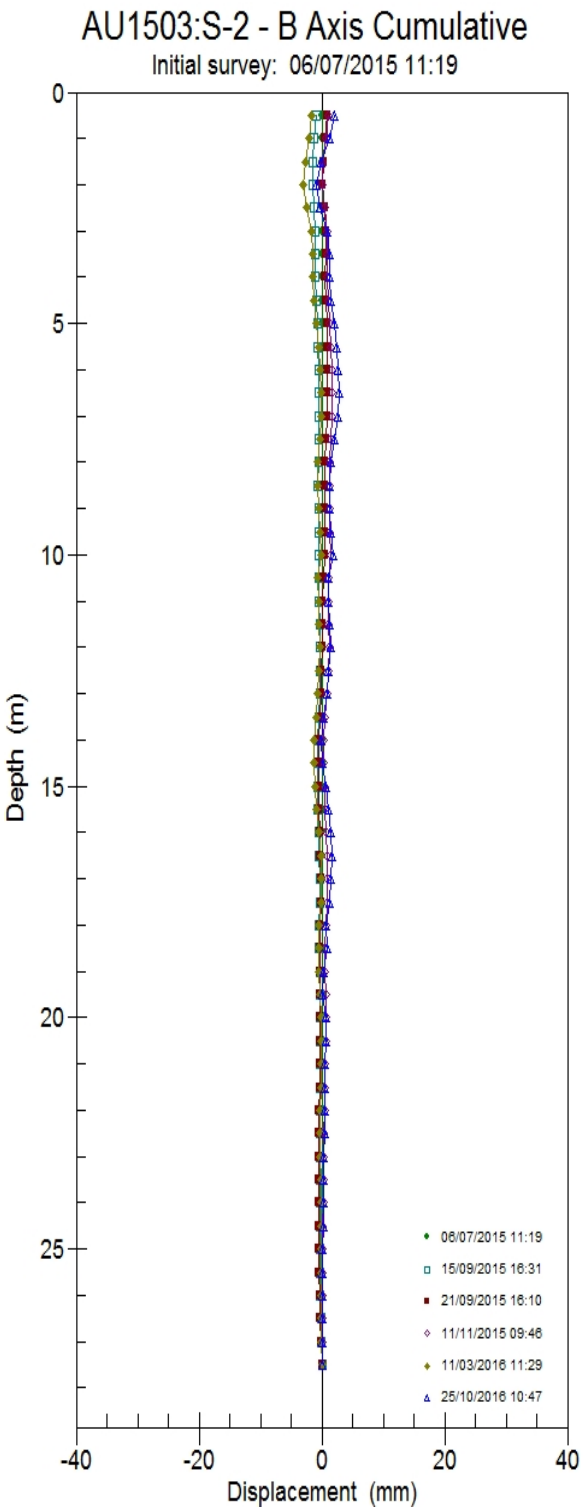
PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-1
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Incremental Deflection Data in B Axis (mm):

Depth (m)	06/07/2015 10:53:19 (mm)	15/09/2015 16:09:38 (mm)	11/11/2015 09:20:22 (mm)	11/03/2016 11:54:37 (mm)	25/10/2016 10:12:00 (mm)	26/02/2018 10:33:53 (mm)
0,5	0,00	-0,02	-0,34	-0,49	-0,46	0,09
1,0	0,00	-0,19	-0,42	-0,87	-1,55	-3,60
1,5	0,00	-0,07	-0,04	-0,25	-0,52	-1,64
2,0	0,00	0,00	0,31	0,69	1,10	2,30
2,5	0,00	0,13	0,38	0,61	1,13	2,45
3,0	0,00	0,11	0,08	-0,11	-0,05	0,53
3,5	0,00	-0,20	0,18	0,88	1,37	2,60
4,0	0,00	0,05	-0,13	-0,28	0,03	0,23
4,5	0,00	-0,01	-0,05	-0,22	-0,22	-0,10
5,0	0,00	0,19	0,44	0,57	0,69	0,74
5,5	0,00	0,11	0,28	0,43	0,80	0,35
6,0	0,00	0,09	0,14	0,13	0,37	0,73
6,5	0,00	-0,02	-0,07	-0,14	-0,28	-0,58
7,0	0,00	-0,02	-0,05	-0,13	-0,17	-0,37
7,5	0,00	-0,14	-0,26	-0,40	-0,35	-0,52
8,0	0,00	-0,25	-0,42	-0,66	-0,68	-0,79
8,5	0,00	0,12	0,14	0,08	0,35	0,42
9,0	0,00	-0,02	0,09	0,14	0,25	-0,05
9,5	0,00	-0,30	-0,42	-0,51	-0,69	-1,28
10,0	0,00	-0,28	-0,31	-0,28	-0,49	-0,74
10,5	0,00	0,26	0,32	0,23	0,22	0,19
11,0	0,00	0,00	-0,14	-0,15	-0,10	-0,24
11,5	0,00	0,01	0,19	0,29	0,61	1,58
12,0	0,00	-0,08	0,20	0,03	-0,04	-2,16
12,5	0,00	-0,26	-0,70	-2,18	-4,34	-11,84
13,0	0,00	0,15	-0,45	-2,39	-4,64	-13,75
13,5	0,00	0,13	-0,99	-2,49	-2,82	-4,72
14,0	0,00	0,06	-1,29	-1,98	0,17	19,89
14,5	0,00	-0,44	-1,79	-2,02	0,37	24,51
15,0	0,00	-0,47	-1,16	-0,95	-0,35	1,28
15,5	0,00	-0,21	0,29	1,18	0,21	-18,02
16,0	0,00	0,20	1,98	4,21	2,77	-14,17
16,5	0,00	0,63	3,36	7,01	8,14	7,48
17,0	0,00	1,08	3,97	8,13	11,42	20,50
17,5	0,00	-0,16	0,53	2,35	3,85	5,97
18,0	0,00	-0,38	-0,82	-1,61	-2,79	-6,62
18,5	0,00	-0,24	-1,18	-3,22	-4,75	-8,12
19,0	0,00	-0,09	-0,94	-3,04	-3,72	-3,26
19,5	0,00	-0,04	-0,42	-1,75	-1,48	1,46
20,0	0,00	-0,02	0,00	-0,24	0,02	1,31
20,5	0,00	-0,01	0,04	0,04	0,12	0,04
21,0	0,00	0,00	0,07	0,04	0,10	0,00
21,5	0,00	0,04	0,10	0,08	0,16	0,09
22,0	0,00	0,05	0,12	0,10	0,16	0,10
22,5	0,00	0,10	0,15	0,15	0,18	0,13
23,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

INCLINOMETRO S-2 (cuarta medición)



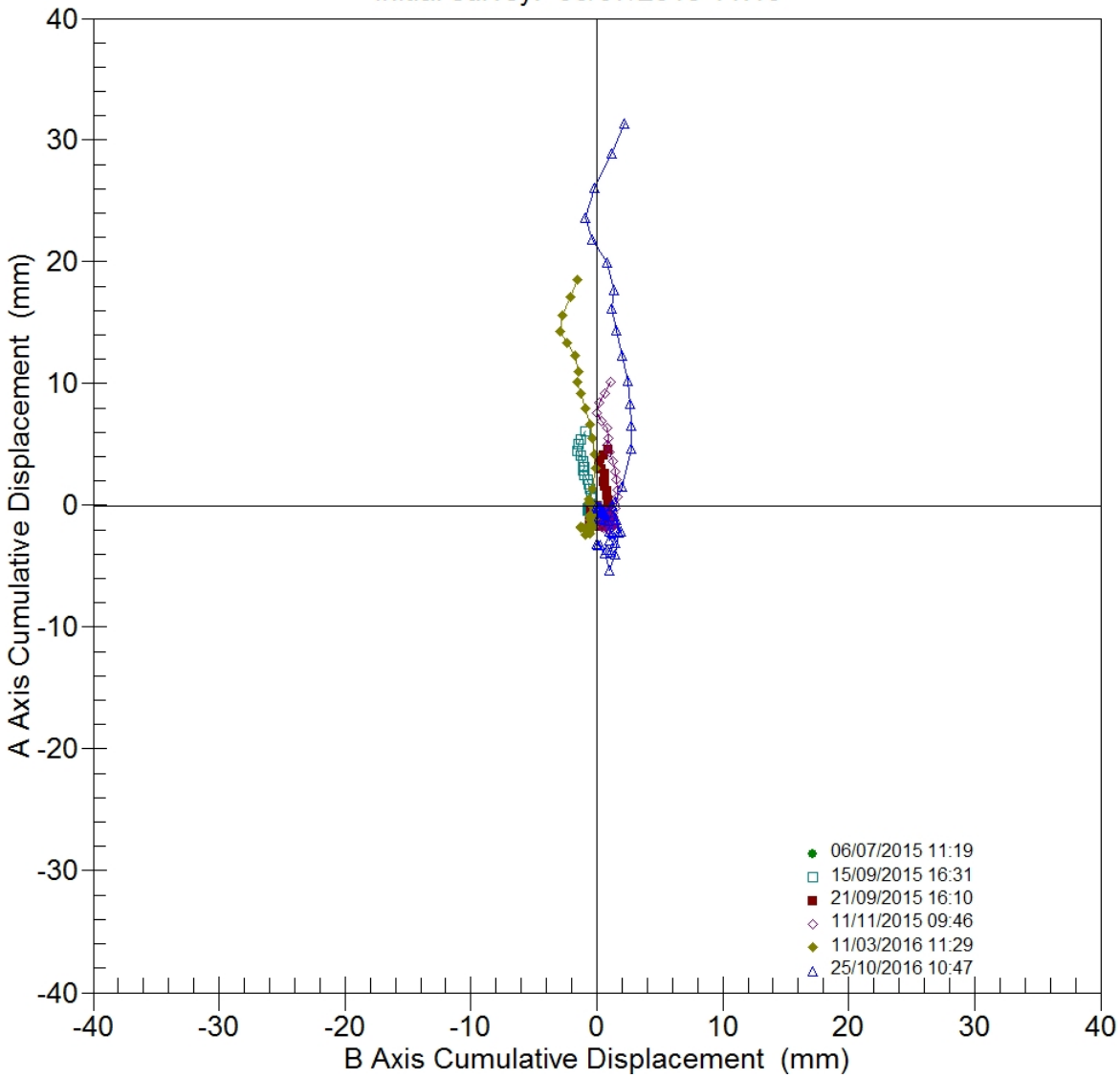


PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-2
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

AU1503:S-2 - A Axis vs B Axis

Initial survey: 06/07/2015 11:19



PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-2
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-2
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

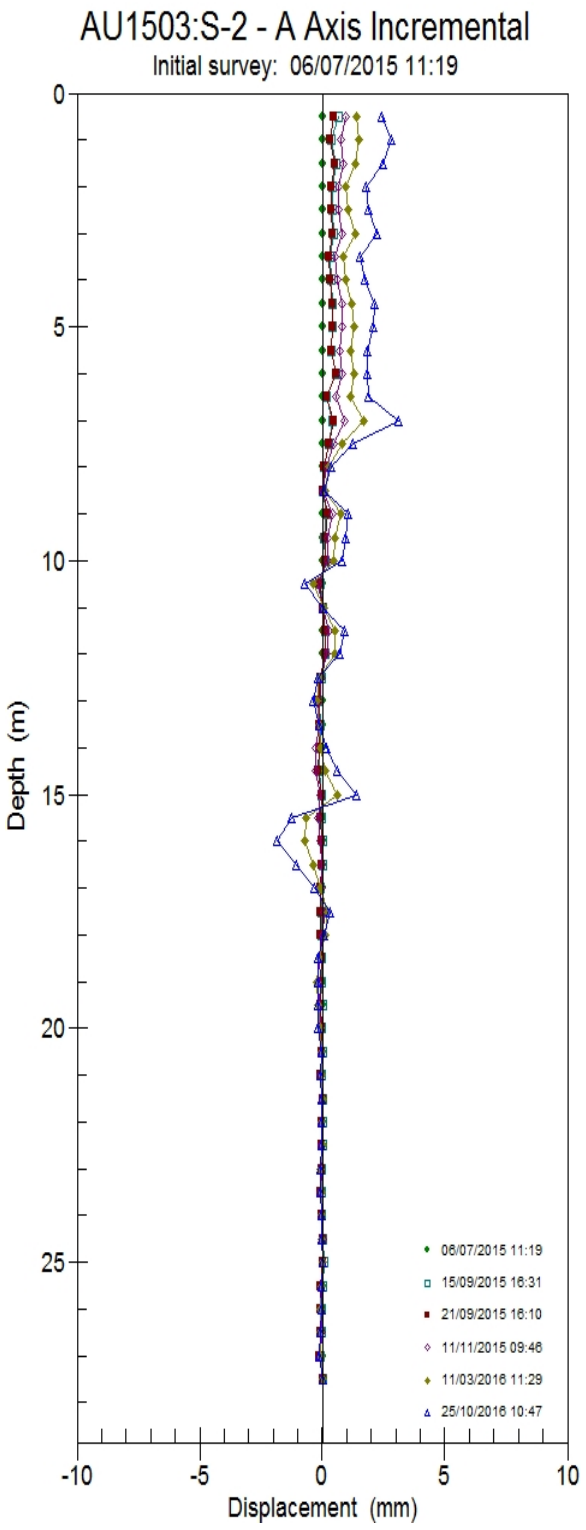
Cumulative Deflection Data in A Axis (mm):

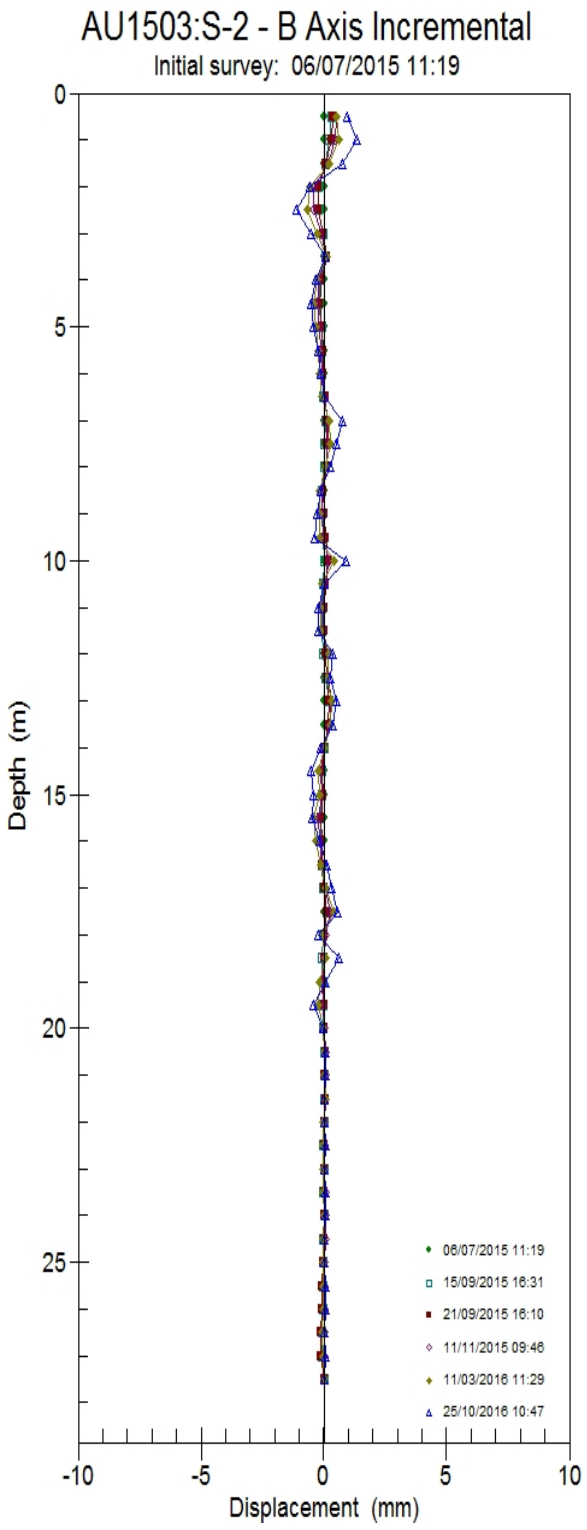
Depth (m)	06/07/2015 11:19:18 (mm)	15/09/2015 16:31:47 (mm)	21/09/2015 16:10:49 (mm)	11/11/2015 09:46:29 (mm)	11/03/2016 11:29:17 (mm)	25/10/2016 10:47:47 (mm)
0.5	0.00	6.10	4.61	10.18	18.52	31.35
1.0	0.00	5.43	4.13	9.23	17.13	28.91
1.5	0.00	5.06	3.82	8.46	15.64	26.08
2.0	0.00	4.48	3.31	7.61	14.31	23.60
2.5	0.00	4.06	2.93	6.97	13.34	21.81
3.0	0.00	3.65	2.58	6.32	12.30	19.93
3.5	0.00	3.19	2.17	5.51	10.97	17.71
4.0	0.00	2.90	1.89	4.99	10.12	16.18
4.5	0.00	2.55	1.57	4.39	9.17	14.43
5.0	0.00	2.13	1.18	3.61	7.95	12.31
5.5	0.00	1.71	0.76	2.80	6.65	10.24
6.0	0.00	1.34	0.38	2.11	5.49	8.38
6.5	0.00	0.78	-0.20	1.28	4.21	6.55
7.0	0.00	0.60	-0.38	0.72	3.08	4.68
7.5	0.00	0.18	-0.83	-0.19	1.37	1.58
8.0	0.00	-0.07	-1.09	-0.66	0.55	0.34
8.5	0.00	-0.12	-1.17	-0.82	0.27	-0.02
9.0	0.00	-0.13	-1.19	-0.86	0.14	-0.07
9.5	0.00	-0.32	-1.40	-1.29	-0.61	-1.14
10.0	0.00	-0.41	-1.51	-1.49	-1.11	-2.09
10.5	0.00	-0.54	-1.64	-1.73	-1.56	-2.87
11.0	0.00	-0.44	-1.53	-1.56	-1.21	-2.15
11.5	0.00	-0.46	-1.55	-1.60	-1.28	-2.18
12.0	0.00	-0.57	-1.67	-1.85	-1.78	-3.10
12.5	0.00	-0.68	-1.78	-2.02	-2.31	-3.79
13.0	0.00	-0.67	-1.72	-1.99	-2.18	-3.61
13.5	0.00	-0.54	-1.56	-1.86	-1.93	-3.24
14.0	0.00	-0.45	-1.45	-1.71	-1.81	-3.13
14.5	0.00	-0.34	-1.30	-1.45	-1.73	-3.28
15.0	0.00	-0.24	-1.15	-1.18	-1.85	-3.91
15.5	0.00	-0.23	-1.12	-1.09	-2.44	-5.29
16.0	0.00	-0.22	-1.07	-0.90	-1.77	-4.05
16.5	0.00	-0.25	-1.05	-0.81	-1.03	-2.21
17.0	0.00	-0.25	-1.01	-0.79	-0.68	-1.18
17.5	0.00	-0.19	-0.92	-0.76	-0.60	-0.88
18.0	0.00	-0.15	-0.85	-0.84	-0.84	-1.20
18.5	0.00	-0.11	-0.77	-0.88	-0.98	-1.26
19.0	0.00	-0.10	-0.73	-0.77	-0.86	-1.08
19.5	0.00	-0.09	-0.66	-0.61	-0.66	-0.93
20.0	0.00	-0.09	-0.61	-0.48	-0.49	-0.74
20.5	0.00	-0.09	-0.57	-0.42	-0.42	-0.58
21.0	0.00	-0.09	-0.54	-0.40	-0.40	-0.54
21.5	0.00	-0.08	-0.49	-0.34	-0.36	-0.48
22.0	0.00	-0.11	-0.49	-0.34	-0.38	-0.44
22.5	0.00	-0.13	-0.48	-0.33	-0.37	-0.41
23.0	0.00	-0.14	-0.46	-0.30	-0.37	-0.38
23.5	0.00	-0.10	-0.42	-0.21	-0.30	-0.31
24.0	0.00	-0.07	-0.36	-0.15	-0.25	-0.25
24.5	0.00	-0.06	-0.33	-0.13	-0.24	-0.22
25.0	0.00	-0.08	-0.34	-0.15	-0.24	-0.20
25.5	0.00	-0.14	-0.35	-0.19	-0.27	-0.24
26.0	0.00	-0.15	-0.27	-0.16	-0.24	-0.23
26.5	0.00	-0.11	-0.22	-0.10	-0.17	-0.18
27.0	0.00	-0.07	-0.12	-0.07	-0.09	-0.10
27.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-2
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Cumulative Deflection Data in B Axis (mm):

Depth (m)	06/07/2015 11:19:18 (mm)	15/09/2015 16:31:47 (mm)	21/09/2015 16:10:49 (mm)	11/11/2015 09:46:29 (mm)	11/03/2016 11:29:17 (mm)	25/10/2016 10:47:47 (mm)
0.5	0.00	-0.92	0.94	1.13	-1.59	2.15
1.0	0.00	-1.26	0.55	0.62	-2.13	1.20
1.5	0.00	-1.46	0.26	0.16	-2.74	-0.15
2.0	0.00	-1.51	0.18	0.01	-2.95	-0.91
2.5	0.00	-1.28	0.41	0.41	-2.38	-0.33
3.0	0.00	-1.05	0.64	0.83	-1.70	0.79
3.5	0.00	-1.03	0.66	0.92	-1.45	1.33
4.0	0.00	-1.08	0.55	0.86	-1.55	1.23
4.5	0.00	-0.96	0.64	1.04	-1.30	1.54
5.0	0.00	-0.76	0.79	1.29	-0.89	2.03
5.5	0.00	-0.67	0.84	1.44	-0.58	2.44
6.0	0.00	-0.58	0.88	1.57	-0.33	2.67
6.5	0.00	-0.50	0.89	1.63	-0.18	2.78
7.0	0.00	-0.48	0.80	1.62	-0.11	2.74
7.5	0.00	-0.53	0.69	1.47	-0.35	1.97
8.0	0.00	-0.57	0.59	1.30	-0.60	1.46
8.5	0.00	-0.60	0.48	1.22	-0.67	1.19
9.0	0.00	-0.51	0.50	1.32	-0.49	1.29
9.5	0.00	-0.45	0.48	1.36	-0.31	1.56
10.0	0.00	-0.42	0.40	1.39	-0.15	1.93
10.5	0.00	-0.45	0.24	1.16	-0.59	1.04
11.0	0.00	-0.43	0.15	1.14	-0.52	1.03
11.5	0.00	-0.34	0.12	1.18	-0.42	1.23
12.0	0.00	-0.29	0.09	1.22	-0.29	1.43
12.5	0.00	-0.28	-0.01	1.05	-0.51	1.09
13.0	0.00	-0.35	-0.12	0.90	-0.64	0.80
13.5	0.00	-0.55	-0.35	0.59	-0.97	0.31
14.0	0.00	-0.72	-0.53	0.35	-1.26	-0.04
14.5	0.00	-0.75	-0.54	0.31	-1.29	0.09
15.0	0.00	-0.69	-0.45	0.44	-1.06	0.62
15.5	0.00	-0.63	-0.41	0.52	-0.88	1.02
16.0	0.00	-0.52	-0.31	0.74	-0.46	1.50
16.5	0.00	-0.41	-0.21	0.91	-0.12	1.70
17.0	0.00	-0.35	-0.15	0.98	0.00	1.56
17.5	0.00	-0.32	-0.15	0.93	-0.09	1.26
18.0	0.00	-0.42	-0.26	0.65	-0.52	0.67
18.5	0.00	-0.40	-0.26	0.58	-0.43	0.88
19.0	0.00	-0.32	-0.27	0.55	-0.51	0.25
19.5	0.00	-0.28	-0.25	0.61	-0.34	0.18
20.0	0.00	-0.25	-0.26	0.65	-0.14	0.62
20.5	0.00	-0.24	-0.26	0.62	-0.10	0.64
21.0	0.00	-0.27	-0.32	0.54	-0.14	0.56
21.5	0.00	-0.30	-0.37	0.49	-0.18	0.49
22.0	0.00	-0.34	-0.42	0.40	-0.23	0.46
22.5	0.00	-0.34	-0.42	0.36	-0.22	0.42
23.0	0.00	-0.33	-0.43	0.34	-0.20	0.37
23.5	0.00	-0.35	-0.44	0.30	-0.17	0.35
24.0	0.00	-0.32	-0.45	0.26	-0.17	0.30
24.5	0.00	-0.32	-0.46	0.19	-0.18	0.23
25.0	0.00	-0.29	-0.46	0.14	-0.15	0.20
25.5	0.00	-0.25	-0.42	0.11	-0.13	0.17
26.0	0.00	-0.22	-0.32	0.07	-0.10	0.11
26.5	0.00	-0.18	-0.23	0.03	-0.08	0.06
27.0	0.00	-0.09	-0.11	0.02	-0.03	0.06
27.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00





PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-2
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-2
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Incremental Deflection Data in A Axis (mm):

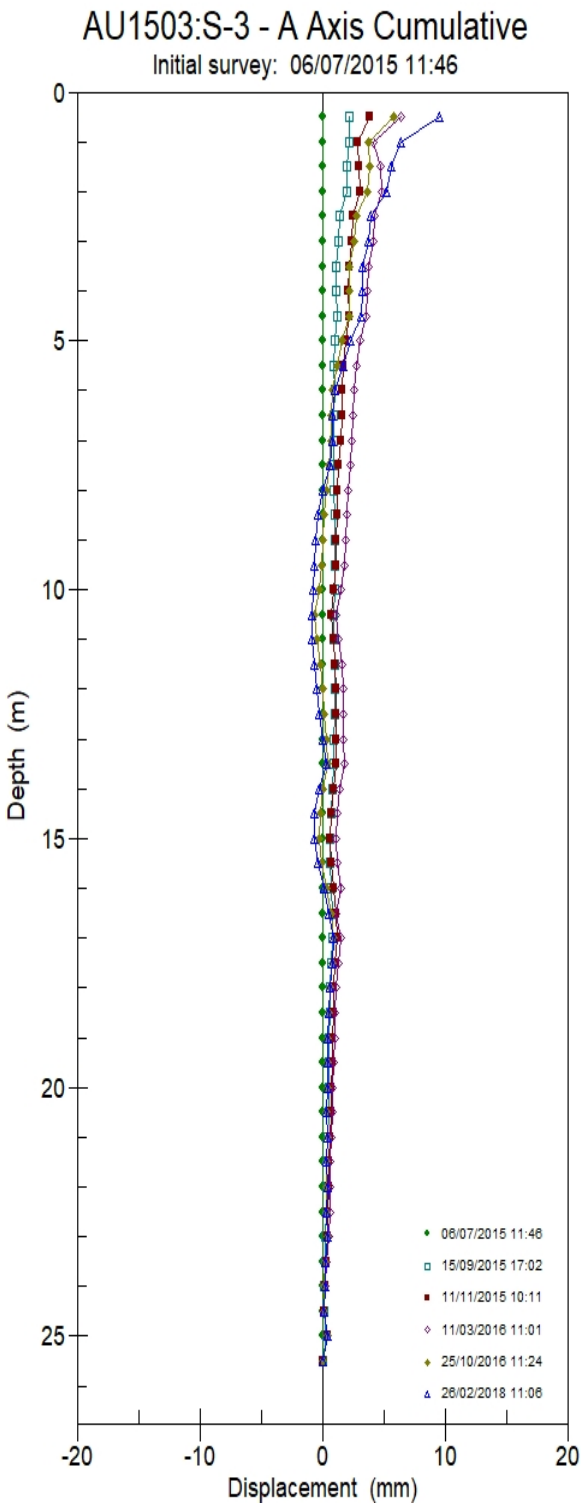
Depth (m)	06/07/2015 11:19:18 (mm)	15/09/2015 16:31:47 (mm)	21/09/2015 16:10:49 (mm)	11/11/2015 09:46:29 (mm)	11/03/2016 11:29:17 (mm)	25/10/2016 10:47:47 (mm)
0.5	0.00	0.67	0.48	0.94	1.39	2.44
1.0	0.00	0.37	0.31	0.78	1.49	2.83
1.5	0.00	0.58	0.50	0.85	1.33	2.49
2.0	0.00	0.42	0.38	0.64	0.97	1.78
2.5	0.00	0.41	0.35	0.65	1.04	1.89
3.0	0.00	0.46	0.42	0.81	1.33	2.22
3.5	0.00	0.30	0.28	0.51	0.85	1.53
4.0	0.00	0.35	0.31	0.60	0.94	1.75
4.5	0.00	0.42	0.40	0.78	1.23	2.12
5.0	0.00	0.42	0.42	0.81	1.30	2.08
5.5	0.00	0.37	0.38	0.70	1.17	1.85
6.0	0.00	0.56	0.57	0.83	1.28	1.84
6.5	0.00	0.18	0.18	0.56	1.13	1.87
7.0	0.00	0.42	0.45	0.91	1.71	3.11
7.5	0.00	0.25	0.26	0.47	0.81	1.24
8.0	0.00	0.05	0.08	0.16	0.29	0.36
8.5	0.00	0.01	0.02	0.04	0.13	0.06
9.0	0.00	0.19	0.22	0.43	0.75	1.07
9.5	0.00	0.09	0.11	0.20	0.50	0.94
10.0	0.00	0.13	0.13	0.24	0.45	0.78
10.5	0.00	-0.09	-0.11	-0.17	-0.35	-0.72
11.0	0.00	0.01	0.02	0.04	0.07	0.02
11.5	0.00	0.11	0.12	0.25	0.50	0.92
12.0	0.00	0.11	0.11	0.17	0.53	0.69
12.5	0.00	-0.01	-0.07	-0.03	-0.14	-0.18
13.0	0.00	-0.13	-0.16	-0.13	-0.25	-0.37
13.5	0.00	-0.10	-0.11	-0.15	-0.12	-0.11
14.0	0.00	-0.10	-0.15	-0.26	-0.08	0.16
14.5	0.00	-0.10	-0.15	-0.27	0.12	0.63
15.0	0.00	-0.01	-0.03	-0.08	0.59	1.38
15.5	0.00	-0.01	-0.05	-0.19	-0.67	-1.23
16.0	0.00	0.03	-0.02	-0.09	-0.74	-1.84
16.5	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.35	-1.04
17.0	0.00	-0.07	-0.09	-0.03	-0.08	-0.30
17.5	0.00	-0.03	-0.06	0.08	0.24	0.32
18.0	0.00	-0.05	-0.08	0.03	0.14	0.06
18.5	0.00	-0.01	-0.05	-0.11	-0.11	-0.18
19.0	0.00	-0.01	-0.07	-0.17	-0.20	-0.15
19.5	0.00	0.00	-0.05	-0.13	-0.18	-0.19
20.0	0.00	0.00	-0.04	-0.06	-0.07	-0.16
20.5	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.02	-0.04
21.0	0.00	-0.01	-0.06	-0.06	-0.03	-0.06
21.5	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02	-0.04
22.0	0.00	0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03
22.5	0.00	0.01	-0.02	-0.03	0.00	-0.03
23.0	0.00	-0.03	-0.05	-0.09	-0.07	-0.07
23.5	0.00	-0.03	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06
24.0	0.00	-0.01	-0.03	-0.03	-0.01	-0.03
24.5	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	-0.02
25.0	0.00	0.06	0.01	0.04	0.04	0.04
25.5	0.00	0.01	-0.07	-0.02	-0.03	-0.01
26.0	0.00	-0.04	-0.06	-0.06	-0.08	-0.05
26.5	0.00	-0.05	-0.09	-0.03	-0.07	-0.08
27.0	0.00	-0.07	-0.12	-0.07	-0.09	-0.10
27.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

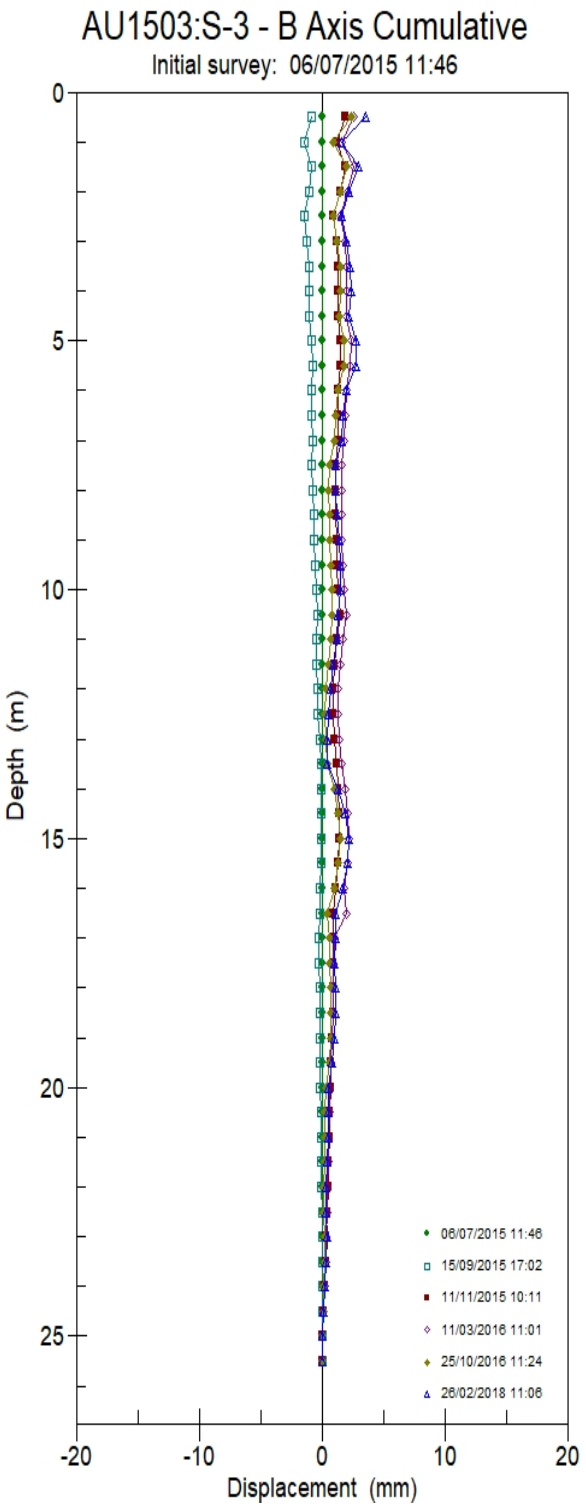
PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-2
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Incremental Deflection Data in B Axis (mm):

Depth (m)	06/07/2015 11:19:18 (mm)	15/09/2015 16:31:47 (mm)	21/09/2015 16:10:49 (mm)	11/11/2015 09:46:29 (mm)	11/03/2016 11:29:17 (mm)	25/10/2016 10:47:47 (mm)
0.5	0.00	0.34	0.39	0.51	0.53	0.95
1.0	0.00	0.20	0.29	0.45	0.61	1.35
1.5	0.00	0.05	0.08	0.15	0.22	0.76
2.0	0.00	-0.22	-0.23	-0.40	-0.57	-0.58
2.5	0.00	-0.23	-0.23	-0.42	-0.68	-1.13
3.0	0.00	-0.02	-0.02	-0.09	-0.25	-0.54
3.5	0.00	0.05	0.11	0.06	0.10	0.09
4.0	0.00	-0.12	-0.09	-0.17	-0.25	-0.30
4.5	0.00	-0.20	-0.15	-0.25	-0.40	-0.49
5.0	0.00	-0.09	-0.05	-0.15	-0.32	-0.41
5.5	0.00	-0.09	-0.04	-0.13	-0.24	-0.23
6.0	0.00	-0.09	-0.01	-0.06	-0.16	-0.11
6.5	0.00	-0.01	0.09	0.01	-0.07	0.04
7.0	0.00	0.05	0.11	0.15	0.24	0.77
7.5	0.00	0.04	0.10	0.17	0.25	0.51
8.0	0.00	0.02	0.11	0.08	0.07	0.26
8.5	0.00	-0.09	-0.01	-0.10	-0.18	-0.10
9.0	0.00	-0.06	0.02	-0.05	-0.17	-0.26
9.5	0.00	-0.03	0.07	-0.03	-0.16	-0.38
10.0	0.00	0.03	0.17	0.22	0.43	0.89
10.5	0.00	-0.01	0.09	0.03	-0.07	0.01
11.0	0.00	-0.09	0.03	-0.04	-0.10	-0.20
11.5	0.00	-0.05	0.04	-0.04	-0.13	-0.20
12.0	0.00	-0.01	0.10	0.17	0.22	0.35
12.5	0.00	0.07	0.11	0.15	0.13	0.29
13.0	0.00	0.20	0.23	0.31	0.34	0.49
13.5	0.00	0.17	0.18	0.24	0.29	0.35
14.0	0.00	0.04	0.02	0.04	0.03	-0.13
14.5	0.00	-0.06	-0.09	-0.13	-0.23	-0.53
15.0	0.00	-0.06	-0.04	-0.08	-0.18	-0.41
15.5	0.00	-0.12	-0.11	-0.22	-0.42	-0.48
16.0	0.00	-0.11	-0.10	-0.17	-0.34	-0.20
16.5	0.00	-0.07	-0.07	-0.07	-0.12	0.14
17.0	0.00	-0.03	0.00	0.05	0.08	0.30
17.5	0.00	0.10	0.12	0.29	0.44	0.59
18.0	0.00	-0.02	0.00	0.07	-0.10	-0.21
18.5	0.00	-0.08	0.00	0.03	0.08	0.63
19.0	0.00	-0.04	-0.01	-0.06	-0.17	0.07
19.5	0.00	-0.03	0.00	-0.03	-0.20	-0.44
20.0	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.04	-0.02
20.5	0.00	0.03	0.07	0.08	0.04	0.09
21.0	0.00	0.03	0.05	0.06	0.04	0.07
21.5	0.00	0.04	0.05	0.08	0.05	0.04
22.0	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04
22.5	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.05
23.0	0.00	0.02	0.02	0.03	-0.03	0.01
23.5	0.00	-0.03	0.01	0.05	0.00	0.05
24.0	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01	0.07
24.5	0.00	-0.03	0.00	0.05	-0.03	0.03
25.0	0.00	-0.04	-0.04	0.03	-0.02	0.03
25.5	0.00	-0.03	-0.10	0.05	-0.03	0.06
26.0	0.00	-0.04	-0.09	0.04	-0.02	0.05
26.5	0.00	-0.10	-0.13	0.01	-0.05	0.00
27.0	0.00	-0.09	-0.11	0.02	-0.03	0.06
27.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

INCLINOMETRO S-3



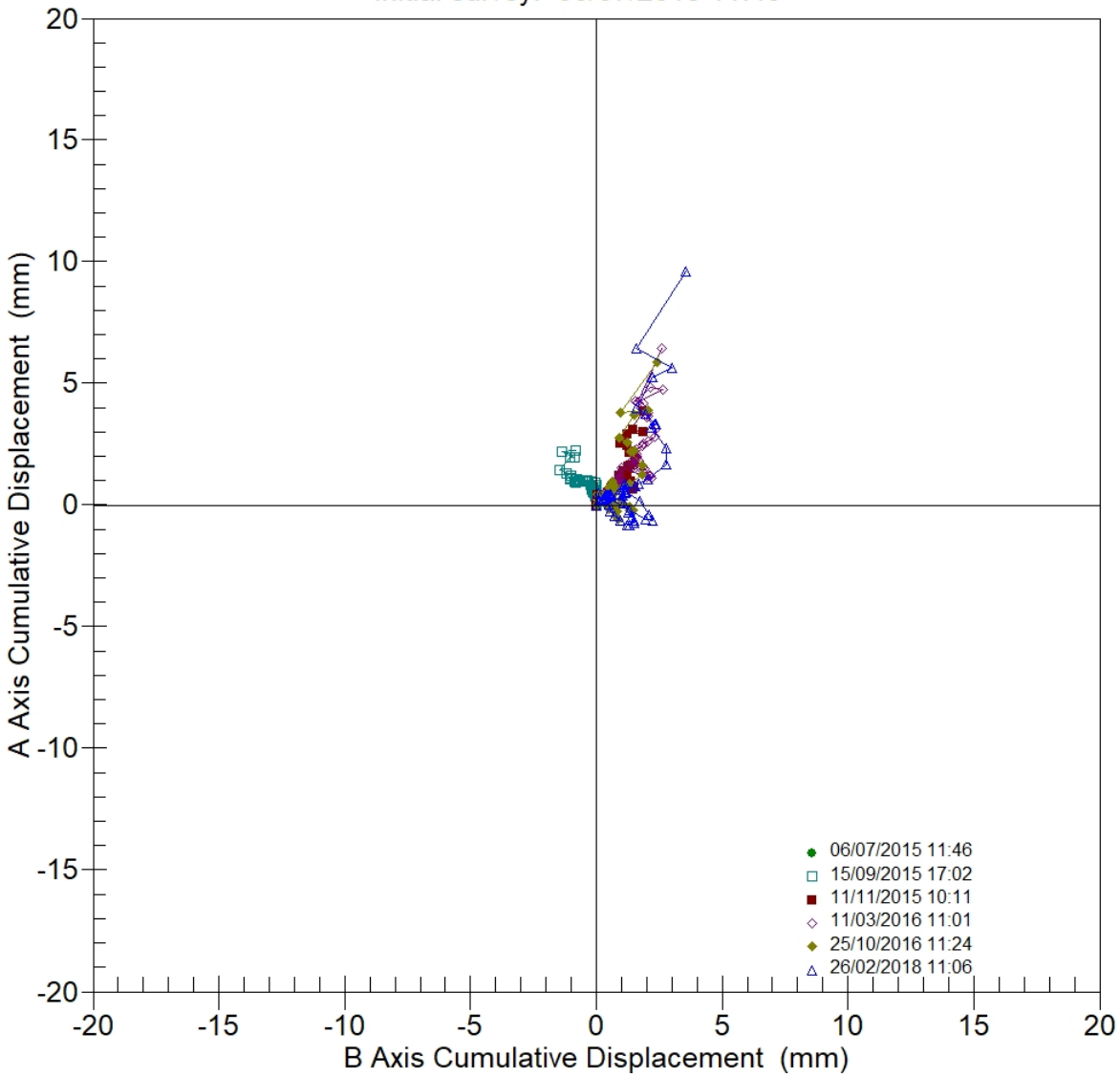


PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-3
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

AU1503:S-3 - A Axis vs B Axis

Initial survey: 06/07/2015 11:46



PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-3
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-3
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

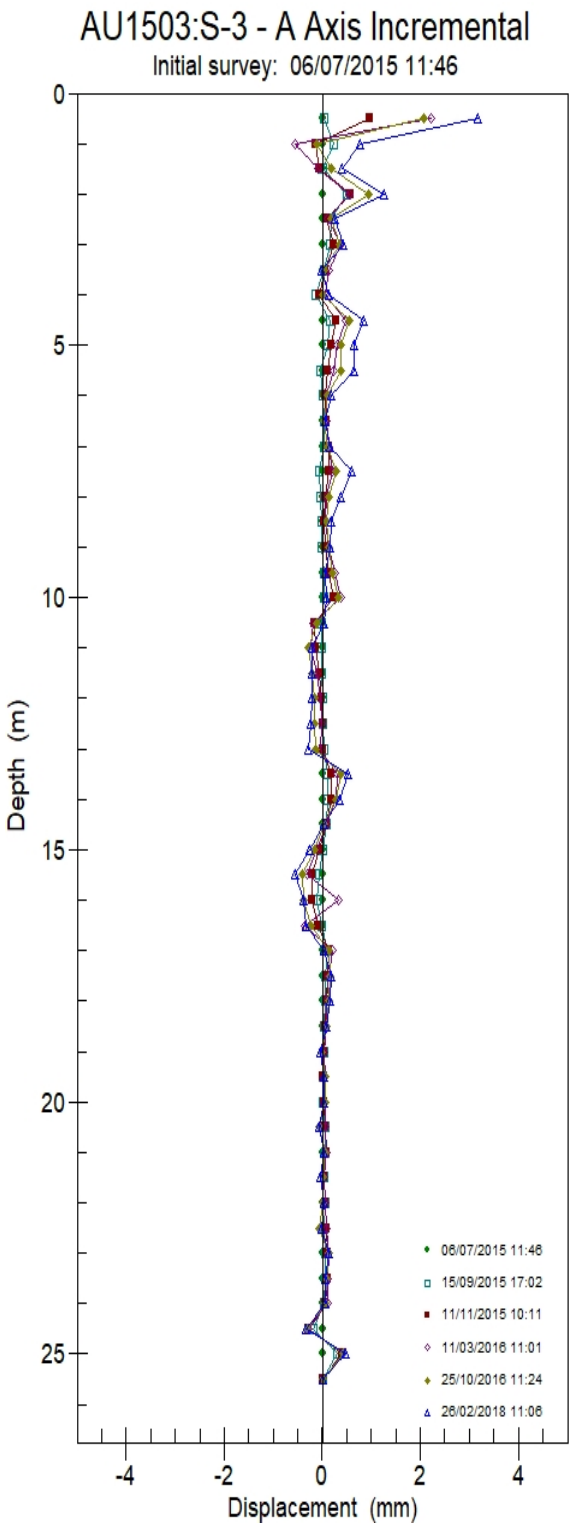
Cumulative Deflection Data in A Axis (mm):

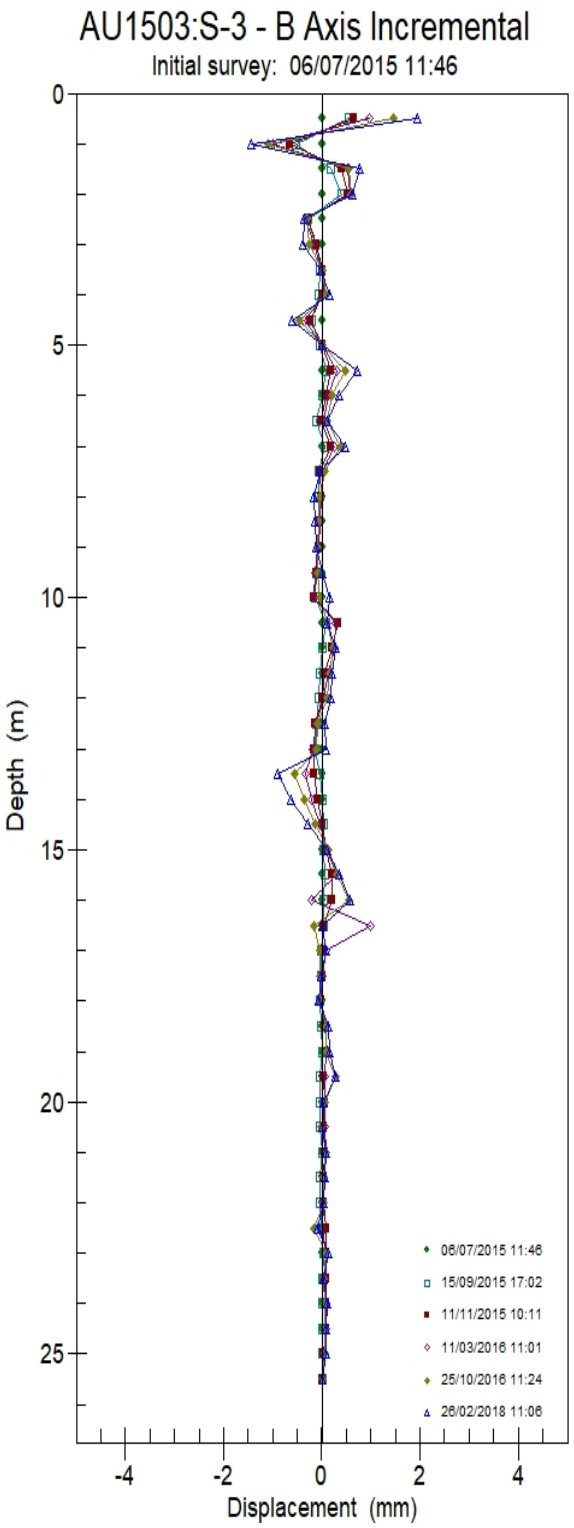
Depth (m)	06/07/2015 11:46:37 (mm)	15/09/2015 17:02:09 (mm)	11/11/2015 10:11:26 (mm)	11/03/2016 11:01:35 (mm)	25/10/2016 11:24:26 (mm)	26/02/2018 11:06:04 (mm)
0,5	0,00	2,24	3,86	6,44	5,87	9,60
1,0	0,00	2,21	2,88	4,21	3,79	6,42
1,5	0,00	1,97	3,02	4,75	3,90	5,65
2,0	0,00	1,97	3,07	4,83	3,70	5,24
2,5	0,00	1,46	2,50	4,28	2,77	3,99
3,0	0,00	1,28	2,43	4,17	2,57	3,74
3,5	0,00	1,11	2,19	3,80	2,22	3,31
4,0	0,00	1,08	2,14	3,66	2,18	3,31
4,5	0,00	1,21	2,21	3,60	2,18	3,18
5,0	0,00	1,05	1,93	3,13	1,62	2,34
5,5	0,00	0,95	1,74	2,83	1,23	1,69
6,0	0,00	0,98	1,64	2,61	0,86	1,04
6,5	0,00	0,98	1,58	2,52	0,73	0,87
7,0	0,00	0,94	1,50	2,43	0,69	0,80
7,5	0,00	0,91	1,37	2,29	0,57	0,65
8,0	0,00	0,97	1,25	2,08	0,30	0,06
8,5	0,00	1,02	1,19	2,01	0,16	-0,32
9,0	0,00	1,03	1,16	1,94	0,07	-0,51
9,5	0,00	1,04	1,10	1,80	-0,06	-0,66
10,0	0,00	1,01	0,95	1,55	-0,27	-0,73
10,5	0,00	0,97	0,73	1,17	-0,59	-0,81
11,0	0,00	0,97	0,90	1,35	-0,47	-0,85
11,5	0,00	0,99	1,04	1,58	-0,18	-0,64
12,0	0,00	0,99	1,09	1,70	0,03	-0,44
12,5	0,00	0,98	1,09	1,74	0,18	-0,24
13,0	0,00	0,96	1,09	1,74	0,33	0,01
13,5	0,00	0,93	1,09	1,77	0,47	0,30
14,0	0,00	0,82	0,89	1,47	0,09	-0,22
14,5	0,00	0,71	0,72	1,20	-0,19	-0,59
15,0	0,00	0,64	0,64	1,10	-0,23	-0,63
15,5	0,00	0,62	0,69	1,21	-0,08	-0,38
16,0	0,00	0,69	0,91	1,51	0,33	0,17
16,5	0,00	0,79	1,11	1,17	0,71	0,55
17,0	0,00	0,81	1,20	1,52	0,95	0,89
17,5	0,00	0,71	1,07	1,31	0,82	0,85
18,0	0,00	0,64	0,97	1,17	0,66	0,65
18,5	0,00	0,59	0,89	1,08	0,52	0,50
19,0	0,00	0,56	0,84	0,99	0,45	0,41
19,5	0,00	0,53	0,80	0,95	0,47	0,44
20,0	0,00	0,52	0,78	0,88	0,42	0,40
20,5	0,00	0,51	0,73	0,83	0,36	0,37
21,0	0,00	0,44	0,67	0,77	0,42	0,43
21,5	0,00	0,37	0,58	0,68	0,35	0,39
22,0	0,00	0,35	0,54	0,65	0,34	0,42
22,5	0,00	0,30	0,49	0,59	0,34	0,39
23,0	0,00	0,27	0,42	0,51	0,40	0,40
23,5	0,00	0,22	0,31	0,38	0,27	0,27
24,0	0,00	0,17	0,21	0,26	0,19	0,22
24,5	0,00	0,13	0,14	0,15	0,13	0,15
25,0	0,00	0,31	0,41	0,42	0,43	0,47
25,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-3
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Cumulative Deflection Data in B Axis (mm):

Depth (m)	06/07/2015 11:46:37 (mm)	15/09/2015 17:02:09 (mm)	11/11/2015 10:11:26 (mm)	11/03/2016 11:01:35 (mm)	25/10/2016 11:24:26 (mm)	26/02/2018 11:06:04 (mm)
0,5	0,00	-0,82	1,87	2,62	2,42	3,54
1,0	0,00	-1,38	1,22	1,65	0,95	1,58
1,5	0,00	-0,86	1,88	2,64	2,05	3,01
2,0	0,00	-1,06	1,47	2,13	1,50	2,24
2,5	0,00	-1,47	0,94	1,56	0,91	1,60
3,0	0,00	-1,20	1,22	1,88	1,23	1,97
3,5	0,00	-1,07	1,34	2,05	1,49	2,34
4,0	0,00	-1,04	1,33	2,04	1,47	2,36
4,5	0,00	-0,99	1,32	1,99	1,38	2,19
5,0	0,00	-0,79	1,57	2,36	1,84	2,79
5,5	0,00	-0,76	1,55	2,34	1,82	2,78
6,0	0,00	-0,85	1,37	2,03	1,34	2,05
6,5	0,00	-0,86	1,28	1,89	1,13	1,69
7,0	0,00	-0,75	1,28	1,85	1,02	1,57
7,5	0,00	-0,80	1,10	1,58	0,65	1,08
8,0	0,00	-0,73	1,14	1,58	0,58	1,11
8,5	0,00	-0,67	1,15	1,59	0,61	1,26
9,0	0,00	-0,62	1,18	1,62	0,67	1,40
9,5	0,00	-0,56	1,25	1,70	0,75	1,51
10,0	0,00	-0,45	1,37	1,84	0,83	1,50
10,5	0,00	-0,32	1,52	2,00	0,87	1,33
11,0	0,00	-0,39	1,20	1,73	0,76	1,23
11,5	0,00	-0,40	0,99	1,48	0,52	0,95
12,0	0,00	-0,37	0,93	1,35	0,37	0,74
12,5	0,00	-0,30	0,93	1,31	0,26	0,54
13,0	0,00	-0,18	1,05	1,43	0,34	0,48
13,5	0,00	-0,06	1,22	1,61	0,45	0,41
14,0	0,00	-0,01	1,37	1,93	0,99	1,31
14,5	0,00	-0,03	1,46	2,14	1,34	1,95
15,0	0,00	-0,06	1,45	2,18	1,47	2,23
15,5	0,00	-0,09	1,36	2,08	1,34	2,11
16,0	0,00	-0,15	1,16	1,79	1,04	1,74
16,5	0,00	-0,19	0,95	1,99	0,49	1,17
17,0	0,00	-0,22	0,91	1,00	0,65	1,16
17,5	0,00	-0,20	0,91	0,92	0,68	1,07
18,0	0,00	-0,19	0,89	0,91	0,73	1,09
18,5	0,00	-0,14	0,91	0,92	0,77	1,16
19,0	0,00	-0,13	0,86	0,84	0,69	1,04
19,5	0,00	-0,15	0,75	0,75	0,60	0,88
20,0	0,00	-0,11	0,71	0,68	0,33	0,59
20,5	0,00	-0,08	0,64	0,63	0,27	0,54
21,0	0,00	-0,05	0,61	0,57	0,28	0,54
21,5	0,00	-0,05	0,55	0,49	0,20	0,45
22,0	0,00	-0,01	0,52	0,45	0,16	0,39
22,5	0,00	0,02	0,48	0,41	0,13	0,34
23,0	0,00	0,03	0,39	0,39	0,28	0,43
23,5	0,00	0,00	0,30	0,30	0,20	0,30
24,0	0,00	0,00	0,22	0,23	0,16	0,26
24,5	0,00	0,00	0,13	0,14	0,11	0,15
25,0	0,00	0,00	0,04	0,06	0,06	0,08
25,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-3
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA

NOTE:

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-3
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Incremental Deflection Data in A Axis (mm):

Depth (m)	06/07/2015 11:46:37 (mm)	15/09/2015 17:02:09 (mm)	11/11/2015 10:11:26 (mm)	11/03/2016 11:01:35 (mm)	25/10/2016 11:24:26 (mm)	26/02/2018 11:06:04 (mm)
0,5	0,00	0,03	0,98	2,23	2,08	3,18
1,0	0,00	0,24	-0,13	-0,54	-0,11	0,77
1,5	0,00	0,01	-0,06	-0,09	0,20	0,41
2,0	0,00	0,51	0,57	0,55	0,93	1,25
2,5	0,00	0,18	0,08	0,11	0,20	0,26
3,0	0,00	0,17	0,24	0,37	0,35	0,43
3,5	0,00	0,03	0,05	0,15	0,04	-0,01
4,0	0,00	-0,13	-0,07	0,06	0,00	0,13
4,5	0,00	0,16	0,28	0,47	0,56	0,85
5,0	0,00	0,10	0,19	0,30	0,39	0,65
5,5	0,00	-0,03	0,10	0,23	0,38	0,65
6,0	0,00	0,00	0,07	0,09	0,12	0,18
6,5	0,00	0,03	0,08	0,09	0,05	0,07
7,0	0,00	0,03	0,13	0,14	0,12	0,15
7,5	0,00	-0,06	0,13	0,21	0,27	0,59
8,0	0,00	-0,05	0,05	0,07	0,15	0,38
8,5	0,00	-0,01	0,03	0,07	0,09	0,19
9,0	0,00	-0,01	0,06	0,15	0,13	0,15
9,5	0,00	0,03	0,15	0,25	0,20	0,07
10,0	0,00	0,04	0,23	0,38	0,33	0,09
10,5	0,00	-0,01	-0,17	-0,18	-0,12	0,03
11,0	0,00	-0,02	-0,14	-0,23	-0,29	-0,21
11,5	0,00	-0,01	-0,05	-0,12	-0,21	-0,20
12,0	0,00	0,01	-0,01	-0,03	-0,15	-0,20
12,5	0,00	0,02	0,00	-0,01	-0,15	-0,25
13,0	0,00	0,03	0,00	-0,03	-0,14	-0,29
13,5	0,00	0,11	0,19	0,30	0,38	0,52
14,0	0,00	0,11	0,18	0,27	0,28	0,36
14,5	0,00	0,08	0,08	0,10	0,05	0,04
15,0	0,00	0,02	-0,05	-0,11	-0,16	-0,25
15,5	0,00	-0,07	-0,21	-0,30	-0,41	-0,55
16,0	0,00	-0,10	-0,20	0,34	-0,38	-0,38
16,5	0,00	-0,02	-0,09	-0,36	-0,24	-0,34
17,0	0,00	0,10	0,13	0,22	0,13	0,04
17,5	0,00	0,07	0,10	0,13	0,16	0,20
18,0	0,00	0,05	0,08	0,10	0,14	0,15
18,5	0,00	0,03	0,06	0,09	0,08	0,09
19,0	0,00	0,02	0,04	0,04	-0,02	-0,03
19,5	0,00	0,02	0,02	0,07	0,05	0,05
20,0	0,00	0,01	0,05	0,06	0,06	0,03
20,5	0,00	0,07	0,07	0,06	-0,06	-0,06
21,0	0,00	0,07	0,09	0,09	0,07	0,03
21,5	0,00	0,03	0,04	0,04	0,01	-0,03
22,0	0,00	0,05	0,05	0,06	0,01	0,04
22,5	0,00	0,03	0,08	0,08	-0,06	-0,01
23,0	0,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,13
23,5	0,00	0,05	0,10	0,12	0,08	0,05
24,0	0,00	0,04	0,07	0,11	0,07	0,07
24,5	0,00	-0,18	-0,27	-0,27	-0,31	-0,33
25,0	0,00	0,31	0,41	0,42	0,43	0,47
25,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PROJECT: MUELLE PYSBE
SITE: AU1503
INSTALLATION: S-3
COMPANY: LURTEK
CLIENT: PUERTO DE PASAIA
NOTE:

Incremental Deflection Data in B Axis (mm):

Depth (m)	06/07/2015 11:46:37 (mm)	15/09/2015 17:02:09 (mm)	11/11/2015 10:11:26 (mm)	11/03/2016 11:01:35 (mm)	25/10/2016 11:24:26 (mm)	26/02/2018 11:06:04 (mm)
0,5	0,00	0,56	0,64	0,97	1,47	1,96
1,0	0,00	-0,52	-0,66	-0,99	-1,10	-1,44
1,5	0,00	0,20	0,41	0,51	0,55	0,78
2,0	0,00	0,42	0,53	0,56	0,59	0,63
2,5	0,00	-0,27	-0,28	-0,32	-0,31	-0,36
3,0	0,00	-0,13	-0,12	-0,17	-0,27	-0,38
3,5	0,00	-0,03	0,01	0,01	0,02	-0,02
4,0	0,00	-0,05	0,01	0,05	0,09	0,17
4,5	0,00	-0,20	-0,24	-0,36	-0,45	-0,60
5,0	0,00	-0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
5,5	0,00	0,09	0,18	0,30	0,48	0,73
6,0	0,00	0,01	0,09	0,15	0,21	0,37
6,5	0,00	-0,11	-0,01	0,04	0,11	0,12
7,0	0,00	0,05	0,18	0,26	0,38	0,48
7,5	0,00	-0,07	-0,04	0,01	0,07	-0,03
8,0	0,00	-0,06	-0,01	-0,01	-0,03	-0,16
8,5	0,00	-0,05	-0,03	-0,03	-0,06	-0,14
9,0	0,00	-0,07	-0,07	-0,09	-0,09	-0,11
9,5	0,00	-0,11	-0,12	-0,13	-0,08	0,01
10,0	0,00	-0,14	-0,15	-0,17	-0,04	0,17
10,5	0,00	0,08	0,32	0,28	0,11	0,11
11,0	0,00	0,01	0,20	0,25	0,25	0,28
11,5	0,00	-0,03	0,07	0,13	0,15	0,22
12,0	0,00	-0,07	0,00	0,04	0,11	0,20
12,5	0,00	-0,12	-0,12	-0,12	-0,07	0,06
13,0	0,00	-0,13	-0,17	-0,18	-0,11	0,07
13,5	0,00	-0,05	-0,15	-0,32	-0,54	-0,91
14,0	0,00	0,02	-0,10	-0,20	-0,35	-0,64
14,5	0,00	0,03	0,01	-0,05	-0,14	-0,28
15,0	0,00	0,03	0,09	0,10	0,13	0,12
15,5	0,00	0,05	0,20	0,30	0,30	0,36
16,0	0,00	0,04	0,20	-0,20	0,55	0,57
16,5	0,00	0,03	0,04	0,99	-0,16	0,02
17,0	0,00	-0,02	0,01	0,08	-0,03	0,09
17,5	0,00	-0,01	0,02	0,01	-0,05	-0,02
18,0	0,00	-0,05	-0,02	-0,01	-0,05	-0,07
18,5	0,00	-0,01	0,06	0,08	0,09	0,13
19,0	0,00	0,02	0,11	0,09	0,09	0,16
19,5	0,00	-0,04	0,04	0,07	0,27	0,29
20,0	0,00	-0,03	0,07	0,06	0,05	0,05
20,5	0,00	-0,03	0,03	0,05	-0,01	0,00
21,0	0,00	0,00	0,06	0,08	0,08	0,09
21,5	0,00	-0,04	0,03	0,05	0,04	0,06
22,0	0,00	-0,03	0,05	0,04	0,03	0,05
22,5	0,00	-0,02	0,09	0,02	-0,15	-0,08
23,0	0,00	0,03	0,10	0,09	0,08	0,13
23,5	0,00	0,00	0,08	0,07	0,05	0,04
24,0	0,00	0,00	0,09	0,09	0,05	0,10
24,5	0,00	0,00	0,09	0,09	0,05	0,07
25,0	0,00	0,00	0,04	0,06	0,06	0,08
25,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Apéndice 6 - Estudio Geológico-Geotécnico Lurtek en 2008

LURTEK
CONSULTORIA GEOTECNICA



ESTUDIO GEOLOGICO - GEOTECNICO

CONDUCCION DE AGUA EN PASAI DONIBANE (GIPUZKOA)

CLIENTE
ASMATU, S.L.

FECHA	REFERENCIA
SEP 2008	EG-08840

INDICE

1.- INTRODUCCION
2.- OBJETIVOS Y METODOLOGIA
3.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO
    3.1.- Geología General del entorno
    3.2.- Características del subsuelo
4.- APENDICES
    4.1.- Clave de descripción de suelos
    4.2.- Escala de meteorización del macizo rocoso
    4.3.- Registro de caracteres geomecánicos
    4.4.- Registro de sondeos
    4.5.- Registro de ensayos mediante esclerómetro de Schmidt
    4.6.- Perfiles de tomografía eléctrica

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

1.- INTRODUCCION

La zona investigada se encuentra situada en el término municipal de Pasaia. Concretamente, se sitúa en el distrito de Pasai Donibane. Se desea instalar una nueva conducción entre la zona de Bonanza y el aparcamiento situado junto al ayuntamiento.

Se están estudiando dos alternativas, ambas por el río, una de ellas prácticamente pegada al muro de costa, y la otra algo más alejada.

Con este estudio, se pretende obtener la información necesaria con objeto de conocer los condicionantes geológicos, geotécnicos e hidrológicos del trazado de la conducción proyectada.

El Estudio ha sido encargado por la ingeniería ASMATU, tras oferta de LURTEK, OF-081539, fechada en junio de 2008.

A continuación se presenta un Plano de situación de la zona investigada, a escala 1/25.000, así como una fotografía del área investigada.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com



REF. Y FECHA/ERRE. ETA DATA	CLIENTE/BEZEROA	TITULO/IZENBURUA
EG-08840 SEPTIEMBRE 2.008	ASMATU, S.L.	PROYECTO DE SANEAMIENTO DE PASAI DONIBANE

	ESCALA/ESKALA	PLANO/PLANOA
LURTEK CONSULTORIA GEOTECNICA	1/25.000	PLANO SITUACION



VISTA PANORAMICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.- OBJETIVOS Y METODOLOGIA

En este apartado se describen los objetivos cubiertos con este estudio, así como la metodología utilizada para conseguir los mismos.

Objetivos:

- Definición del marco geológico general de la zona y en particular de las características geotécnicas generales del terreno en el subsuelo de la zona a investigar.

Metodología:

Recopilación y estudio de los datos geológicos y geotécnicos preexistentes de la zona a investigar.

Realización de un levantamiento geológico-geotécnico a escala 1/500, sobre topografía facilitada por el Cliente, en el que se ha visto reflejada la naturaleza superficial del subsuelo (distribución de las acumulaciones de suelos y rellenos, litología, estructura y grado de meteorización de la roca, cursos de agua, etc.).

La investigación del subsuelo ha consistido en la realización de dos perfiles de tomografía eléctrica, realizados por la empresa AGS desde el agua, con ayuda de una barca, y posteriormente cuatro sondeos geotécnicos con extracción de testigo continua, de profundidades comprendidas entre 5,80 y 11,90 metros, habiéndose perforado un total de 34.30 metros. Los sondeos se han realizado en tierra firme.

A continuación, se describe el método prospectivo empleado y denominado tomografía eléctrica.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

La naturaleza y composición de las rocas, la textura más o menos alterada o más o menos porosa unida al contenido en fluidos son factores que van a condicionar la existencia de una mayor o menor concentración de iones. Una mayor movilidad de estos iones tiene como consecuencia una mayor conductividad o, lo que es lo mismo, una menor resistividad.

La resistividad de las rocas depende, fundamentalmente, de cuatro factores:

- *De la proporción de volumen de poros frente a volumen total de la roca*. A priori, a mayor volumen de poros (porosidad) puede esperarse una menor resistividad, siempre y cuando la porosidad tenga un relleno (agua, arcilla, etc.). Si no es así (caso de cuevas o galerías con aire), la resistividad debería ser anormalmente alta dado el carácter dieléctrico del aire.

- *De la disposición geométrica de dichos poros (denominado factor de formación).* A mayor conexión de poros, si están rellenos de agua, implica una menor resistividad ya que la movilidad de fluidos y de iones es más fácil. Si tienen una morfología poco alargada o su disposición condiciona que estén desconectados, la resistividad será, por el contrario, mayor.

- *De la proporción de poros rellenos de agua frente a poros secos*. A mayor proporción de poros rellenos de agua, la resistividad va a ser menor pues el agua permite una mayor circulación de la corriente eléctrica que el aire, que es un dieléctrico.

- *De la resistividad o conductividad de dicha agua*. A mayor conductividad del agua, menor será la resistividad de la formación que la contiene.

Los diferentes factores que afectan a la resistividad de una roca se agrupan en la siguiente fórmula de Heiland:

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

$$\rho = \frac{F}{V} \times \rho_w$$

Donde,

ρ es la resistividad de la roca impregnada.

ρ_w es la resistividad del agua contenida en la roca.

v es el volumen relativo de huecos (factor de porosidad) que depende de la textura de la roca; es cero en roca compacta y aumenta con la porosidad.

F factor de formación, que depende de la forma y distribución de los poros.

A esta fórmula habría que añadir un factor de saturación (F_s) que depende de la proporción en que los poros de la roca están rellenos de agua. Esto transformaría la fórmula anterior en la siguiente:

$$\rho = \frac{F}{V} \times \rho_w \times \frac{1}{F_s}$$

En la zona de saturación, por debajo del nivel freático, el F_s es 1 ya que todos los poros están rellenos de agua. En este caso, ambas fórmulas son iguales. Por encima de este nivel, el F_s va a depender de la capacidad de la roca de almacenar agua. Por ejemplo, para las gravas y arenas gruesas es desde 0.01 hasta 0.40 y para rocas capaces de almacenar agua por capilaridad (arcillas), hasta 0.60. El caso extremo es el desierto en una época calurosa, donde F_s vale 0, lo que obliga, en el caso de la prospección eléctrica, a clavar mucho los electrodos en el terreno hasta encontrar un nivel con un grado mínimo de humedad capaz de garantizar el paso de la

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

corriente. Esta actividad se puede complementar con otras actuaciones capaces de mejorar la unión eléctrica con el terreno, como, por ejemplo, el vertido de agua, a ser posible salada, junto a los electrodos, o la colocación de 2 ó 3 electrodos de corriente en cada punto de medición, etc.

Estos aspectos teóricos son los que dan la pauta de comportamiento a los diferentes materiales. La ejecución de una campaña de prospección geoeléctrica mediante tomografía permitirá la determinación de diferentes valores de resistividad que, por atribución, permitirá identificar unidades litológicas de distinta naturaleza (arcillas, margas, calizas, etc.), aspectos estructurales (fallas, pliegues) y geomorfológicos (cuevas y rellenos), etc.

El trabajo realizado ha consistido en la realización de 2 perfiles (medidos con dos dispositivos diferentes), con las siguientes características:

- Longitud de cada perfil: 355 m
- Separación entre electrodos: 5 m
- Número de electrodos por perfil: 72
- Número de niveles de medida: 38
- Número de cuadripolos de medida: 800
- Dispositivo: Schlumberger-Wenner y Dipolo-Dipolo.
- Profundidad máxima de investigación: 65 m

El equipo empleado es el SYSCAL 72 Pro, totalmente digital, de la casa IRIS INSTRUMENTS (Orleáns, Francia).

La investigación del subsuelo se ha completado con la perforación de 4 sondeos a rotación, con extracción continua de testigo.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

La ubicación exacta de los sondeos ha contado con la aprobación por parte del Cliente.

Tanto la campaña de geofísica como la campaña de sondeos, ha sido supervisada por geólogos de LURTEK y AGS, con amplia experiencia en este tipo de trabajos, con el fin de garantizar que la toma de muestras y los resultados de los ensayos efectuados “in situ” fueran totalmente fiables.

En las capas de terreno cohesivo, se han efectuado ensayos de resistencia al corte sin drenaje mediante Vane Tester, así como la determinación de su resistencia a compresión simple utilizando un penetrómetro.

En roca sana, se han efectuado varios ensayos mediante esclerómetro Schmidt, con objeto de estimar su resistencia a compresión simple.

Con los datos de campo obtenidos, se ha completado la Planta Geotécnica, configurándose posteriormente un perfil interpretado longitudinal efectuado a lo largo del trazado, a escala deformada Eh=1/1000 Ev=1/500.

Tras el análisis de los datos de campo, se ha elaborado la memoria de este estudio, editándose tres (3) ejemplares y un CD-ROM para el Cliente.

Finalmente, los ejemplares se han enviado al Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, efectuándose el visado colegial de los mismos.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

3.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO

A continuación se describen las características del terreno, tanto a nivel geológico general, como en particular del subsuelo de toda el área de estudio. En primer lugar se describe la geología general del entorno y a continuación las características del terreno particulares del subsuelo.

3.1. GEOLOGIA GENERAL DEL ENTORNO

Geológicamente, la zona de Pasai Donibane, forma parte de la orla de materiales mesozoicos que rodean al macizo paleozoico de Cinco Villas.

ESTRATIGRAFÍA

Por orden cronológico, de más antiguos a más jóvenes, se han diferenciado las siguientes formaciones litológicas:

Cretácico superior-Terciario (Maastrichtiense-Paleoceno):

Se trata de una serie de calizas arcillosas grises y rojizas, con intercalaciones de argilitas, que se depositan en estratos de espesor decimétrico a centimétrico, que representan la transición entre el Cretácico superior y el Paleoceno.

Estos materiales corresponden al tránsito entre las litologías cretácicas y las terciarias, conformando una franja de dirección Noreste-Suroeste de unos 300 metros de potencia en planta, que afloran al sur de la zona investigada.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

Terciario (Eoceno inferior):

Tambien denominado “Flysch costero”, una secuencia tipo de esta formación viene definida por una alternancia de calizas arenosas y calizas arcillosas, con ocasionales intercalaciones de argilitas, depositadas en estratos de espesor centimétrico a decimétrico.

Corresponde al macizo rocoso existente en el subsuelo de la zona investigada.

Las calizas arenosas son grises, de naturaleza turbidítica y presentan estructuras de ordenamiento interno (laminación paralela, etc.).

Las argilitas poseen cierta esquistosidad, que favorecen su meteorización, siendo además, ricas en fauna fósil, que permiten la datación de la serie.

Otra formación rocosa de esta misma edad, está compuesta por una alternancia de calizas arenosas y areniscas, con ocasionales intercalaciones de argilitas.

Las areniscas, que constituyen casi siempre la base de la serie, son cuarzosas, con contenidos importantes de feldespatos. En estado sano, son de color gris, para adquirir al meteorizarse tonos amarillentos.

Cuaternario:

Han de reseñarse, por otra parte, los principales recubrimientos rellenos, suelos aluviales y coluviales.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

- Rellenos

Corresponden a los vertidos realizados tanto para escombreras como los rellenos efectuados para alcanzar las cotas de urbanización necesarias. Este último tipo de acumulaciones está muy extendido en las inmediaciones a la Bahía y en la zona del puerto.

- Suelos aluviales

Los suelos aluviales depositados en la zona del Puerto de Pasajes, son tanto de carácter fluvial como de origen marino. Los suelos aluviales de carácter marino, se depositan principalmente en la confluencia de la Bahía de Pasajes y el mar Cantábrico. Los suelos aluviales de origen fluvial se sitúan en las inmediaciones de la desembocadura del río Oiartzun.

Estos suelos aluviales de origen fluvial, presentan habitualmente un nivel inferior de gravas sobre el que descansan niveles de limos, arenas y arcillas, mientras que los suelos aluviales de origen marino suelen estar formados por arenas de naturaleza silícea, con un bajo contenido en finos.

- Suelos coluviales

Los suelos coluviales, son depósitos gravitacionales, que normalmente se disponen en vaguadas y en la parte inferior de laderas, por erosión y deslizamiento del macizo rocoso. Son de carácter arcilloso y presentan gravas angulosas.

ESTRUCTURA

La estructura regional de la zona presenta direcciones Este-Oeste, con buzamientos cercanos a los 60 grados hacia el Norte.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

HIDROGEOLOGIA

Desde el punto de vista hidrogeológico, las areniscas del terciario, pueden alcanzar valores importantes de permeabilidad como consecuencia de su porosidad intergranular, acrecentada muchas veces por fenómenos de fracturación.

El resto de los materiales descritos, debido a su alto contenido en finos, presentan un comportamiento prácticamente impermeable en estado sano.

SISMOLOGIA

Desde el punto de vista sismológico, la localidad de Pasaia presenta los siguientes valores de aceleración sísmica básica, a_b y del coeficiente de contribución K:

- a_b = 0,04 G
- K =1,00

Estos valores se han obtenido de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02), del Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre, BOE 11 de Octubre de 2.002, num. 244/2002.

3.2. CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO

A partir de la tomografía eléctrica, se obtienen los siguientes resultados:

Sobre los valores de resistividad medidos se ha realizado un proceso de filtrado mediante el cual los valores que presentaban un cierto error o unos valores excesivamente bajos (cercanos a 1 ohm x m) y excesivamente altos (superiores a 5.000 ohm x m), se han filtrado para que el posterior procesado no se vea afectado por esos valores extremos.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

Los colores azulados y verdosos de los perfiles de tomografía eléctrica suelen corresponder a los materiales más conductores (predominio de sedimentos y materiales que forman el aluvial dispuesto sobre la roca), y los colores marrones, naranjas y rojos para los materiales más resistivos (predominio de calizas y, en ocasiones, rellenos superficiales).

Los datos de la interpretación de los perfiles de tomografía eléctrica se pueden ver en los perfiles que se presentan en el apéndice 4.6.

PERFIL 1

***Características del emplazamiento**:* La orientación del perfil es NW-SE, estando el inicio del perfil en el NW y el final del mismo en el SE. Está formado por 72 electrodos separados 5 metros entre sí y una longitud final de 355 m.l.

***Características del subsuelo**:* Los materiales analizados en este perfil se encuentran agrupados en dos unidades principales cuyas características son las siguientes:

- ***Unidad Superficial:*** Se localiza en la parte superficial a lo largo de todo el perfil, con espesor muy variable pero con predominio de un espesor medio de unos 5-8 metros. Geoeléctricamente correspondería a una unidad de resistividad baja y moderada (1-100 ohm x m). Estos materiales podrían corresponder tanto a rellenos como a depósitos aluviales, según datos procedentes de los sondeos.

- ***Unidad Inferior:*** Se localiza en la parte inferior de perfil, inmediatamente por debajo de la unidad superficial. Geoeléctricamente correspondería una unidad de alta resistividad (> 1.000 ohm x m). Estos materiales podrían corresponder a calizas debido a las anomalías que presenta, que indicarían efectos de la erosión e incluso ligera karstificación. Esta unidad rocosa presenta dos discontinuidades que se han interpretado como fracturas.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

PERFIL 2

***Características del emplazamiento**:* La orientación del perfil es NW-SE, estando el inicio del perfil en el NW y el final del mismo en el SE. Está formado por 72 electrodos separados 5 metros entre sí y una longitud final de 355 m.l.

***Características del subsuelo**:* Los materiales analizados en este perfil se encuentran agrupados en dos unidades principales cuyas características son las siguientes:

- ***Unidad Superficial:*** Se localiza en la parte superficial a lo largo de la mitad NW del perfil pues en el resto su espesor es testimonial o no existe o se presenta de forma muy localizada. Tiene, igual que se había observado en el Perfil-1, un espesor muy variable pero con predominio de un espesor medio de unos 5-8 metros. Geoeléctricamente correspondería a una unidad de resistividad baja y moderada (1-100 ohm x m). Estos materiales podrían corresponder tanto a rellenos como a depósitos aluviales, según datos procedentes de los sondeos.

- ***Unidad Inferior:*** Se localiza en la parte inferior de perfil, inmediatamente por debajo de la unidad superficial. Geoeléctricamente correspondería una unidad de alta resistividad (> 1.000 ohm x m). Estos materiales podrían corresponder a calizas debido a las anomalías que presenta, que indicarían efectos de erosión e incluso ligera karstificación. Esta unidad rocosa presenta dos discontinuidades que se han interpretado como fracturas que se asociarían a las anomalías interesadas como posibles cavidades rellenas de finos.

Según los sondeo efectuados, se deduce que en la zona de muro de costa, el terreno se caracteriza por presentarse el macizo rocoso enmascarado por una cobertera de rellenos, de espesor variable entre 1,65 y 3,40 metros, bajo los cuales en muchas zonas, existe una terraza aluvial de espesor variable entre 1,70 y 3,20 metros.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

Los rellenos están constituidos por bolos y gravas marrones y grises con algo a bastante arena e indicios de arcilla. Se observan ocasionales restos de escombros, y en general proceden de la excavación en suelos granulares.

Los suelos aluviales, están constituidos por un único nivel de bolos y gravas marrones con algo a bastante arena e indicios de arcilla, de densidad variable entre media y muy densa.

El macizo rocoso, de edad Terciario (Eoceno inferior) está constituido por una alternancia de calizas arenosas y areniscas, con ocasionales argilitas.

La roca se presenta en su mayor parte directamente en estado sano y moderadamente meteorizado (Grados II y III de la Escala de meteorización que se presenta en el apartado 4.2. Sin embargo, en otras zonas se observa inicialmente en estado muy meteorizado e incluso totalmente meteorizado en un espesor superior a 6 metros.

Hay que señalar que estos materiales presentan meteorización diferencial. Es decir, al estar constituida la serie por materiales de diferente grado de erosionabilidad, nos podemos encontrar zonas de roca sana con otras de roca muy meteorizada. Además la presencia del mar, el oleaje y las corrientes submarinas aceleran el proceso de erosionabilidad. Muchas veces estratos erosionados son rellenados por depósitos aluviales.

En estado muy meteorizado, la roca presenta el equivalente de arena con indicios a algo de grava e indicios de arcilla, de densidad media, así como el de una arcilla firme.

Mediante un penetrómetro de bolsillo, se han obtenido resistencia a compresión simple de la roca muy alterada comprendidos entre 0.50 y 2,50 Kg/cm^2.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

En estado sano, mediante un esclerómetro de Schmidt, se han obtenido valores de resistencia a compresión simple de 410 Kg/cm^2.

En cuanto a la estructura de la roca, los estratos presentan rumbos según la dirección E-W, con buzamientos en torno a 40º-70º hacia el norte. Además, se han observado varias familias de juntas principales.

En la Planta Geotécnica que se presenta a continuación, se pueden observar los diferentes materiales existentes superficialmente, así como la investigación directa efectuada (sondeos), y la conducción proyectada.

Además, se presenta un perfil interpretado longitudinal al trazado por la cota de la lámina de agua de la ría. En este perfil se pueden observar las diferentes capas del terreno interpretadas a esa cota, a partir de los sondeos realizados y la tomografía eléctrica.

En el apartado 4.3. del informe, se presenta el registro de caracteres geomecánicos del macizo rocoso, obtenido a partir de las medidas efectuadas en los afloramientos observados. En el apartado 4.4., se presenta el registro de los sondeos efectuados para este estudio; en el apartado 4.5. se presenta el registro de los ensayos mediante esclerómetro de Schmidt; y en el apartado 4.5., la situación de los perfiles de tomografía efectuados y los perfiles.

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com

Finalmente, hay que señalar que aunque este estudio proporciona una buena base para la realización del proyecto, se recomienda la supervisión de las obras a cargo de personal especialista en geotecnia, que compruebe las recomendaciones indicadas e introduzca, en su caso, las modificaciones necesarias.

San Sebastián, a 22 de septiembre de 2.008.

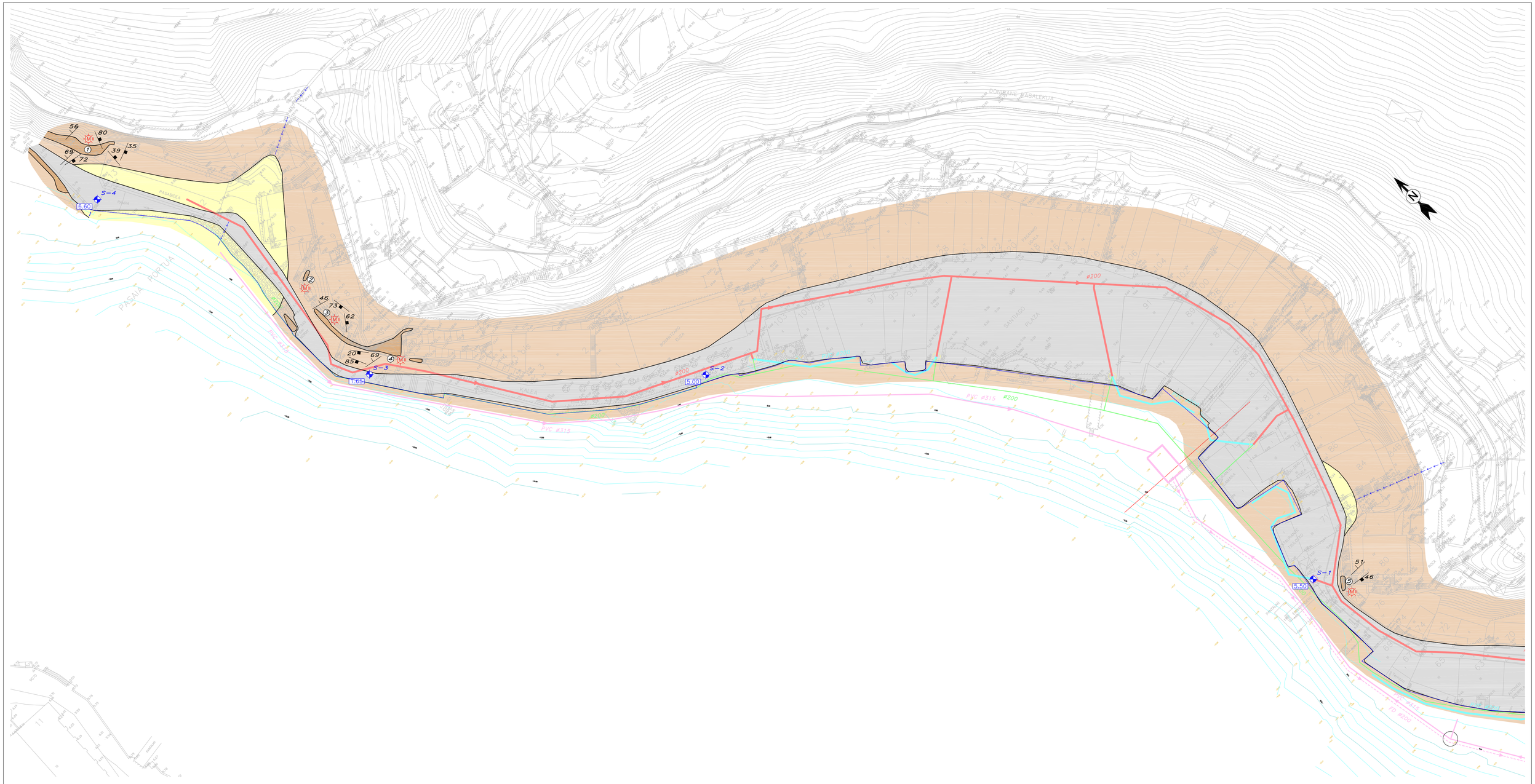
LURTEK
CONSULTORIA GEOTECNICA
C/. Extremadura, 11 Bajo
20015 SAN SEBASTIAN
Tfno. 943 29 33 12
Fax 943 27 50 28

Fdo: Ricardo Merino San Martín
Gerente de LURTEK

Fdo: Patxi Aguirregomezcorta Larrea
Geólogo (Colegiado nº 2175)

Fdo: Saioa Olano Touriño
Geóloga (Colegiada nº 5284)

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com www.lurtek.com



LEYENDA

- RELLENO HETEROGENEO DE ESPESOR SUPERIOR A 1,50 Mts.

CUATERNARIO

- SUELOS COLUVIALES DE ESPESOR SUPERIOR A 1,50 Mts.
- SUELOS ALUVIALES DE ESPESOR SUPERIOR A 1,50 Mts.

TERCIARIO (EOCENO INFERIOR)

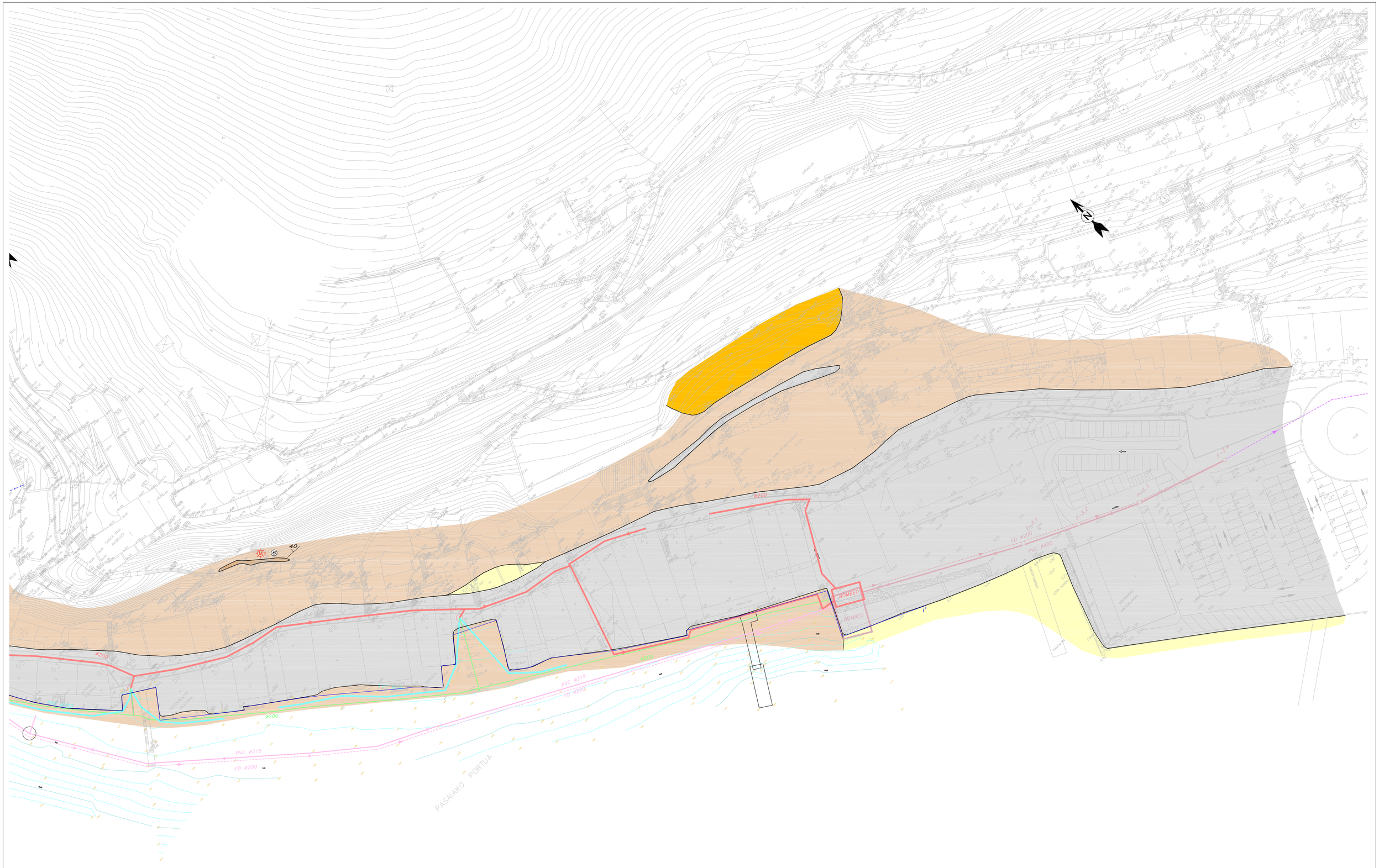
- ARENISCAS Y CALIZAS ARENOSAS

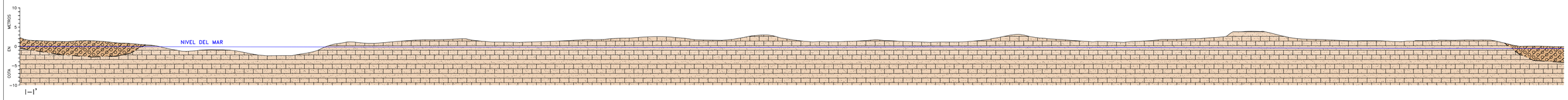
NOTA.–
LOS TONOS FUERTES CORRESPONDEN A AFLORAMIENTOS DE ROCA, Y LOS DEBILES A UN RECUBRIMIENTO DE RELLENOS Y/O SUELOS SOBRE EL MACIZO ROCOSO INFERIOR A 1,50 Mts.

SIMBOLOS CONVENCIONALES

- CONTACTO RELLENO/SUELOS – ROCA
- ① PUNTO DE OBSERVACION
- 69 RUMBO Y BUZAMIENTO DE LA ESTRATIFICACION
- 72 RUMBO Y BUZAMIENTO DE JUNTAS
- GRADO DE METEORIZACION DEL MACIZO ROCOSO EN AFLORAMIENTO
- S-1 SITUACION DE SONDEO
- 5.00 PROFUNDIDAD DE APARICION DEL MACIZO ROCOSO (EN METROS)
- CURSO DE AGUA ESTACIONAL
- I I' SECCION INTERPRETADA
- ALTERNATIVAS DE CONDUCCION PROYECTADAS

REF. Y FECHA/ERRE. ETA DATA	CLIENTE/BEZEROA	TITULO/IZENBURUA		ESCALA/ESKALA	PLANO/PLANOA
EG-08840 SEPTIEMBRE 2.008	ASMATU, S.L.	PROYECTO DE SANEAMIENTO DE PASAI DONIBANE	LURTEK CONSULTORIA GEOTECNICA	1/500	PLANTA GEOTECNICA (HOJA 1 DE 2)


PASAIAKO PORTUA
DONIBANE PASAIA
SAN JUAN BAUTISTAKALEA
SAN PEDRO
SANTA ANA
BASELIZA
KALEA
JUAN
XXIII
TERRAZA
ERRIBERA
ARKUPEA
ZUMAIA
ERRIBERA
ARKUPEA
ZUMAIA
ERRIBERA
ARKUPEA
ZUMAI



LEYENDA

CUATERNARIO
SUELOS ALUVIALES

(GC) BOLOS Y GRAVA MARRONES CON ALGO A BASTANTE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. MEDIANAMENTE DENSOS Y MUY DENSOS

TERCIARIO (EOCENO INFERIOR)

ARENISCAS Y CALIZAS ARENOSAS

SIMBOLOS CONVENCIONALES

—— · —— CONTACTO SUELOS – ROCA

NOTAS.–

- LA TOPOGRAFIA HA SIDO FACILITADA POR EL CLIENTE.
- LA SITUACION DE LA SECCION SE PRESENTA EN LA PLANTA GEOTECNICA.
- EL TERRENO SOLO SE CONOCE EN LOS PUNTOS DONDE SE HAN REALIZADO LOS SONDEOS. LA INTERPRETACION DE ESTA SECCION ES LA MAS RAZONABLE EN FUNCION DE LOS DATOS OBTENIDOS.

REF. Y FECHA/ERRE. ETA DATA	CLIENTE/BEZEROA	TITULO/IZENBURUA		ESCALA/ESKALA	PLANO/PLANOA
EG-08840 SEPTIEMBRE 2.008	ASMATU, S.L.	PROYECTO DE SANEAMIENTO DE PASAI DONIBANE	LURTEK CONSULTORIA GEOTECNICA	EV:1/500 EH:1/1.000	INTERPRETACION GEOLOGICA DE LA SECCION I-I'

4.- APENDICES

4.1.- CLAVE DE DESCRIPCION DE SUELOS

CLAVE DE DESCRIPCION DE SUELOS

CLASIFICACION DE LAS PARTICULAS DE SUELO SEGÚN SU TAMAÑO		
TIPO DE SUELO	DENOMINACION	DIAMETRO DE PARTICULAS EN mm.
GRANO FINO	ARCILLA	< 0,002
	LIMO	0,002 a 0,074
GRANO GRUESO	ARENA FINA	0,074 a 0,420
	ARENA MEDIA	0,420 a 2,000
	ARENA GRUESA	2,000 a 4,750
	GRAVA FINA	4,750 a 19,100
	GRAVA GRUESA	19,100 a 100,000
	BOLOS	100,000 a 300,000
	BLOQUES	> 300,000

SUELOS DE GRANO GRUESO DENSIDAD RELATIVA SEGÚN ENSAYO S.P.T.	
DENSIDAD	GOLPEO S.P.T./30 cm.
MUY FLOJO	< 5
FLOJO	5 a 10
MEDIANAMENTE DENSO	11 a 30
DENSO	31 a 50
MUY DENSO	>50

SUELOS DE GRANO FINO RESISTENCIA SEGÚN COHESION	
RESISTENCIA	COHESIÓN (Kg/cm^2)
MUY BLANDO	< 0,125
BLANDO	0,125 a 0,250
MODERADAMENTE FIRME	0,250 a 0,500
FIRME	0,500 a 1,000
MUY FIRME	1,000 a 2,000
DURO	> 2,000

FRACCIONES SECUNDARIAS	
DESCRIPCION	PROPORCION (% EN PESO)
INDICIOS	5 a 10
ALGO	10 a 20
BASTANTE	20 a 35
SUFIJO OSO/OSA	35 a 50

4.2.- ESCALA DE METEORIZACION DEL MACIZO ROCOSO

ESCALA DE METEORIZACION DEL MACIZO ROCOSO

GRADO DE METEORIZACION	DENOMINACION	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	ROCA NO METEORIZADA. CONSERVA EL COLOR LUSTROSO EN TODA LA MASA
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE OXIDO	LAS CARAS DE LAS JUNTAS ESTAN MANCHADAS DE OXIDO, PERO EL BLOQUE UNITARIO ENTRE JUNTAS MANTIENE EL COLOR LUSTROSO DE LA ROCA
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	CLARAMENTE METEORIZADA A TRAVES DE LA PETROFABRICA RECONOCIENDOSE EL CAMBIO DE COLOR RESPECTO DE LA ROCA SANA. TROZOS DE 25 cm^2 DE SECCION NO PUEDEN ROMPERSE A MANO.
IV	MUY METEORIZADA	ROCA INTENSAMENTE METEORIZADA, QUE PUEDE DESMENUZARSE A MANO Y ROMPERSE
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	MATERIAL CON ASPECTO DE SUELO DESCOMPUESTO, PERO CON ESTRUCTURA ORIGINAL RECONOCIBLE

4.3.- REGISTRO DE CARACTERES GEOMECÁNICOS DEL MACIZO ROCOSO

CARACTERES GEOMECANICOS DEL MACIZO ROCOSO

ESTUDIO: CONDUCCION PASAI DONIBANE – SAN JUAN

FECHA: 09/09/08

		ORIENTACION		CONTINUIDAD (METROS)			CARACTERISTICAS DE LAS DICONTINUIDADES										
SITUACION	DISCONTINUIDAD	RUMBO	BUZAMIENTO	SEGÚN RUMBO	SEGÚN BUZAMIENTO	ESPACIADO (METROS)	LONGITUD	APERTURA	RUGOSIDAD	ONDULACION	COLOR	ESPESOR DE RELLENO	TIPO DE RELLENO	LITOLOGIA	METEORIZACION	COMDICIONES HIDROLOGICAS	R.C.S.
1	**E**	002	69											Ar	II		
	J	191	72	0,5	0,5	>1,00											
	J	095	39	0,2	0,2	1,00											
	E	000	56														
	J	111	80	0,3	0,4	0,2											
	J	159	35	0,2	0,2	0,2											
2														Ar	II		
3	**E**	015	46											Ar	II		
	J	262	73	0,5	>1,00	0,2											
	J	127	62	0,2	0,1	0,2											
4	**E**	011	69											Ar	II		
	J	233	20	0,2	0,2	0,1											
	J	247	85	0,3	0,5	0,3											
5	**E**	001	51											Ar	II		
	J	188	46	0,5	1,0	0,5											
6	**E**	003	40											Ar	II		

OBSERVACIONES:

Ar: Areniscas y calizas arenosas. Edad: Terciario (Eoceno inferior).

* La roca presenta aspecto masivo.

4.4.- REGISTRO DE SONDEOS

LURTEK
CONSULTORIA GEOTECNICA

ESTUDIO: CONDUCCION PASAI DONIBANE – SAN JUAN

FECHA: 08/09/08

SONDEO: S-1 COORDENADAS X= Y= Z=

COTA (EN METROS)	RECUPERACION (%)	MUESTRA	GOLPEO	PERDIDA AGUA (%)	METEORIZACION	R.Q.D. (%)	FRACTURACION / 30 cm	DEFINICION	COLUMNA	Clasificación SUCS	Nivel Freático	ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO: R.C.S.D. ENSAYO VANE (Kg/cm²)	Densidad seca (gr/cm³)	HUMEDAD %	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICIDAD	% FINOS	R.C.S. (Kp/cm²)	ESTRUCTURA
0.	70							HORMIGON: (0,00m)												
1.	60							RELLENO: (0,40m) BOLOS Y GRAVA MARRONES Y GRISES CON ALGO A BASTANTE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. MUY DENSOS. - Bolos de hasta 14cm de diámetro. - Bolos y grava cm angulosos y semirodados. - Restos de ladrillos.														
2.	0	V	50R																	
3.	65																			
4.	50							ALUVIAL: (3,10m) BOLOS Y GRAVA MARRONES CON ALGO A BASTANTE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. MUY DENSOS. - Bolos y grava cm semirodados y rodados.		GC										
5.	0		35 50R																	
6.	50																			
7.	75				II-III	0	4	ROCA: (5,50m) ARENISCAS Y CALIZAS ARENOSAS. GRADO II CON MUY OCASIONALES INTERCALACIONES GRADO III. - Edad: Terciario (Eoceno inferior). - Se observan muy ocasionales intercalaciones Grado III.													E=65º E=55º E=60º E=55º
8.	85						4-16													
9.						49	4													
10.							1													
							1-4	- FIN DE SONDEO A 7,20m EN ROCA GRADO II.												

SIMBOLOS: ENSAYO S.P.T. ENSAYO S.P.T. CIEGO

EMPLAZAMIENTO



REGISTRO FOTOGRAFICO





LURTEK
CONSULTORIA GEOTECNICA

ESTUDIO: CONDUCCION PASAI DONIBANE – SAN JUAN

FECHA: 09/09/08

SONDEO: S-2 COORDENADAS X= Y= Z=

COTA (EN METROS)	RECUPERACION (%)	MUESTRA	GOLPEO	PERDIDA AGUA (%)	METEORIZACION	R.Q.D. (%)	FRACTURACION / 30 cm	DEFINICION	COLUMNA	Clasificación SUCS	Nivel Freático	ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO: R.C.S.D. ENSAYO VANE (Kg/cm²)	Densidad seca (gr/cm³)	HUMEDAD %	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICIDAD	% FINOS	R.C.S. (Kp/cm²)	ESTRUCTURA
0.	95							ADOQUIN: (0,00m) RELLENO: (0,20m) BOLOS Y GRAVA MARRONES Y GRISES CON ALGO DE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. DENSOS A MUY DENSOS. - Bolos y grava cm angulosos y semirodados. - Bolos de areniscas. - Ocasionales restos de ladrillo.														
1.	65																			
	70																			
2.																				
	75																			
3.								ALUVIAL: (3,30m) GRAVA MARRON CON BASTANTE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. MEDIANAMENTE DENSA. - Grava cm y mm semirodada. - Ocasionales bolos.													
	60																			
4.										GC										
	65																			
5.																				
	70		4 7 9 12				>64	ROCA: (5,00m) ARENISCAS Y CALIZAS ARENOSAS. GRADO IV-V. - Edad: Terciario (Eoceno inferior). - Equivalente geomecánico: Arena marrón con indicios a algo de grava e indicios de arcilla. Medianamente densa. - De 6,20m a 6,30m intercalaciones de bolos de roca Grado II. - Meteorización diferencial.													
6.							>64													
	80						>64													
							>64													
7.							>64													
	70						>64													
					IV-V	0	>64													
8.	70		6 9 12 13				>64													
							>64													
							>64													
9.	80						>64	- De 9,30m a 9,70m el equivalente geomecánico pasa a una arcilla marrón y gris con algo de arena. Firme.				0,82 0,97							2,30 2,50	
							>64													
10.							>64													

SIMBOLOS: ENSAYO S.P.T.

EMPLAZAMIENTO



REGISTRO FOTOGRAFICO



LURTEK
CONSULTORIA GEOTECNICA

ESTUDIO: CONDUCCION PASAI DONIBANE – SAN JUAN

FECHA: 09/09/08

SONDEO: S-2 COORDENADAS X= Y= Z=

COTA (EN METROS)	RECUPERACION (%)	MUESTRA	GOLPEO	PERDIDA AGUA (%)	METEORIZACION	R.Q.D. (%)	FRACTURACION / 30 cm	DEFINICION	COLUMNA	Clasificación SUCS	Nivel Freático	ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO: R.C.S.D. ENSAYO VANE (Kg/cm²)	Densidad seca (gr/cm³)	HUMEDAD %	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICIDAD	% FINOS	R.C.S. (Kp/cm²)	ESTRUCTURA
10							>64													
	80				IV-V	0	>64													
11							>64													
							>64													
							>64													
12							>64	- FIN DE SONDEO A 11,90m EN ROCA GRADO IV-V.												
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

ESTRUCTURA: C / B ⊕ D / A

REGISTRO FOTOGRAFICO



SIMBOLOS:

LURTEK
CONSULTORIA GEOTECNICA

ESTUDIO: CONDUCCION PASAI DONIBANE – SAN JUAN

FECHA: 09-10/09/08

SONDEO: S-3 COORDENADAS X= Y= Z=

COTA (EN METROS)	RECUPERACION (%)	MUESTRA	GOLPEO	PERDIDA AGUA (%)	METEORIZACION	R.Q.D. (%)	FRACTURACION / 30 cm	DEFINICION	COLUMNA	Clasificación SUCS	Nivel Freático	ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO: R.C.S.D. ENSAYO VANE (Kg/cm²)	Densidad seca (gr/cm³)	HUMEDAD %	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICIDAD	% FINOS	R.C.S. (Kp/cm²)	ESTRUCTURA
0.	70							ADOQUIN: (0,00m) RELLENO: (0,10m) GRAVA MARRON Y GRIS CON INDICIOS A ALGO DE ARENA Y ARCILLA. MEDIANAMENTE DENSA. - Presencia de bolos. - Grava cm angulosa.												
1.	60																			
	65																			
2.							4	ROCA: (1,65m) ARENISCAS Y CALIZAS ARENOSAS. GRADO II CON INTERCALACIONES GRADO III Y OCASIONALES INTERCALACIONES GRADO IV. - Edad: Terciario (Eoceno inferior). - Se observan intercalaciones de areniscas arenizadas. - Patinas de oxidación.											
							16													
3.	60				II-III	0	4-16													
							4-16													
							16													
4.							16	- A 4,00m la roca pasa a Grado II. - Presenta aspecto masivo.												
	80				II	45	4													
5.							4													
						38	4-16													
6.							4													
							1-4	- FIN DE SONDEO A 5,80m EN ROCA GRADO II.											410	E=60º E=70º J=20º J=25º
7.																				
8.																				
9.																				
10.																				

SIMBOLOS:

EMPLAZAMIENTO



REGISTRO FOTOGRAFICO



LURTEK
CONSULTORIA GEOTECNICA

ESTUDIO: CONDUCCION PASAI DONIBANE – SAN JUAN

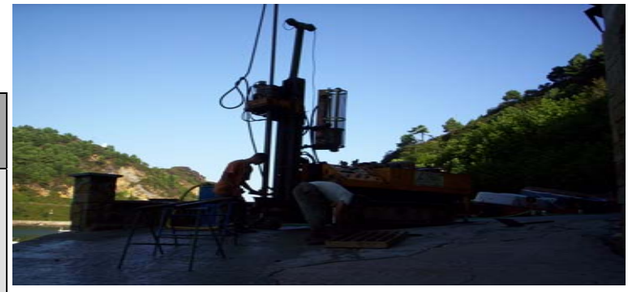
SONDEO: S-4 COORDENADAS X= Y= Z=

FECHA: 10/09/08

COTA (EN METROS)	RECUPERACION (%)	MUESTRA	GOLPEO	PERDIDA AGUA (%)	METEORIZACION	R.Q.D. (%)	FRACTURACION / 30 cm	DEFINICION	COLUMNA	Clasificación SUCS	Nivel Freático	ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO: R.C.S.D. ENSAYO VANE (Kg/cm²)	Densidad seca (gr/cm³)	HUMEDAD %	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICIDAD	% FINOS	R.C.S. (Kp/cm²)	ESTRUCTURA
0.	90							HORMIGON: (0,00m)												
1.	60		4 7 8					RELLENO: (0,30m) GRAVA MARRON Y MARRON OSCURA CON ALGO A BASTANTE ARENA Y ARCILLA. MEDIANAMENTE DENSA. - Grava cm y mm angulosa y rodada. - Restos de ladrillos. - Procede de excavaciones en suelos.													
2.	70																			
3.	75																			
4.	70							ALUVIAL: (3,40m) GRAVA MARRON CON ALGO A BASTANTE ARENA E INDICIOS DE ARCILLA. MEDIANAMENTE DENSA. - Grava cm y mm rodada.		GC										
5.	60																			
6.	70																			
7.	60				IV-III	0	>64	- A 6,00m el color pasa a gris. ROCA: (6,60m) ARENISCAS Y CALIZAS ARENOSAS. GRADO IV CON INTERCALACIONES GRADO III. - Edad: Terciario (Eoceno inferior). - Equivalente geomecánico: Arcilla gris y marrón veteada con algo de grava e indicios de arena. Moderadamente firme. - A 7,20m la roca pasa a Grado II. - Patinas de oxidación.										0,90 0,50	E=50º E=55º JB=40º
8.	80					49	64													
					II		1-4													
							4													
9.						8	1-4													E=45º E=50º E=50º
					IV-V		>64	- De 8,30m a 9,00m la roca pasa a Grado IV-V con intercalaciones Grado III. - Equivalente geomecánico: Grava arenosa marrón. Medianamente densa a densa.												
							>64													
10.					II		1-4	- FIN DE SONDEO A 9,40m EN ROCA GRADO II.												

SIMBOLOS: ENSAYO S.P.T.

EMPLAZAMIENTO



REGISTRO FOTOGRAFICO





4.5.- ENSAYOS EFECTUADOS MEDIANTE ESCLEROMETRO DE SCHMIDT

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE ESTIMADA MEDIANTE MARTILLO DE SCHMIDT (TIPO L – ESCLEROMETRO DE BAJO IMPACTO)

LUGAR: GIPUZKOA	FECHA: 09-10/09/08	REF: EG-08840

TITULO: CONDUCCION PASAI DONIBANE – SAN JUAN

LITOLOGIA:

ARENISCAS Y CALIZAS ARENOSAS. GRADO II.

Edad: Terciario (Eoceno inferior).

Prof: 5.75m

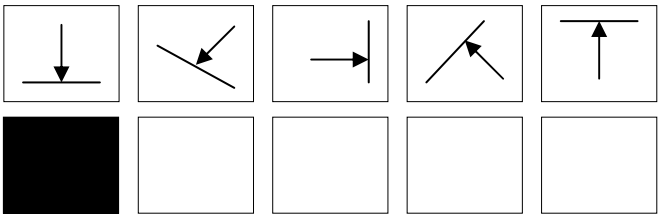
CALICATA

SONDEO S-3

AFLORAMIENTO

ENSAYO DE DUREZA DE SCHMIDT

ORIENTACION DEL IMPACTO



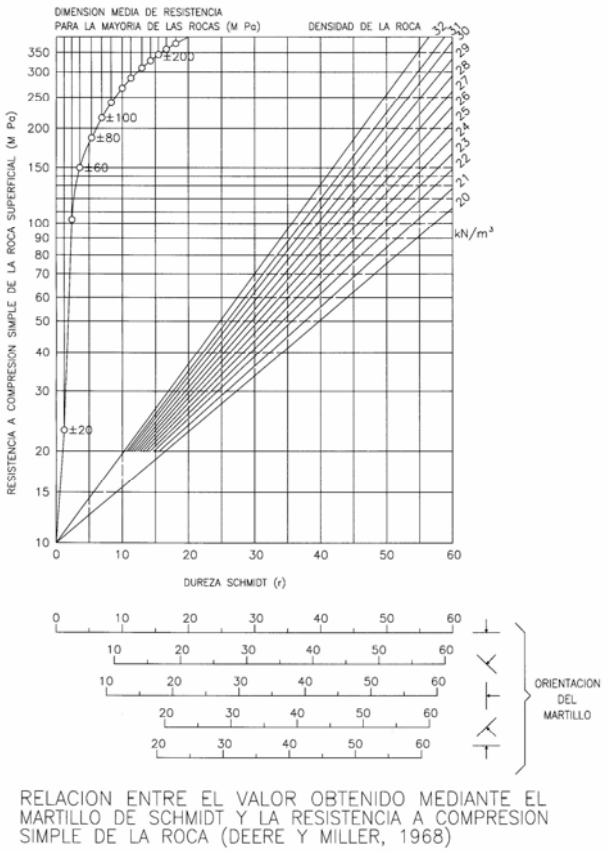
DUREZA DE SCHMIDT (r)

26/20/26/27/30
24/18/20/19/20

DENSIDAD (KN/m^3): 26

VALOR DE REFERENCIA: 26.6

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE (MPa): 41

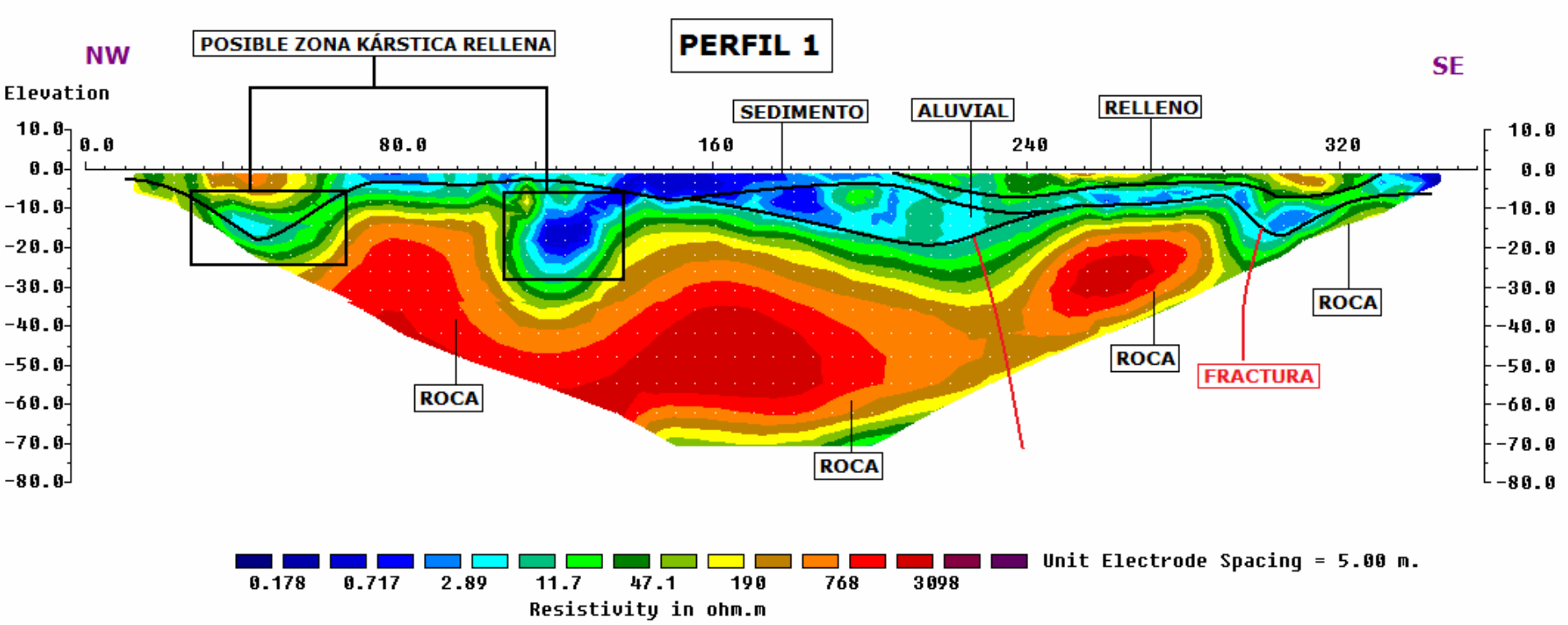


RELACION ENTRE EL VALOR OBTENIDO MEDIANTE EL MARTILLO DE SCHMIDT Y LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE LA ROCA (DEERE Y MILLER, 1968)

4.6.- PERFILES DE TOMOGRAFIA ELECTRICA

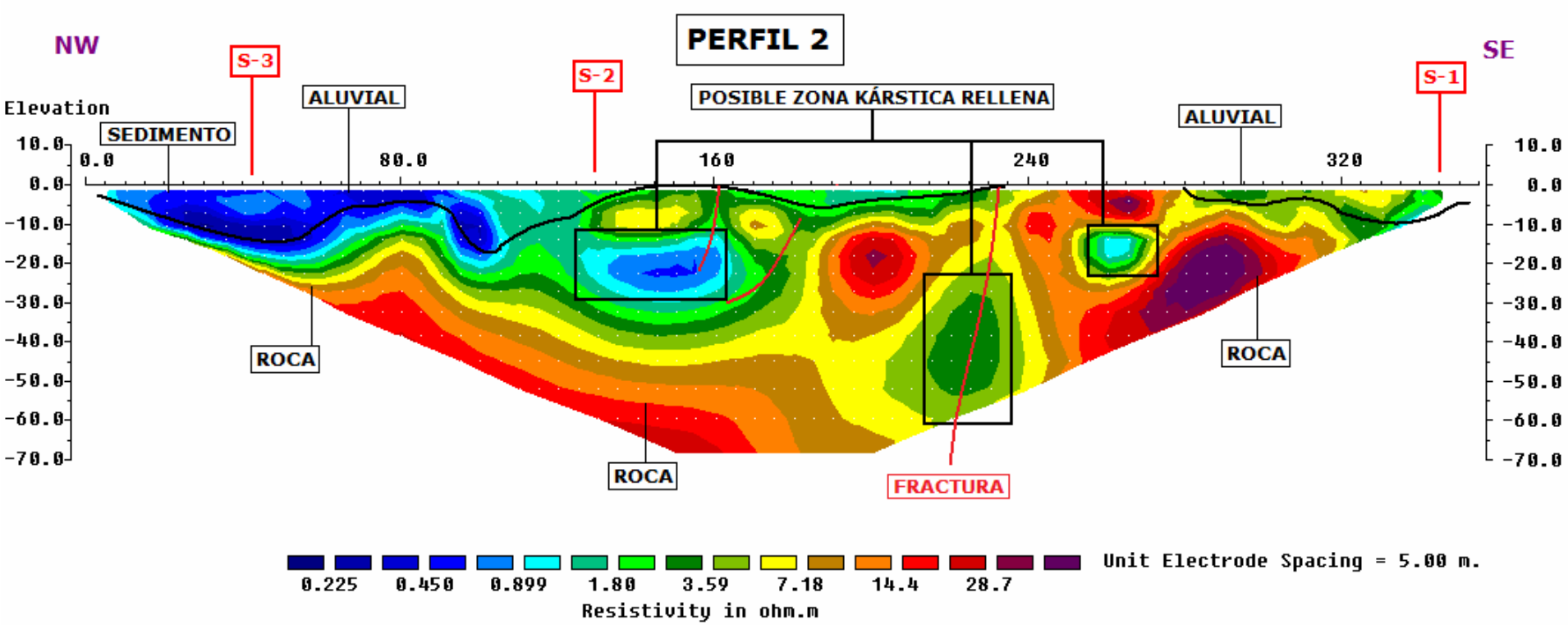


LURTEK CONSULTORIA GEOTECNICA	*Proyecto:* PROSPECCIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA EN LA ORILLA DEL PUERTO DE PASAIA (GIPUZKOA).	AGS	Septiembre 2008
			MAPA DE SITUACIÓN DE PERFILES



Horizontal scale is 13.28 pixels per unit spacing
Vertical exaggeration in model section display = 1.00
First electrode is located at 0.0 m.
Last electrode is located at 355.0 m.

LURTEK	*Proyecto:* PROSPECCIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA EN LA ORILLA DEL PUERTO DE PASAIA (GIPUZKOA).	AGS	Septiembre 2008
			PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA



Horizontal scale is 13.28 pixels per unit spacing
Vertical exaggeration in model section display = 1.00
First electrode is located at 0.0 m.
Last electrode is located at 355.0 m.

LURTEK	*Proyecto:* PROSPECCIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA EN LA ORILLA DEL PUERTO DE PASAIA (GIPUZKOA).	AGS	Septiembre 2008
			PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA



LURTEK

CONSULTORIA GEOTECNICA

LURTEK CONSULTORES, S.L. Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 *lurtek@lurtek.com* *www.lurtek.com*

Anexo IV - Cálculos Hidráulicos. Bombeo

Índice

1. Caudales de Diseño: Criterios de cálculo. 1
1.1. Caudales de Saneamiento. 1
1.2. Caudales Pluviales 2
1.3. Cálculo de caudales aportados. 4

2. Dimensionamiento hidráulico 5
2.1. Criterios generales de cálculo 5
2.2. Formulación aplicable 5
2.3. Comprobación a caudal máximo. Erosionabilidad 6
2.4. Comprobación a caudal mínimo. Autolimpieza 6

3. Cálculos Hidráulicos 8
3.1. Cálculo de la red a caudal máximo 8
3.2. Cálculo de autolimpieza. Caudal mínimo 8

4. Predimensionamiento del bombeo de Bonanza 9

Índice de Apéndices

Apéndice 1 - Estimación de la población
Apéndice 2 - Cálculo de caudales aportados
Apéndice 3 - Cálculo de caudales aportados

1. Caudales de Diseño: Criterios de cálculo.

1.1. Caudales de Saneamiento.

Para la elaboración y cálculo de los caudales de saneamiento se han considerado los siguientes datos:

- Se considera la siguiente dotación urbana para el diseño del saneamiento de Donibane:

  Dotación= 200 l/hab/día = 0,0023 l/hab/seg

  Al no disponerse de datos del censo actualizados por barrios se sigue un criterio de distribución de la población por superficie de catastro, considerándose **una ratio de 35 hab/m2 de superficie**. (Consultar **Apéndice 1. Estimación de la población**)

  Se considera, además, un valor de infiltración del 25% de la Dotación urbana, y un coeficiente punta k = 3. Por lo que la dotación resultante es:

  Caudal máximo = $Q^F_{máx} = Q^F_m \ X \ K = (0{,}25 + 3) \ X \ 0{,}0023 = 0{,}0075 \ \ l/hab \ /\text{seg}$

  donde K es el coeficiente punta (k = 3)

- Para la estimación de los **hab-eq en restaurantes** se ha considerado lo siguiente:

  Suponer que se sirven 100 comidas/día (comidas y cenas)

  Considerar una dotación de 50 l/comida ---> 5.000 l/día

  Estimar un vertido de 200 l/hab-eq/día (en residencial) ---> 25 hab-eq

  Por lo tanto, un restaurante equivale a **25 hab-eq**.

- La dotación industrial se considera nula al no existir industria cercana que vierta al colector objeto de este proyecto.

A continuación, se incluye un resumen de los resultados obtenidos en la 1ªFase:

Colector Gravedad						
Locales Recogidos	Población estimada		Población estimada		Población estimada	
02 locales	50	población	189	población	187	población

Población equivalente. Vertido a nuevo colector =	237 hab
Vertidos recogidos respecto del total =	99%

Caudal máximo unitario =	0,00752	l/hab/seg
Caudal fecales vertidas =	1,798	l/seg

1.2. Caudales Pluviales

Para el cálculo de los caudales de escorrentía se ha empleado el Método Racional incluido en la ***Norma 5.2-IC Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (2016)***.

$$Q_T = \frac{I(T, t_c).C.A.K_t}{3{,}6}$$

donde:

Qt (m3/s)= Caudal Máximo anual correspondiente al periodo de retorno T (10 años), en el punto de desagüe

I (T, tc) (mm/h).= Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T (10 años), para una duración t (10 minutos) igual al tiempo de concentración de la cuenca

C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.

A = Área de la cuenca (km2)

Kt = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación:

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

$$I(T,t) = I_d * F_{int}$$

I(T,t) (mm/h)=	109,044

Id= 4,87
Fint= 22,39096326

Id : INTENSIDAD DIARIA

$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$$

Id(mm/h)=	4,87

**** CÁCULO Pd (Máximas lluvias diarias en la España Peninsular)***

Pd(mm)=	116,88
Pmedio	80
Cv(T=10años)	0,37
K(Cv=0,37;T=10años)	1,461

**** CÁCULO KA***

Si A < 1 km^2 $\quad K_A = 1$

Si $A \geq$ 1 km^2 $\quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

Fint : FACTOR DE INTENSIDAD

$$F_{int} = máx\,(F_a, F_b)$$

Fint=	22,39096326

**** CÁCULO Fa***

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3.5287 - 2.5287 * t^{0.1}}$$

Fa= 22,39096326

I1/Id=	9
t=tc (horas)	0,166666667

**** CÁCULO Fb***

$$F_b = k_b * (I_{IDF}\,(T, t_c)) / (I_{IDF}\,(T, 24))$$

No se disponen de curvas intensidad-duración-frecuencia

* Se considera un tiempo de concentreación de 10 minutos

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$ $\quad C = 0$

C =	0,996836983

Pd(T=10años)	116,88	mm/día
KA(A<1km²)	1	
P0	0,57756	
b	0,9625	cfnte corrector
bmedio	0,6	

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

$$K_t = 1 + (t_c^{1,25}) / (t_c^{1,25} + 14)$$

Kt =	1,007549044

tc (h)	10	0,166666667	
	min	horas	

Aplicando la formulación inicial se obtiene:

	C (Coef escorrentia)	A (Area drenada Km²)	I (Intensidad de precipitación mm/h)	Kt	CAUDALES UNITARIOS m³/s
Q(m³/s)	0,996836983	1	109,0439911	1,007549044	30,42213

1.3. Cálculo de caudales aportados

El objeto de esta 1ª FASE, es la renovación del saneamiento desde parte del edificio de los arcos sito en el Paseo de Puntas hasta la Plaza Santiago.

A continuación, se muestra un resumen de caudales recogidos por la nueva red de saneamiento:

Caudal recogido sin actuaciones	21,922	l/seg
Caudal recogido con actuaciones	1,514	l/seg

Consultar **Apéndice 2. Cálculo de caudales aportados**

2. Dimensionamiento hidráulico

2.1. Criterios generales de cálculo

El dimensionamiento hidráulico del colector se realiza con los caudales de diseño calculados en el apartado anterior.

Los criterios básicos que se tendrán en cuenta para el dimensionamiento de los mencionados colectores son los siguientes:

- Comprobación a caudal máximo. Erosionabilidad
- Comprobación a caudal mínimo o autolimpieza

Para ello se obtendrán los parámetros de velocidad, grado de llenado y número de Froude para un conducto de sección circular.

2.2. Formulación aplicable

Mediante la aplicación de la fórmula de Manning se obtiene la velocidad y caudal circulante:

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * J^{1/2} \text{ (1)}$$

$$Q = V * A_m \text{ (2)}$$

donde:

v velocidad media del agua circulante (m/seg)

Q caudal medio circulante (l/seg)

n número de Manning o coeficiente de rugosidad, n=0,009 para conducciones de PVC

R_H radio hidráulico de la sección mojada (m)

J pendiente del tubo (m/m)

A_m área mojada (m²)

El radio hidráulico se define como: $R_h = \frac{A_m}{P_m}$ (3)

donde:

R_H radio hidráulico de la sección mojada (m)

A_m área mojada (m/m)

P_m perímetro mojado (m²)

Para tuberías con sección parcialmente llena se tiene la siguiente figura:



donde:

ángulo central: $\theta = 2 * arc\cos\left(1 - \frac{2*Y}{D}\right)$

área mojada: $A_m = D_{int}^2 * \left(\frac{\theta - sen\theta}{8}\right)$

perímetro mojado: $P_m = \frac{\theta * D_{int}}{2}$

radio hidráulico: $R_h = \frac{A_m}{P_m} = \left(1 - \frac{sen\,\theta}{\theta}\right) * \frac{D_{int}}{4}$

2.3. Comprobación a caudal máximo. Erosionabilidad

El diseño del colector está limitado al caudal máximo sin que se produzcan erosiones en las paredes de la canalización. Como criterio de diseño se considera para el caudal máximo una relación calado-diámetro máxima de 0,75, esto es $^{y}/_{D_{int}} = 0{,}75$.

Para evitar erosiones se limita la velocidad máxima (1) a un valor máximo de 3:

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * J^{1/2} \quad (1)$$

2.4. Comprobación a caudal mínimo. Autolimpieza

La comprobación a nivel de autolimpieza se realiza con el caudal mínimo en situación actual obtenido a partir de los datos de población. En este caso, la velocidad del agua en la conducción para este caudal mínimo debe ser superior a 0,6 m/s.

Si la condición anterior no se cumple, se debe verificar que la pendiente del colector garantiza la autolimpieza del mismo, para ello, considerando el caudal mínimo de diseño y con ello la velocidad mínima de circulación del agua, se comprueba que las partículas del agua residual de diámetro equivalente inferior a 2 mm son arrastradas por la corriente.

Aplicando la siguiente expresión se obtiene la pendiente mínima:

$$J \geq \frac{0{,}047 * (\gamma_S - \gamma_W) * \Phi_{part}}{\gamma_W * R_h} \quad (4)$$

siendo:

J pendiente del tubo (m/m)

R_H radio hidráulico de la sección mojada (m)

γ_W peso específico del agua (1 t/m³)

γ_S peso específico de la partícula a arrastrar (2,65 t/m³)

Φ_{part} diámetro de la partícula a arrastrar (2 mm)

3. Cálculos Hidráulicos

3.1. Cálculo de la red a caudal máximo

La red a caudal máximo se dimensiona funcionando sin las actuaciones particulares realizas y considerando la mayor pendiente del tramo. Se diseña para los dos siguientes tramos:

TRAMO		J-PDTE (m/m)	DN (m)	Q (l/seg) sin actuaciones	Q (m^3/seg) iteracion	θ (rads)	cos(θ/2)	Y (m)	Y/D	Area mojada	Perimetro mojado	Radio Hidraúlico	Calado equivalente	V (m/seg)
Puntas	Bombeo	0,024	0,297	2,87	2,87	1,15800	0,83701	0,02417	0,08149	0,00266	0,17173	0,01550	0,01640	1,07877
Arqueta de rotura	Plaza Santiago	0,012	0,297	19,05	19,05	2,05000	0,51910	0,07132	0,24045	0,01278	0,30402	0,04205	0,05043	1,49020

3.2. Cálculo de autolimpieza. Caudal mínimo

La red a caudal mínimo se dimensiona funcionando con las actuaciones particulares realizas y considerando la menor pendiente del tramo. Se diseña para los dos siguientes tramos:

TRAMO		J-PDTE (m/m)	DN (m)	Q (l/seg) con actuaciones	Q (m^3/seg) iteracion	θ (rads)	cos(θ/2)	Y (m)	Y/D	Area mojada	Perimetro mojado	Radio Hidraúlico	Calado equivalente	V (m/seg)
Puntas	Bombeo	0,008	0,297	0,71	0,71	0,94000	0,89157	0,01608	0,05422	0,00146	0,13940	0,01045	0,01084	0,48667
Arqueta de rotura	Plaza Santiago	0,004	0,297	1,52	1,52	1,22200	0,81907	0,02683	0,09046	0,00310	0,18122	0,01712	0,01824	0,48966

4. Predimensionamiento del bombeo de Bonanza

4.1. Objeto

El sistema de bombeo previsto debe contemplar el funcionamiento óptimo, minimizando los vertidos no fecales al sistema y contemplando todas las actuaciones previas indicadas en apartados anteriores.

En este sentido, se realiza la justificación y cálculo del **sistema de bombeo futuro** a ubicar en el Paseo Bonanza, ya que inicialmente los vertidos y la recogida de fecales seguirán vertiendo de forma similar a la actual, evitando la concentración de vertidos en un punto o pozo de bombeo (aliviadero).

En esta 1ªFASE, se recogen los vertidos procedentes desde el edificio de los arcos sito en el Paseo de Puntas hasta la Plaza Santiago, siendo necesaria la instalación del primer bombeo en el emplazamiento del Paseo Bonanza, denominado **"Bombeo Bonanza"**. La instalación del equipo de Bombeo no es objeto del presente proyecto, sin embargo, se incluyen a continuación un predimensionamiento del equipo.

4.2. Caudales de cálculo

El caudal utilizado para el cálculo del bombeo ha sido el obtenido en el **Apéndice 2. Cálculo de caudales aportados**:

Bombeo 1ªFASE Bonanza = 0,71 l/seg

4.3. Características geométricas de la impulsión

A continuación, se indican las características de las impulsiones

Bombeo 1: Bonanza

- Q: 0,8 l/s
- AH: 2,7 m
- L impulsión: 80,5 m

4.4. Elección de la bomba

Para la elección de la bomba el criterio principal que se ha adoptado ha sido el disponer de un **paso de sólidos de 100 mm** y **tipo de impulsor Antiatascos**. (Consultar **Apéndice 3. Bomba Propuesta**)

A la hora de diseñar el bombeo se ha tenido en cuenta los siguientes factores:

- **Caudal estimado a bombear**
- **Velocidades mínimas para evitar sedimentaciones**. Se ha considerado una velocidad mayor a 1m/seg.

- **Tiempos de llenado y vaciado**. La bomba no sufre por calentamiento, no obstante, se ha analizado la respuesta en cada caso:

  El tiempo de llenado se ha analizado juntamente con los arranques necesarios en función del volumen de pozo disponible.

  Los tiempos de vaciado promedio son de 3 minutos.
- **Número de arranques**. Dependiente del tiempo de llenado y vaciado, así como del volumen útil del pozo. Oscilando entre los 2 y 8 arr/hora.
- **Carrera de la lámina de agua en los pozos**. Se ha considerado un pozo útil de 1,20 m, con una altura de parada de 30 cm, disponiendo de 90 cm de carrera de lámina de agua en pozos circulares de 1,40 m de diámetro.

4.4.1. Pérdida de carga

La presión requerida depende de los siguientes factores:

- Rozamiento en el interior de la propia tubería: Pérdidas por rozamiento
- Estrechamientos, valvulería, codos, y demás accesorios: Pérdidas localizadas. En este caso se han estimado en 10% de las Pérdidas por rozamiento
- Altura geométrica. Diferencia de cotas

Las pérdidas se calculan aplicando la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g} + K * \frac{V^2}{2 * g}$$

dónde:

f: Coeficiente de Colebrook

L: Tramo de tubería, tubería de acero inoxidable

D. Diámetro de cálculo

V: Velocidad de cálculo

K: Coeficiente de pérdidas en accesorios

Bombeo 1ªFASE: Bonanza

CÁLCULOS DE VELOCIDADES				
Densidad [kg/m3]	**Caudal impulsado [m3/h]**	**Diámetro impulsión [mm]**	**Sección [m2]**	**Velocidad [m/s]**
998,2	32,4	100	0,0079	**1,15**

CÁLCULOS PÉRDIDAS DE CARGA							
Viscosidad dinámica [N*s/m2]	**Reynolds Number**	**Rugosidad [mm]**	**Friction Factor f**	**Longitud [m]**	**K**		**Pérdidas**
					Tubería	**Accesorios**	**[mca]**
1,569	72.903	0,015	0,0198	81	16,06	1,61	**1,18**

Altura Geométrica (mca)	**Pérdidas rozamiento (mca)**	**Pérdidas localizadas (mca)**	**Altura total (mca)**
2,7	1,07	0,11	**3,882**

4.4.2. Características de las bombas

La bomba predimensionada propuesta es el modelo **Concertor N100** de **Flygt**, con una potencia de 2,2 kW:

Potencia	Tipo de rodete	Paso de sólidos	Peso
2,2 kW	N-Adaptative	100 mm	160 kg

Las características principales de las bombas son:

- **Función anti-atasco**
- **Paso de sólidos de 100 mm**
- **Impulsor N-Adaptive** con desplazamiento axial permitiendo que los materiales fibrosos y los residuos de mayor tamaño pasen sin atascarse
- Limpieza de la bomba
- Ajuste del punto de trabajo
- Arranque suave y potencia constante

Apéndice 1 - Estimación de la población

EMPLAZAMIENTO			SITUACIÓN ACTUAL		Colector Gravedad						Estimación viviendas, población y locales (Donibane)		
Local actual	Portal	Parcela	San. Sep.	San. Un.	San. Sep.	San. Un.	Solución	Locales Recogidos	Población estimada Restaurantes	Población estimada recogida	Num Viv	Pob Estimada	Local
	12	8798016		X	X		Colector por gravedad	-		5	0	5	-
	11	8798011	X		X		Colector por gravedad	-		11	7	11	-
	10	8798010		X	X		Colector por gravedad	-		14	8	14	-
	9	8798007		X	X		Colector por gravedad	-		3	2	3	-
	7	8798008		X	X		Colector por gravedad	-		5	2	5	-
	6	8798014		X	X		Colector por gravedad	-		5	2	5	-
	8	8798006_Txurdin		x	x		Colector por gravedad	-		2	1	2	-
	8	8798001		X	X		Colector por gravedad	-		5	3	5	-
	5	8798009		X	X		Colector por gravedad	-		8	5	8	-
	4	8798005		X	X		Colector por gravedad	-		5	4	5	-
	3bis	8798012		X	X		Colector por gravedad	-		1	1	1	-
	3	8798003		X	X		Colector por gravedad	-		8	4	8	-
	2	8798002		X	X		Colector por gravedad	-		2	0	2	-
	1	8797261		X	X		Colector por gravedad	-		16	11	16	-
	144	8797114		X	X		Colector por gravedad	-		0	0	0	-
	142	8797113		X	X		Colector por gravedad	-		0	0	0	-
	140	8797109		X	X		Colector por gravedad	-		2	0	2	-
	103	8797112		X	X		mar	-		-	0	2	-
	101	8797108		X	X		Colector por gravedad	-		6	2	6	-
	99	8797097		X	X		Colector por gravedad	-		7	4	7	-
	138	8797104		X	X		Colector por gravedad	-		11	5	11	-
Restaurante Hegaluze	136	8797110		X	X		Colector por gravedad	x	25	13	5	13	x
	97	8797111		X	X		Colector por gravedad	-		20	11	20	-
	95	8797106		X	X		Colector por gravedad	-		7	4	7	-
	134	8797030		X	X		Colector por gravedad	-		2	1	2	-
	132	8797188		X	X		Colector por gravedad	-		0	0	0	-
	130	8797027		X	X		Colector por gravedad	-		3	1	3	-
	128	8797028		X	X		Colector por gravedad	-		14	7	14	-
Restaurante Yola Berri	93	8797115		X	X		Colector por gravedad	x	25	12	5	12	x
									Habitantes 1ªFase (Incluidos locales)	**237**	**Habitantes 1ªFase (Incluidos locales)**	**239**	

Apéndice 2 – Cálculo de caudales aportados

EMPLAZAMIENTO			Colector Gravedad				Caudales Fecales	Caudales Pluviales		Caudales aportados a la Red		
Local actual	Portal	Parcela	Solución	Locales Recogidos	Población estimada Restaurantes	Población estimada recogida	Fecales (l/s) (F)	Área cubiertas (km^2)	Pluviales (l/s) (P)	Qinicial (l/s) (F+P)	Qactuaciones (l/s) (FECALES)	Qactuaciones (l/s) (PLUVIALES)
	12	8798016	Colector por gravedad	-		5	0,0376		0,0000	0,0376	0,0376	0,0000
	11	8798011	Colector por gravedad	-		11	0,0828		0,0000	0,0828	0,0828	0,0000
	10	8798010	Colector por gravedad	-		14	0,1053		0,0000	0,1053	0,1053	0,0000
	9	8798007	Colector por gravedad	-		3	0,0226		0,0000	0,0226	0,0226	0,0000
	7	8798008	Colector por gravedad	-		5	0,0376		0,0000	0,0376	0,0376	0,0000
	6	8798014	Colector por gravedad	-		5	0,0376		0,0000	0,0376	0,0694	0,0000
	8	8798006_Txurdin	Colector por gravedad	-		2	0,0150		0,0000	0,0150	0,0150	0,0000
	8	8798001	Colector por gravedad	-		5	0,0376		0,0000	0,0376	0,0376	0,0000
	5	8798009	Colector por gravedad	-		8	0,0602	0,000072	2,1904	2,2506	0,0602	2,1904
	4	8798005	Colector por gravedad	-		5	0,0376		0,0000	0,0376	0,0376	0,0000
	3bis	8798012	Colector por gravedad	-		1	0,0075		0,0000	0,0075	0,0075	0,0000
	3	8798003	Colector por gravedad	-		8	0,0602		0,0000	0,0602	0,0602	0,0000
	2	8798002	Colector por gravedad	-		2	0,0150		0,0000	0,0150	0,0150	0,0000
	1	8797261	Colector por gravedad	-		16	0,1204		0,0000	0,1204	0,1204	0,0000
TRAMO PUNTAS - BOMBEO 1: BONANZA										**2,8675**	**0,7089**	**2,1904**
	144	8797114	Colector por gravedad	-		0	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	142	8797113	Colector por gravedad	-		0	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	140	8797109	Colector por gravedad	-		2	0,0150		0,0000	0,0150	0,0150	0,0000
	103	8797112	mar	-		-	0,0150		0,0000	0	0	0,0000
	101	8797108	Colector por gravedad	-		6	0,0451	0,000041	1,2473	1,2924	0,0451	1,2473
	99	8797097	Colector por gravedad	-		7	0,0527	0,000037	1,1256	1,1783	0,0527	1,1256
	138	8797104	Colector por gravedad	-		11	0,0828		0,0000	0,0828	0,0828	0,0000
Restaurante Hegaluze	136	8797110	Colector por gravedad	x	25	13	0,2859	0,000059	1,7949	2,0808		2,0808
	97	8797111	Colector por gravedad	-		20	0,1505	0,000113	3,4377	3,5882	0,1505	3,4377
	95	8797106	Colector por gravedad	-		7	0,0527	0,000053	1,6124	1,6650	0,0527	1,6124
	134	8797030	Colector por gravedad	-		2	0,0150	0,000083	2,5250	2,5401		2,5401
	132	8797188	Colector por gravedad	-		0	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	130	8797027	Colector por gravedad	-		3	0,0226	0,000069	2,0991	2,1217	0,0226	2,0991
	128	8797028	Colector por gravedad	-		14	0,1053	0,000069	2,0991	2,2045	0,1053	2,0991
Restaurante Yola Berri	93	8797115	Colector por gravedad	x	25	12	0,2784	0,000066	2,0079	2,2862	0,2784	2,0079
TRAMO ARQUETA DE ROTURA - PLAZA SANTIAGO										**19,0550**	**1,5139**	**18,2500**

Apéndice 3 – Bomba propuesta

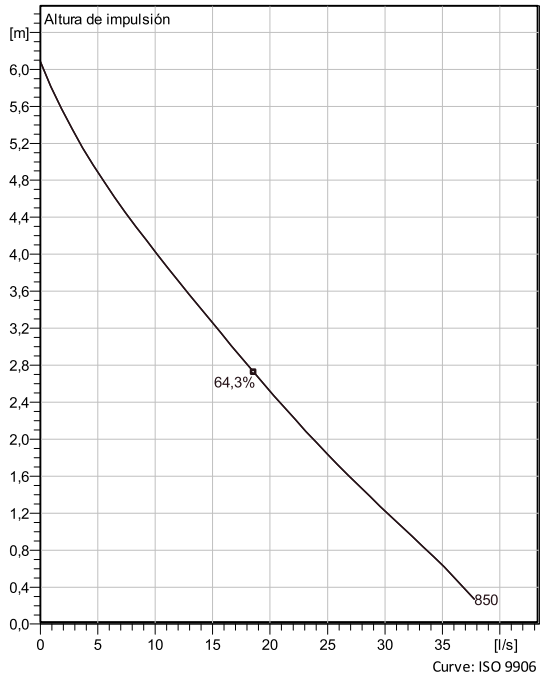
Concertor N100-850

The most intelligent wastewater pump on the market. Suitable for customers operating traditional on/off pump stations who want to benefit from re-settable pump performance, clog detection and pump cleaning, soft start, constant power and motor protection.

Especificación técnica



Curves according to: Agua, limpia [100%],4 °C,1 kg/dm³,1,569 mm²/s



Curve: ISO 9906

Configuración

Motor number
0N6020.091 18-08-1AZ-W 2.2KW

Tipo de instalación
P - Semipermanente, húmeda

Impeller diameter
200 mm

Discharge diameter
100 mm

Pump information

Impeller diameter
200 mm

Discharge diameter
100 mm

Inlet diameter
120 mm

Maximum operating speed
500-1430,7 1/min

Number of blades
2

Temp. máx. fluido
40 °C

Materials

Rodete
Hard-Iron

Proyecto		**Creado por**	Alberto Villazo Gutiérrez
Bloque	0	**Creado el**	10/21/2020

Concertor N100-850

Especificación técnica

Motor - General

Motor number
0N6020.091 18-08-1AZ-W 2.2KW

Fases
3~

Velocidad nominal
500-1431 1/min

Potencia nominal
2,2 kW

Aprobación
EN

Clase de aislamiento
H

Corriente nominal
4,07 A

Type of Duty
S1

Frecuencia
50 Hz

Tensión nominal
400 V

Motor efficiency class
IE4 according to IEC/TS 60034-30-2 Ed. 1

Motor - Technical

Factor de potencia - 1/1 Load
0,94

Rendimiento del motor - 1/1 Load
89,0 %

Velocidad nominal - 1/1 Load (200-240V)
1150

Velocidad nominal - 1/1 Load (380-480V)
2300

Factor de potencia - 3/4 Load
0,94

Rendimiento del motor - 3/4 Load
89,0 %

Velocidad nominal - 3/4 Load (200-240V)
1035

Velocidad nominal - 3/4 Load (380-480V)
2070

Factor de potencia - 1/2 Load
0,93

Rendimiento del motor - 1/2 Load
90,0 %

Velocidad nominal - 1/2 Load (200-240V)
920

Velocidad nominal - 1/2 Load (380-480V)
1840

Corriente de arranque
4,07 A

Proyecto		**Creado por**	Alberto Villazo Gutierrez	**Ultima actualización**	10/21/2020
Bloque	0	**Creado el**	10/21/2020		

Concertor N100-850

Equipos de monitorización y control

Proyecto		**Creado por**	Alberto Villa¤o Gutierrez	**Ultima actualización**	10/21/2020
Bloque	0	**Creado el**	10/21/2020		

Concertor N100-850

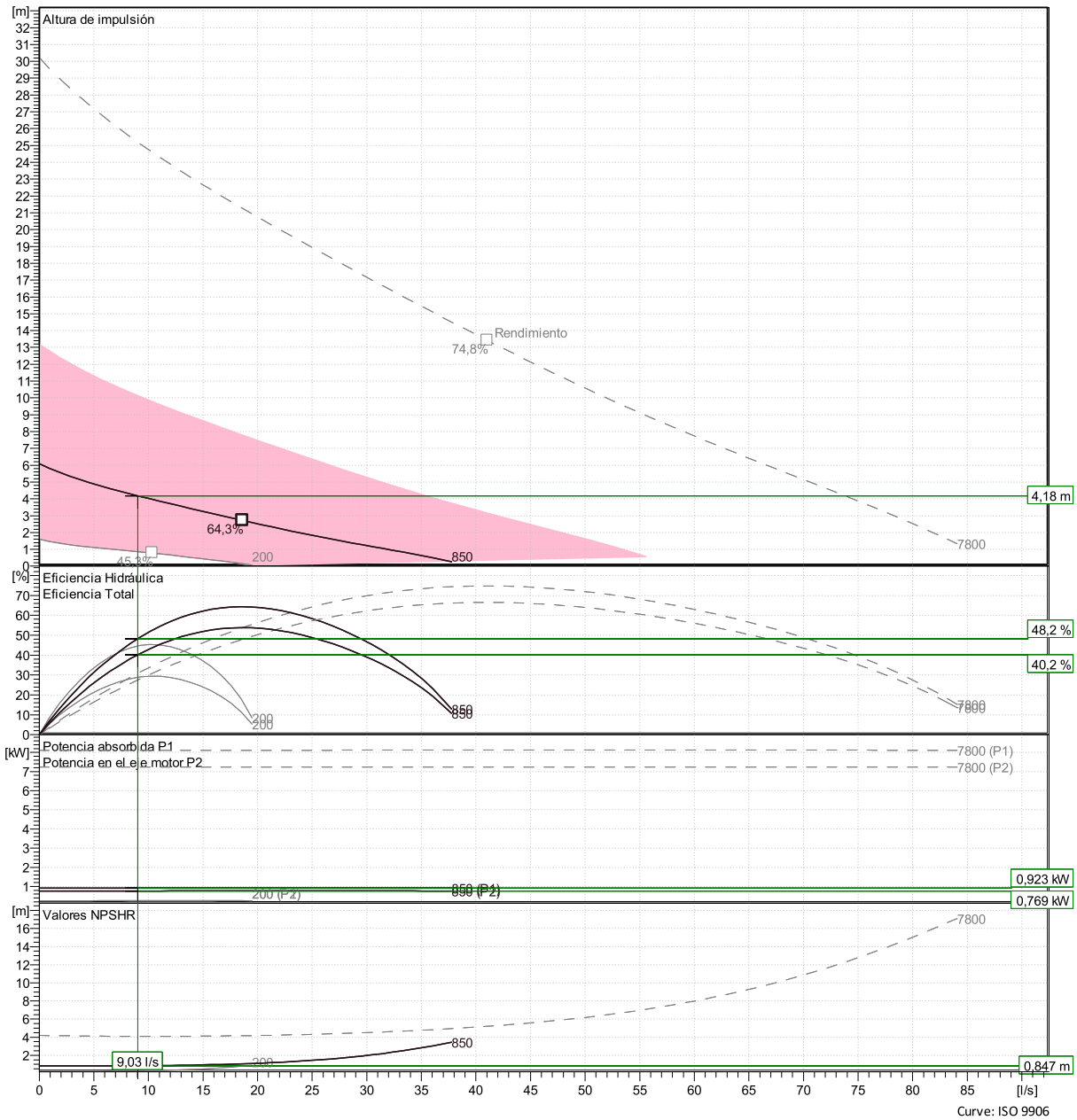
Performance curve

Punto de funcionamiento

Caudal
9,03 l/s

Altura impulsión
4,18 m

Curves according to: Agua, limpia [100%],4 °C,1 kg/dm³,1,569 mm²/s

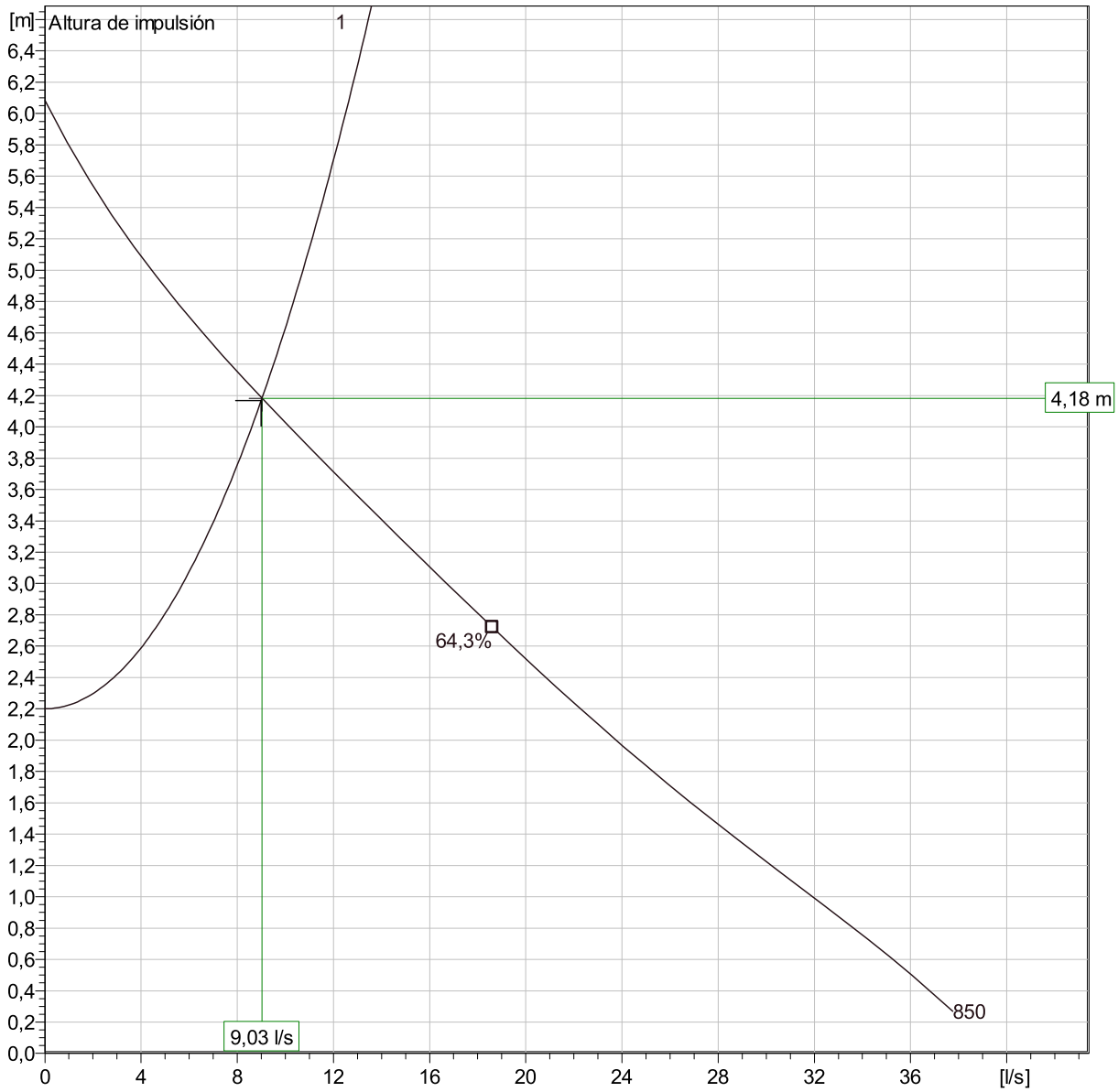


Proyecto		**Creado por**	Alberto Villaɜo Gutierrez **Ultima actualización** 10/21/2020
Bloque	0	**Creado el**	10/21/2020

Concertor N100-850

Duty Analysis

Curves according to: Agua, limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,569mm²/s



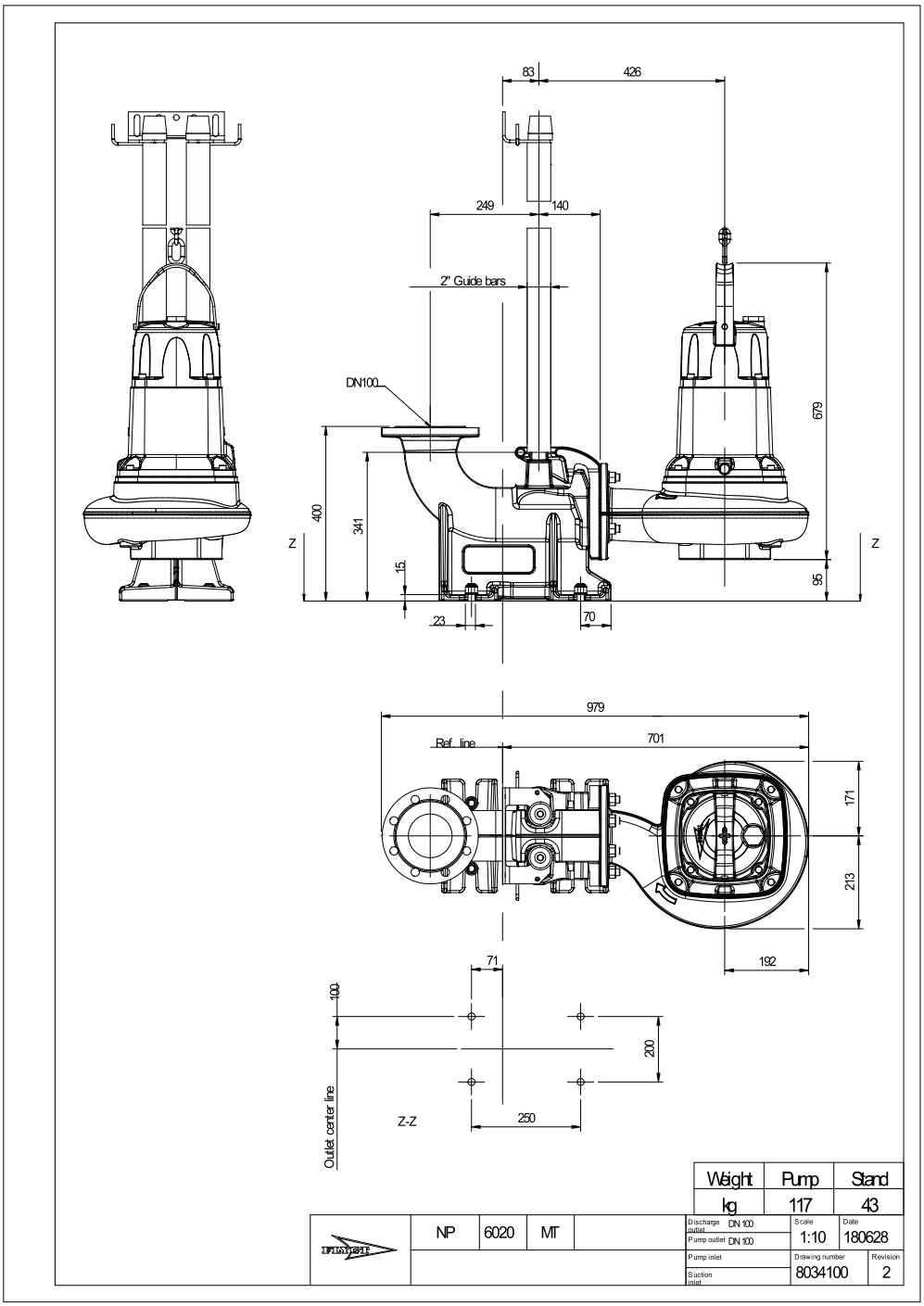
Operating characteristics

Pumps / Systems	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Rend. hidr.	Especificar energia	NPSHre
1	9,03 l/s	4,18 m	0,769 kW	9,03 l/s	4,18 m	0,769 kW	48,2 %	2,84E-5 kWh/l	0,847 m

Proyecto		**Creado por**	Alberto Villazo Gutierrez	**Ultima actualización**	10/21/2020
Bloque		**Creado el**	10/21/2020		

Concertor N100-850

Dimensional drawing



Proyecto		**Creado por**	Alberto Villa□o Gutierrez	**Ultima actualización**	10/21/2020
Bloque	0	**Creado el**	10/21/2020		

Anexo V - Servicios Afectados

Índice

1. Objeto 1

2. Afecciones y reposiciones 2

3. Resumen de servicios afectados 3

1. Objeto

El objeto de este Anexo es establecer los servicios afectados por las obras del **Saneamiento de Donibane (Pasaia). Proyecto Constructivo 1ª Fase (Paseo Bonanza – Plaza Santiago)**.

Como dato de partida de los servicios existentes en la zona de actuación se ha tomado la información suministrada por la empresa INKOLAN.

Mediante visitas a campo y con los datos topográficos se ha cotejado y ampliado la información disponible.

Los servicios afectados son los siguientes:

- Red de saneamiento (pluviales y fecales)
- Red de abastecimiento de agua
- Energía eléctrica
- Red de comunicaciones
- Red de gas
- Alumbrado público

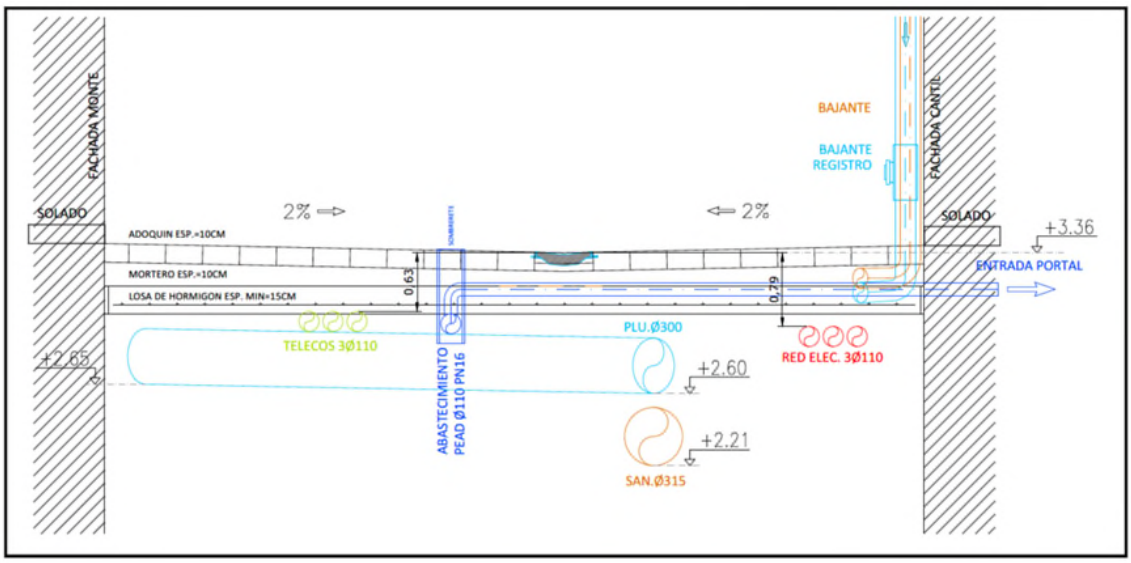
2. Afecciones y reposiciones

El sistema de saneamiento existente consta de una red unitaria que vierte todas las aguas residuales a la bahía. En líneas generales el trazado del nuevo colector de fecales a proyectar, parte del edificio de los arcos sito en el Paseo de Puntas y recorre el municipio de Donibane recogiendo los vertidos accesibles a su paso. En esta 1ªFase, los vertidos recogidos parten del Paseo de Puntas hasta la Plaza Santiago.

La zona de actuación, localizada en el propio casco urbano, cuenta con los servicios urbanos instalados bajo canalización enterrada o de forma aérea. A continuación, se describen las actuaciones a realizar según el caso:

- En la zona del Paseo de Bonanza (Edificio Arcos) hasta la Iglesia Santo Cristo, los servicios urbanos se localizan bajo calzada, por lo tanto, las posibles afecciones serán debidas a cruces del futuro colector fecales/pluviales con las canalizaciones existentes. En estos casos se repondrá el tramo afectado sin necesidad de afección al servicio.

- Pasada la Iglesia Santo Cristo hasta la Plaza Santiago, los servicios urbanos se localizan bajo calzada y de forma aérea (telecomunicaciones y energía eléctrica). En este caso, la solución adoptada, incluye la reposición del agua potable y la ejecución de las canalizaciones enterradas tanto de telecomunicaciones como de energía eléctrica. El servicio afectado principal será el agua potable, teniendo que realizar su desvío mediante tubería aérea durante la ejecución de las instalaciones enterradas. A continuación, se incluye una sección tipo de la distribución de canalizaciones en la calle Donibane



3. Resumen de servicios afectados

A continuación, se incluye una tabla resumen con los servicios que se prevé afectar

Naturaleza del servicio	Tipo de conducción	Reposición	Emplazamiento
Abastecimiento	Conducción enterrada PE	si	Calle Donibane - Canalización ∅110PN16
Electricidad	Conducción aérea	si	Calle Donibane - Canalización 3∅110mm
Telefonía	Conducción aérea	si	Calle Donibane - Canalización 3∅110mm
Sistema unitario	Conducción enterrada	si	FASE1ª - Pluviales PVC∅200mm
			FASE1ª - Fecales PVC∅315mm

Consultar el **Documento Nº2 Planos**

Anexo VI - Informe Ambiental

Índice

1. Introducción y Antecedentes 1

2. Características del proyecto 2

3. Identificación de Impactos Ambientales 4

3.1. Metodología 4

3.2. Determinación y caracterización de impactos 4

3.3. Identificación de las actuaciones 5

3.4. Identificación de los factores del medio físico susceptibles de ser afectados 5

3.5. Matriz causa-efecto 6

3.5.1. Impactos en Fase de Construcción 7

3.5.2. Impactos en Fase de Explotación 8

4. Medidas Correctoras 10

4.1. Fase Previa 10

4.2. Fase de Ejecución 10

1. Introducción y Antecedentes

El objetivo del presente apartado es establecer la intervención administrativa en el medio ambiente respecto del proyecto de saneamiento de Donibane.

De cara a conocer el régimen administrativo ambiental aplicable, se encuadra el **Proyecto de Saneamiento de Donibane**, dentro de los supuestos considerados en la normativa estatal, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y en la normativa autonómica, Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

A continuación, se analizan ambas normativas:

- **Ley 21/2013**

  Según la Ley 21/2013, no sería de aplicación la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada establecida en el artículo 7.2 de la misma, ya que no es un proyecto incluido ni en el Anexo I ni en el Anexo II del mismo y el proyecto no puede afectar de forma apreciable a Espacios Protegidos Red Natura 2000

- **Ley 3/1998**
  - Según la Ley 3/1998, no sería de aplicación la Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, ya que no se dan las condiciones señaladas en el apartado *9. Actuaciones en el dominio público marítimo-terrestre* del Anexo I.B

Por lo tanto, no sería necesario tramitar dicha evaluación ante el órgano ambiental, el proyecto debe incluir un Estudio Ambiental o Informe de Impacto Ambiental, en el que se identifiquen las afecciones o impactos ambientales más significativas y se planteen las medidas correctoras para minimizarlas según lo establecido en el artículo 49 de la Ley 3/1998, de 27 de febrero.

Además, los datos de partida para la redacción del **"Proyecto Constructivo 1ª Fase I (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)" (2020/37-SA-ZT)** han sido los siguientes aportados por la Diputación Foral de Gipuzkoa:

- "Proyecto de saneamiento y Rehabilitación de Infraestructuras en Donibane" redactado por LKS Ingeniería de junio 2018
- "Proyecto de Ejecución del Saneamiento de Pasaia-Donibane" redactado por ASMATU en 2009
- Investigación de campo realizada por los técnicos y vigilantes de DFG con la colaboración de los servicios de mantenimiento urbano de Pasaia e IDOM
- Información de instalaciones de servicios existentes suministradas por Inkolan y corroboradas en campo
- Topografía del ámbito de estudio.
- Otros proyectos anteriores u otra información que pueda ser de interés para el trabajo

Por tanto, realizada la descripción del medio en los proyectos anteriormente citados, el presente Anexo identifica las afecciones o impactos ambientales más significativas y plantea las medidas correctoras para minimizarlas.

2. Características del proyecto

El ámbito de proyecto se localiza en la bahía de Pasaia, localizada en la comarca de Oarsoaldea, en el término municipal de Pasai Donibane.



Imagen 1. Ubicación Donibane. Fuente: Diputación Foral de Gipuzkoa

El **Proyecto constructivo 1ª Fase** describe las obras necesarias para la ejecución de una red doble de colectores, red separativa, de forma que las aguas pluviales seguirán evacuando directamente al mar, mientras que las aguas fecales transportarán los vertidos por gravedad hasta el punto de conexión con el saneamiento general.

A fin de evitar grandes profundidades de las conducciones, zanjas superficiales (h<1,30 m), es preciso intercalar estaciones de bombeo que impulsen el caudal recogido hasta cotas más elevadas.

En la 1ª Fase, Paseo de Bonanza - Plaza Santiago, se prevé la instalación del primer pozo de bombeo (Bombeo Bonanza), que impulsará los vertidos procedentes del Paseo Bonanza hasta el inicio de la calle Donibane, junto a la Iglesia de Santo Cristo de Bonanza.

Sin embargo, no es objeto del presente proyecto la instalación de la bomba y su puesta en funcionamiento, ya que hasta que no se hayan realizado las dos fases previstas el sistema de saneamiento seguirá funcionando con vertidos puntuales a la bahía. Por tanto, únicamente se incluye la obra civil asociado a dicha instalación.

Las características generales son las siguientes:

- En líneas generales la red de fecales consta de un sistema por gravedad con bombeos intermedio que evitan zanjas superiores a 1,30 m. El trazado se realizará con tubería PVC SN8 315 mm, mientras que las acometidas serán del mismo material y diámetro 200 mm. También se preverán las conexiones de las bajantes realizadas en la fase de Actuaciones Particulares al nuevo sistema. Los pozos, tanto de saneamiento como de bombeo serán prefabricados con fibras de vidrio reforzado.
- Respecto de la red de pluviales, estará formada por colectores de PVC 300/200 mm, sumideros y conexiones de las bajantes realizadas en la fase de Actuaciones Particulares al nuevo sistema de drenaje.
- Durante la ejecución de las obras de saneamiento, será necesario acometer el desvío y restitución del agua potable en los tramos afectados por las obras, a lo largo de la calle Donibane, mediante tubería de polietileno de diámetro 110 mm (PN16).
- Se realizará la instalación de canalización eléctrica y de telecomunicación en aquellas zonas en las que no existe hoy en día, en esta 1ª Fase desde la Basílica Santo Cristo de Bonanza hasta la plaza Santiago, mediante 3 tubos de TPC de diámetro de 110 mm. Así como el soterramiento del alumbrado público mediante un tubo TPC de 110 mm.

3. Identificación de Impactos Ambientales

3.1. Metodología

Para abordar los impactos más importantes derivados del "**Proyecto Constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)"**, se parte, por un lado, de la información analizada del mismo, de donde se derivan las acciones potencialmente impactantes sobre el medio, y por otra, de las características abióticas, bióticas y socioeconómicas del entorno, de donde se deducen los factores del medio más susceptibles de verse afectados. De este modo, se consideran actuaciones del proyecto las que resultan necesarias para conseguir los objetivos definidos en él, que superponiéndose a las características del medio dan como resultado los impactos que se analizan en puntos posteriores del presente anexo.

Para la identificación y evaluación de los impactos producidos por el Proyecto, es necesario considerar de manera específica la fase de obras y la de explotación y analizar tanto las acciones directas como las derivadas.

3.2. Determinación y caracterización de impactos

A continuación, se realiza una clasificación de los impactos, de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Por un lado, se distinguen los efectos positivos de los negativos:

- **Efecto positivo**: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo**: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Por otro lado, se indican los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto:

- **Impacto ambiental compatible**: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado**: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo**: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico**: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

3.3. Identificación de las actuaciones

Como se ha comentado anteriormente, la identificación y evaluación de impactos y afecciones ambientales incluirá tanto la fase de ejecución como la de explotación.

Las actuaciones a realizar en la ejecución del **Proyecto Constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)"**, susceptibles de producir afecciones sobre el medio son las siguientes:

- **Fase inicial previa:**
  - Elaboración de Actas Notariales
  - Ocupación del terreno
  - Desvío por fachada de servicios existentes
  - Estudio y mejora de las cimentaciones de los edificios
  - Preparación de zona de casetas, acopios, aparcamiento maquinaria…

- **Fase de obra:**
- Demolición y retirada de pavimentos. Movimientos de tierras:
  - Los movimientos de tierras serán los debidos a la excavación de las zanjas para la instalación de los servicios municipales
- Tránsito de maquinaria.
- Afecciones al tráfico y tránsito de peatones
- Colocación de canalizaciones enterradas
- Reposición del pavimento
- Material necesario para la obra: vallas, señalización, acopios…
- Gestión de residuos de obra.

Posteriormente, en fase de explotación podría preverse un posible fallo del colector, depuradora prefabricada y/o en el mantenimiento de los mismos.

3.4. Identificación de los factores del medio físico susceptibles de ser afectados

Teniendo en cuenta las características del ámbito de actuación, a continuación, se exponen los elementos o factores del medio físico que se verán afectados en mayor o menor medida por el desarrollo de las actividades del proyecto.

Estos factores ambientales son los siguientes:

- Atmósfera
- Suelo
- Agua
- Vegetación
- Fauna

- Espacios naturales protegidos
- Paisaje
- Patrimonio

3.5. Matriz causa-efecto

Una vez conocidas las acciones del proyecto capaces de alterar el medio ambiente y los elementos del mismo susceptibles de ser alterados, como instrumento para plasmar las interacciones se ha optado por el método de matriz de doble entrada, en el que se definen las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales en cada caso concreto del proyecto.

En las columnas se enumeran las variables y factores ambientales del medio susceptibles de ser afectados. En las columnas se relacionan las principales acciones del proyecto capaces de producir impacto, tanto en la fase de obras como en la fase de explotación.

A continuación, se recoge la matriz de identificación de impactos ambientales para la fase de obras y para la fase de explotación.

		Fase de construcción									Fase de explotación	
Medio Afectado / Impacto producido		Ocupación de terrenos	Demoliciones y retirada adoquín	Movimiento de tierras	Tránsito de maquinaria	Colocación de canalizaciones enterradas	Reposición del pavimento	Instalaciones de obra	Personal de obra	Gestión de residuos	Fallo Colector	Mantenimiento
Atmósfera	Emisión de gases		X	X	X	X	X			X		X
	Calidad del aire: generación de polvo		X	X	X	X	X	X		X		
	Ruidos		X	X	X	X	X			X		
Suelo	Ocupación del suelo	X	X	X	X	X	X	X				
	Aumento de la erosión		X	X	X	X						
	Edafología		X	X	X	X						
	Afección del suelo y aguas subterráneas	X		X	X	X		X		X	X	X
Agua	Aguas superficiales			X	X						X	X
Vegetación	Afección a especies protegidas	X	X	X								
	Hábitats Directiva Europea	X	X	X								
Fauna	Afección a especies protegidas	X	X	X	X			X	X			
Paisaje	Afección al paisaje	X	X	X	X		X	X				
Medio Socio-Cultural	Patrimonio	X	X	X	X	X	X	X		X		X
	Usos del suelo	X	X	X	X	X				X		X
X : Posible Afección												
0 : No Afección												

3.5.1. Impactos en Fase de Construcción

Los principales impactos generados durante la ejecución de las obras del colector son fundamentalmente el aumento del ruido, la ocupación temporal y contaminación del suelo y las afecciones socio-económicas y patrimoniales.

- **Atmósfera**

Durante la fase de construcción del colector de saneamiento y servicios urbanos, se producirán una serie de impactos que van a afectar a la atmósfera como, por ejemplo, incremento de partículas en suspensión en el aire durante los movimientos de tierras, la alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y el aumento del nivel sonoro por los ruidos producidos.

El ruido, es un impacto significativo durante la fase de construcción debido a las molestias ocasionadas sobre la población y fauna afectada. El ruido es debido principalmente a la demolición y retirada de la pavimentación existente (adoquín, baldosas de granito y hormigón impreso), movimientos de tierras, transporte de material y trasiego de vehículos y maquinaria de obra.

La intensidad de las actividades generadoras de ruido y susceptibles de afectar a la atmósfera se prevé media-baja, dado el tamaño de la obra. Además, cabe destacar que éstas se restringirán al período de duración de las obras. Por lo tanto, se considera impacto NEGATIVO y COMPATIBLE.

- **Agua**

La principal afección se producirá durante el movimiento de tierras, pudiendo en periodos de alta pluviosidad generar aportes de sólidos disueltos y en suspensión al medio acuático. Además, también puede darse la posibilidad de lixiviados, vertidos y/o contaminantes sean arrastrados hacia aguas superficiales, lo cual empobrecería la calidad de dichas aguas.

Por todo ello, se considera impacto NEGATIVO y COMPATIBLE.

- **Suelo**

Las afecciones más significativas que se pueden producir son la ocupación del suelo debido a la ocupación de terrenos, así como el aumento de la erosión producido el movimiento de tierras y demoliciones.

Por todo ello, se considera impacto NEGATIVO y COMPATIBLE.

- **Vegetación**

La vegetación se ve alterada por las acciones propias de la instalación del colector, movimiento de maquinaria, acopios y otras actividades propias de la obra. La zona de actuación se encuentra actualmente urbanizada.

Los hábitats de interés comunitario principales presentes en la zona no están afectados por el emplazamiento de las obras.

Como la afección a estos hábitats se considera fundamentalmente sobre su cubierta vegetal y el desarrollo de la revegetación requerirá un cierto tiempo, se considera impacto NEGATIVO y COMPATIBLE.

- **Fauna**

El ruido provocado por el trasiego de la maquinaria y del personal puede producir molestias temporales a las comunidades animales, que pueden reaccionar alejándose temporalmente de la zona objeto de estudio a áreas no afectadas por el proyecto. Otros impactos sobre la fauna son la posible contaminación asociada por vuelcos o derrames de sustancias a las que los animales son sensibles.

Por todo ello, se considera impacto NEGATIVO y COMPATIBLE.

- **Espacios naturales protegidos**

En el ámbito objeto de este Proyecto, no se incluye ningún espacio natural protegido ni de interés naturalístico.

Por todo ello, se considera impacto NULO.

- **Paisaje y Patrimonio**

El movimiento de tierras y demoliciones, así como la adecuación del terreno conllevan una disminución de la calidad perceptual del entorno.

Por todo ello, se considera impacto NEGATIVO y COMPATIBLE.

3.5.2. Impactos en Fase de Explotación

- **Atmósfera**

En el ámbito objeto de este Proyecto, no se prevén alteraciones de la calidad del aire atmosférico ni contaminación por emisión de ruido, por lo que se considera impacto NULO.

- **Agua**

En cuanto a la alteración de la calidad de las aguas, la puesta en marcha del sistema completo de recogida de las aguas fecales resultará beneficiosa, ya que supone una mejora de la calidad de las aguas y evitará posibles vertidos incontrolados a la Bahía. Sin embargo, la 1ª Fase mantiene los vertidos a la Bahía.

Por lo tanto, se considera impacto NEGATIVO Y COMPATIBLE.

- **Suelo**

En el ámbito objeto de este Proyecto, no se prevén alteraciones de la calidad del suelo ni contaminación, por lo que se considera impacto NULO.

- **Vegetación**

En cuanto a la alteración de la vegetación, la puesta en marcha del sistema completo de recogida de las aguas fecales resultará beneficiosa, ya que supone una mejora de la calidad de las aguas y evitará posibles vertidos incontrolados a la Bahía. Sin embargo, la 1ª Fase mantiene los vertidos a la Bahía.

Por lo tanto, se considera impacto NEGATIVO Y COMPATIBLE.

- **Fauna**

En el caso de la fauna existente en el área objeto de estudio, del mismo modo que sucede con la vegetación, la puesta en marcha del sistema completo de recogida de las aguas fecales resulta beneficiosa también para la fauna. . Sin embargo, la 1ª Fase mantiene los vertidos a la Bahía.

Por lo tanto, se considera impacto NEGATIVO Y COMPATIBLE.

- **Paisaje y Patrimonio**

Indicar los beneficios a nivel poblacional que genera la puesta en marcha del sistema completo de recogida de las aguas fecales, anulando los vertidos incontrolados. Sin embargo, la 1ª Fase mantiene los vertidos a la Bahía.

Por lo tanto, se considera impacto NEGATIVO Y COMPATIBLE.

4. Medidas Correctoras

Identificadas las afecciones ambientales más significativas, a continuación, se establecen una serie de medidas preventivas y correctoras destinadas a minimizar dichos impactos.

4.1. Fase Previa

En primer lugar, se establece la necesidad de realizar el replanteo del trazado, delimitando la zona de afección de forma que no se vean afectados el suelo ni la vegetación fuera de los límites, prestando especial atención al patrimonio protegido y especies vegetales protegidas. Al inicio de las obras se delimitará el área afectada por las mismas bajo el criterio de superficie mínima ocupada. Se comprobará que las actuaciones sean las indispensables.

Cualquier afección o actuaciones en las inmediaciones de la Bahía, deberán contar con la correspondiente autorización del organismo competente.

4.2. Fase de Ejecución

- **Atmósfera**

  - Toda maquinaria a utilizar en obra debe disponer de ITV y marcado CE.
  - Se garantizará el cumplimiento del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en los entornos debidos a determinadas máquinas de uso al aire libre (y su modificación posterior mediante Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.), para, de esta forma, evitar emisiones de ruido producidas por máquinas en estado precario de conservación o con un funcionamiento irregular.
  - Evitar operaciones generadoras de ruido durante las horas de reposo (22:00 a 8:00).
  - De forma continua se llevarán a cabo controles visuales en cuanto a la presencia de polvo en el aire derivadas del tránsito de la maquinaria en la zona proyectada y de los movimientos de tierra.
  - Riegos superficiales para evitar la emisión de partículas a la atmósfera, la suspensión en el aire y la dispersión de las partículas más finas por el viento.

- **Agua**

  - Establecer las condiciones básicas para la protección del dominio público hidráulico, de acuerdo con las prescripciones que establece la legislación que regula su protección.
  - Realizar una mecánica preventiva con relación a la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites.
  - Evitar la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria de obra, estas operaciones se realizarán en talleres, gasolineras o lugares acondicionados en los que los residuos y vertidos generados sean gestionados.

- En los casos en los que haya que efectuar podas controladas, se realizarán por medios selectivos y se señalará la propuesta de poda sobre los ejemplares que sean precisos, siempre que sea aprobada por la Dirección Ambiental de Obra.
- Establecer dispositivos de retención de sedimentos, reduciendo el contenido de sólidos en suspensión de las aguas de escorrentía.

- **Suelo**

  - Ocupación y liberación del suelo de gradual para evitar la pérdida de espacio.
  - Aprovechamiento al máximo de la red de caminos existente.
  - Afección a la menor superficie posible.
  - Supervisión del estado del punto limpio acondicionado en obra para asegurar su correcto estado e identificado de los residuos, poniendo especial atención a la correcta segregación de los mismos para que sean gestionados de en función de sus características.
  - Limpieza de viales y zonas de trabajo mediante riegos periódicos, para evitar rodadas de barro en viales, contaminación atmosférica de polvo, etc.
  - En caso de producirse algún vertido accidental de sustancias tóxicas o peligrosas sobre terreno no impermeable, éste se recogerá junto con las tierras impregnadas en el menor tiempo posible, evitando filtraciones, y habrá de gestionarse el conjunto como un residuo tóxico o peligroso, al quedar incluido en este caso dentro del régimen jurídico establecido por las disposiciones legales aplicables. Se comprobará que las tierras contaminadas serán gestionadas por Gestor Autorizado para la gestión de residuos tóxicos y peligrosos y se verificará, mediante los análisis oportunos, que no se ha alterado la calidad del suelo.
  - En caso de generarse aguas residuales procedentes de instalaciones auxiliares, se prohíbe el vertido directo de estas a cauces o redes de saneamiento sin que antes se haya realizado una analítica con el objeto de comprobar el cumplimiento de los valores establecidos en la regulación aplicable a los vertidos que posibilite el mismo.

- **Vegetación**

  - Hábitats prioritarios: Limitación de las áreas restringidas de vegetación mediante jalonado, vallado y señalización adecuada.
  - Balizamiento de vegetación en las zonas adyacentes a la superficie de actuación.
  - Incorporar tratamientos de revegetación acordes con el ámbito en que se desarrolla el proyecto, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

- **Fauna**

  - Protección de especies faunísticas de interés: Evitar la afección a consecuencia de las obras a especies protegidas de fauna.

- **Paisaje y Patrimonio**

- Restauración de la cubierta vegetal, con el fin de darle protección contra el suelo y los agentes atmosféricos, crear hábitats adecuados para la fauna e integrarla paisajísticamente.

Anexo VII - Justificación de precios

Índice

1. Introducción 1

2. Costes Directos 2

2.1. Justificación del coste honorario de la mano de obra 2

2.1.1. Categorías profesionales 2
2.1.2. Retribuciones de carácter salarial 3
2.1.3. Retribuciones de carácter no salarial 3
2.1.4. Justificación del precio de la mano de obra 3

3. Costes Indirectos 4

4. Precios Descompuestos 5

1. Introducción

El objeto del presente anexo es justificar la valoración de los costes directos e indirectos que aplican a las unidades de obra correspondientes al Proyecto.

En este proyecto se consideran costes directos la mano de obra, la maquinaria, los materiales, y las unidades auxiliares que integran cada unidad de obra:

Como costes indirectos se consideran todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra.

2. Costes Directos

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de las unidades de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., en los que se incurra para el acondicionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

Todos ellos constituyen los precios unitarios del proyecto.

2.1. Justificación del coste honorario de la mano de obra

Los costes horarios de las diversas categorías profesionales correspondientes a la mano de obra contemplada en el presente proyecto, y se han calculado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigente al respecto, el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Gipuzkoa (Convenio Julio 2022) y sus correspondientes revisiones salariales.

2.1.1. Categorías profesionales

Las categorías profesionales para las que se calculan los costes de la mano de obra son las siguientes:

NIVEL	CATEGORÍA
VI	Encargado
VII	Capataz
VIII	Oficial de Primera
IX	Oficial de Segunda
X	Ayudante
XI	Peón Especialista
XII	Peón Ordinario

2.1.2. Retribuciones de carácter salarial

Las retribuciones salariales consideradas en el cálculo del coste de la mano de obra son las correspondientes a los siguientes conceptos.

- Salario base
- Plus de actividad
- Pagas extras (Junio y Navidad)
- Paga de vacaciones

2.1.3. Retribuciones de carácter no salarial

Las retribuciones no salariales consideradas en el cálculo del coste de la mano de obra son las correspondientes a los siguientes conceptos:

- Plus extrasalarial
- Dietas por desplazamiento
- Indemnización por cese
- Indemnización por fallecimiento e incapacidad

2.1.4. Justificación del precio de la mano de obra

El precio de la mano de obra por categoría profesional para el año de ejecución del proyecto, calculado en base a la legislación vigente, contemplado en el presente proyecto es:

NIVEL	CATEGORÍA	PRECIO (€/h)
VI	Encargado	36,25
VII	Capataz	34,25
VIII	Oficial de Primera	32,75
IX	Oficial de Segunda	32,00
X	Ayudante	31,00
XI	Peón Especialista	30,00
XII	Peón Ordinario	29,00

Este precio incluye tanto las retribuciones de carácter salarial como las de carácter no salarial definidas en los apartados anteriores y contemplados en la normativa sectorial correspondiente.

3. Costes Indirectos

En este caso se han estimado los costes indirectos y medios auxiliares en el 7%:

- **Personal**: incluye los técnicos y administrativo adscritos exclusivamente a la obra, que por comparación con otras similares, se fija en el 4,5 %.

Jefe de Obra:	Ingeniero Técnico	20 %	(77.825,00: 12) x 7 meses x 0,20 =	9.080€
Encargado de Obra:	Encargado	60 %	(61.262,00: 12) x 7 meses x 0,60 =	21.442€
Topógrafo:	Ingeniero técnico	15 %	(77.825,00: 12) x 7 meses x 0,15 =	6.810€
Responsable M.A.:	Ingeniero técnico	2 %	(77.825,00: 12) x 7 meses x 0,02 =	908€
Responsable S.S.:	Ingeniero técnico	2 %	(77.825,00: 12) x 7 meses x 0,02 =	908€
Responsable G.R.:	Ingeniero técnico	2 %	(77.825,00: 12) x 7 meses x 0,02 =	908€
			TOTAL =	**40.056€**

- **Construcción**: incluye un almacén con oficina, y un taller mecánico y de carpintería, medios auxiliares, etc…. que se estima en el 0,50 % de los costes directos.

- **Análisis**: incluye el análisis de los materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, a realizar antes y durante la misma, que son necesarios, evaluándose en el 1% de los costes directos.

- **Seguridad y Salud**: De acuerdo con las Recomendaciones para la elaboración de Estudios de Seguridad y Salud del Ministerio de Fomento, incluye los equipos de protección individual, los medios auxiliares, y las instalaciones colectivas. Se estima en un 1%.

4. Precios Descompuestos

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.01		ud	Movilización de máquina de sondeos y personal hasta zona de obra y/o estudio			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**250,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS			
07.02		ud	Traslado e implantación de equipo de sondeo a cada punto de perforación			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS			
07.03		m	Sondeo a rotación en cualquier tipo de terreno, testificación con fotografias y edición			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**51,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS			
07.04		ud	Toma de muestra inalterada con toma de muestras tipo abierto			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS			
07.05		ud	Ensayo de penetración standard SPT según UNE 103800:92			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS			
07.06		ud	Sellado de mortero y tapa para protección de sondeos			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS			
07.07		ud	Caja de testigo de cartón con capacidad para 3m			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS			
07.08		m	Tubería de PVC ranurado y relleno de gravas, incluye mediciones periódicas del nivel freático			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**105,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS			
07.10		PA	Partida Alzada a justificar de ensayos de laboratorio			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.500,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS			
07.11		ud	Elaboración informe geotécnico sondeos			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**500,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS			

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.XX1		**ud**	Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección, independientemente del sistema de ejecución, ascendente o descendente y de los escalones de inyección.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**7.500,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS EUROS			
07.XX2		**ud**	Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**9.500,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS			
07.XX3		**m**	Perforación incluso las reperforaciones necesarias			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**35,97**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
07.XX4		**m3**	Inyección de mortero de baja movilidad para relleno de cavidades Kársticas, independientemente de la fórmula de trabajo i/ p.p. de tubería metálica.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**66,10**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
07.YY1		**ud**	Transporte de personal, bombas y accesorios (IDA+VUELTA)			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**475,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS			
07.YY2		**día**	Equipo de aplicación (técnico + ayudante). Incluye el alquiler de la bomba de inyección y los accesorios.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.000,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS			
07.YY3		**kg**	Resina de inyección bicomponente de reacción muy rápida, libre de CFC y de halógenos. Esta resina está diseñada para el sellado y consolidación en rocas y terrenos permeables. CarboPur WFA cumple con el ensayo de resistencia al fuego de acuerdo con la norma DIN 4102-1 – Clase de material de construcción B2 (normalmente inflamable)			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**6,20**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
07.YY4		**ud**	Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**26,98**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
07.YY5		**m**	Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m			

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**4,55**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
07.YY6		**m**	Perforación diámetro 84mm encamisada			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**86,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS			
09.01		**ud**	Gestión de residuos			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**84.688,96**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
10.01		**ud**	Seguridad y Salud			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**13.681,90**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			
ACOM_32		**ud**	Acometida de agua potable de 32 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchura. Incluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección			
	2,500	h	Peon ordinario	29,00	72,50	
	1,500	h	Oficial de 1ª	32,75	49,13	
	3,300	m	Banda señalización	0,46	1,52	
	1,000	ud	Collarín toma de carga 32 mm	111,02	111,02	
	3,300	m	Tubo PE100 banda azúl DN 32 mm	3,30	10,89	
	1,000	ud	Arqueta - Sombrerete	174,33	174,33	
	1,000	ud	Valvula de esfera	95,12	95,12	
	0,400	h	Bandeja vibrante ancho 600 mm - 300 kg	28,20	11,28	
	5,258	%	Costes indirectos	7,00	36,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**562,60**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
ACOM_50		**ud**	Acometida de agua potable de 50 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchuraIncluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección			
	2,500	h	Peon ordinario	29,00	72,50	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	1,500	h	Oficial de 1ª	32,75	49,13	
	3,300	m	Banda señalización	0,46	1,52	
	1,000	ud	Collarín toma de carga 32 mm	111,02	111,02	
	1,000	ud	Arqueta - Sombrerete	174,33	174,33	
	3,300	m	Tubo PE100 banda azúl DN 50 mm	6,50	21,45	
	1,000	ud	Valvula de esfera	99,06	99,06	
	0,400	h	Bandeja vibrante ancho 600 mm - 300 kg	28,20	11,28	
	5,403	%	Costes indirectos	7,00	37,82	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**578,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

ACOM_METRO **m** Acometida a pozo de registro, incluso P.P. De taladros a pozos y juntas acometida tipo Algaher ó similar, para conducción de diámetro 200/100 mm; Incluso tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SN8, incluido despieces, piezas especiales y empalme con salidas existentes, de unión con pozo de registro del colector general, medios manuales y mecánicos y material auxiliar para su correcta conexión; Incluso asiento y recubrimiento de gravillín o arena lateral y superior hasta 15 cm. Por encima de la generatriz. Parte ptoprocional de bielas, colocación y pruebas; Incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o máquina para tubería 200<D<=600 mm. Y profundidad de rasante interior de tubo 0<h<=1,5m. Que incluye parte proporcional de agotamiento,relleno, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

	0,500	h	Peon ordinario	29,00	14,50	
	0,300	h	Minicargadora neumáticos	54,00	16,20	
	0,100	h	Bandeja vibrante ancho 600 mm - 300 kg	28,20	2,82	
	0,100	h	Minidumper	27,54	2,75	
	1,100	m	Tubo PVC saneamiento SN8-D=200mm	25,49	28,04	
	1,000	ud	Material auxiliar PVC	195,00	195,00	
	1,000	ud	Junta Algaher 150 mm	26,00	26,00	
	0,630	m3	Material gravillín o arena	19,50	12,29	
	2,976	%	Costes indirectos	7,00	20,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**318,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ACOM_POT **ud** Acometida de agua a los bombeos en arqueta existentente para toma de agua. Incluye piezas especiades de valvulería, demolición y reposición de arqieta existente, todas las labores para la correcta ejecución de la toma, medios auxiliares y costes indirectos

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **700,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS

ALM_DESM **ud** Desmontaje, acopio, custodia y montaje de farola de alumbrado de cualquier altura, según las especificaciones que indique el ayuntamiento de Pasaia. Totalmente colocada y funcionando, incluso macizo de cimentación HM20 similar al existente, pernos de anclaje y arqueta de acometida.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **360,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS

ARQ_40 **ud** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.

	0,500	h	Peon ordinario	29,00	14,50	
	0,150	h	Oficial de 1ª	32,75	4,91	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,200	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	12,40	
	1,150	m3	Hormigón HA-25	130,47	150,04	
	4,000	m2	Tabla para encofrado	3,90	15,60	
	13,500	kg	Acero en redondos para armaduras	1,80	24,30	
	1,000	ud	Marco-Tapa-Placa sifonar	306,02	306,02	
	5,278	%	Costes indirectos	7,00	36,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**564,72**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
ARQ_60		**ud**	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,60x0,60m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.			
	0,300	h	Oficial de 1ª	32,75	9,83	
	0,300	h	Peon ordinario	29,00	8,70	
	1,350	m3	Hormigón HA-25	130,47	176,13	
	3,502	m2	Tabla para encofrado	3,90	13,66	
	0,200	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	12,40	
	12,008	kg	Acero en redondos para armaduras	1,80	21,61	
	1,000	m3	Árido reciclado de construcción y demolición (Todo-Uno)	23,40	23,40	
	1,000	ud	Tapa de fundición cuadrada 600mm D400	293,02	293,02	
	5,588	%	Costes indirectos	7,00	39,12	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**597,87**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
ARQ_80		**ud**	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
	1,000	h	Oficial de 1ª	32,75	32,75	
	0,200	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	12,40	
	1,000	h	Ayudante	31,00	31,00	
	1,550	m3	Hormigón HA-25	130,47	202,23	
	4,100	m2	Tabla para encofrado	3,90	15,99	
	14,700	kg	Acero en redondos para armaduras	1,80	26,46	
	1,000	m3	Árido reciclado de construcción y demolición (Todo-Uno)	23,40	23,40	
	1,000	ud	Tapa de fundición cuadrada 600mm D400	293,02	293,02	
	6,373	%	Costes indirectos	7,00	44,61	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**681,86**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
ARQ_BH		**PA**	Adecuación de arqueta existente en salida a la Bahía			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**550,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA EUROS			
ARQ_DESB		**ud**	Suministro e instalación de arqueta de desbaste situada previa al bombeo para filtrado de lo materiales más gruesos presentes en las aguas fecales de diámetro 420mm y altura 780mm, incluso excavación, rellenos, encofrados, suministros, vertidos y vibrado del hormigón, marco y tapa de fundición reforzados de 300mm clase D400, totalmente terminados.			
	0,500	h	Peon ordinario	29,00	14,50	
	0,150	h	Oficial de 1ª	32,75	4,91	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,200	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	12,40	
	1,000	ud	Arqueta desbaste de grueso	461,00	461,00	
	0,200	m3	Hormigón HA-25	130,47	26,09	
	1,000	m2	Tabla para encofrado	3,90	3,90	
	3,000	kg	Acero en redondos para armaduras	1,80	5,40	
	1,000	ud	Tapa de fundición diámetro 300mm D400	162,66	162,66	
	6,909	%	Costes indirectos	7,00	48,36	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**739,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

ARQ_SIF **ud** Arqueta sifónica a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores y placa para sifonar y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función, clase D-400, incluso recibido a tubo de pluviales, totalmente terminado.

	0,800	h	Peon ordinario	29,00	23,20	
	0,150	h	Oficial de 1ª	32,75	4,91	
	0,300	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	18,59	
	1,300	m3	Hormigón HA-25	130,47	169,61	
	4,200	m2	Tabla para encofrado	3,90	16,38	
	14,300	kg	Acero en redondos para armaduras	1,80	25,74	
	1,000	ud	Marco-Tapa-Placa sifonar	306,02	306,02	
	5,645	%	Costes indirectos	7,00	39,52	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**603,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ARQ_SUM **ud** Arqueta sumidero a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y rejilla con bisagra de fundición reforzados, clase C-250, incluso recibido a tubo de pluviales. Incluye medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.

	1,000	h	Peon ordinario	29,00	29,00	
	0,500	h	Oficial de 1ª	32,75	16,38	
	0,300	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	18,59	
	1,150	m3	Hormigón HA-25	130,47	150,04	
	4,000	m2	Tabla para encofrado	3,90	15,60	
	13,500	kg	Acero en redondos para armaduras	1,80	24,30	
	1,000	ud	Rejilla cóncava de fundición dúctil de 40 x 40cm C-250	225,70	225,70	
	4,796	%	Costes indirectos	7,00	33,57	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**513,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TRECE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

B500S **kg** Acero en barras corrugadas B500S para armar hormigón, incluso suministro, transporte, corte y colocación en obra, P.P. De atado, separadores, solapes, medios auxiliares y costes indirectos.

	0,010	h	Peon ordinario	29,00	0,29	
	0,010	h	Oficial de 1ª	32,75	0,33	
	1,100	kg	Acero en redondos para armaduras	1,80	1,98	
	0,010	kg	Alambre de atar	0,88	0,01	
	0,026	%	Costes indirectos	7,00	0,18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BASE_ARM **ud** Ejecución de base de hormigón para emplazamiento de cuadro eléctrico, de dimensiones exteriores1520x370x250mm e interiores con doble compartimento, uno de 500x350x250mm y otro de 1000x350x250mm, paredes de 15 cm de espesor, elevada respecto del suelo 25 cm, en hormigón HA-25 con mallazo #15/15/10 cm incluye, excavación, suministro, vertido, vibrado, curado, 3 tubos pasacables de 110mm para Conexión con arqueta eléctrica, arqueta de comunicaciones y arqueta de suministro de Compañía, medios auxiliares y costes indirectos.

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	8,000	h	Peon ordinario	29,00	232,00	
	2,000	h	Oficial de 1ª	32,75	65,50	
	1,000	h	Minicargadora neumáticos	54,00	54,00	
	4,000	m3	Hormigón HA-25	130,47	521,88	
	3,200	m3	Excavación en todo tipo de terreno	28,60	91,52	
	8,000	m2	Tabla para encofrado	3,90	31,20	
	115,000	kg	Mallazo	2,92	335,80	
	3,000	ud	Espuma sellado huecos	2,51	7,53	
	1,500	ml	Tubo 110mm TPC	7,15	10,73	
	13,502	%	Costes indirectos	7,00	94,51	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.444,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

BOCA_RIEGO **ud** Suministro e instalación de boca de riego modelo irua BRI-41 con contador tipo Consorcio de Gipuzkoa. Totalmente instalada, incluye medios auxiliares y costes indirectos.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **375,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

CANAL_ALUM **ml** Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm.
La canalización estará formada por 1 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.

0,100	h	Oficial de 1ª	32,75	3,28	
0,750	h	Peon ordinario	29,00	21,75	
0,040	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	2,48	
0,005	h	Minicargadora neumáticos	54,00	0,27	
0,010	h	Minidumper	27,54	0,28	
1,100	ml	Hilo guía	0,29	0,32	
0,200	m3	Hormigón HM-20	111,15	22,23	
1,100	ml	Tubo 110mm TPC	7,15	7,87	
1,000	m	Banda señalización	0,46	0,46	
0,589	%	Costes indirectos	7,00	4,12	
		COSTE UNITARIO TOTAL			**63,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CANAL_SERV **ml** Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm.
La canalización estará formada por 3 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.

0,200	h	Oficial de 1ª	32,75	6,55	
0,150	h	Peon ordinario	29,00	4,35	
0,070	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	4,34	
0,010	h	Minicargadora neumáticos	54,00	0,54	
0,018	h	Minidumper	27,54	0,50	
3,300	ml	Hilo guía	0,29	0,96	
0,200	m3	Hormigón HM-20	111,15	22,23	
3,300	ml	Tubo 110mm TPC	7,15	23,60	
1,000	m	Banda señalización	0,46	0,46	
2,000	ud	Separador	1,63	3,26	
0,668	%	Costes indirectos	7,00	4,68	
		COSTE UNITARIO TOTAL			**71,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CATA		**ud**	Ejecución de cata con indicación expresa de la DO, incluyendo la reposición del material a su estado original en caso de realizarse en zona de canalización existente, dicha cata se ejecutará a mano.			
	1,500	h	Oficial de 1ª	32,75	49,13	
	1,000	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	61,98	
	1,000	h	Ayudante	31,00	31,00	
	1,421	%	Costes indirectos	7,00	9,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**152,06**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
CAZ_40		**m**	Encintado-caz central formado por dos piezas prefabricadas de 20x40x8 cm, arista vista recta colocado en alineación reca y parte proporcional curva, sobre pavimento de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.			
	0,400	h	Peon ordinario	29,00	11,60	
	0,400	h	Oficial de 1ª	32,75	13,10	
	0,050	m3	Mortero M-10	173,29	8,66	
	0,600	m2	Losa 40X20X8cm sin bisel	29,12	17,47	
	0,110	h	Minidumper	27,54	3,03	
	0,539	%	Costes indirectos	7,00	3,77	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**57,63**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
DEMOL_ARQ		**ud**	Demolición y reposición arqueta de servicios afectada por el normal uso de las obras conforme a las instrucciones y recomendaciones del ayuntamiento de Pasai			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**380,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA EUROS			
DEM_002		**m2**	Corte y demolición de losas de hormigón en pavimentos de espesor de hasta 40 cms; con compresor, incluso cajeo de material demolido, reperfilado y compactado de la explanada. Incluye carga de sobrantes, medios auxiliares y costes indirectos.			
	0,250	h	Oficial de 1ª	32,75	8,19	
	0,250	h	Peon ordinario	29,00	7,25	
	0,250	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	15,50	
	0,500	h	Miniretroexcavadora con martillo rompedor hidráulico 800 kg	90,00	45,00	
	0,050	h	Minicargadora neumáticos	54,00	2,70	
	0,400	h	Cortadora de pavimento con arranque	50,58	20,23	
	0,989	%	Costes indirectos	7,00	6,92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**105,79**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
DESAGÜE_AP		**ud**	Desagüe de 80 mm diámetro nominal instalado con válvula de asiento elástico modelo "euro", "elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada incluido: Rotura de pavimento con corte de máquina, excavación, relleno compactado de todo-uno. Pieza de conexión de entrada, racord de desmontaje largo de salida, tubería de fundición nodular del mismo diámetro que el desagüe hasta su conexión a pozo de saneamiento. Pozo de registro de 1,00 m. de diámetro interior construido en hormigón prefabricado con solera de 20 cm libres debajo de la rasante inferior de los tubos, pates de poliuretano cada 33 cm. y tapa de abastecimiento de diámetro 600 mm con inscripción "agua-ura" de fundición nodular acerrojada y normalizada D-400, con asiento elástico. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados.			
	4,000	h	Peon ordinario	29,00	116,00	
	2,000	h	Oficial de 1ª	32,75	65,50	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,100	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	6,20	
	0,150	h	Miniretroexcavadora con martillo rompedor hidráulico 800 kg	90,00	13,50	
	0,025	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,35	
	1,000	ud	Válvula compuerta 80 mm	185,25	185,25	
	1,000	ud	Pieza conexión entrada 80 mm	55,12	55,12	
	1,000	ud	Racord 80 mm	82,42	82,42	
	1,000	ud	Pozo registo	520,00	520,00	
	10,453	%	Costes indirectos	7,00	73,17	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.118,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

DESV_AP **m** Desvío de conducción de agua potable para el mantenimiento del abastecimiento de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas, empalmes, llaves, elementos auxiliares y valvulería, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **125,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS

DESV_EE **m** Desvío de canalización de energía eléctrica para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **125,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS

DESV_TEL **m** Desvío de canalización de telecomunicciones para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **125,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS

ENTB_001 **m2** Entibación de pozos o zanjas, medida cada una de las caras de madera o aluminio, incluso P.P. de dobles guías, paneles, cabeceros, codales deslizantes, así como su desentibado, con todos los medios auxiliares necesarios para su ejecución, según sección tipo, incluso suministro, transporte y retirada del mismo, medios auxiliares y costes indirectos.

0,100	h	Peon ordinario	29,00	2,90	
0,050	día	Alquiler de entibación blindada	123,50	6,18	
0,100	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	6,20	
0,153	%	Costes indirectos	7,00	1,07	
		COSTE UNITARIO TOTAL			**16,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

EXC_CNLZ **m** Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,150	h	Oficial de 1ª	32,75	4,91	
	0,210	h	Peon ordinario	29,00	6,09	
	0,320	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	19,83	
	0,100	h	Minicargadora neumáticos	54,00	5,40	
	0,060	h	Minidumper	27,54	1,65	
	0,200	h	Bandeja vibrante ancho 600 mm - 300 kg	28,20	5,64	
	0,040	h	Camión basculante	56,34	2,25	
	0,458	%	Costes indirectos	7,00	3,21	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EXC_POZO_01 **m3** Excavación en todo tipo de terreno o pavimento para emplazamiento de estructuras de profundidad mayor a 2,00m , incluso roca, a mano o a máquina para instalación de pozos de bombeo, que incluye parte proporcional de agotamiento, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

0,500	h	Peon ordinario	29,00	14,50	
0,500	h	Oficial de 1ª	32,75	16,38	
0,320	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	19,83	
0,100	h	Minicargadora neumáticos	54,00	5,40	
0,060	h	Minidumper	27,54	1,65	
0,660	h	Miniretroexcavadora con martillo rompedor hidráulico 800 kg	90,00	59,40	
0,040	h	Camión basculante	56,34	2,25	
1,194	%	Costes indirectos	7,00	8,36	
		COSTE UNITARIO TOTAL			**127,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EXC_TAJ **m** Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00m y anchura de 1,20m, que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con árido reciclado de construcción y demolición tipo todo-uno incluido en partida a parte, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

0,150	h	Oficial de 1ª	32,75	4,91	
0,210	h	Peon ordinario	29,00	6,09	
0,160	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	9,92	
0,030	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,62	
0,060	h	Minidumper	27,54	1,65	
0,242	%	Costes indirectos	7,00	1,69	
		COSTE UNITARIO TOTAL			**25,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

HA-35 **m3** Hormigón HA-35/B/25/IIIC+Qc, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.

0,300	h	Oficial de 1ª	32,75	9,83	
0,500	h	Peon ordinario	29,00	14,50	
0,400	h	Minidumper	27,54	11,02	
0,090	h	Vibrador para hormigón	4,20	0,38	
1,000	m3	Hormigón HA-35	182,65	182,65	
2,184	%	Costes indirectos	7,00	15,29	
		COSTE UNITARIO TOTAL			**233,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
HM_MR		**m3**	Hormigón HM-20 resistente al agua de mar (CEM-MR) para relleno de trasdós del pozo de bombeo, incluye transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.			
	0,200	h	Oficial de 1ª	32,75	6,55	
	0,300	h	Peon ordinario	29,00	8,70	
	0,200	h	Minidumper	27,54	5,51	
	0,090	h	Vibrador para hormigón	4,20	0,38	
	1,000	m3	Hormigón HM-20 MR	100,00	100,00	
	1,211	%	Costes indirectos	7,00	8,48	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**129,62**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
NICH		**ud**	Nichos para Cuadro General Protección y Maniobra (CGPM): Armario de hormigón armado, de dimensiones exteriores de hasta 2,35 m de largo, 2,10 m de alto y 0,72 m de fondo, de HA-25/B/20/IIA, según planos con revestimiento de piedra arenisca, para alojamiento de cuadro general de protección y maniobra, contador y caja general de protección, incluso puerta en acero corten, rejillas de aireación, totalmente terminado			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**5.000,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS			
NOT		**ud**	Informe sobre el estado actual de inmuebles colindantes a las obras con certificado notarial, medido por cada inmueble inspeccionado			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**211,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS ONCE EUROS			
PASS_01		**ud**	Pasarela peatonal en chapa de las siguientes características: Superficie antideslizante. Superficie de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de rueda. Rodapiés laterales de 150 mm. De altura. Pasamanos de 1000 mm de altura con travesaño central. 4 Asas de transporte. Longitud: 1.500 mm. Capacidad: 400 kg. Anchura útil: 870 mm. Peso unitario: 55 kg. Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**275,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS			
PASS_02		**ud**	Placa salvazanjas provisional para obras de 120x80cm y 12 kg de peso. Fabricado en fibra de vidrio reforzado. Superficie antideslizante y bordes biselados para evitar tropiezos. Diseñadas para soportar hasta 2.000 kg. De peso en movimiento (500kg/rueda). Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.240,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS			

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAV_ADQ		**m2**	Pavimento de adoquín, tanto nuevo como recuperado de 10 cm, incluso mortero de 10 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso suministro y transporte, transporte dentro de la obra en los acopios intermedios, y colocación del material, totalmente terminado.			
	0,400	h	Peon ordinario	29,00	11,60	
	0,400	h	Oficial de 1ª	32,75	13,10	
	0,050	m3	Mortero M-10	173,29	8,66	
	1,100	m2	Adoquín 10 cm	72,02	79,22	
	0,110	h	Minidumper	27,54	3,03	
	1,156	%	Costes indirectos	7,00	8,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**123,70**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRÉS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
PAV_GRAN		**m2**	Pavimento de granito de 8 cm incluso mortero de 5 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.			
	0,400	h	Peon ordinario	29,00	11,60	
	0,400	h	Oficial de 1ª	32,75	13,10	
	0,050	m3	Mortero M-10	173,29	8,66	
	1,100	m2	Granito 8 cm	97,24	106,96	
	0,110	h	Minidumper	27,54	3,03	
	1,434	%	Costes indirectos	7,00	10,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**153,39**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
PAV_GRAN01		**m2**	Relleno provisional posterior a la demolición del pavimento, compactado con áridos reciclados de construcción y demolición, incluso aporte del material de espesor variable entre 50-100cm hasta alcanzar la cota de rasante inicial y accesos a portales.			
	0,750	m3	Árido reciclado de construcción y demolición (Todo-Uno)	23,40	17,55	
	0,200	h	Peon ordinario	29,00	5,80	
	0,200	h	Peon especializado	30,00	6,00	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,62	
	0,060	h	Minidumper	27,54	1,65	
	0,250	h	Compresor portátil de 6 m3/min	7,65	1,91	
	0,345	%	Costes indirectos	7,00	2,42	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,95**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
PAV_GRAN02		**m2**	Relleno con material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, procedente del relleno provisional, retirado previamente y acopiado, compactado mediante medios manuales, incluso medios auxiliares.			
	0,200	h	Peon ordinario	29,00	5,80	
	0,200	h	Peon especializado	30,00	6,00	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,62	
	0,060	h	Minidumper	27,54	1,65	
	0,250	h	Compresor portátil de 6 m3/min	7,65	1,91	
	0,170	%	Costes indirectos	7,00	1,19	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,17**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			
PAV_GRANULAR		**m2**	Relleno compactado de la explanada con árido reciclado, para el afirmado, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura necesarias, incluyendo todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad, incluso aporte de material reciclado según sección tipo de espesor variable 30 cm			
	0,050	h	Peon ordinario	29,00	1,45	
	0,030	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	1,86	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,014	h	Minicargadora neumáticos	54,00	0,76	
	0,050	h	Bandeja vibrante ancho 600 mm - 300 kg	28,20	1,41	
	0,024	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	56,45	1,35	
	0,350	m3	Árido reciclado de construcción y demolición (Todo-Uno)	23,40	8,19	
	0,150	%	Costes indirectos	7,00	1,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,07**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
PAV_HIMP		**m2**	Pavimento de hormigón impreso de 15 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 armado con mallazo #8/15 cm, incluso transporte, rastrelado, nivelado, curado y encofrado de madera para juntas, totalmente terminado.			
	0,300	h	Peon ordinario	29,00	8,70	
	0,300	h	Oficial de 1ª	32,75	9,83	
	0,150	m3	Hormigón HA-25	130,47	19,57	
	0,200	h	Minidumper	27,54	5,51	
	5,080	kg	Mallazo	2,92	14,83	
	0,584	%	Costes indirectos	7,00	4,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**62,53**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
PAV_HM-25		**m2**	Losas de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor armado con mallazo #8/15 cm, según sección tipo reposición bajo aceras y calzadas, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. De juntas incluidas.			
	0,100	h	Oficial de 1ª	32,75	3,28	
	0,400	h	Peon ordinario	29,00	11,60	
	0,200	h	Minidumper	27,54	5,51	
	0,150	m3	Hormigón HA-25	130,47	19,57	
	5,080	kg	Mallazo	2,92	14,83	
	0,400	m2	Tabla para encofrado	3,90	1,56	
	0,564	%	Costes indirectos	7,00	3,95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**60,30**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
PE_63		**m**	Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 63 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, p.p.de manquitos de unión, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.			
	0,022	h	Oficial de 1ª	32,75	0,72	
	0,020	h	Peon ordinario	29,00	0,58	
	0,730	m3	Material gravillín o arena	19,50	14,24	
	1,100	m	Tubo PE100 banda azúl DN 63 mm	9,28	10,21	
	1,000	ud	Material auxiliar PE	65,00	65,00	
	1,000	m	Banda señalización	0,46	0,46	
	0,912	%	Costes indirectos	7,00	6,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**97,59**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

POZO_BOMB_1 — **ud**

Suministro de pozo prefabricado cilíndrico de resina reforzado con fibra de vidrio para instalación de dos bombas tipo GRUNDFOS PUST: De 1.400 De diámetro interior y altura entre 2,50m y 3,00m, que incluye
- 2 Ud zócalos
- 2 Ud tuberías de impulsión interior en acero inoxidable inox 316 DN-100
- 2 Ud válvula antirretorno de bola inox 316
- 2 Ud válvulas de corte inox 316
- Tubos guías 2" inox 316
- Cadenas de extracción inox 316
- Tapa de aluminio con anticaídas, etc..

Totalmente colocado, incluye costes indirectos y material auxiliar para la correcta instalación.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 15.968,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

POZO_H1.5 — **ud**

Pozo de registro de 600 mm de diámetro interior y de altura 0<h<=1,5 m, incluye el cuerpo del pozo en PVC de doble pared color teja SN8, base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. Incluso excavación, P.P. de entibación y relleno, también el hormigonado interior hasta la rasante hidráulica o formación de media caña con hormigón HM20 con cemento SR, encofrado, armaduras y parte proporcional de juntas de acometida y salida de EPDM, tipo clip elastomérico, apertura de las mismas mediante corte con taladro de corona. Totalmente instalado para su correcto funcionamiento

1,000	h	Oficial de 1ª	32,75	32,75
2,500	h	Peon ordinario	29,00	72,50
1,000	ud	Pozo DN 600 0<H<=1,5 m con base para colectores hasta DN 315	343,90	343,90
1,100	m	Tubo PVC saneamiento SN8-D=315mm	55,88	61,47
0,200	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	12,40
0,043	m3	Hormigón HM-20	111,15	4,78
2,000	ud	Clip Elastomérico DN630	87,90	175,80
7,036	%	Costes indirectos	7,00	49,25

COSTE UNITARIO TOTAL..... 752,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

POZO_TAPA — **ud**

Suministro y colocación de tapa de acero galvanizado, clase C-250, tipo NORINCO FF3S 150 150 AH VAF J GS, o similar, de medidas de paso libre 1500x1500 mm., tapa articulada y asistida mediante resortes de torsion. Tapa y marco con resistencia de 250kN con viga, junta antiolor Y REJILLA. Superficie antideslizante de chapa laminada. Ejes y tornilleria en acero inoxidable 304. Resortes de torsion en acero inoxidable 316 Resortes de compresión de acero inoxidable 302 Materiales: acero S235JR segun NF10025 Galvanizacion en caliente segun norma NF EN ISO 1461, incluso operaciones de colocación de marco, totalmente instalada.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 4.280,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS

PUNTAL — **PA**

Partida Alzada a justificar de apuntalamiento de fachadas

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 10.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS

PVC_200 — **m**

Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min, incluso junta elastomérica armada de caucho EPDM , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, P.P. de bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,080	h	Oficial de 1ª	32,75	2,62	
	0,080	h	Peon ordinario	29,00	2,32	
	0,630	m3	Material gravillín o arena	19,50	12,29	
	1,000	m	Tubo PVC saneamiento SN8-D=200mm	25,49	25,49	
	0,007	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,32	0,05	
	0,020	h	Minidumper	27,54	0,55	
	0,433	%	Costes indirectos	7,00	3,03	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**46,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

PVC_200_COLG **m** Colocación de tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min; Para salvar desnivel amarrada a muro existente, incluso las labores a realizar para adptar la salida del tubo en las arquetas, junta elastomérica armada de caucho EPDM, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

	0,080	h	Oficial de 1ª	32,75	2,62	
	0,080	h	Peon ordinario	29,00	2,32	
	1,000	m	Tubo PVC saneamiento SN8-D=200mm	25,49	25,49	
	1,000	ud	Material amarre tubos a muro/fachada	97,50	97,50	
	0,007	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,32	0,05	
	0,200	ud	Material auxiliar PVC	195,00	39,00	
	1,670	%	Costes indirectos	7,00	11,69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**178,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PVC_315 **m** Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 315 mm y 9,2 mm de espesor de 3,00 a 6,00 m de longitud, incluso junta elastomérica armada de caucho epdm , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, p.P. De bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

	0,080	h	Oficial de 1ª	32,75	2,62	
	0,160	h	Peon ordinario	29,00	4,64	
	0,730	m3	Material gravillín o arena	19,50	14,24	
	1,000	m	Tubo PVC saneamiento SN8-D=315mm	55,88	55,88	
	0,007	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,32	0,05	
	0,020	h	Minidumper	27,54	0,55	
	0,780	%	Costes indirectos	7,00	5,46	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**83,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

REG_BAJ **ud** Registro a pie de bajante con registro y tapa consistente en pieza en T de fundición para operaciones de limpieza y mantenimiento de la red. Totalmente colocado y tapado hasta futura conexión. Incluye medios auxiliares y costes indirectos.

	0,500	h	Oficial de 1ª	32,75	16,38	
	1,500	h	Peon ordinario	29,00	43,50	
	1,000	ud	Registro de bajante DN100	75,80	75,80	
	1,357	%	Costes indirectos	7,00	9,50	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**145,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

RELL_POZO **m3** Relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en pozos de bombeo, incluso medios auxiliares.

	0,150	h	Peon ordinario	29,00	4,35	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,150	h	Peon especializado	30,00	4,50	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,62	
	0,060	h	Minidumper	27,54	1,65	
	0,250	h	Compresor portátil de 6 m3/min	7,65	1,91	
	1,100	m3	Árido reciclado de construcción y demolición (Todo-Uno)	23,40	25,74	
	0,398	%	Costes indirectos	7,00	2,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**42,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RET_ADQ **m2** Corte y retirada de adoquin de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

	0,250	h	Oficial de 1ª	32,75	8,19	
	0,250	h	Peon ordinario	29,00	7,25	
	0,150	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	9,30	
	0,500	h	Miniretroexcavadora con martillo rompedor hidráulico 800 kg	90,00	45,00	
	0,025	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,35	
	0,200	h	Cortadora de pavimento con arranque	50,58	10,12	
	0,812	%	Costes indirectos	7,00	5,68	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**86,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RET_GRAN **m2** Retirada de granito de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

	0,250	h	Oficial de 1ª	32,75	8,19	
	0,250	h	Peon ordinario	29,00	7,25	
	0,150	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	9,30	
	0,500	h	Miniretroexcavadora con martillo rompedor hidráulico 800 kg	90,00	45,00	
	0,025	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,35	
	0,200	h	Cortadora de pavimento con arranque	50,58	10,12	
	0,812	%	Costes indirectos	7,00	5,68	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**86,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RET_RELL **m2** Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición del relleno puntual de espesor variable entre 50-100cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

	0,100	h	Oficial de 1ª	32,75	3,28	
	0,200	h	Peon ordinario	29,00	5,80	
	0,160	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	9,92	
	0,030	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,62	
	0,060	h	Minidumper	27,54	1,65	
	0,223	%	Costes indirectos	7,00	1,56	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

RET_RELL_FIN **m2** Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en un espesor máximo de 40cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

	0,075	h	Oficial de 1ª	32,75	2,46	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0,150	h	Peon ordinario	29,00	4,35	
	0,120	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	7,44	
	0,020	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,08	
	0,040	h	Minidumper	27,54	1,10	
	0,164	%	Costes indirectos	7,00	1,15	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SER_AFEC_01 **ud** Unidad partida alzada de cruce con la infraestructura existente y en servicio, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. Hasta la correcta ejecución de la unidad.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **210,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS

SER_AFEC_02 **m** Suplemento por paralelismo con infraestructura a menos de 0,50 metros del borde de la excavación de zanjas y pozos, para cualquier diámetro de tubería y cualquier profundidad de rasante, incluso retirada de arquetas, extracción y carga de productos sobrantes a camión y medios auxiliares. Incluso materiales para su reposición en caso necesario y mantenimiento del servicio

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **22,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

SER_AFEC_03 **m** Reposición canalización de alumbrado público existente, incluye colocación, cableado, montaje de juntas, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente terminado y funcionando

0,020	h	Oficial de 1ª	32,75	0,66	
0,020	h	Peon ordinario	29,00	0,58	
0,080	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	4,96	
0,020	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,08	
0,040	h	Minidumper	27,54	1,10	
2,200	ml	Tubo 110mm TPC	7,15	15,73	
3,300	ml	Hilo guía	0,29	0,96	
0,200	m3	Hormigón HM-20	111,15	22,23	
1,000	m	Banda señalización	0,46	0,46	
2,000	ud	Separador	1,63	3,26	
0,510	%	Costes indirectos	7,00	3,57	
		COSTE UNITARIO TOTAL			**54,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS03_01 **ud** Señal de seguridad circular de tráfico de D= 60 cm tipo TR, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **57,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SS03_02 **ud** Señal de seguridad triangular de tráfico lado=90 cm tipo TP, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL **59,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS03_03		**ud**	Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**11,20**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
SS03_05		**m**	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0,95**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SS03_06		**ud**	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**8,03**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS			
SS03_07		**día**	Señalista permanente de obra			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**150,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS			
TAPA_D400		**ud**	Tapa de fundición circular DN600 con marco redondo D-400 estanca, con anagrama del servicio correspondiente sobre arqueta de registro incluido transporte, totalmente colocada y ejecutada la obra completa para su instalación.			
	0,080	h	Peon ordinario	29,00	2,32	
	0,080	h	Oficial de 1ª	32,75	2,62	
	1,000	ud	Tapa-marco fundición Ø-600	299,00	299,00	
	3,039	%	Costes indirectos	7,00	21,27	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**325,21**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS			
TAP_PROV		**ud**	Protección de hueco horizontal de una arqueta o pozo de aproximadamente 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tablonci-llos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**87,40**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
TTE_MERC		**día**	Servicio terrestre de auxilio, emergencia e imprevistos para la introducción de mercancías al interior de Donibane, incluye parada de obra y pérdida de rendimiento			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2.000,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS			
TTE_PERS		**PA**	Partida alzada a justificar para medidas de auxilio			

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**60.000,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA MIL EUROS			
TUB_ABS_110		**m**	Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 110 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.			
	0,100	h	Oficial de 1ª	32,75	3,28	
	0,100	h	Peon ordinario	29,00	2,90	
	0,100	h	Minidumper	27,54	2,75	
	0,150	h	Bandeja vibrante ancho 600 mm - 300 kg	28,20	4,23	
	1,000	m	Tubo PE-100 banda azúl DN 110 mm	45,50	45,50	
	0,730	m3	Material gravillín o arena	19,50	14,24	
	1,000	m	Banda señalización	0,46	0,46	
	0,734	%	Costes indirectos	7,00	5,14	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**78,50**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
TUB_CODO1		**ud**	Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**35,97**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
TUB_CODO1_AB		**ud**	Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**35,77**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
TUB_CODO2		**ud**	Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**98,81**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
TUB_CODO2_AB		**ud**	Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**98,67**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
TUB_CURVA1		**ud**	Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**71,20**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
TUB_CURVA1_AB		**ud**	Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**79,80**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUB_CURVA2		**ud**	Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**139,40**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
TUB_CURVA2_AB		**ud**	Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**138,80**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
TUB_IMP_125		**m**	Tuberia para impulsión de aguas residuales de polietileno negro PE-100 banda marrón según UNE EN 12201 de 125 mm diametro nominal incluyendo, colocacion de la tuberia mediante electrosoldadura sobre cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos. Colocacion de banda de señalización. Incluso parte proporcional de costes indirectos y material auxiliar necesario para la correcta ejecución e instalación.			
	0,100	h	Oficial de 1ª	32,75	3,28	
	0,100	h	Peon ordinario	29,00	2,90	
	0,100	h	Minidumper	27,54	2,75	
	0,150	h	Bandeja vibrante ancho 600 mm - 300 kg	28,20	4,23	
	0,730	m3	Material gravillín o arena	19,50	14,24	
	1,000	m	Tubo PE100 banda marrón DN125 mm	55,40	55,40	
	1,000	m	Banda señalización	0,46	0,46	
	0,833	%	Costes indirectos	7,00	5,83	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**89,09**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
TUB_MANG		**ud**	Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 110 mm de diámetro nominal			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**56,40**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
TUB_MANG_125		**ud**	Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 125 mm de diámetro nominal			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**65,70**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
VALV_CORTE		**ud**	Válvula de corte 125 mm			
	3,500	h	Peon ordinario	29,00	101,50	
	3,500	h	Oficial de 1ª	32,75	114,63	
	0,100	h	Miniexcavadora neumáticos con cazo	61,98	6,20	
	0,150	h	Miniretroexcavadora con martillo rompedor hidráulico 800 kg	90,00	13,50	
	0,025	h	Minicargadora neumáticos	54,00	1,35	
	1,000	ud	Válvula compuerta 125 mm	520,00	520,00	
	1,000	ud	Brida 125 mm	105,70	105,70	
	1,000	ud	Pieza de conexión 125 mm	83,40	83,40	
	1,000	ud	Carrete extensible 125 mm	319,02	319,02	
	1,000	ud	Pozo registo	520,00	520,00	
	17,853	%	Costes indirectos	7,00	124,97	

RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.910,27**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
VDO		**ud**	Camara inspección conducciones existentes			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**5.000,00**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS			

San Sebastián, septiembre 2022

Anexo VIII - Plan de obra

Índice

1. Condicionantes 1

2. Criterios generales 2

1. Condicionantes

Los condicionantes que se han valorado en la elaboración del plan de obra son los siguientes:

- Reducido espacio para poder acometer la obra, principalmente en la calle Donibane, desde la Iglesia Bonanza a la Plaza Santiago
- Accesibilidad de los usuarios al entorno de Bonanza cuando se inicie el tramo de Iglesia Santo Cristo – Plaza Santiago
- Emplazamiento turístico
- Entorno de alto valor arquitectónico/patrimonial con una precaria situación de estructuras y edificaciones

2. Criterios generales

En líneas generales el planteamiento de obra se realiza para **tramos objetivos** de unos 24 metros. Se entiende por **tramo objetivo** al tramo a realizar con la siguiente secuencia de obra, de principio a fin, considerándose horarios de trabajo reducidos lo que permitirá el tránsito normal de vehículos de reparto a primeras horas, y a partir de media tarde:

- **Demolición y retirada de adoquín**, así como picado de losa de hormigón actual, en todo el ancho de la calle en dos fases para mantener en un lado los itinerarios peatonales --> **Duración 2 semanas**
- **Instalación de la red de fecales y pluviales**, acometidas, pozos, sumideros y rejillas. Se acomete en mitad de la calle, dejando la otra mitad para los itinerarios peatonales --> **Duración 1 semana**
- **Instalación de la canalización de telecomunicaciones y agua potable**. Se acomete en mitad de la calle, dejando la otra mitad para los itinerarios peatonales--> **Duración 1 semana**
- **Instalación de la canalización de energía eléctrica**. Se acomete en mitad de la calle, dejando la otra mitad para los itinerarios peatonales--> **Duración 1 semana**
- **Pavimentación** en todo el ancho de la calle, acometiendo en dos fases, al igual que las demoliciones y canalizaciones de redes urbanas, primero mitad calle en todo el tramo de 24 m y después el siguiente lado --> **Duración 2 semanas**

A continuación, se indican los tramos o tajos de obra objetivo planteados:

- **Bonanza**: Tramo Puntas hasta la Iglesia Santo Cristo de Bonanza.
- **Tramo 1**: Primera parte o mitad del tramo Santo Cristo de Bonanza (zona Matadero) hasta plaza Santiago
- **Tramo 2**: Segunda parte o mitad del tramo Santo Cristo de Bonanza (zona Matadero) hasta plaza Santiago

Además de las tareas indicadas anteriormente de forma general a todo el plan de trabajos, se prevé la realización de una serie de actividades previas y/o puntuales en las que se incluye:

- Trabajos previos de desvíos de instalaciones y baipases. En esta 1ªFase desvío y bypass del agua potable en el tramo Iglesia Santo Cristo – Plaza Santiago
- Señalización y desvíos durante los diferentes tajos
- Elaboración de Actas notariales
- Mejora de la calidad del terreno mediante la inyección de resinas autoexpansivas previa a la excavación
- Realización de los trabajos de sondeos de investigación
- Ejecución de los recitos para los pozos de bombeo: Bombeo Bonanza

Con la secuencia planteada, se mantiene, en la mediad de lo posible, los itinerarios peatonales, accesos a viviendas, locales, comercios y restaurantes, además se dispondrá de pasarelas para peatones, placas salvazanjas así como señalistas exclusivos para posibles incidentes o paradas de urgencias.

A modo orientativo, y a falta de lo que definitivamente se estime en el Pliego de Contratación de las obras, se consideran los siguientes hitos o paradas:

Inicio de las obras durante el mes de septiembre, después de la temporada estival

Vacaciones Navideñas --> Duración 2 semanas

Vacaciones Semana Santa --> Duración 2 semanas

Vacaciones Estivales --> Duración 4 meses (1junio-30 septiembre)

I. Plan de Obra 1ªFase

Plan de obra 1ª Fase
Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago

| | 2023 | | | | | | | | | | | | | | | | 2024 | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo IX - Estudio de Seguridad y Salud

Documentos del anexo

Memoria

Planos

Pliego de prescripciones técnicas

Presupuesto

Anexo IX - Estudio de Seguridad y Salud
Memoria

Índice

1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud 1

2. Justificación de Estudio de Seguridad y Salud 2

3. Características de la obra 3

4. Equipos técnicos: Maquinaria y Medios auxiliares 7

4.1. Maquinaria 7

4.1.1. Sierra circular 7
4.1.2. Hormigonera 8
4.1.3. Camión-hormigonera 9
4.1.4. Camión-grúa 11
4.1.5. Camión basculante 12
4.1.6. Retroexcavadora 13
4.1.7. Martillo neumático 14
4.1.8. Vibrador 15
4.1.9. Grupo electrógeno 15
4.1.10. Pala cargadora 16
4.1.11. Barredora mecánica 17
4.1.12. Herramientas portátiles y manuales 18

4.2. Medios auxiliares 19

5. Riesgos laborales, medidas y protecciones 22

5.1. Trabajos genéricos en toda la obra 22
5.2. Trabajos previos 23
5.3. Recepción de equipos de trabajo 26
5.4. Demoliciones 27
5.5. Movimiento de tierras 29
5.6. Conducciones de saneamiento 31
5.7. Pavimentos 33
5.8. Alumbrado publico 34
5.9. Servicios urbanos 36
5.10. Pozos prefabricados 38
5.11. Trabajo junto a máquinas en funcionamiento 39

6. Riesgos 41

6.1. Riesgos a terceros 41

6.1.1. Circulación peatonal 41
6.1.2. Desvíos y cortes de tráfico 41

6.2. Riesgos no eliminados 41
6.3. Riesgos especiales 42
6.4. Riesgos catastróficos 43

7. Protecciones colectivas 44

7.1. Señalización 44
7.2. Balizas 46

7.3. Barandillas 46

8. Equipos de protección individual (EPI´s) 48

9. Accesos 50

10. Servicios sanitarios y comunes 51

11. Trabajos posteriores 52

1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para las Obras de saneamiento 1ª Fase de Donibane, es obligación legal la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud integrado. En él se analizan y resuelven los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo. En consecuencia, se encarga por la Diputación Foral de Gipuzkoa a IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U. la redacción de este Estudio de Seguridad y Salud.

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 5 del citado R.D., el objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

2. Justificación de Estudio de Seguridad y Salud

En primer lugar, en el caso del "**Proyecto Constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)"**, se justifica la obligatoriedad de redactar un Estudio de Seguridad y Salud.

Para ello se indica a continuación los supuestos en los que se debe elaborar un estudio de Seguridad y Salud:

a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es igual o superior a 450.759 euros

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables y que en algún momento haya más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que la obra necesite más de 500 jornadas para su ejecución, contabilizando como 1 jornada las 8h que hace un trabajador.

d) Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Por tanto, queda justificada la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud para el "Proyecto Constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)"

3. Características de la obra

Los datos generales del **Saneamiento Donibane (Pasaia). Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago)** son:

- **Nombre del Promotor de la Obra:** Diputación Foral de Gipuzkoa, Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección General de medio Ambiente y Obras Hidráulicas
- **Nombre del Proyecto sobre el que se trabaja:** Saneamiento Donibane (Pasaia). Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago)
- **Directores del Proyecto:** D. Felipe Álvarez Rodríguez y D. Darío San Emeterio Martínez
- **Dirección y teléfono de contacto del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto:** Dirección de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas, Diputación Foral de Gipuzkoa, Plaza de Gipuzkoa s/n - Tel:943 11 29 27
- **Presupuesto de Ejecución por contrata del Proyecto: 1.160.119,31** €
- **Plazo de Proyecto para la ejecución de la obra es:** 7 meses
- **Tipología de la obra a construir:** Obra Hidráulica

El trazado de las conducciones se refleja en el Documento Planos del presente **SANEAMIENTO DONIBANE (PASAIA). PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO DE BONANZA - PLAZA DE SANTIAGO).**

A continuación, se realiza una descripción de los principales capítulos de las obras necesarias para construir la nueva conducción de saneamiento de aguas fecales.

- **Estabilización del terreno previo a la retirada del pavimento**

Teniendo en cuenta el estudio geotécnico adjunto en el **Anexo III.- Geología y Geotecnia.** Se debe analizar la afección de la retirada del adoquín o pavimento y la demolición de la losa con las edificaciones antiguas existentes en la zona, ya que durante la ejecución de las catas no se ha visto ningún tipo de cimentación al pie de las edificaciones. Se puede presuponer que se trata de cimentaciones directas sobre los materiales de relleno que son principalmente arenas y gravas con presencia de arcillas. Por lo tanto, se procederá a la realización de inyecciones de resina autoexpansiva o autocompactantes que mejoren la calidad del terreno.

Hay que reseñar el espesor de la losa de hormigón existente en la parte superior de la calzada que ronda entre los 0,40 m de espesor. Por lo tanto, previo al picado de las losas se realizará el precorte de la misma mediante radial.

El corte de la losa y su desmontaje por bataches debiera ser lo menos agresivo posible. Se debe controlar la vibración generada por el equipo de demolición, excavación y posterior compactación. La zanja se ejecutará en materiales de rellenos antrópicos de naturaleza esencialmente arenosa, presentando en ocasiones materiales arcillosos.

En cualquier caso, se ha previsto ejecutar la zanja en la zona central de la calle, manteniendo siempre que sea posible 1,00 m de distancia a las fachadas.

Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

En cualquier caso, se recomiendo la presencia de un técnico especializado que defina las actuaciones a acometer en base a estado del subsuelo, grado de compactación, presencia de agua y proximidad de edificios.

- **Demoliciones y movimientos de tierras. Colocación de las conducciones**

Teniendo en cuenta que el trazado de la conducción proyectada discurre prácticamente en su totalidad bajo pavimento de hormigón impreso, baldosa de granito y adoquín, las demoliciones a realizar son las debidas a la retirada de dichos pavimentos y las losas de hormigón existentes.

Como se ha comentado anteriormente se ha previsto ejecutar la zanja en la zona central de la calle, manteniendo siempre que sea posible 1,00 m de distancia a las fachadas. En el primer lugar, se realizará el precorte de la pavimentación y su posterior retirada a fin de evitar la presencia y uso de maquinaria pesada junto a las edificaciones.

La obra se acometerá de la siguiente forma:

- **Paseo Bonanza - Iglesia Santo Cristo:**
    - Se realizará el precorte de los pavimentos de hormigón impreso y/o granito.
    - Retirada del pavimento y losa de hormigón inferior
    - Excavación en zanja (h>1,30m)
    - Extensión relleno gravillín

- **Iglesia Santo Cristo – Plaza Santiago (Calle Donibane):**
    - Se realizará el precorte del pavimento de adoquín .
    - Retirada del pavimento y losa de hormigón inferior
    - Excavación en zanja (h>1,30m), en tramos por bataches de longitud máxima unos 20 m de forma que los frentes se acometerán durante la jornada laboral, evitando dejar las zanjas abiertas.
    - Extensión relleno gravillín

Una vez abierta la zanja, previa demolición del pavimento, se extenderá una cama de gravillín de 10 cm. de espesor, sobre la cual se apoyará la tubería. A continuación, se protegerá la misma, también con gravillín, con un espesor mínimo de 10 cm sobre la clave del tubo. Sobre esta última capa se extenderá longitudinalmente una cinta señalizadora de plástico. Por último, se rellenará la zanja hasta una cota 30 cm. Aproximadamente por debajo de la calzada con árido reciclado.

El material excavado para la apertura de zanjas se acopiará, pudiendo acondicionarse paralelamente a la zanja en el caso de zonas no pavimentadas, siempre que el material cumpla las condiciones de relleno. El material sobrante se retirará a vertedero autorizado.

- **Conducción**

La conducción de saneamiento de aguas fecales que se proyecta con tubería de PVC SN8 de 315 mm de diámetro nominal, parte del Paseo Bonanza y conecta con el pozo existente en la Plaza Santiago.

El perfil longitudinal de la conducción principal, así como las secciones tipo de las zanjas se muestran con gran detalle en los Planos correspondientes.

- **Pozos**

Los pozos de registro serán prefabricados. Mientras que las arquetas de acometida se ejecutarán in situ con hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb.

- **Servicios urbanos**

Durante la ejecución de las obras de saneamiento, será necesario acometer el desvío y restitución del agua potable en los tramos afectados por las obras, a lo largo de la calle Donibane, mediante tubería de polietileno de diámetro 100 mm (PN16). Las arquetas serán de 40X40 cm no rellenable. Respecto de las acometidas, se mantendrán en la medida de lo posible las acometidas actuales en 32-63 mm según los casos y dispondrán de llave de paso.

Además, también se aprovechará durante la ejecución de la obra de saneamiento para la instalación de canalización eléctrica y de telecomunicación en aquellas zonas en las que no existe hoy en día, así como la reposición y soterramiento del alumbrado público mediante un tubo TPC de 110 mm.

Debido a la falta de espacio en la práctica totalidad del trazado (Iglesia Santo Cristo – Plaza Santiago) se instalarán 3 tubos de TPC de diámetro de 110 mm para cada canalización, situados superficialmente y a ambos lados de la red de saneamiento, junto a las edificaciones, para los servicios de telecomunicaciones y energía eléctrica. Las arquetas serán de 40X40 cm no rellenable.

- **Reposición Pavimento**

Desde este punto, una vez colocados los servicios, se realizará una losa de hormigón de 15 cm para posterior reposición del pavimento (hormigón impreso, baldosa de granito y/o adoquín).

- **Servicios afectados**

En lo que, a los servicios afectados, se deberán tener en cuenta los cruces de los servicios existentes dentro del ámbito de actuación tanto para la ejecución de la conducción proyectada como para su posterior mantenimiento.

Como se puede observar en el **Anexo V.- Servicios Afectados** del presente proyecto, se han solicitado los servicios existentes a las distintas entidades suministradoras.

Se deberán reponer las canalizaciones que para llevar a cabo la instalación del tubo hayan sido necesarias desmontar e incluso las que, durante la ejecución de las obras, hayan resultado dañadas.

- **Interferencias y servicios afectados**

Se deberán tener en cuenta los cruces de los servicios existentes dentro del ámbito de actuación tanto para la ejecución de la conducción proyectada como para su posterior mantenimiento.

Los servicios afectados o inferencias se indican a continuación: red eléctrica en baja y alumbrado público, agua potable en baja, telefonía y gas.

4. Equipos técnicos: Maquinaria y Medios auxiliares

4.1. Maquinaria

- **Normas básicas de seguridad generales**
  - El acceso –salida de maquinaria de la obra, será dirigida por un señalero.
  - Toda la maquinaria deberá estar adecuada al R.D. 1215/97 o cumplir con el R.D. 1644/2008, según el caso.
  - Antes de iniciar el trabajo a los operadores se les facilitará el manual de instrucciones de la máquina y se les dará una explicación de los riesgos existentes y de las normas de seguridad que deben cumplir.
  - Todos los trabajos de mantenimiento y reparación se efectuarán con la máquina parada.
  - Sólo se utilizará por personal autorizado y especializado.
  - La rampa para movimiento de máquinas y vehículos tendrá el talud lateral que exija el tipo de terreno. Su anchura mínima será de 4,5 m en los tramos rectos y mayor en la curva. La pendiente máxima será de 12 % en recta y 8 % en curva.
  - El inicio de movimiento de cada máquina parada se indicará acústicamente.

4.1.1. Sierra circular

- **Riesgos más frecuentes**
  - Cortes por objetos o herramientas.
  - Cortes por máquina.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
  - Exposición al ruido.

- **Normas básicas de seguridad**
  - El interruptor deberá ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
  - Para el caso de un corte de energía dispondrá de un eje de reposición que evite la puesta en marcha al volver de nuevo la corriente.
  - La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
  - No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
  - Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
  - No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
  - La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá tomar parte de la formación que tenga el operario.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado de útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.
- Es conveniente engrasar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la manera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos, cuñas por ejemplo.
- La máquina estará colocada en zona acotada y que no sea de paso.
- No retirar las protecciones que vienen incorporados en la máquina.

- **Protecciones personales**
  - Guantes de seguridad.
  - Gafas de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Protección auditiva.

- **Protecciones colectivas**
  - Carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.

4.1.2. Hormigonera

- **Riesgos más frecuentes**
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
  - Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Exposición al ruido.
  - Contactos eléctricos.

- **Normas básicas de seguridad**
  - La máquina estará situada en superficie llana y consistente.

- Nunca se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada.
- Procurar colocar la máquina en un lugar fijo y además que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
- Conservación *adecuada de la alimentación* eléctrica**.**
- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, se podrá emplear hormigoneras de eje fijo o móvil.
- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al finalizar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma a tierra, con todos los mecanismos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

- **Protecciones personales**
  - Guantes de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Protección respiratoria.

- **Protecciones colectivas**
  - Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.

4.1.3. Camión-hormigonera

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caídas de objetos.
  - Proyección de partículas.
  - Contactos eléctricos.
  - Contacto con sustancias nocivas.
  - Cortes.
  - Atrapamientos.
  - Atropellos.
  - Exposición al ruido.

- **Normas básicas de seguridad**
  - En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricante en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
  - Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.

- Si durante el funcionamiento de la bombona se produjera algún taponamiento, se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar hasta cada zona serán de radios amplios, estando anclados a la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba y todos los accesorios.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas. Es imprescindible evitar “atoramientos” o “tapones” internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- La indicación de moverse se indicará con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

- **Protecciones personales**
  - Calzado de seguridad.
  - Casco de seguridad.
  - Guantes de seguridad.

- **Protecciones colectivas**
    - Señal acústica de marcha atrás.

4.1.4. Camión-grúa

- **Riesgos más frecuentes**
    - Vuelco del camión.
    - Atrapamientos.
    - Caídas al subir o al bajar.
    - Atropello de personas.
    - Desplome de la carga.
    - Golpes por la caída de paramentos.
    - Desplome de la estructura en montaje.
    - Quemaduras al hacer el mantenimiento.
    - Otros.

- **Normas básicas de seguridad**
    - Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
    - Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
    - Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
    - El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
    - Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
    - Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
    - Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
    - Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
    - Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
    - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
    - Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
    - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

- **Protecciones personales**
    - Calzado de seguridad.
    - Casco de seguridad.
    - Guantes de seguridad.

- **Protecciones colectivas**

- Señal acústica de marcha atrás.

4.1.5. Camión basculante

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caídas de objetos.
  - Atrapamientos.
  - Golpes.
  - Proyecciones.
  - Atropellos.
  - Exposición al ruido.

- **Normas básicas de seguridad**
  - Disponer de extintores en la cabina del camión.
  - Usar casco de seguridad certificado con marcado CE, siempre que baje del camión.
  - Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
  - Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.
  - Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.
  - No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar cualquier tipo de maniobra.
  - Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m. garantizando ésta mediante topes.
  - No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
  - No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
  - La indicación de moverse se indicará con el claxon.
  - El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
  - El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
  - Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

- **Protecciones personales**
  - Calzado de seguridad.
  - Protección auditiva.

- **Protecciones colectivas**
  - Claxon y espejo retrovisor.
  - Topes de retroceso.

4.1.6. Retroexcavadora

- **Riesgos más frecuentes**
  - Exposición al ruido.
  - Atropellos.
  - Enganche o arrastre por máquinas.
  - Caídas de objetos.
  - Aplastamiento.
  - Proyecciones.

- **Normas básicas de seguridad**
  - Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
  - Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
  - Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
  - La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso y otro causa.
  - No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
  - No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
  - La cabina estará dotada de extintor de incendios.
  - La indicación de moverse se indicará con el claxon.
  - El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
  - El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
  - Al circular lo hará con la cuchara plegada.
  - Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
  - Las maniobras estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
  - Las entradas y salidas a la parcela se realizarán mediante el auxilio de una persona distinta al conductor.
  - Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
  - Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales**.**

- **Protecciones personales**
  - Protección auditiva.
  - Calzado de seguridad.

- **Protecciones colectivas**
  - Claxon.
  - Espejo retrovisor.

4.1.7. Martillo neumático

- **Riesgos más frecuentes**
  - Aplastamiento.
  - Choques y golpes.
  - Proyección de partículas.
  - Exposición a vibraciones.
  - Exposición al ruido.

- **Normas básicas de seguridad**
  - Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
  - Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
  - La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
  - Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
  - Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
  - Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
  - Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
  - No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
  - Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo, ya que si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
  - Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
  - No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
  - Colocar adecuadamente la máquina cuando no se trabaje.
  - Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- **Protecciones personales**
  - Calzado de seguridad.
  - Gafas de seguridad.
  - Guantes de seguridad
  - Cinturón antivibratorio.
  - Protección auditiva.
  - Protección respiratoria.

- **Protecciones colectivas**
- Zona acotada de trabajo.

4.1.8. Vibrador

- **Descripción**

Se utilizará el vibrador en la obra para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada con el objetivo de vibrarlo.

Los vibradores que se van a utilizar en esta obra serán: Eléctricos o neumáticos.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Descargas eléctricas
  - Caídas desde altura durante su manejo
  - Caídas a distinto nivel del vibrador
  - Salpicaduras de lechada en ojos y piel

- **Normas básicas de seguridad**
  - Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
  - Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
  - Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
  - El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
  - Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
  - Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
  - Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

- **Protecciones personales**
  - Ropa de trabajo.
  - Casco de seguridad.
  - Botas de goma.
  - Guantes de seguridad.
  - Gafas de protección contra salpicaduras.

4.1.9. Grupo electrógeno

- **Riesgos más frecuentes**
  - Electrocución
  - Incendio por cortocircuito
  - Explosión
  - Incendio
  - Ruido
  - Emanación de gases

- **Normas básicas de seguridad**
  - En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
  - Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
  - Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.
  - Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
  - Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
  - El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
  - Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.
  - La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.
  - Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.
  - La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.
  - Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.
  - Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

- **Protecciones personales**
  - Protector acústico o tapones.
  - Guantes aislantes para baja tensión.
  - Calzado protector de riesgos eléctricos.
  - Casco de seguridad.

4.1.10. Pala cargadora

- **Riesgos más frecuentes**
  - Exposición a ruidos.

- Exposición a vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Choques y golpes.
- Aplastamiento.
- Caída de objetos.

- **Normas básicas de seguridad**
  - La cabina estará dotada de extintor de incendios.
  - Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
  - Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
  - No se harán reparaciones ni operaciones con la máquina en funcionamiento.
  - Colocar adecuadamente la máquina cuando no se trabaje.
  - Las subidas y bajadas se efectuarán frontalmente, utilizando peldaños y asideros.
  - Señalar acústicamente el comienzo de movimiento.
  - Adaptar la velocidad.
  - Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- **Protecciones personales**
  - Calzado de seguridad
  - Guantes de seguridad
  - Cinturón antivibratorio.
  - Protección auditiva.

- **Protecciones colectivas**
  - Zona acotada de trabajo.
  - Dotar a la máquina de cabina antivuelco.

4.1.11. Barredora mecánica

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caída de personas a distinto nivel
  - Golpes contra objetos inmóviles
  - Golpes y contactos con elementos móviles de las maquinas
  - Proyección de fragmentos y partículas
  - Atrapamiento por y entre objetos
  - Ruido
  - Vibraciones
  - Contactos térmicos: Quemaduras
  - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
  - Stress térmico: exposición a temperaturas ambientales extremas
  - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o mecanismos

- **Normas básicas de seguridad**
  - No se permitirá la permanencia sobre la barredora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
  - Se extremarán las precauciones en la zona más próxima a la vía por la que circulen los usuarios.

- **Protecciones personales**
  - Calzado de seguridad impermeable.
  - Guantes impermeables.
  - Casco
  - Mascarilla antipolvo

- **Protecciones colectivas**
  - Señalización de obras

4.1.12. Herramientas portátiles y manuales

- **Descripción**

En este apartado se incluyen entre otras las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, rozadora mecánica, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo. Se incluyen así mismo, todas las herramientas manuales.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Cortes por objetos o herramientas.
  - Cortes por máquina.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Exposición al ruido.
  - Exposición a vibraciones.

- **Normas básicas de seguridad**
  - Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
  - El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
  - Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
  - Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
  - La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.

- No se manipularán las herramientas sin haber sido desconectadas previamente de la corriente eléctrica.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de utilizar mangueras de conexión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.
- El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0,03 amperios de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico para que no haya probabilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.
- En herramientas portátiles, el conducto de toma de tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.

- **Protecciones personales**
  - Guantes de seguridad.
  - Protecciones auditivas.
  - Calzado de seguridad.
  - Protección respiratoria.
  - Gafas de seguridad.

- **Protecciones colectivas**
  - Las correspondientes a las fases en que se utilicen.

4.2. Medios auxiliares

- **Descripción**
  - Escaleras de mano: serán de dos tipos, metálicas y de madera. Se utilizarán para el trabajo en alturas pequeñas o de poca duración, o para acceder a algún lugar elevado

sobre el nivel del suelo. Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 3,5 m.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caídas de personas a distinto nivel.

- **Normas básicas de seguridad**
  - De aplicación al uso de escaleras de madera
    - Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad
    - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados
    - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos
    - Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra
  - De aplicación al uso de escaleras metálicas
    - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad
    - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie
    - Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas
    - El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin
  - De aplicación al uso de escaleras de tijera
    - Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura
    - Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima
    - Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad
    - Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo
    - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales)
  - Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen
  - Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
  - Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad
  - Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso

- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando

- **Protecciones personales**
  - Arnés de seguridad, durante el montaje.

5. Riesgos laborales, medidas y protecciones

5.1. Trabajos genéricos en toda la obra

Independientemente de las fases de la obra que se describen a continuación, se recogen en este apartado los riegos, normas y protecciones que pueden darse en todas las fases de la obra y en el recinto de la obra.

- **Riesgos más frecuentes:**
  - Caída de personas a distinto nivel
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Pisadas sobre objetos
  - Choques y golpes contra objetos inmóviles
  - Choques y golpes contra objetos móviles
  - Aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas
  - Atropellos con vehículos
  - Exposición al ruido
  - Exposición a Tº ambientales adversas

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, normas básicas de seguridad, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente estudio para cada fase.
  - Se señalizarán los riesgos genéricos de la obra, previa a la entrada a la misma.
  - Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
  - Orden y limpieza de los lugares de trabajos.
  - Almacenamiento de material en condiciones de seguridad (pilas estables y adecuadamente asentadas sobre el terreno).
  - Evitar sobrecargas puntuales en el acopio de material.
  - Adecuada iluminación de zonas de paso y de trabajo.
  - Señalizar las vías de circulación de vehículos y de peatones.
  - Utilizar ropa adecuada al trabajo que se ha de realizar y a las condiciones climatológicas existentes.
  - Las instalaciones eléctricas cumplirán con el reglamento vigente y se mantendrán en condiciones de seguridad.
  - Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
  - Organización del tráfico y señalización.
  - Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o cinturón portaherramientas, para evitar su caída.

- Se evitará el desplazamiento, paradas o arrancadas bruscas de cargas suspendidas sobre los lugares de trabajo.
- A las zonas de trabajo no se accederá mediante puentes de un tablón, sino de manera segura.

- **Protecciones personales**
  - Chaleco reflectante.
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Protección auditiva.
  - Protecciones colectivas
  - Cintas de señalización y balizamiento.
  - Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m.

5.2. Trabajos previos

- **Descripción**

Se incluyen los trabajos de señalización, vallado, instalación eléctrica de obra, limpieza diaria de viales y acometida de agua y saneamiento.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caída a distinto nivel.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Caída de objetos por manipulación.
  - Cortes por objetos o herramientas.
  - Aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Atropello con vehículos.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- **Normas básicas de seguridad**

Se tendrán en cuenta los riesgos, normas básicas de seguridad, protecciones personales y protecciones colectivas de los equipos de trabajo distados por el presente estudio.

- Para la instalación de señalización.

  Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo en general, en el acceso a la zona de riesgo.

  El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación en general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que la justificaba.

- Para el vallado de obra

  Antes del vallado, se estudiarán las vías de acceso. Se separarán los accesos del personal del de vehículos y maquinaria, siempre que sea posible. Se colocarán vallas cerrando todo el parámetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán como mínimo una altura de 2m.

  Las alturas de los cerramientos suelen establecerse en función de las Ordenanzas Municipales que correspondan a la población donde se realice la obra, y que normalmente son de 2 m, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones que obliguen a colocar vallados de alturas mayores.

  Una forma de evitar riesgo de corte, tras la instalación, pero para fases posteriores en las que sea necesario manipular el cerramiento, será instalando algún elemento de protección sobre éste (por ejemplo, una goma o tubo corrugado).

  Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

  Durante la descarga, se debe verificar que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.

  Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Plantear una ruta directa y libre de obstáculos.

- Para la instalación eléctrica provisional

  La instalación eléctrica deberá adaptarse a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

  Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

  Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

  Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C.

  Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

  - Azul claro: Para el conductor neutro.
  - Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

  En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

- Se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático (magnetotérmico), interruptor omnipolar y protección contra fallos de tierra y sobre cargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales para fuerza y para alumbrado.
- A partir de estas dos tomas saldrán tantas mangueras como sea necesario: montacargas, etc.

Los cuadros eléctricos se ubicarán en un armario estanco contra el agua y el polvo, resistente contra impactos y estando la carcasa metálica dotada de puesta a tierra. Además, dicha carcasa dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe.

- Para la acometida de agua para las instalaciones de Salud y Bienestar

  Se realizará preservando en todo caso el estado de conservación y correcto funcionamiento actual de la red.

  En caso de originar algún deterioro, se comunicará al Jefe de Obra y al Coordinador de Seguridad, reponiendo con los medios precisos el estado original de la red.

- Para la limpieza diaria.

  La limpieza de la zona de trabajos se realizará diariamente mediante un camión cisterna de limpieza con chorro a presión.

  Se tendrán en cuenta los riesgos definidos para el trabajo con vehículos (dumper, camión, etc.).

  La zona de limpieza abarcará la zona urbanizada que haya sido modificada por efectos de la obra.

  Deberá utilizarse los equipos de protección individual adecuados al material que se va a manipular.

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes de seguridad.

- **Protecciones colectivas**
  - Pasos y pasarelas
  - Señalización.

5.3. Recepción de equipos de trabajo

- **Descripción de los trabajos**

Se incluyen en esta fase todos los trabajos de recepción de maquinaría y medios auxiliares.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Caída de objetos por manipulación.
  - Choques y golpes contra objetos inmóviles.
  - Choques y golpes contra objetos móviles.
  - Cortes por objetos.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Aplastamiento por o entre objetos.
  - Aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Atropellos con vehículos.

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, normas básicas de seguridad, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente estudio para cada fase.
  - Queda prohibido saltar desde las cabinas al suelo de forma descontrolada.
  - Queda prohibido cargar y descargar la maquinaria con personal sobre la maquinaria o en su interior.
  - Habrán de señalizarse y preverse los acopios de equipos, no interrumpiendo el paso de peatones.
  - El acopio de equipos se realizará en condiciones de seguridad, señalizando adecuadamente el aparcamiento de vehículos para la carga y descarga, con ayuda de balizas y un señalero en caso necesario.

- **Protecciones personales**

Se utilizarán los EPIs indicados en el apartado de Equipo y Material de trabajo del presente Plan de Seguridad y Salud para cada equipo y material.

- **Protecciones colectivas**
  - Topes de retroceso.
  - Pasarelas de paso de personas.
  - Vallado.

- Cordón de balizamiento.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Barandillas de 1 m de altura, rodapié, listón intermedio y resistencia de 150 kg/m al borde de los taludes.

5.4. Demoliciones

- **Descripción de los trabajos**

En esta fase se incluyen los trabajos de demolición de pavimentos y losas bajo los mismos, que se encuentran en la zona de actuación. Se utilizarán , sierra circular para realizar el precorte, mini-retroexcavadora con martillo, martillo neumático y medios manuales.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Choques y golpes contra objetos.
  - Cortes por objetos, herramientas o máquinas.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Aplastamientos por o entre objetos o mecanismos.
  - Inhalación de polvo.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
  - Contactos eléctricos
  - Exposición al ruido.
  - Exposición a vibraciones.
  - Caídas de materiales objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Caídas de objetos desprendidos.
  - Incendio

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se dejarán previstas tomas de agua, para el riego en evitación de formación de polvo durante los trabajos.
  - Sobre una misma zona no deben ejecutarse trabajos a distintos niveles, ya que la caída de materiales puede afectar a los trabajadores situados en niveles inferiores.
  - Todo elemento demolido por empuje debe quedar exento con anterioridad de los elementos colindantes para no producir arrastres en su caída. El abatimiento por tracción de un muro no debe realizarse desde una distancia inferior a vez y media la altura de aquel.
    - El punto de aplicación del empuje sobre la zona a derribar debe estar por encima del centro de gravedad.

- No se derribará con el cazo de la máquina partes de la construcción cuya altura sobre el suelo sea superior a la de la proyección horizontal del cazo en su punto más elevado.

- No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa.
- Queda totalmente prohibido apoyarse sobre la zona que se destruye.
- Las operaciones de demolición y retirada d ellos pavimentos se efectuará con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos. En este sentido, se debe controlar la vibración generada por el equipo de demolición, excavación y compactación que se utiliza cerca de edificios existentes, así como la inspección de los mismos a fin de observar los posibles efectos adversos que la demolición de los pavimentos y excavaciones superficiales pueda tener sobre ellos.
- Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a demoler.
- Se instalará un punto de agua a presión en la salida al vial, para limpieza de elementos de rodadura e impedir por tanto ensuciar el mencionado vial con materiales procedentes de la excavación.

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes de seguridad
  - Mascarilla respiratoria
  - Protectores auditivos
  - Cinturones antivibratorios
  - Gafas de seguridad, antiproyecciones
  - Arnés de seguridad
  - Chaleco de alta visibilidad

- **Protecciones colectivas**
  - Señalización
  - Barreras y señalizaciones que impidan el paso durante los trabajos.
  - Apuntalamiento y apeos en caso necesario
  - Riegos con agua

5.5. Movimiento de tierras

- **Descripción de las obras**

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Excavación del terreno hasta bajarlo a cota de excavación.
- Trabajos de ejecución de rellenos en zanja(áridos reciclados).
- Explanación.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caída de personas a distinto nivel.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Choques y golpes contra objetos móviles.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Aplastamiento por o entre objetos o mecanismos o sepultamiento.
  - Aplastamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
  - Enganche o arrastre por objetos o máquinas.
  - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
  - Explosión.
  - Atropellos con vehículos.
  - Exposición al ruido.
  - Exposición a vibraciones.
  - Inundación.
  - Desplomes
  - Contactos eléctricos

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, normas básicas de seguridad, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente estudio para cada fase.
  - Se debe controlar la vibración generada por el equipo de demolición, excavación y compactación que se utiliza cerca de edificios existentes, así como la inspección de los mismos a fin de observar los posibles efectos adversos que las actuaciones de obra pueda tener sobre ellos.
  - Excavación en zanja (h>1,30m), en tramos por bataches de longitud máxima unos 20 m de forma que los frentes se acometerán durante la jornada laboral, evitando dejar las zanjas abiertas.
  - Se dejarán los taludes adecuados a las características del terreno. Se establecerá un circuito para la entrada y la salida de los vehículos dentro de la zona acotada.
  - Para atravesar las zanjas se colocarán pasarelas de 60 cm de anchura mínima con barandillas resistentes de 90 cm de altura, rodapié de 15 cm y listón intermedio.

- Después de grandes lluvias o heladas, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimiento de tierras, procediendo al entibado de las paredes en caso necesario.
- En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear (en caso de ser necesario) según las características del terreno, estado del subsuelo, grado de compactación, presencia de agua y la proximidad a los edificios existentes.
- Se instalará un punto de agua a presión en la salida al vial, para limpieza de elementos de rodadura e impedir por tanto ensuciar el mencionado vial con materiales procedentes de la excavación.
- El acceso-salida de maquinaria a la obra, será dirigida por un señalero.
- La sección transversal de las zanjas tendrá como máximo 1 metro de ancho y 1,30 m. de profundidad.
- El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general) alrededor de cualquier talud.
- Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a 1,3 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos. Como pueden ser entibaciones, sostenimientos con malla de triple torsión de los taludes, o cualquier otro método que afiance los taludes y no se produzcan riesgos de atrapamiento o sepultamiento.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando al Director de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de la zanja para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 m.
- En los periodos de tiempo en que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando trabajos en su interior, se taparán las mismas con paneles de maderas o bastidores provistos de redes metálicos de protección.
- En la excavación de zanjas en zonas de gran pendiente, se limitará el uso de vehículos sobre ruedas durante la ejecución de estos trabajos, incluso se propondrá el empleo de maquinaria para su ejecución como pueden ser las retroexcavadoras tipo “araña”. Se estudiará “in situ” tanto la maquinaria, medio auxiliares y medidas preventivas a implantar para la ejecución de estos trabajos en grandes pendientes.

- **Protecciones personales**

  - Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibraciones (maquinistas).

- **Protecciones colectivas**

  - Apeos**,** apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
  - Se implantarán barandillas de protección contra caídas en toda la zanja excavada de profundidad superior a 2,00 m o se mantendrán elevadas las entibaciones, respecto a la cota del terreno. Las barandillas serán las previstas por el fabricante de la entibación y deberán de acoplarse a ésta.
  - Topes de retroceso para vehículos.
  - Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
  - Plataformas para paso de personas en borde de excavación.
  - Pasos o pasarelas.
  - Cordón de balizamiento.

5.6. Conducciones de saneamiento

- **Descripción de las obras**

Se incluyen los siguientes trabajos:

  - Instalación de la tubería de saneamiento.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caída de personas a distinto nivel.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Sobreesfuerzos
  - Choques y golpes contra objetos móviles.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Aplastamiento por o entre objetos o mecanismos o sepultamiento.
  - Aplastamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
  - Enganche o arrastre por objetos o máquinas.
  - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
  - Explosión.
  - Atropellos con vehículos.
  - Exposición al ruido.
  - Exposición a vibraciones.
  - Inundación.
  - Desplomes

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y normas básicas de seguridad relativas al Equipo de Trabajo, Maquinaria y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Plan de Seguridad y Salud.
  - Organización del tráfico y señalización.
  - Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
  - El inicio de movimiento de cada máquina parada se indicará acústicamente.
  - Se pondrá especial cuidado en la carga y descarga de tubos y demás elementos.
  - Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izado se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
  - La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los elementos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido
  - Antes de iniciar la maniobra de elevación del elemento se ordenará a los trabajadores que lo estén recibiendo se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en previsión de golpes o atrapamientos.
  - El posicionamiento de los elementos en su lugar de montaje debe ser guiado mediante cuerdas
  - Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas
  - Se pondrá especial cuidado en el vallado de obra, para evitar que los peatones se introduzcan en la obra.
  - No se realizarán trabajos en zonas transitadas por personal ajeno a la obra sin la debida señalización de tareas.
  - Al término de la jornada laboral se dejarán los trabajos en adecuadas condiciones de seguridad para personas ajenas a la obra.

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes de seguridad.
  - Ropa de trabajo adecuada
  - Protectores auditivos.
  - Cinturones antivibraciones (maquinistas).
  - Fajas sobreesfuerzos

- **Protecciones colectivas**
  - Apeos**,** apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
  - Se implantarán barandillas de protección contra caídas en toda la zanja excavada de profundidad superior a 2,00 m o se mantendrán elevadas las entibaciones, respecto a la cota del terreno. Las barandillas serán las previstas por el fabricante de la entibación y deberán de acoplarse a ésta.

- Topes de retroceso para vehículos.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obra.
- Balizas luminosas.
- Apeos, apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
- Balizamientos, barreras y señalizaciones que impidan el paso durante los trabajos.
- Riegos con agua.
- Vallado de la obra
- Tapas para arqueta y pozos provisionales
- Barandilla de 1 m. de altura como mínimo, provista de rodapié y listón intermedio ante riesgo de caída de altura
- Pasarelas sobre zanjas.

5.7. Pavimentos

- **Descripción de los trabajos**

Se incluyen en esta fase los trabajos de pavimentado.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caídas al mismo nivel
  - Pisadas sobre objetos
  - Exposición a Tª extremas
  - Cortes y golpes
  - Atrapamientos
  - Atropellos
  - Proyecciones
  - Inhalación de polvo
  - Contactos eléctricos
  - Choques
  - Sobreesfuerzos
  - Contacto con sustancias tóxicas

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta en esta fase las normas básicas de seguridad relativas a la maquinaria utilizada, especificadas en el apartado equipo y material de trabajo.
  - El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
  - El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos, (o a la intemperie), para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
  - Los tajos se limpiarán de “recortes” y “desperdicios de pasta”.
  - Las cajas de plaqueta, se acopiarán junto a los tajos donde se las vaya a instalar.

- Los almacenamientos de material se realizarán manteniéndose a distancia de más de 2 m. de zanjas y pozos para evitar derrumbes y desplome.
- Para el manejo de bordillos pesados se utilizarán los medios auxiliares adecuados, evitando el manejo manual de cargas.

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes protección anticorte
  - Guantes de goma
  - Faja lumbar
  - Protección auditiva
  - Cinturón antivibraciones
  - Ropa para lluvia
  - Botas para lluvia
  - Gafas antiproyecciones
  - Mascarillas antipolvo

- **Protecciones colectivas**
  - Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obra.
  - Balizas luminosas.
  - Apeos, apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
  - Balizamientos, barreras y señalizaciones que impidan el paso durante los trabajos.
  - Riegos con agua.
  - Topes de retroceso
  - Vallado de la obra
  - Tapas para arqueta y pozos
  - Barandilla de 90 cm. de altura como mínimo, provista de rodapié y listón intermedio ante riesgo de caída de altura
  - Pasarelas sobre zanjas.

5.8. Alumbrado publico

- **Descripción de los trabajos**

En esta fase se incluyen los trabajos de retirada y colocación de alumbrado público existente así como los elementos necesarios para ello farolas, cableado,…

- **Riesgos más frecuentes**
  - Proyecciones
  - Caída al mismo nivel
  - Caída a distinto nivel
  - Sobreesfuerzos

- Contactos eléctricos
- Quemadura
- Incendio
- Explosión
- Contactos térmicos
- Golpes y cortes

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta las normas básicas de seguridad dictadas en el presente Plan de Seguridad y Salud para los Equipos de Trabajo, maquinaria y medios auxiliares empleados en esta fase.
  - Los trabajos en altura se realizarán mediante escaleras reglamentarias, adecuadas a la altura de los trabajos según fabricante, o mediante plataforma elevadora.
  - Las máquinas portátiles que se utilicen tendrán doble aislamiento.
  - Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
  - Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el estado de la instalación eléctrica.
  - Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 mt.
  - Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres tipos de retención.
  - Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de Circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas.
  - El montaje de luminarias se realizará desde plataformas estables con barandilla de protección o con cesta suspendida en camión pluma.
  - Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
  - Se tendrán en cuenta las normas básicas de seguridad dictadas en el presente Plan de Seguridad y Salud para la fase de hormigonado, y colocación de elementos singulares, señales y barreras.
  - Al realizar el montaje del equipo de distribución y amplificación, no debe haber ninguna conexión con la red eléctrica.
  - Se utilizarán clavijas macho-hembra para la conexión a los cuadros de suministro.
  - Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la “compañía suministradora”, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse
  - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes
  - El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado

- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla**, alimentados a 24 voltios**

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes aislantes
  - Alfombra aislante
  - Arnés de seguridad
  - Banqueta de maniobra

- **Protecciones colectivas**
  - Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obra.
  - Balizas luminosas.
  - Apeos, apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
  - Balizamientos, barreras y señalizaciones que impidan el paso durante los trabajos.
  - Riegos con agua.
  - Topes de retroceso
  - Vallado de la obra
  - Tapas para arqueta y pozos
  - Barandilla de 1 m. de altura como mínimo, provista de rodapié y listón intermedio ante riesgo de caída de altura
  - Pasarelas sobre zanjas.

5.9. Servicios urbanos

- **Descripción de los trabajos**

En esta fase se incluyen los trabajos de canalizaciones de agua potable, telecomunicaciones, energía eléctrica y alumbrado.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Choques y golpes contra objetos inmóviles.
  - Cortes por objetos, herramientas o máquinas.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Contactos eléctricos.

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y normas básicas de seguridad relativas al Equipo de Trabajo, Maquinaria y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Plan de Seguridad y Salud.
  - Organización del tráfico y señalización.
  - Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
  - El inicio de movimiento de cada máquina parada se indicará acústicamente.
  - Se pondrá especial cuidado en la carga y descarga de tubos y demás elementos.
  - Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izado se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
  - La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los elementos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido
  - Antes de iniciar la maniobra de elevación del elemento se ordenará a los trabajadores que lo estén recibiendo se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en previsión de golpes o atrapamientos.
  - El posicionamiento de los elementos en su lugar de montaje debe ser guiado mediante cuerdas
  - Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas
  - Se pondrá especial cuidado en el vallado de obra, para evitar que los peatones se introduzcan en la obra.
  - No se realizarán trabajos en zonas transitadas por personal ajeno a la obra sin la debida señalización de tareas.
  - Al término de la jornada laboral se dejarán los trabajos en adecuadas condiciones de seguridad para personas ajenas a la obra.

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes de seguridad.
  - Ropa de trabajo adecuada
  - Protectores auditivos.
  - Cinturones antivibraciones (maquinistas).
  - Fajas sobreesfuerzos

- **Protecciones colectivas**
  - Apeos**,** apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
  - Se implantarán barandillas de protección contra caídas en toda la zanja excavada de profundidad superior a 2,00 m o se mantendrán elevadas las entibaciones, respecto a la cota del terreno. Las barandillas serán las previstas por el fabricante de la entibación y deberán de acoplarse a ésta.

- Topes de retroceso para vehículos.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obra.
- Balizas luminosas.
- Apeos, apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
- Balizamientos, barreras y señalizaciones que impidan el paso durante los trabajos.
- Riegos con agua.
- Vallado de la obra
- Tapas para arqueta y pozos provisionales
- Barandilla de 1 m. de altura como mínimo, provista de rodapié y listón intermedio ante riesgo de caída de altura
- Pasarelas sobre zanjas.

5.10. Pozos prefabricados

En esta fase se incluyen todos los elementos que se van a realizará, pozo prefabricado o pozo prefabricado de bombeo y tapa.

- **Riesgos más frecuentes**
  - Caída de personas a distinto nivel.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Choques y golpes contra objetos móviles.
  - Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
  - Aplastamiento por o entre objetos o mecanismos
  - Sepultamiento.
  - Enganche o arrastre por objetos o máquinas.
  - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
  - Explosión.
  - Atropellos con vehículos.
  - Exposición al ruido.
  - Exposición a vibraciones.
  - Inundación.
  - Contactos eléctricos
  - Golpes y cortes
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos

- **Normas básicas de seguridad**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, normas básicas de seguridad, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.

- Los elementos prefabricados se transportarán en camiones con caja preparada al efecto.
- Se emplearán los medios auxiliares previstos por el fabricante de los prefabricados, así como las esligas serán nuevas o de vida superior al año en el momento de utilización, en perfecto estado de uso, revisadas y documentado su mantenimiento, en su caso.
- La manipulación de la carga con maquinaria, se realizará con maquinaria prevista para tal efecto, cómo grúas o retroexcavadoras dotadas de un sistema de control de descenso de la pluma, montado en cilindro o cilindros de elevación, así como un sistema de aviso acústico o visual que indique al operador que se ha alcanzado la capacidad nominal prevista para manejo de cargas y una tabla con las capacidades nominales para la manipulación de cargas determinadas por el fabricante, debiendo estar visible en el puesto del operador, todo ello según a Norma UNE-EN 474-5
- Los maquinistas deberán conocer el área de trabajo, estado de las pistas, sentidos de circulación.
- No se permitirá la presencia de pasajeros en las máquinas.
- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo antes del inicio del mismo con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

- **Protecciones personales**
  - Chaleco reflectante.
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes de seguridad.
  - Protectores auditivos.
  - Cinturones antivibraciones (maquinistas).
  - Arnés de seguridad.

- **Protecciones colectivas**
  - Topes de retroceso para vehículos.
  - Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
  - Pasos o pasarelas.
  - Malla naranja de señalización.
  - Líneas de vida.

5.11. Trabajo junto a máquinas en funcionamiento

Dado que los trabajos de construcción descritos en la evaluación de riesgos que acompaña a este Estudio de Seguridad y Salud, se realizarán junto a equipos de trabajo susceptibles de estar en funcionamiento, hay que prever los riesgos propios de estar trabajando junto a máquinas, etc.

Para prevenir posibles accidentes laborales originados por estos factores de riesgo, se tomarán las siguientes precauciones o medidas:

- Antes de iniciar cualquier actividad, en el área de acción de algún equipo de trabajo, se comprobará que se encuentre en Descarga, teniendo en cuenta las normas generales de puesta en marcha y actuación, para advertir a las personas que se encuentren en la zona de afección.
- Se acotará y delimitará la zona de trabajo, en lo posible, para no realizar operaciones en el área de acción de los equipos de trabajo.
- Si fuera necesario se aislarán las zonas de trabajo.
- Se informará a todo el personal existente en la obra, y perteneciente a cualquier gremio, de la posibilidad de puesta en marcha y funcionamiento de equipos de trabajo, así como de los posibles puntos de peligro, de los riesgos existentes y de las instalaciones en general.

6. Riesgos

6.1. Riesgos a terceros

6.1.1. Circulación peatonal

Cuando se tenga que actuar en aceras ya existentes, impidiendo el tránsito a los peatones, se colocarán vallas delimitando tanto la obra como el vial al que afecten, de modo que el peatón transcurre entre las dos limitaciones, evitando cualquier riesgo.

Se colocarán pasarelas de madera o metálicas en las entradas a las viviendas o garajes y en los cruces de zanjas cuando el acceso a estas esté impedido por requisitos de la obra.

6.1.2. Desvíos y cortes de tráfico

Se señalizará, previo acuerdo con la Guardia Municipal. Cuando se tenga que desviar o detener momentáneamente el tráfico por estrechamiento o supresión de carril se dispondrán semáforos móviles o se dotará al personal encargado de ello de la señalización correspondiente.

Se colocarán a las distancias reglamentarias la siguiente señalización vial:

- TP-18 (peligro obras)
- TP-17 (estrechamiento de calzada)

Al término de la jornada se reforzará la señalización mediante balizas luminosas de color ámbar intermitente.

6.2. Riesgos no eliminados

- **Relación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados**

En este apartado deberán enumerarse los riesgos laborales que no pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas.

- **Caída de materiales desde distinto nivel**

No se puede evitar la caída de materiales desde distintos niveles de la obra, las medidas preventivas serán:

- Las subidas de materiales se realizarán por lugares donde no se encuentre personal trabajando.
- El acceso del personal a la obra se realizará por una única zona de acceso, cubierta con la visera de protección.
- Se evitará en lo máximo posible el paso de personal por la zona de acopios.
- En todo momento el gruísta deberá tener visión total de la zona de acopio de materiales, de zona de carga y descarga de la grúa, así como por donde circule el gancho de la grúa.

- **Caída de personal a distinto nivel**

No se puede evitar la caída de personal de la obra cuando se están colocando o desmontando las medidas de seguridad previstas en el proyecto, las medidas preventivas serán:

- Todos los trabajos deberán ser supervisados por el encargado de la obra.
- Deberá estar el número de personal necesario para realizar dichos trabajos y que dicho personal esté cualificado para tal fin.

- **Riesgos propios de los trabajadores**

Los riesgos más frecuentes que sufren los trabajadores de la obra son los siguientes:

- **Insolaciones**

Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubiertas, etc.), esto puede producir mareos, afecciones en la piel, etc. Las medidas preventivas serán las siguientes:

- Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol.
- Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares si la exposición al sol es muy continuada.
- Cambiar el personal, si existen varios, en los tajos cada cierto tiempo.

- **Ingestión de bebidas alcohólicas:**

Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente lo suelen realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán que el encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario el abandono de la misma.

6.3. Riesgos especiales

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. Así mismo, los trabajos incluidos en el Anexo II requerirán de la presencia del Recurso Preventivo.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

Trabajos con riesgos especiales	***Medidas específicas previstas***
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Revisar protecciones colectivas y utilizar permanentemente entibaciones, apuntalamientos, arnés de seguridad. Controlar estado edificaciones próximas.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	No existe
En la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	No existe
En la proximidad de líneas eléctricas de media y baja tensión	Revisar protecciones colectivas, utilización de pregálibos.
Que implican el uso de explosivos	No existe

Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	Revisar protecciones colectivas y utilización de arnés de seguridad, esligas...

6.4. Riesgos catastróficos

El único riesgo catastrófico previsto es el incendio. Normalmente los restantes riesgos: Inundaciones, frío intenso, fuertes nevadas, movimientos sísmicos, vendavales, etc. no pueden ser previstos. Debiendo en tales casos suspenderse toda actividad de la obra, previo aseguramiento en la medida de lo posible y siempre dependiendo del factor sorpresa, de que la maquinaria de obra, andamios y demás elementos estén debidamente anclados, sujetos y/o protegidos, garantizando la imposibilidad de los mismos de provocar accidentes directos e indirectos sobre las personas y bienes.

El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realización de revisiones periódicas a la instalación eléctrica de la obra.
- Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.
- En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.
- No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.
- En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.
- Es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos, y de calzado especial contra incendios que las empresas faciliten a los trabajadores para uso individual.

7. Protecciones colectivas

7.1. Señalización

- **Descripción de señalización utilizada**
  - Esta obra debe de tener una serie de señales, indicadores, vallas o luces de seguridad que indiquen y hagan conocer de antemano todos los peligros.
  - La señalización a utilizar debe estar de acuerdo con principios profesionales, y se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:
  - Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
  - Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.
  - El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra.
  - El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

- **Señalización en obra**

La señalización en la obra es compleja y la más variada, debiéndose hablar de diversos tipos de señalización según características de base como son:

- Por la localización de las señales o mensajes:
  - Señalización externa. A su vez puede dividirse en señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
  - Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno del centro del trabajo, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.
- Por el horario o tipo de visibilidad:
  - Señalización diurna. Se basa en el aprovechamiento de la luz solar, mostrando paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
  - Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se pueden utilizar las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.
- Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, componiéndose los siguientes tipos de señalización:
  - Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente. Las señales de tráfico son un buen ejemplo.
  - Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Suele utilizarse en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
  - Señalización olfativa. Consiste en adicionar un producto de olor característico a gases inodoros peligrosos. Por ejemplo un escape de butano que es inodoro se percibe por el olor del componente adicionado previamente.

- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores,
- Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.

- **Medios principales de señalización en esta obra:**

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los andamios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de andamios de señalización:

- VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.
- BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.
- SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.
- ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

- **Riesgos (Operaciones de montaje y desmontaje):**
  - Quemaduras.
  - Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
  - Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvió, se procurará principalmente que:
  - Sean trabajadores con carné de conducir.
  - Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
  - Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN ISO 20471:2013.
  - Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.).

- **Equipos de protección individual (Operaciones de montaje y desmontaje):**
- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

7.2. Balizas

- **Descripción**

Utilizaremos este medio para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, lo usaremos en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente (Operaciones de colocación y desmontaje)**
    - Atropellos.
    - Golpes.
    - Sobreesfuerzos.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**
    - Es una señal fija o móvil que se pone en funcionamiento para indicar lugares peligrosos.
    - En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.
    - En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.
    - La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.

- **Equipos de protección individual (Operaciones de montaje y desmontaje):**
- Casco de seguridad homologado.

7.3. Barandillas

- **Descripción**

Se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída. Se implantarán barandillas de protección contra caídas en toda la zanja excavada de profundidad superior a 2,00 m o se mantendrán elevadas las entibaciones, respecto a la cota del terreno. Las barandillas serán las previstas por el fabricante de la entibación y deberán de acoplarse a ésta.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente (Operaciones de colocación y desmontaje)**
    - Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

- **Equipos de protección individual (Operaciones de montaje y desmontaje):**
  - Casco de seguridad homologado.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes de cuero impermeabilizados.
  - Guantes de goma o P.V.C.
  - Arnés de seguridad.
  - Ropa de trabajo.
  - Trajes para tiempo lluvioso.

8. Equipos de protección individual (EPI´s)

- **Protección de la cabeza**

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 542/2020, de 26 de mayo). La Norma UNE-EN 397:2012+A1:2012, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos.

- **Protección del aparato ocular**

El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación. El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma UNE-EN 166:2002, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso. La Norma UNE EN-167:2002, UNE EN-168:2002, UNE EN-169:2002, UNE EN-170:2003 y UNE EN-171:2002 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

- **Protección del aparato auditivo**

El Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido - establece las condiciones, ámbito de aplicación y características que deberán reunir estos EPIS.

- **Protección del aparato respiratorio**

Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I.

- **Protección de extremidades superiores**

El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. Las normas UNE EN-348:1994, UNE-EN ISO 6530:2005, UNE-EN ISO 9185:2008, UNE-EN ISO 11393-4:2019, UNE-EN 142:2002 y UNE-EN-510:2019, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

- **Protección de extremidades inferiores**

El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la marca CE- Según R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. Deberán serle de aplicación las Normas UNE-EN ISO 20344:2022, UNE-EN ISO 20345:2012, UNE-EN ISO 20346:2014, UNE-EN ISO 20347:2013, que establecen los requisitos mínimos - ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS.

- **Protección del tronco**

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. Las normas EN-348:1994, UNE-EN ISO 6530:2005, UNE-EN ISO 9185:2008, UNE-EN ISO 11393-2:2019, UNE-EN 142:2002 y UNE-EN 510:2019, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

- **Protección anticaída**

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. Las Normas UNE-EN 341:2011, UNE-EN 353-1:2014+A1:2017, UNE-EN 354:2011, UNE-EN 355:2002, UNE-EN 358:2018, UNE-EN 360:2002, UNE-EN 361:2002, UNE-EN 363:2018, UNE-EN 364:1993 y UNE-EN 365:2005, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

9. Accesos

Son las zonas de paso, de los trabajadores y de la maquinaria, a las obras de construcción. Deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- El acceso del personal debe efectuarse de forma separada al de vehículos.
- Los accesos no se situarán: Cercanos a excavaciones o sobre zanjas. Para evitar la caída de operarios a distinto nivel se dispondrá de vallas o barandillas en el primer caso, o pasarelas protegidas en el segundo.
- Las conducciones para el suministro y reparto de energía eléctrica dentro de la obra se situarán lejos de los accesos o a una altura segura.
- Las zonas de paso se señalizarán, y se mantendrán limpias y sin obstáculos, pero si las circunstancias no lo permiten, como sería el caso de producirse barro, habrá que acondicionar los accesos de las siguientes formas:
    - Realizando caminos de hormigón con un ancho mínimo de 60 cm.
    - Disponiendo pasarelas de tablones con un ancho mínimo de 60 cm, y a ser posible por zonas que no tengan que ser transitadas por vehículos.
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo el tráfico, se procurará principalmente que:
    - Sean trabajadores con carné de conducir.
    - Estén protegidos con la señalización prevista en el Estudio, que estará de acuerdo con la normativa específica.
    - Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN ISO 20471:2013.
    - No se sitúen en zonas oscuras en las que no se les vea con facilidad

10. Servicios sanitarios y comunes

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

Servicios higiénicos
Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
Duchas con agua fría y caliente.
Retretes.
Observaciones: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

Primeros auxilios y asistencia sanitaria		
Nivel de asistencia	Nombre y ubicación	Distancia aprox. (km.)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Especializada (Centro de Salud) (Hospital) (Urgencias)	Hospital Universitario Donostia Begiristain Doktorea Pasealekua, s/n, 20014 Donostia, Gipuzkoa 943 00 70 00 Centro Salud Pasaia Donibane Donibane Kalea, 15, 20110 Pasai Donibane, Gipuzkoa 943 34 64 74	11 Km
Observaciones: Se colocará en obra en un lugar bien visible el cartel con los números de emergencia, incluidos los de la Mutua de Accidentes Profesionales de los contratistas		

11. Trabajos posteriores

En cumplimiento del apartado 6 del art. 5 del RD 1627/97 por el que en el presente Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, indicar que no se van a implantar medidas excepcionales, ya que por la tipología de los trabajos las medidas concretas deben estar contempladas en las preceptivas Evaluaciones de Riesgos de las empresas que vayan a desarrollar los trabajos de mantenimiento.

Dirección de Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez	Darío San Emeterio Martínez
	
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Anexo IX - Estudio de Seguridad y Salud
Planos

Índice de Planos

ESS.01 Situación
ESS.02 Emplazamiento
ESS.03 Hospitales
ESS.04 Casetas de obra
ESS.05 Cerramiento
ESS.06 Señalización 1
ESS.07 Señalización 2
ESS.08 Zanjas
ESS.09 Escaleras manuales
ESS.10 Protecciones eléctricas 1
ESS.11 Protecciones eléctricas 2
ESS.12 Riesgos eléctricos



00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/20.000
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
PLANO DE SITUACION
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
SITUAZIO PLANOA

Z'kia / Nº
ESS.01

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE
(PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

Bonanza
Pasalekua

Santiago
Plaza

PASAIA

Pasaiako
Udala

Aparcamiento

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

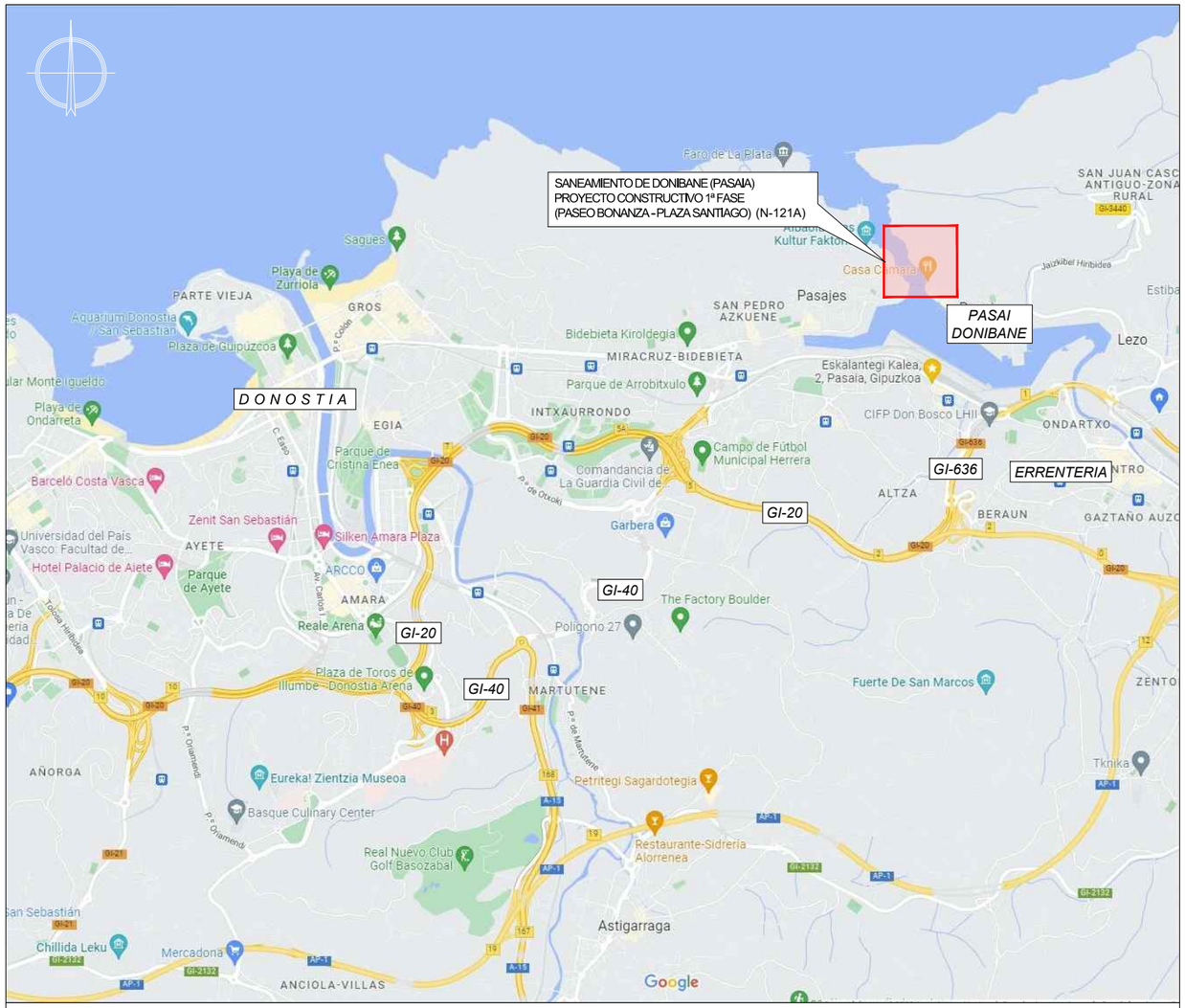
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/20.000
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

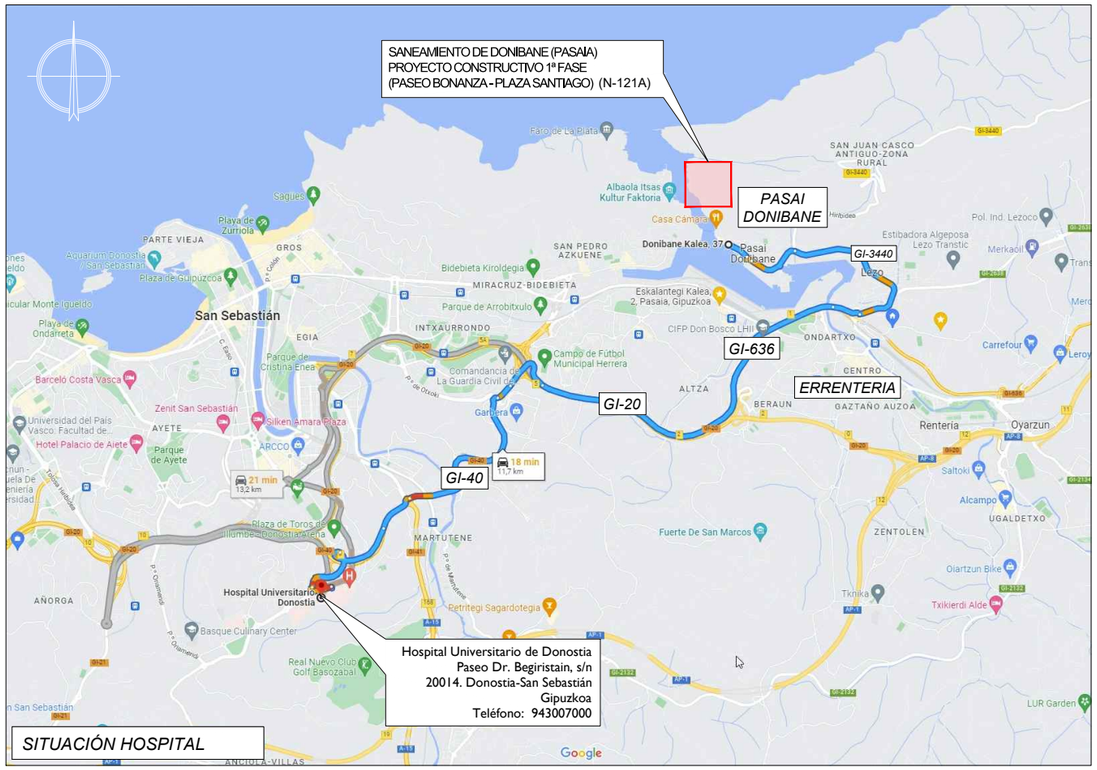
IZENBURUA / DESIGNACION
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
EMPLAZAMIENTO
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
KOKAPEN

Z^bka / Nº
ESS.02

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

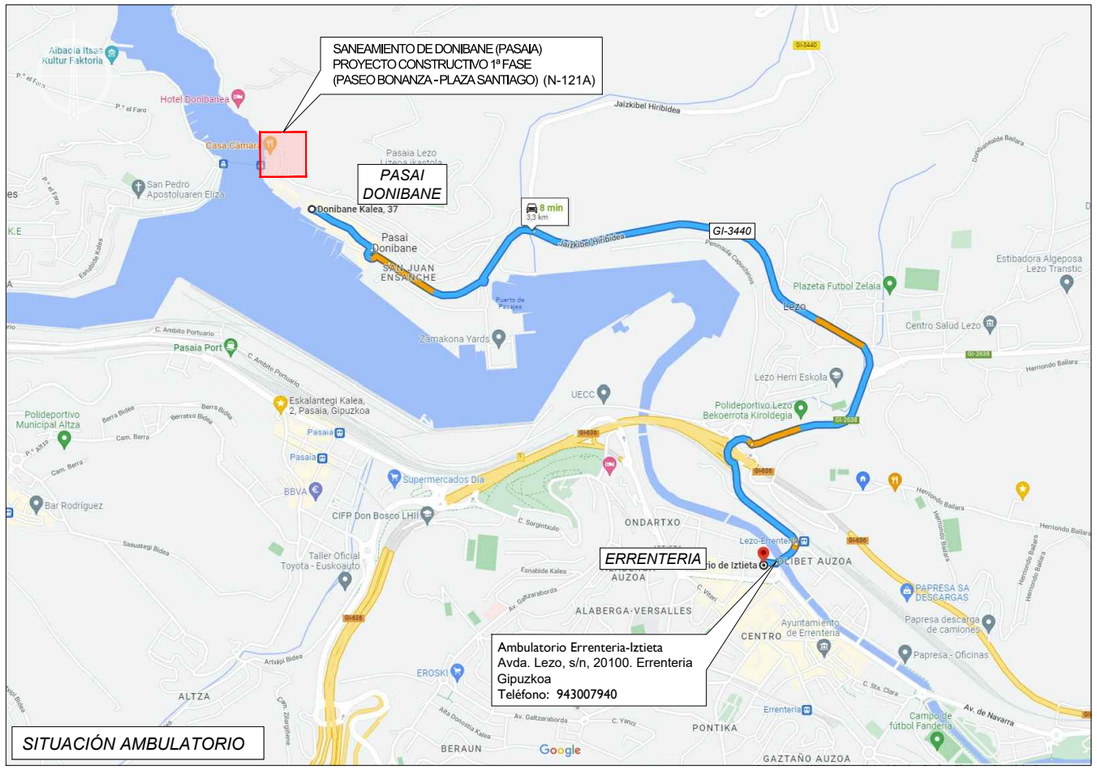


PLANTA GENERAL



Hospital Universitario de Donostia
Paseo Dr. Begiristain, s/n
20014. Donostia-San Sebastián
Gipuzkoa
Teléfono: 943007000

SITUACIÓN HOSPITAL



Ambulatorio Errenteria-Iztieta
Avda. Lezo, s/n, 20100. Errenteria
Gipuzkoa
Teléfono: 943007940

SITUACIÓN AMBULATORIO

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
00	01.09.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO:
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

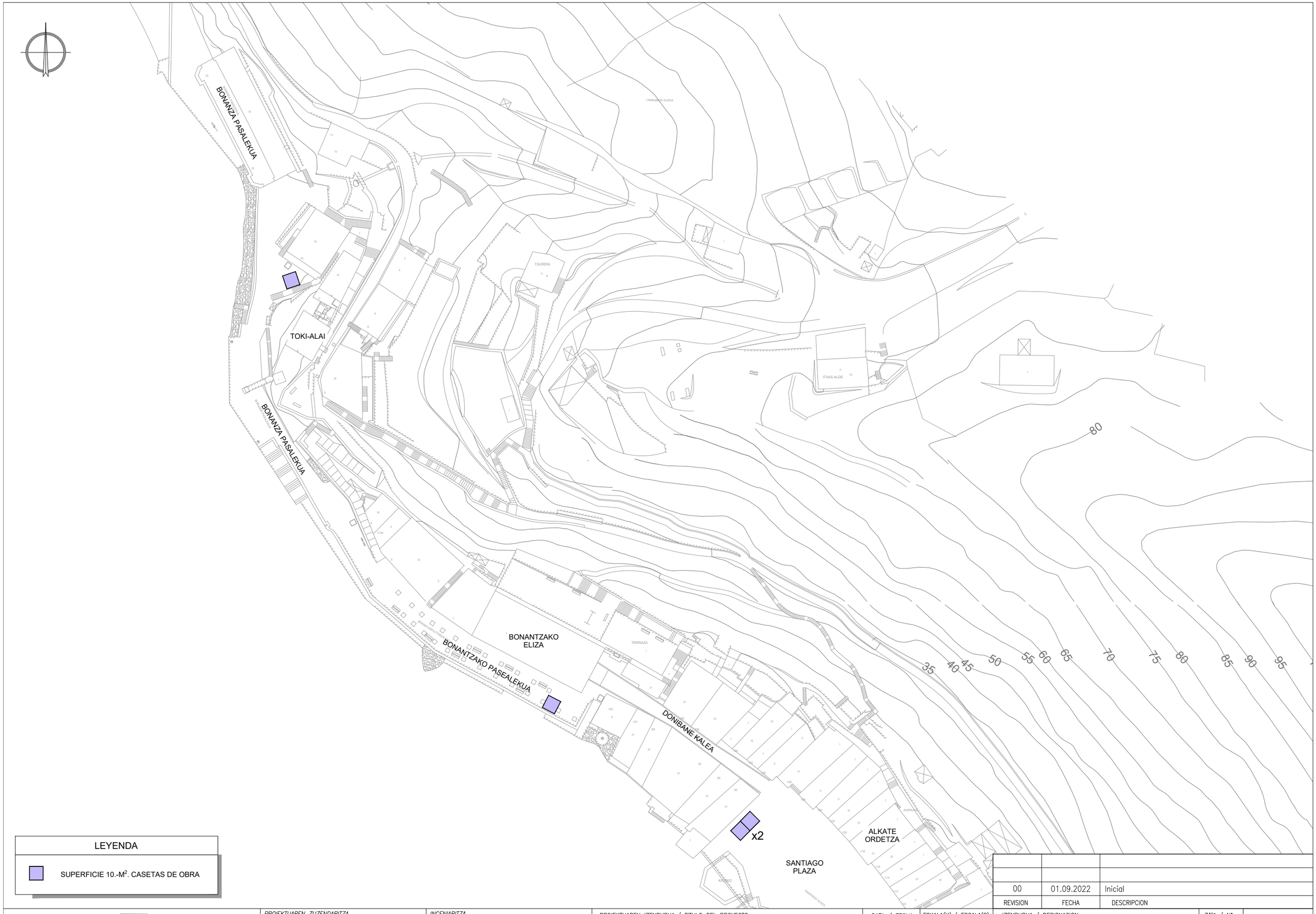
DATA / FECHA: *2022 Ira.* Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION:
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
HOSPITAL Y AMBULATORIO
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
OSASUN-ZENTROA ETA OSPITALEA

Z bka / Nº: ESS.03

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



LEYENDA

SUPERFICIE 10.-M^2. CASETAS DE OBRA

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
-
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

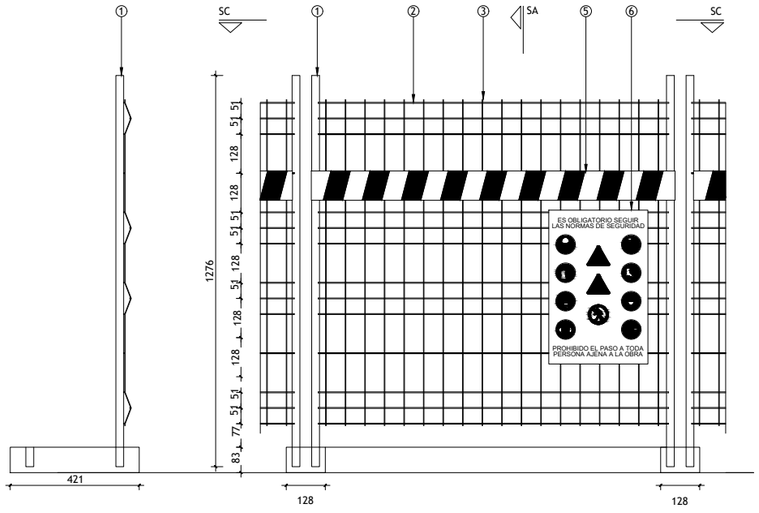
ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/800
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
CASETAS DE OBRA
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
OBRAKO ETXOLAK

Z'kia / Nº
ESS.04

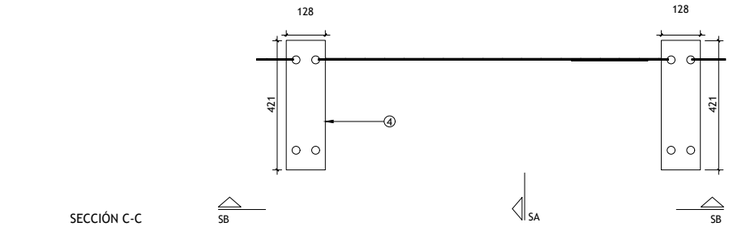
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

VALLA PERIMETRAL DE REJA METALIA



SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B

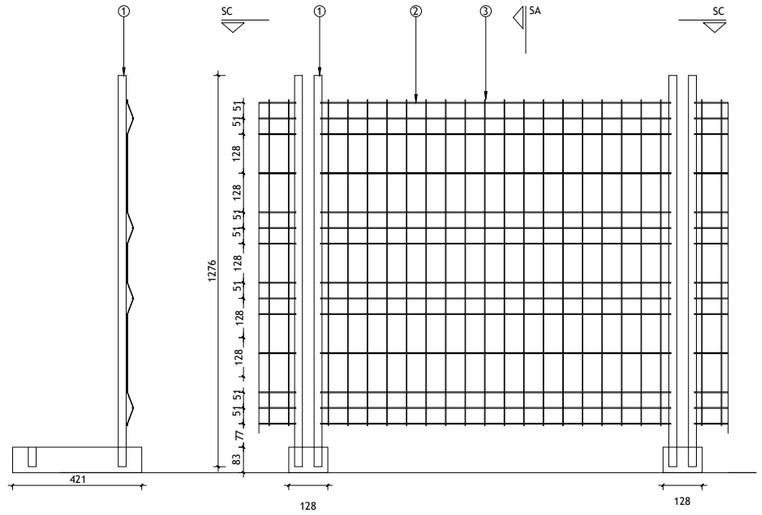


SECCIÓN C-C

LEYENDA

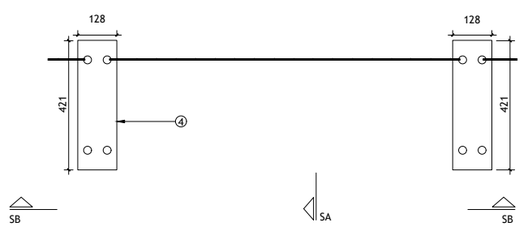
1. Ø70.4 GALVANIZADO EN CALIENTE
2. Ø12 GALVANIZADO EN CALIENTE SOLDADO AL TUBO
3. Ø6 GALVANIZADO EN CALIENTE
4. BASE DE HORMIGÓN
5. CINTA A FRANJAS ROJAS Y BLANCAS
6. PANEL DE SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A LA OBRA

VALLA PERIMETRAL DE REJA METALICA



SECCIÓN A-A

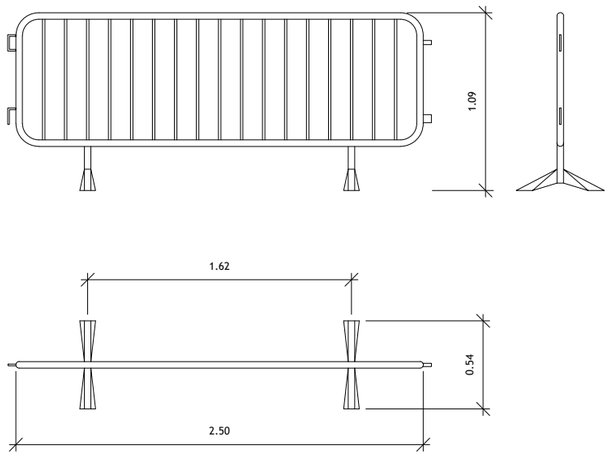
SECCIÓN B-B



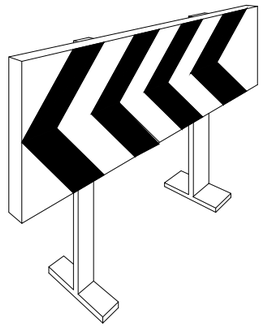
SECCIÓN C-C

LEYENDA

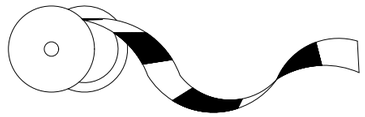
1. Ø70.4 GALVANIZADO EN CALIENTE
2. Ø12 GALVANIZADO EN CALIENTE SOLDADO AL TUBO
3. Ø6 GALVANIZADO EN CALIENTE
4. BASE DE HORMIGÓN



VALLA MOVIL DE PROTECCION
Y PROHIBICION DE PASO



SEÑAL



BANDA DE BALIZAMIENTO

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): S/E
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
VALLADO Y BALIZAMIENTO
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
HESIAK ETS BALIZAJEA

Zbka / Nº: ESS.05

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

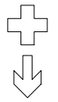
SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

Distancia máxima de seguirdad mm Diámetro o lado mayor	Distancia máxima según la forma m △	 ○	 □
1189	34.98	49.73	53.17
841	24.74	35.18	37.61
594	17.48	24.85	26.56
420	12.36	17.57	18.78
297	8.74	12.42	13.28
210	6.18	8.78	9.39
148	4.36	6.19	6.62
105	3.09	4.39	4.70

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ve la señal y SD la superficie en metros de la señal.

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)

SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

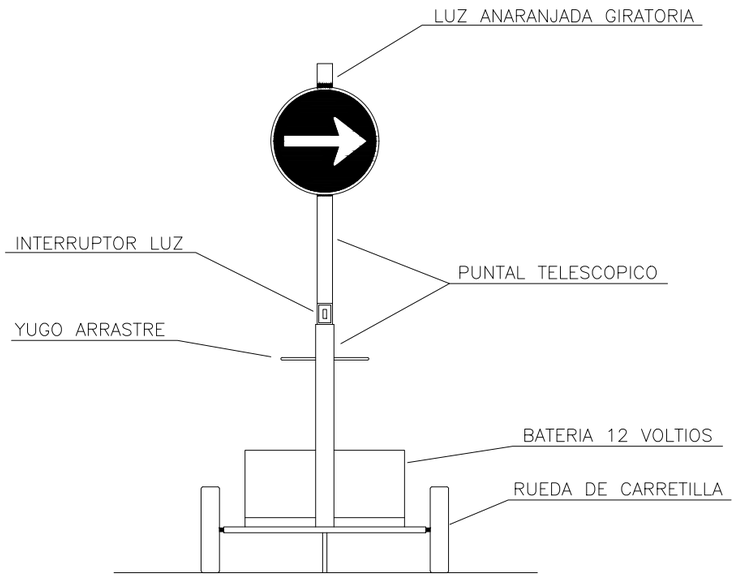
DATA / FECHA: *2022 Ira.* Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): S/E
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

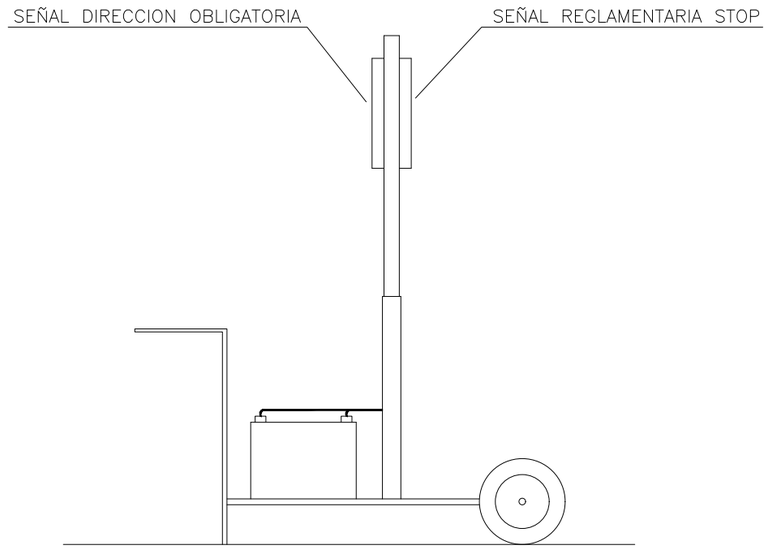
IZENBURUA / DESIGNACION
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN 1
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
1.SEINALEZTAPEN

Z bka / Nº: ESS.06

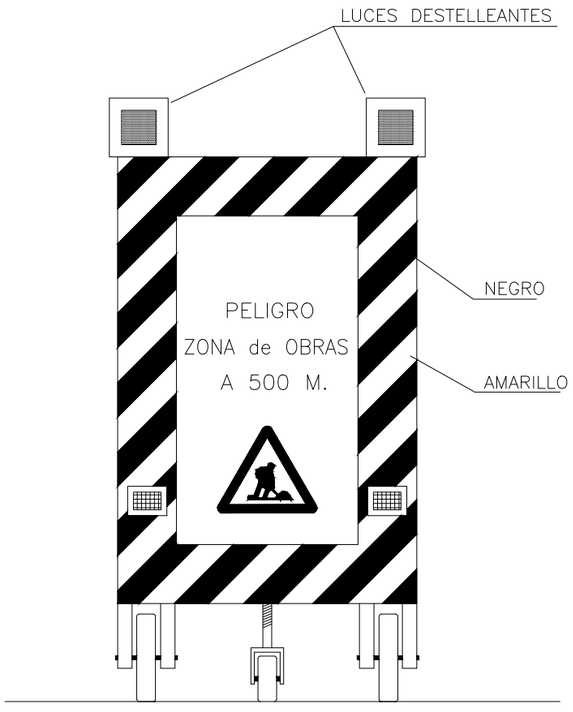
HOJA 1 DE 1 — 1 TIK 1 ORRIA



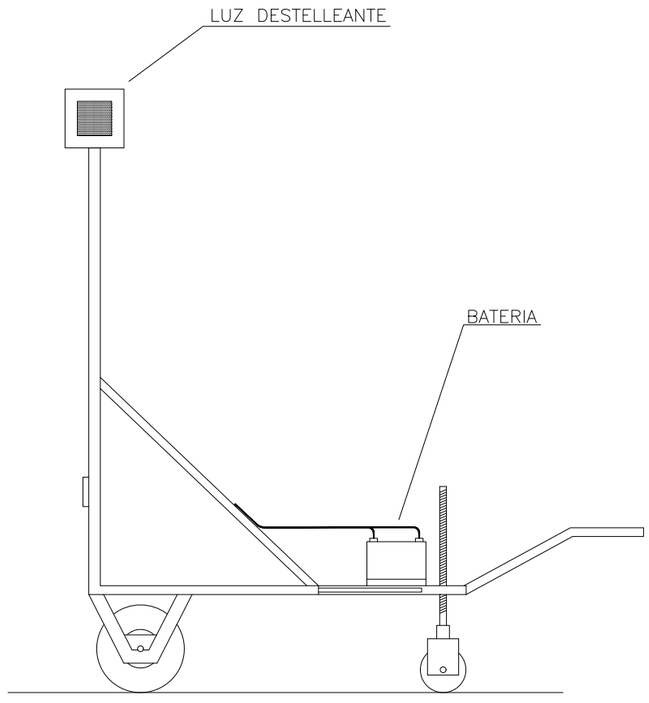
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: *2022 Ira.* Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): S/E — JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN 1
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA 2.SEINALEZTAPEN

Z bka / Nº: ESS.07

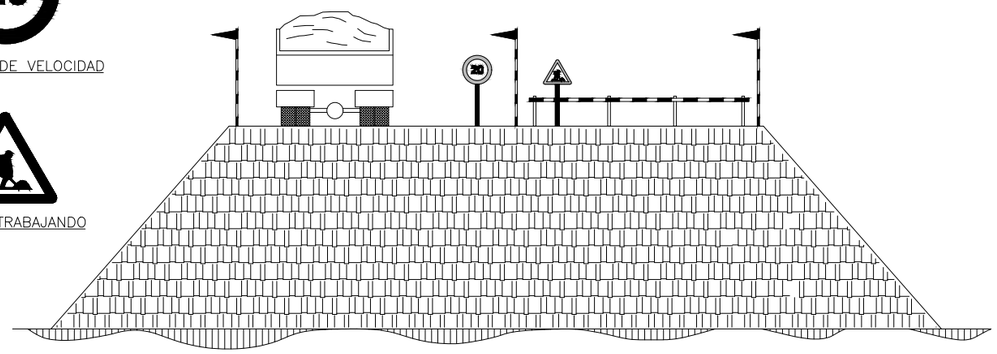
1 TIK 1 ORRIA — HOJA 1 DE 1



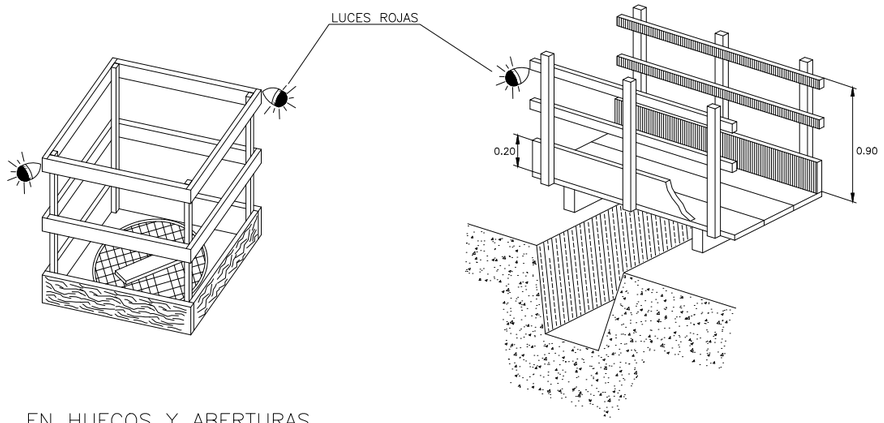
LIMITACION DE VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO

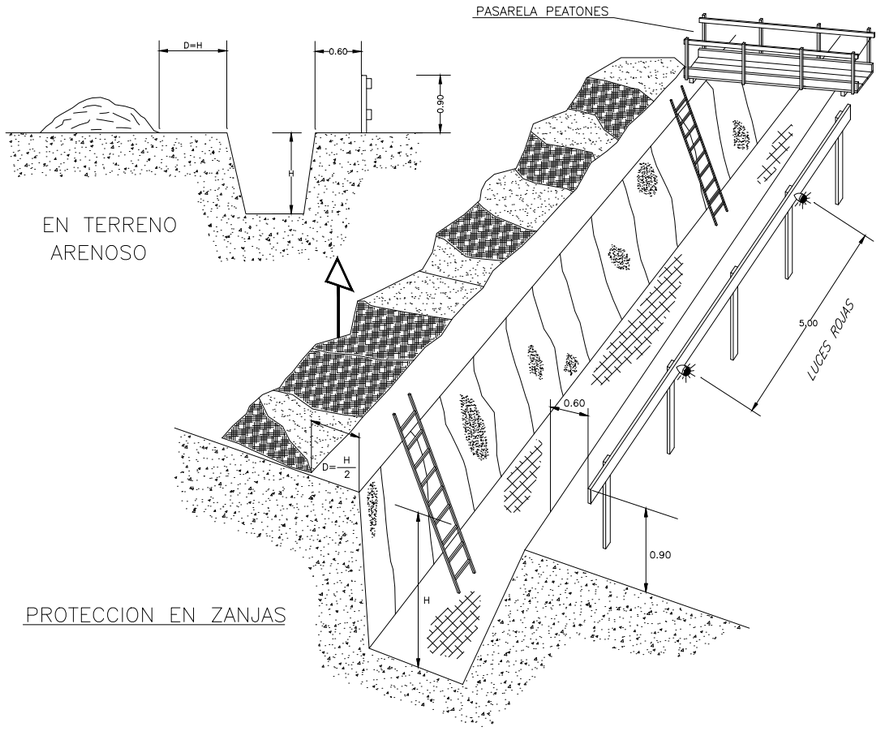


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



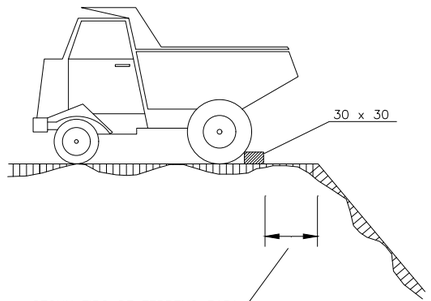
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATONES

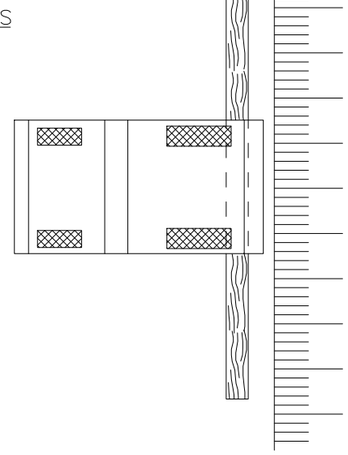


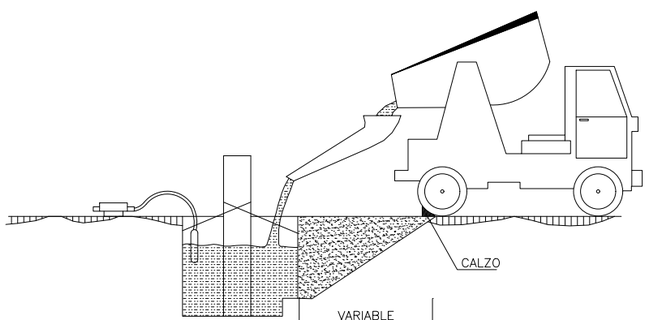
PROTECCION EN ZANJAS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



SEGUN TIPO DE TERRENO PARA
QUE OFREZCA SEGURIDAD





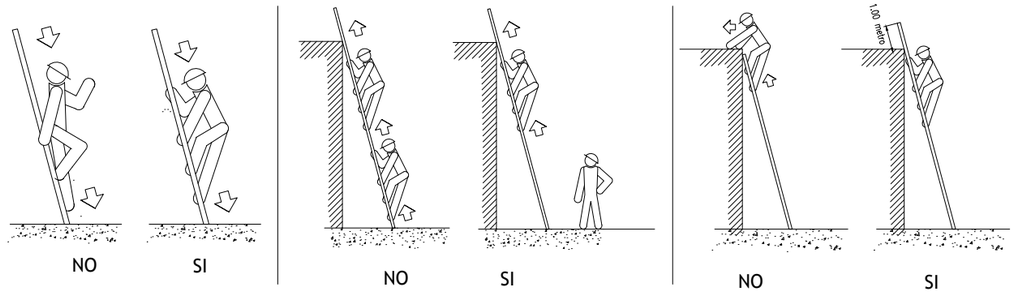
CONJUNTO

VARIABLE SEGUN
TIPO DE TERRENO

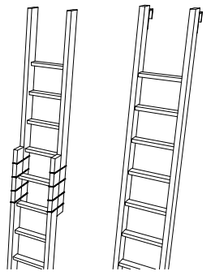
00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia	Diputación Foral de Gipuzkoa Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas Dirección General de Obras Hidráulicas	*PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA* DIRECCIÓN DEL PROYECTO FELIPE ÁLVAREZ DARÍO SAN EMETERIO	*INGENIARITZA* INGENIERÍA IDOM	*PROIEKTUAREN IZENBURUA* / TITULO DEL PROYECTO *DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)* SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)	*DATA* / FECHA *2022 Ira.* Sept. 2022	*ESKALA(K)* / ESCALA(S) S/E JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3	*IZENBURUA* / DESIGNACION ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD ZANJAS ***OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA ZANGAK***	*Z ʰᵏᵃ* / Nº ESS.08	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1

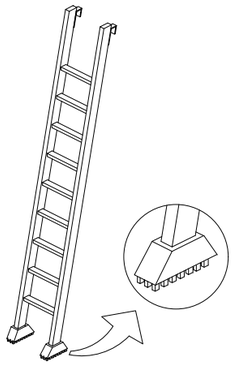
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



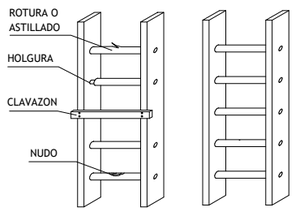
ASPECTOS GENERALES

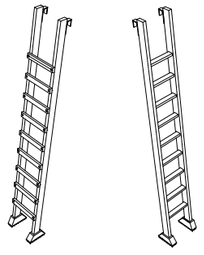


NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

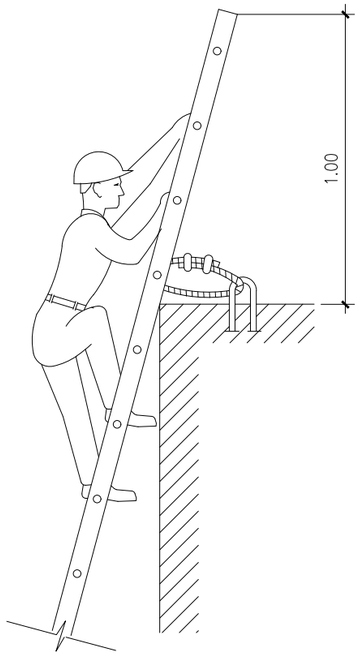


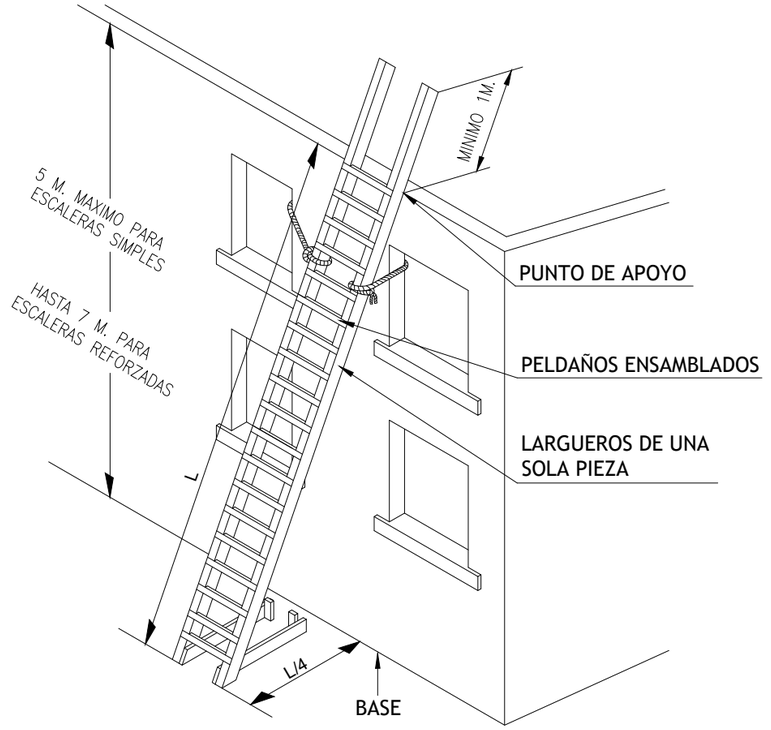


LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



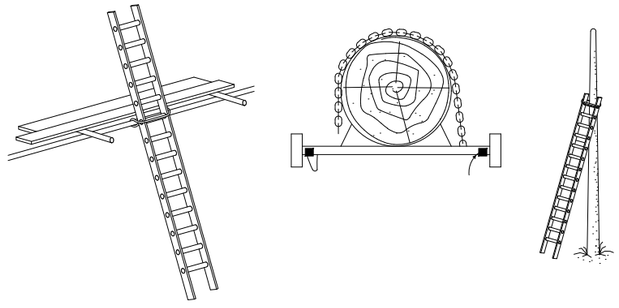
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



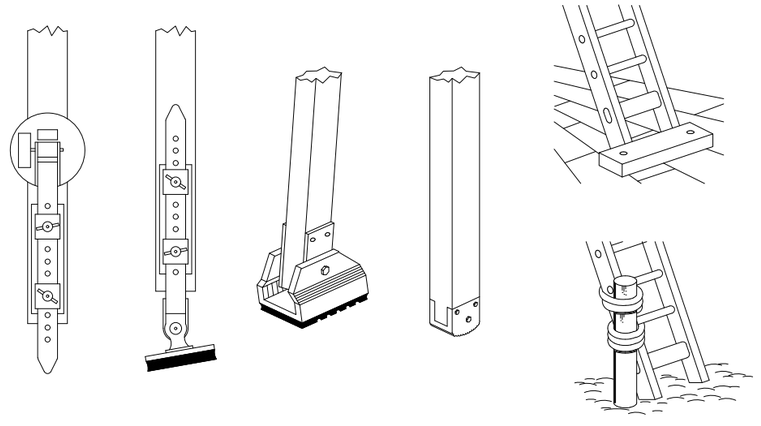


AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO

SOBREPASARAN AL MENOS 1 m.
AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia	Diputación Foral de Gipuzkoa Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas Dirección General de Obras Hidráulicas	*PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA* DIRECCIÓN DEL PROYECTO FELIPE ÁLVAREZ DARÍO SAN EMETERIO	*INGENIARITZA* INGENIERÍA IDOM	*PROIEKTUAREN IZENBURUA* / TITULO DEL PROYECTO *DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)* SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)	*DATA* / FECHA *2022 Ira.* Sept. 2022	*ESKALA(K)* / ESCALA(S) S/E JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3	*IZENBURUA* / DESIGNACION ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD ESCALERAS MANUALES ***OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA*** ***ESKUZKO ESKAILERAK***	*Z bka* / Nº ESS.09	1 TIK 1 ORRIA HOJA 1 DE 1

ESQUEMA DE CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA.

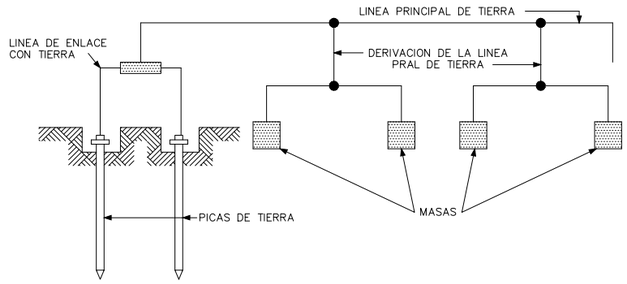
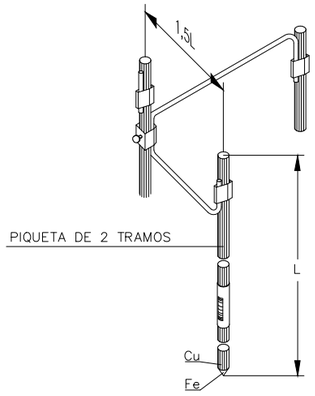


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVADAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600

ELECTRODOS EN PARALELO



CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

-2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

ELECTRODOS

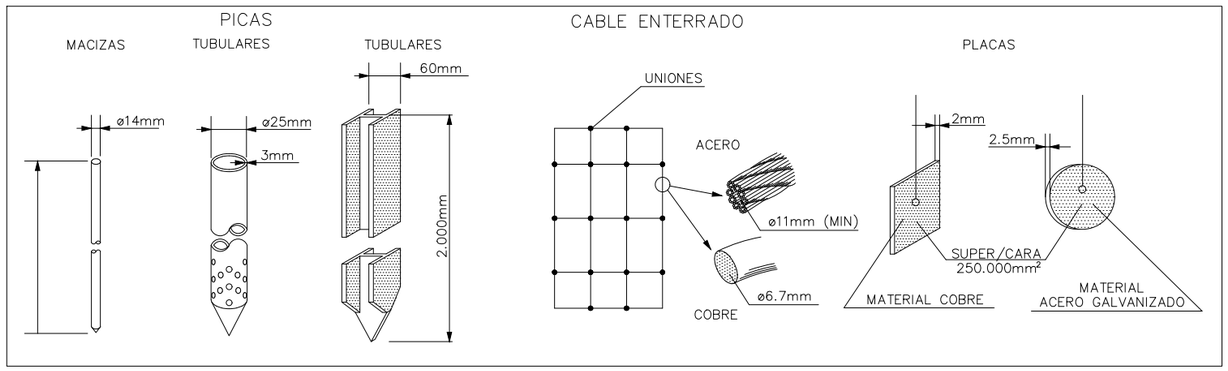
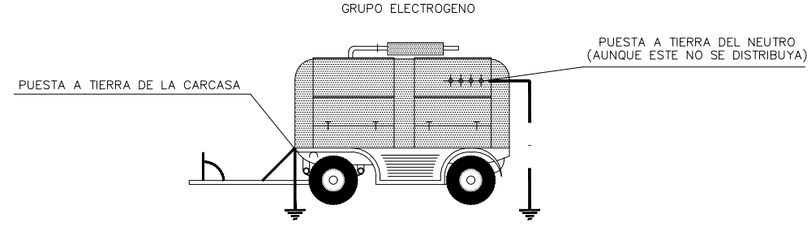


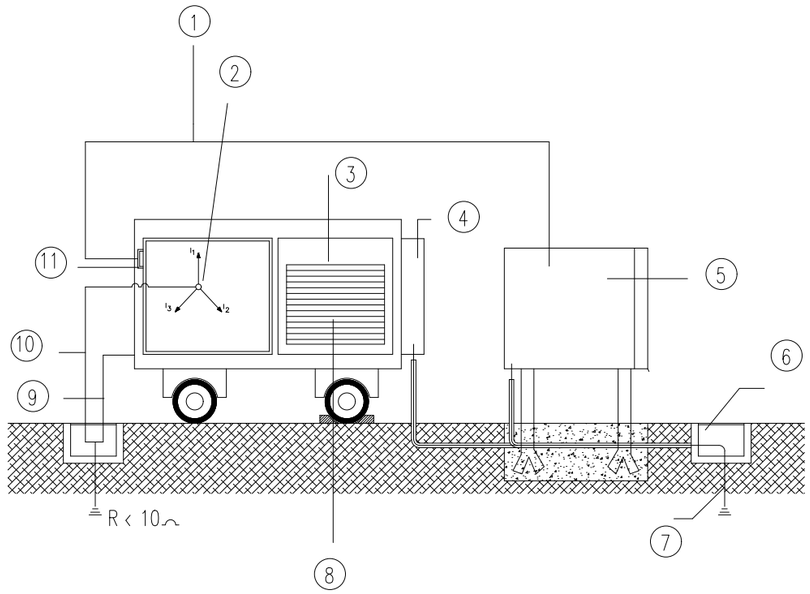
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0{,}8\frac{Q}{P}$
PICA VERTICAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

GRUPO ELECTROGENO



ESQUEMA PARA USO DE GRUPO ELECTROGENO PROVISIONAL Y DE EMERGENCIA POR CORTE ACCIDENTAL DEL FLUIDO ELECTRICO



LEYENDA

1. Manguera protegida F+N para alimentar cuadro eléctrico
2. Conexión en estrella
3. Chásis aislado
4. Cuadro eléctrico de obra adosado al grupo
5. Cuadro eléctrico de obra
6. Arqueta
7. Electrodo de toma de tierra eléctricamente independiente
8. Motor
9. Chásis a tierra
10. Neutro a tierra
11. Toma de corriente del grupo (fusibles)

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): S/E
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

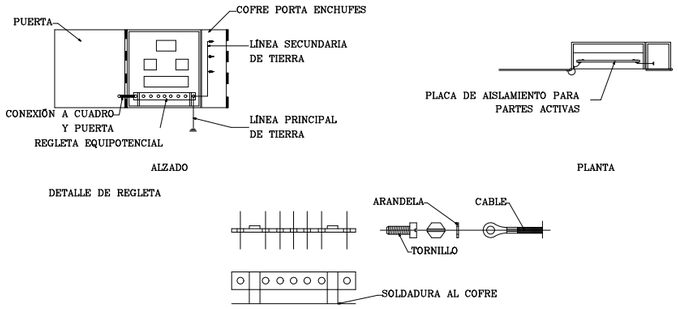
IZENBURUA / DESIGNACION: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES ELÉTRICAS 1
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
1.BABES ELEKTRIKOAK

Z bka / Nº: ESS.10

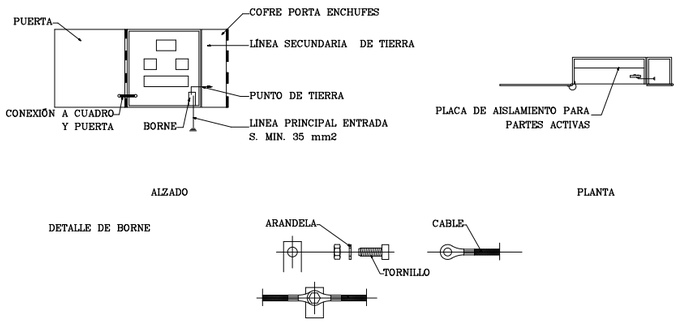
HOJA 1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA EN UN CUADRO ELÉCTRICO
POTENCIA SUPERIOR A 60 CV (116 A)

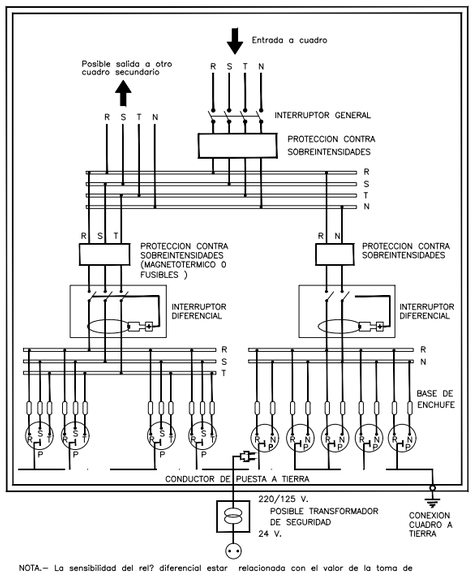
CON REGLETA



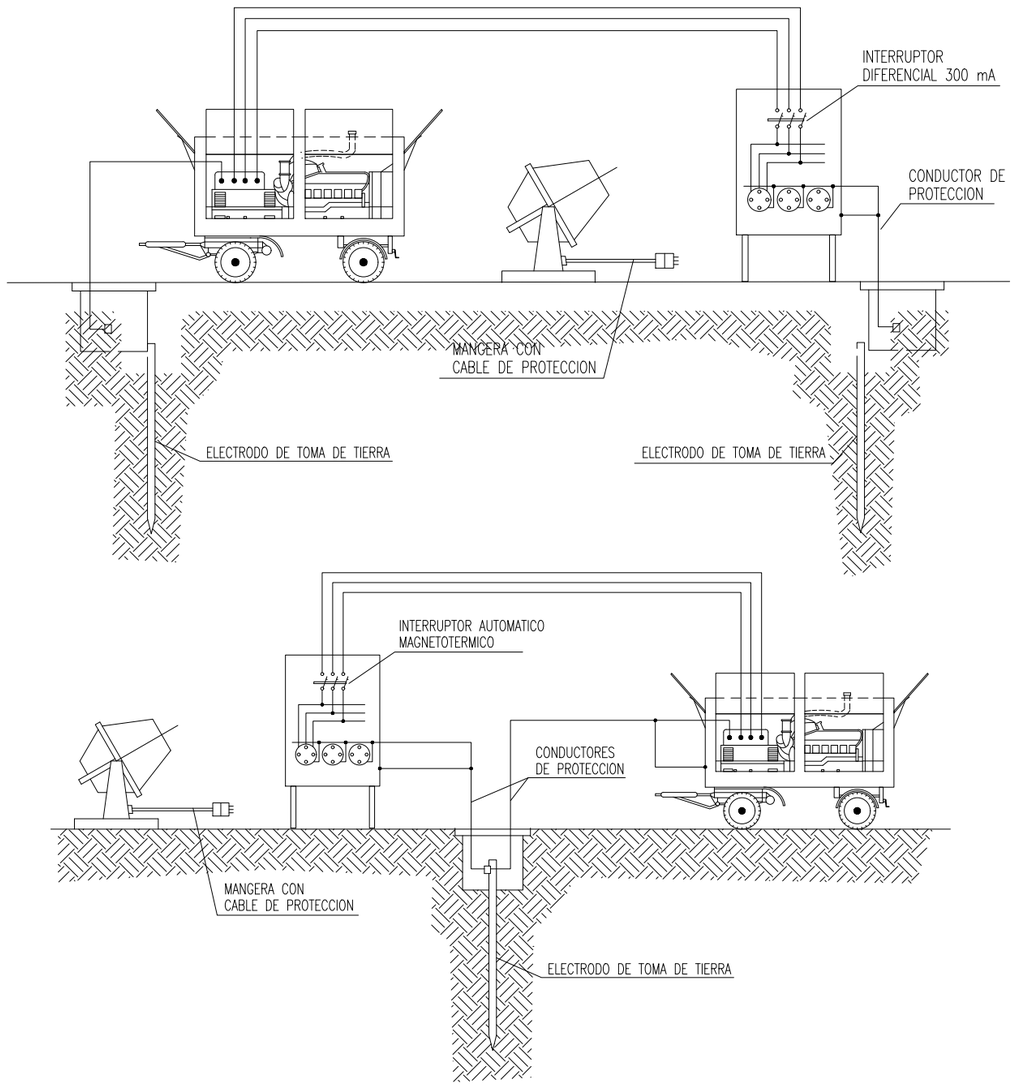
CON BORNE



CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION

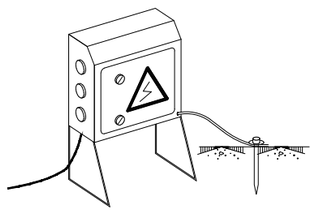


NOTA.– La sensibilidad del rel? diferencial estar relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.(I_d <300mA.)



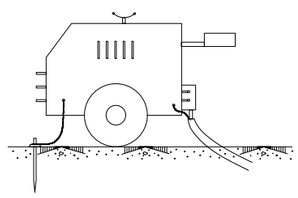
PROTECCIONES ELECTRICAS
(NORMAS GENERALES)

EN CUADRO GENERAL PORTATIL



NOTA:
IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

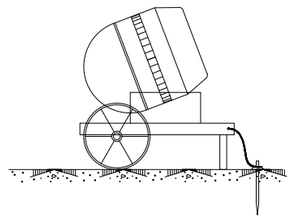
EN GRUPO ELECTROGENO



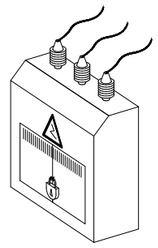
NOTA:
IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA

EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



EN CUADRO GENERAL FIJO



00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

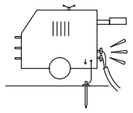
ESKALA(K) / ESCALA(S)
S/E
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

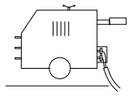
IZENBURUA / DESIGNACION
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES ELÉTRICAS 2
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
2.BABES ELEKTRIKOAK

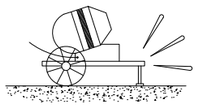
Z'bka / Nº
ESS.11

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

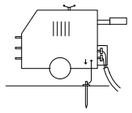
NO

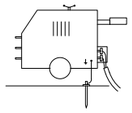


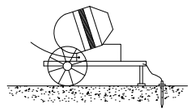




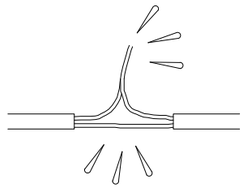
SI

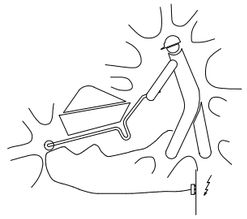


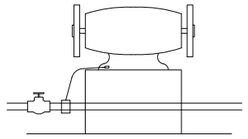




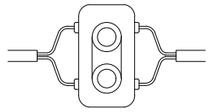
NO

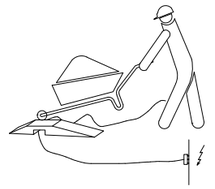


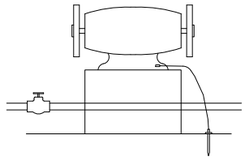




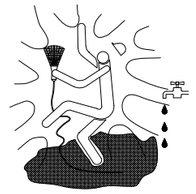
SI

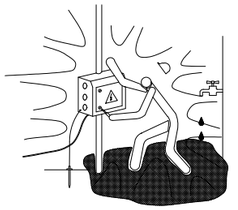


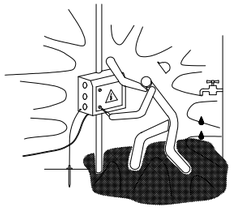




NO

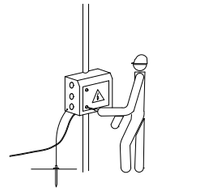


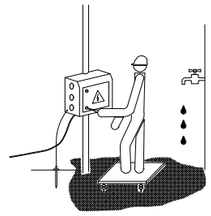




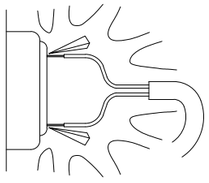
SI

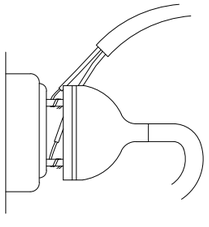


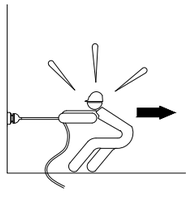




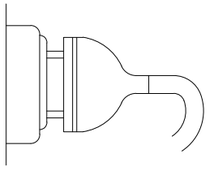
NO

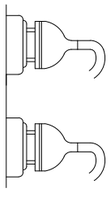


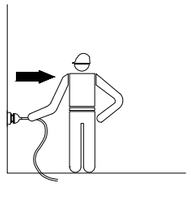




SI

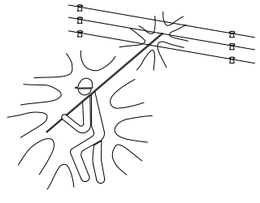


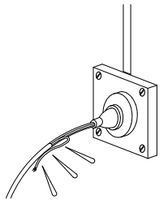




NO



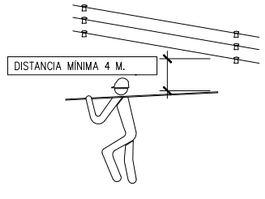


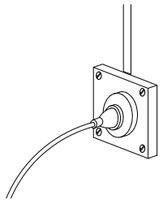


SI

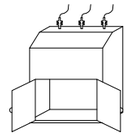


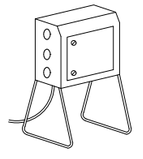
PORTALAMPARAS CON MANGO DE MATERIAL AISLANTE

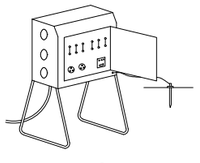


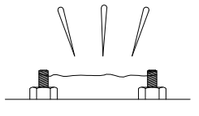


NO

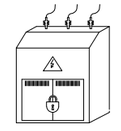


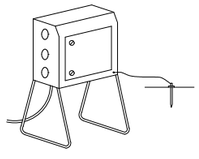


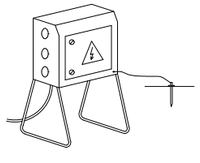




SI







FUSIBLE

00	01.09.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
S/E
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
RIESGOS ELÉCTRICOS
OSASUN ETA SEGURTASUN ESTUDIOA
ARRISKU ELEKTRIKOAK

Z'kia / Nº
ESS.12

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

Anexo IX - Estudio de Seguridad y Salud
Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

Índice

1. Objetivos 1

2. Normas de Seguridad aplicables a la obra 2

3. Condiciones técnicas de los equipos de trabajo 4
3.1. Equipos de protección individual (EPI's) 4
3.2. Medios de protección colectiva 5
3.2.1. Sistemas provisionales de protección de borde (UNE-EN 13374) 5
3.3. Señalización 6
3.4. Condiciones técnicas de la maquinaria 6
3.5. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica 7

4. Condiciones técnicas de las acometidas de obra 8

5. Condiciones técnicas de los servicios de Higiene y Bienestar 9

6. Definición de los conceptos abonables y no abonables 10

7. Organización de la Seguridad 11
7.1. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo 11
7.2. Libro de incidencias 11
7.3. Paralización de los trabajos 12
7.4. Vigilancia de la Seguridad y Salud 12
7.5. Control de entrega de EPI's 13
7.6. Medidas de emergencia 13
7.7. Formación en Seguridad y Salud 13
7.8. Obligaciones de las partes implicadas 13
7.8.1. Del Promotor 13
7.8.2. Del contratista y subcontratistas 14
7.8.3. Presencia del Recurso Preventivo en las obras de construcción 15
7.8.4. Obligaciones de los trabajadores autónomos 16
7.8.5. De la Dirección Facultativa 17
7.8.6. Del Coordinador de Seguridad y Salud 17
7.9. Derechos de los trabajadores 17
7.10. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras 18

1. Objetivos

El presente Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones que la empresa contratista adjudicataria de la obra tiene respecto a la seguridad y salud en el trabajo, acorde a lo desarrollado en este Plan de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Estudio de Seguridad y Salud, y exponer las normas preventivas que son propias de la empresa contratista y su sistema de construcción de esta obra.
- Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2. Normas de Seguridad aplicables a la obra

Las disposiciones legales de aplicación serán todas las disposiciones normativas de obligado cumplimiento aplicables a la obra, que estén vigentes durante el desarrollo de los trabajos y aquellas que, aun siendo publicadas con posterioridad, entren en vigor durante la ejecución de los mismos. Asimismo, serán de aplicación las ordenanzas municipales o de otra índole que le sean de aplicación al contrato.

Se incluyen en el presente Pliego las normas UNE o documentos de otra índole que no siendo obligatorios en sí mismos, sí lo hará su inclusión en el Pliego:

- Seguridad en los trabajos en zanjas, editado por OSALAN.
- Guía práctica de encofrados, editado por OSALAN.
- Manual de buenas prácticas preventivas en el uso de prefabricados de hormigón, editado por el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad de Madrid.
- Norma UNE 180201: Encofrados. Diseño general, requisitos de comportamiento y verificaciones.
- Norma UNE-EN 13374:2013+A1:2019. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo.
- Norma UNE EN 795:2012. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
- **Equipos de protección individual:**
    - Protección de la cabeza: El equipo debe poseer la marca CE (según Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial). La Norma UNE-EN 397:2012+A1:2012, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
    - Protección del aparato ocular: El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo y Normas Armonizadas.

      Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación. El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma UNE-EN 166:2002, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso. La Norma UNE-EN 167:2002, UNE-EN 168:2002, UNE-EN 169:2003, UNE-EN 170:2003 y UNE-EN 171:2002 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.
    - Protección del aparato auditivo: Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido- establece las condiciones, ámbito de aplicación y características que deberán reunir estos EPIS.

- Protección del aparato respiratorio: Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133:2002, apartado 2.2.1, Anexo I.
- Protección de extremidades superiores: El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo -. Las normas EN-348:1994, UNE-EN ISO 6530:2005, UNE-EN ISO 9185:2008, UNE-EN ISO 11393-4:2019, UNE-EN 142:2002 y UNE-EN 510:2019, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.
- Protección de extremidades inferiores: El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la marca CE- Según Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo. Deberán serle de aplicación las Normas UNE-EN ISO 20344:2022, UNE-EN ISO 20345:2012, UNE-EN ISO 20346:2014, UNE-EN ISO 20347:2013, que establecen los requisitos mínimos - ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS.
- Protección del tronco: El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo -. Las normas UNE-EN 348:1994, UNE-EN ISO 6530:2005, UNE-EN ISO 9185:2008, UNE-EN ISO 11393-6:2019, UNE-EN 142:2002 y UNE-EN 510:2019, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.
- Protección anticaída: El equipo debe poseer la marca CE -según Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo. Las Normas UNE-EN 341:2011, UNE-EN 353-1:2014+A1:2017, UNE-EN 354:2011, UNE-EN 355:2002, UNE-EN 358:2018, UNE-EN 360:2002, UNE-EN 361:2002, UNE-EN 362:2005, UNE-EN 363:2018, UNE-EN 364:1993 y UNE-EN 365:2005, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo. Norma UNE-EN 795:2012. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

3. Condiciones técnicas de los equipos de trabajo

Todos los equipos de trabajo deben cumplir el R.D. 1215/97, independientemente de la legislación específica que les afecte.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97.

3.1. Equipos de protección individual (EPI's)

Los equipos de protección individual tienen que cumplir el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo.

Se realizará un adecuado control y revisión del Material de Seguridad, antes de empezar la jornada.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del arnés de seguridad, será preceptivo que se proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97 y el R.D. 773/97.

3.2. Medios de protección colectiva

En este Plan de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva que se van a utilizar para la prevención de los riesgos detectados, que cumplirán con las siguientes generalidades:

- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje.
- Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Se desmontarán de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este plan de seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. De estas variaciones se dejará constancia modificaciones y anexos del Plan de Seguridad y Salud, que se encontrarán en obra.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riegos de todos los trabajadores de la obra; es decir, los trabajadores de la empresa principal, los de la demás subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El montaje y el uso correcto de la protección colectiva definida en este plan de seguridad y salud es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista por el de equipos de protección individual.

3.2.1. Sistemas provisionales de protección de borde (UNE-EN 13374)

- **Requisitos básicos**

- Un sistema de protección de borde debe comprender al menos una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia y debe permitir fijarle un plinto.
- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de 1 m. medida perpendicularmente a la superficie de trabajo.
- El borde superior del plinto debe estar al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo.

- **Clasificación**

- Sistema de protección de borde Clase A (Sólo cargas estáticas)
    - Su uso será para apoyarse o sujetar la mano al caminar

- Detendrá la caída en esa dirección
- No deberá utilizarse para superficies con más de 10º de inclinación.

• Sistema de protección de borde Clase B (Cargas estáticas o dinámicas de baja intensidad)
- Su uso será para apoyarse o sujetar la mano al caminar
- Detendrá la caída en esa dirección
- Detendrá la caída de quién se desliza por una superficie inclinada
- Habrá de utilizarse en superficies con inclinación menor de 30º sin limitación de altura de caída o 60º y altura de caída de menos de 2 m.
- Sistema de protección de borde Clase C (Cargas estáticas o dinámicas de baja intensidad)
- Detendrá la caída de una persona que se resbala por una superficie de fuerte pendiente.
- Se utiliza si: El ángulo está entre 30º y 45º sin limitación de caída o entre 45º y 60º para caídas menores de 5 m.
- Si el ángulo es superior a 60º o mayor de 45º con más de 5 m de caída, estos sistemas no valen como protección. Tienen que colocarse los sistemas de protección de borde a lo largo del plano de trabajo.

3.3. Señalización

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo en general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación en general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que la justificaba.

3.4. Condiciones técnicas de la maquinaria

Todas las máquinas tienen que cumplir el RD 1644/2008.

Las máquinas con ubicación fija en obra serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las maquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte del contratista, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

3.5. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria del presente Plan, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electromecánico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

4. Condiciones técnicas de las acometidas de obra

Se realizarán conforme a las especificaciones descritas en este Plan de Seguridad y Salud, preservando en todo caso el estado de conservación y correcto funcionamiento actual de la red.

En caso de originar algún deterioro, se comunicará al Jefe de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud, reponiendo con los medios precisos el estado original de la red.

5. Condiciones técnicas de los servicios de Higiene y Bienestar

Considerando el número previsto de operarios en obra, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

- **Vestuarios**

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie adecuada, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros mínimo.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

- **Aseos**

- Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:
    - Duchas
    - Inodoros
    - Lavabos
    - Urinarios
    - Espejos
- Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.
- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

- **Botiquines**

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

6. Definición de los conceptos abonables y no abonables

El presupuesto incluirá tanto los equipos y protecciones mínimos exigibles como los que no sean los mínimos exigibles de la siguiente forma:

- **Equipos y protecciones que no son mínimos exigibles**: se medirán y valorarán.
- **Equipos y protecciones mínimos exigibles**: se incluirá su medición, pero no su valoración, ya que su importe se considera incluido dentro de los costes indirectos de la obra.

Así pues, se valorarán en el presupuesto los **equipos y protecciones que no sean los mínimos exigibles**:

- **Equipos de protección individual especiales**, que sea necesario utilizar por las características de la obra y que no sean habituales.
- **Equipos de protección individual para uso por el personal técnico**, de supervisión y control, visitantes, etc cuya presencia pueda ser prevista.
- **Dispositivos asociados a máquinas, equipos y medios auxiliares** que deban ser incorporados a los mismos por circunstancias específicas de la obra (y que no sean exigibles por ley).
- **Medios de protección colectiva** que no estén asociados o que formen parte del propio medio auxiliar como son los accesos y protecciones de borde de los medios auxiliares como encofrados, cimbras, trepas etc.
- **Medios de delimitación física de la obra**: vallado, barreras de seguridad, etc destinadas a la protección de la propia obra y no las de protección de terceros ajenos a la obra, que se definirán y valorarán en otro capítulo del presupuesto general del proyecto.
- **Señalización y balizamiento**: ídem anterior, se refiere a dentro de la obra.
- Cuando se considere que las señales, semáforos, vallas, y demás protecciones colectivas van a ser utilizados a lo largo de la obra en diferentes tajos, se incluye el desmontaje y montaje en distintas ubicaciones dentro de la obra
- Iluminación de Emergencia.
- Equipos de lucha contra incendios fijos o móviles.
- Sistemas de ventilación y extracción de aire.
- **Sistemas de detección de gases** en recintos confinados (fijos o móviles).
- **Mano de obra** dedicada a la verificación, instalación y mantenimiento de las medidas previstas en la obra siempre que dicha prestación se realice de manera exclusiva para tales labores.

No se valorarán, por tanto, en el presupuesto de seguridad y salud:

- **Los equipos de protección individual** que se consideren mínimos exigibles (Art. 5 del RD 1627/1997), cuyo importe estará incluido en los costes indirectos de la obra.
- **Los servicios sanitarios y comunes incluidas sus infraestructuras y equipamientos** (art 130 RD 1098/2001), cuyo importe estará incluido en los costes indirectos de la obra.
- **La formación de los trabajadores** (Art. 19 de la Ley 31/1995) **ni los reconocimientos médicos y material de primeros auxilios** (Art. 22 de la Ley 31/1995). Todo ello incluido en el 13% de gastos generales.

7. Organización de la Seguridad

7.1. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

El contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen las previsiones en materia de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de obra.

La obra deberá contar con un Coordinador de Seguridad y Salud designado por el Promotor cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

7.2. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud. En el caso de obras de las administraciones públicas, son estas mismas quienes suministran dicho libro de incidencias.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a notificar dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores. En caso de que la anotación se refiera a un incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro, deberá remitirse una copia en el plazo de 24 horas a la Inspección de Trabajo y Seguridad social de la provincia en el que se esté ejecutando la obra.

7.3. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimientos graves de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, para disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

7.4. Vigilancia de la Seguridad y Salud

En cumplimiento de sus obligaciones, la empresa adjudicataria de la obra, asegurará en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a sus trabajadores de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral. Para ello, velará por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de sus trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente. El reconocimiento comprenderá el estudio médico necesario para determinar si el trabajador es apto o no apto para realizar las labores que se le encomiendan.

Se dispondrá de un botiquín de obra con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar visible de la obra y convenientemente señalizado, preferiblemente en las instalaciones destinadas al aseo. Se hará cargo del botiquín, la persona más capacitada, que será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del mismo, para lo que será sometido a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos. El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evita la entrada de agua y humedad. Contará asimismo con compartimentos o cajones. En función de sus indicaciones, será colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción detallada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuados a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, presentándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurará escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

7.5. Control de entrega de EPI's

Al objeto de realizar un control sobre los Equipos de Protección Individual, el contratista adjudicatario de las obras entregará a cada trabajador que reciba prendas de protección personal un documento justificando su recepción. En dicho documento se hará constar el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega, y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se señalen.

7.6. Medidas de emergencia

En el caso de que se produzca un accidente de consecuencias graves, se procederá de la manera siguiente:

- Atender al accidentado.
- Comunicar al recurso preventivo de la obra o al responsable de seguridad, de lo ocurrido.
- Solicitar la ayuda necesaria llamando a la Mutua de Accidentes, al Servicio de Prevención Ajeno del contratista si estuviese concertado, o a SOS DEIAK (112).
- Transcurridos 5 minutos desde la petición de ayuda, repetir la llamada para confirmar la llegada de la ayuda.
- No dejar nunca sólo al herido.
- No evacuar al herido en vehículos particulares.
- Si el accidente se ha producido por caída de altura, no mover al herido salvo por circunstancias que pudiesen agravar las posibles lesiones que padezca.
- Comunicar el accidente a la Mutua, al Servicio de Prevención, al Coordinador de Seguridad y a la Dirección de Obra.

7.7. Formación en Seguridad y Salud

La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, obliga a todo empresario a realizar la formación de sus trabajadores en materia de seguridad. Dada la eventualidad y movilidad de los trabajadores de la construcción en general, y la modificación de los procesos constructivos en función de los medios y elementos disponibles, resulta imprescindible formar e informar a los trabajadores que intervienen en un tajo o tarea determinada de los riesgos a que puedan estar sometidos, los medios de protección colectiva que deben estar instalados y los de protección personal que deben emplear, junto con las consecuencias de su no utilización o empleo inadecuado. En cualquier caso, por la singularidad de alguna de las actuaciones, se deberá efectuar una formación específica, teórico/práctica para los trabajos en la red de saneamiento.

7.8. Obligaciones de las partes implicadas

7.8.1. Del Promotor

En el caso de intervenir más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos en la obra, el Promotor está obligado a designar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según Art.3.2.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

7.8.2. Del contratista y subcontratistas

El Contratista está obligado a elaborar su Plan de Seguridad y Salud, adaptándolo a su propio sistema de ejecución de obra, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 7.1

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajoso fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1987.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Además, como indica el Pliego del presente **Saneamiento de Donibane (Pasaia). Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)**, serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- La limpieza de la obra y alrededores (caminos, carreteras y demás viales)
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción provisional.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrantes, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

7.8.3. Presencia del Recurso Preventivo en las obras de construcción

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario de la construcción organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

La empresa o empresas que intervengan en la ejecución de las obras indicarán la modalidad elegida y el responsable en materia de seguridad y salud para la obra. Además, como en la obra se van a ejecutar trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y para dar cumplimiento a los artículos cuarto y séptimo de la LEY 54/2003, del 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, que se modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales así como el R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista adjudicatario de las obras, deberá indicar, en el Plan de Seguridad y Salud, los RECURSOS PREVENTIVOS asignados a la obra, comunicando a los Coordinadores de Seguridad y Salud:

- El nombre de las personas designadas para este cometido.
- El carácter del nombramiento (como Trabajador Designado, del Servicio de Prevención propio, del Servicio de Prevención Ajeno, etc.).
- Su formación en materia de seguridad. Los medios materiales y auxiliares que vayan a disponer.

Tal y como se señala en la Real Decreto 39/1997 los Recursos Preventivos designados por el contratista, deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia, y tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas

7.8.4. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Articulo 1 5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
    - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el presente Plan de Seguridad y Salud.

7.8.5. De la Dirección Facultativa

Según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 2.1, el Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra forma parte de la Dirección Facultativa.

7.8.6. Del Coordinador de Seguridad y Salud

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, está obligado, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 9, a desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Articulo 1 5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Articulo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud será aprobado por la propia Administración que haya adjudicado la obra.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Articulo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

7.9. Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

7.10. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en el Convenio de la Construcción que se encuentre en vigor, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Dirección de Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez	Darío San Emeterio Martínez
	
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Anexo IX - Estudio de Seguridad y Salud
Presupuesto

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
SUBCAPITULO 01.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL VALORABLE				
01.01.01	**Botas de goma o material plástico sintético impermeables**			
	Botas de goma o material plástico sintético impermeables, según especificaciones incluidas en el Pliego	6,00	19,50	117,00
01.01.02	**Botas de seguridad**			
	Botas de seguridad con puntera de acero, según especificaciones incluidas en el Pliego	6,00	45,50	273,00
01.01.03	**Casco de seguridad**			
	Casco de seguridad, según especificaciones incluidas en el Pliego	4,00	6,50	26,00
01.01.04	**Comando impermeable**			
	Comando impermeable, según especificaciones incluidas en el Pliego	6,00	26,00	156,00
01.01.05	**Protección auditiva**			
	Protección auditiva, según especificaciones incluidas en el Pliego	6,00	19,50	117,00
	TOTAL SUBCAPITULO 01.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL VALORABLE			**689,00**
SUBCAPITULO 01.02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EXIGIBLE				
01.02.01	**Botas de goma o material plástico sintético impermeables**			
	Botas de goma o material plástico sintético impermeables, según especificaciones incluidas en el Pliego	8,00	0,00	0,00
01.02.02	**Botas aislantes de la electricidad**			
	Botas aislantes de la electricidad, según especificaciones incluidas en el Pliego	4,00	0,00	0,00
01.02.03	**Botas de seguridad**			
	Botas de seguridad con puntera de acero, según especificaciones incluidas en el Pliego	8,00	0,00	0,00
01.02.04	**Casco de seguridad**			
	Casco de seguridad, según especificaciones incluidas en el Pliego	4,00	0,00	0,00
01.02.05	**Ropa impermeable**			
	Ropa de trabajo impermeable a base de chaqueta y pantalón de material plástico sintético, según especificaciones incluidas en el Pliego	8,00	0,00	0,00
01.02.06	**Ropa de trabajo**			
	Ropa de trabajo en algodón, según especificaciones incluidas en el Pliego	8,00	0,00	0,00
01.02.07	**Cinturón portaherramientas**			
	Cinturón portaherramientas, según especificaciones incluidas en el Pliego	4,00	0,00	0,00
01.02.08	**Protección auditiva**			
	Protección auditiva, según especificaciones incluidas en el Pliego	8,00	0,00	0,00

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.09	**Gafas de seguridad**			
	Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos, según especificaciones incluidas en el Pliego			
		4,00	0,00	0,00
01.02.10	**Guantes de cuero**			
	Guantes de cuero, según especificaciones incluidas en el Pliego			
		4,00	0,00	0,00
	TOTAL SUBCAPITULO 01.02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EXIGIBLE.....			
	TOTAL CAPITULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			**689,00**

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPITULO 02.01 PROTECCIONES COLECTIVAS VALORABLES				
02.01.01	**m Barandilla modular autoportante tipo Ayuntamiento**			
	Barandilla modular autoportante encadenable tipo Ayuntamiento, incluso colocación, mantenimiento, reposición y retirada	200,00	13,65	2.730,00
02.01.02	**m2 Tapa provisional de madera de pino en arquetas y pozos**			
	Tapa provisional de madera de pino en arquetas y pozos de registro incluso fabricación y colocación (2 usos)	100,00	27,34	2.734,00
02.01.03	**m Valla metálica de cierre de seguridad perimetral de obra**			
	Valla metálica de cierre de seguridad de la obra a base de mallazo electrosoldado y galvanizado sobre bastidores, incluso cimiento o soportes de hormigón, elementos de unión, colocación, mantenimiento, reposición y desmontaje, totalmente colocada.	100,00	20,54	2.054,00
02.01.04	**ud Baliza luminosa intermitente**			
	Baliza luminosa intermitente (4 usos) s/R.D. 485/97	10,00	31,85	318,50
02.01.05	**ud Tope de retroceso para camiones**			
	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras u hormigón, formado por tablones anclados al terreno, incluida colocación y desmontaje (4 usos)	4,00	46,28	185,12
	TOTAL SUBCAPITULO 02.01 PROTECCIONES COLECTIVAS VALORABLES			**8.021,62**
SUBCAPITULO 02.02 PROTECCIONES COLECTIVAS EXIGIBLES				
02.02.01	**m Barandilla modular autoportante tipo Ayuntamiento**			
	Barandilla modular autoportante encadenable tipo Ayuntamiento, incluso colocación, mantenimiento, reposición y retirada	100,00	0,00	0,00
02.02.02	**m Valla metálica de cierre de seguridad perimetral de obra**			
	Valla metálica de cierre de seguridad de la obra a base de mallazo electrosoldado y galvanizado sobre bastidores, incluso cimiento o soportes de hormigón, elementos de unión, colocación, mantenimiento, reposición y desmontaje, totalmente colocada.	100,00	0,00	0,00
	TOTAL SUBCAPITULO 02.02 PROTECCIONES COLECTIVAS EXIGIBLES			
	TOTAL CAPITULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			**8.021,62**

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 03 SEÑALIZACIÓN DE OBRA				
SUBCAPITULO 03.01 SEÑALIZACIÓN DE OBRA VALORABLE				
03.01.01	**ud Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO**			
	Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO	3,00	14,56	43,68
03.01.02	**m Cinta balizamiento bicolor 8 cm**			
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	350,00	1,24	434,00
03.01.03	**ud Cono balizamiento reflectante**			
	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	40,00	10,44	417,60
03.01.04	**m Barrera tipo New Jersey**			
	Suministro y colocación de Barrera tipo New Jersey de plástico	50,00	78,16	3.908,00
03.01.05	**m Malla tipo Stopper**			
	Malla naranja tipo Stopper, reforzada y colocada sobre redondos metálicos hincados, para cerramiento de obra, delimitación y señalización de zonas peligrosas	400,00	0,42	168,00
	TOTAL SUBCAPITULO 03.01 SEÑALIZACIÓN DE OBRA VALORABLE			**4.971,28**
SUBCAPITULO 03.02 SEÑALIZACIÓN DE OBRA EXIGIBLE				
03.02.01	**ud Señal seguridad tipo TR**			
	Señal de seguridad circular de tráfico de D= 60 cm tipo TR, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5,00	0,00	0,00
03.02.02	**ud Señal seguridad tipo TP**			
	Señal de seguridad triangular de tráfico lado=90 cm tipo TP, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5,00	0,00	0,00
03.02.03	**ud Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO**			
	Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO	1,00	0,00	0,00
03.02.04	**m Barrera tipo New Jersey**			
	Suministro y colocación de Barrera tipo New Jersey de plástico	15,00	0,00	0,00
	TOTAL SUBCAPITULO 03.02 SEÑALIZACIÓN DE OBRA EXIGIBLE			
	TOTAL CAPITULO 03 SEÑALIZACIÓN DE OBRA			**4.971,28**

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 04 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES				
04.01	**mesAlquiler caseta vestuarios** Alquiler mensual de módulo metálico apilable prefabricado para uso de vestuario, fabricado en chapa metálica emparedada con aislante térmico, incluso p.p. de suministro, instalación y retirada. Incluido el mobiliario interior, extintores, botiquín, taquillas y recipientes para basura y acometidas de agua, electricidad y saneamiento o fosas químicas y su limpieza.	9,00	0,00	0,00
04.02	**mesAlquiler caseta aseo** Alquiler mensual de módulo metálico apilable prefabricado para uso de aseo, fabricado en chapa metálica emparedada con aislante térmico, dotada de wc y lavabo, incluso p.p. de suministro, instalación y retirada. Incluido el mobiliario interior, extintores, botiquín, recipientes para basura y acometidas de agua, electricidad y saneamiento o fosas químicas y su limpieza.	9,00	0,00	0,00
04.03	**mesAlquiler caseta comedor** Alquiler mensual de módulo metálico apilable prefabricado para uso de comedor, fabricado en chapa metálica emparedada con aislante térmico, amueblada con mesas y asientos, fregadero, calienta-comidas y recipiente con cierre hermético para desperdicios, incluso p.p. de suministro, instalación y retirada. Incluido, extintores, botiquín, recipientes para basura, y acometidas de agua, electricidad y saneamiento o fosas químicas y su limpieza.	9,00	0,00	0,00
04.04	**mesLimpieza de servicios sanitarios y comunes** Limpieza de servicios sanitarios y comunes	9,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITULO 04 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES			**0,00**
	TOTAL			**13.681,90**

San Sebastián, septiembre 2022

Dirección del Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Darío San Emeterio Martínez

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Anexo X - Estudio de Gestión de Residuos

Índice

1. Introducción 1

2. Antecedentes 2

3. Definiciones y Obligaciones 3
3.1. Productor de residuos 3
3.2. Poseedor de Residuos (Constructor) 3

4. Marco Normativo 5

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generan en obra 7
5.1. Metodología 7

6. Medidas para la prevención de residuos en obra 9
6.1. Medidas de carácter general 9
6.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD 9

7. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a las que se destinan los RCD's generados 12
7.1. Operaciones de reutilización 13
7.2. Operaciones de valorización o eliminación 13

8. Medidas para la separación de residuos de obra 15
8.1. Medidas a tomar 16

9. Inventario de Residuos Peligrosos que se generaran 17

10. Valoración coste previsto de gestión de residuos de construcción y demolición 18

11. Emplazamiento de los puntos de recogida 20

12. Pliego de Prescripciones Técnicas 21
12.1. Objeto del condicionado 21
12.2. Ámbito de Aplicación 21
12.2.1. Relación de documentos aplicables a la obra 21
12.3. Características Particulares 23
12.3.1. Ubicación 23
12.3.2. Metodología de aplicación al Proyecto 23
12.4. Programa de control de calidad ambiental 24
12.4.1. Definición de fases 24
12.4.2. Aspectos ambientales 24
12.5. Procedimientos específicos. Consideraciones ambientales 25
12.5.1. Residuos peligrosos 25
12.5.2. Residuos inertes 25
12.5.3. Residuos asimilables a RSU 26
12.5.4. Emergencia ambiental 26

1. Introducción

El objeto del presente Anexo es dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, de régimen autonómico, y en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, de régimen estatal, en relación con el **SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA). PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO DE BONANZA - PLAZA DE SANTIAGO).**

2. Antecedentes

Tanto el Decreto 112/2012 como el Real Decreto 105/2008 establecen en su Artículo 4 la obligatoriedad de incluir en todos los proyectos básicos y de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos que incluya, como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra
- Las medidas para la separación de los residuos en obra
- La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, adjuntando plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capitulo independiente
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán

3. Definiciones y Obligaciones

3.1. Productor de residuos

Según el artículo 2 "Definiciones" del Decreto 112/2012, se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición

El promotor de las obras del **SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA)** es la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Además de la obligación de incluir en el proyecto un Estudio de Gestión de Residuos, el productor de los residuos está obligado a (según el artículo 4 del Decreto 112/2012):

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en su obra han sido gestionados en los términos recogidos la legislación vigente y, en particular, en el estudio de gestión de residuos. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes
- Constituir, en los términos previstos en el Decreto 112/2012, la fianza que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra
- Presentar ante el Ayuntamiento el informe final de la gestión de residuos y materiales de construcción y demolición con el contenido y alcance que se señala en el artículo 6 y en el anexo III del citado Decreto

3.2. Poseedor de Residuos (Constructor)

Según el artículo 2 "Definiciones" del Decreto 112/2012, se considera poseedor de los residuos de construcción y demolición a la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como la o el constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos. Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Las obligaciones establecidas para el poseedor de los residuos están definidas en el artículo 7 del Decreto y son:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir, en particular con los recogidos en el presente EGR, y definirá la persona responsable de su correcta gestión. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización o a participar en un acuerdo voluntario sectorial
- La entrega de los residuos de construcción y demolición 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, 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 Ley 7/2022 de 8 de abril, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino
- 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 valorización o eliminación. A tal fin dispondrá de un parque de acopios con contenedores o envases debidamente acondicionados que deberán permanecer cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo
- La separación en fracciones, según lo dispuesto en el presente EGR, se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos
- Las personas poseedoras de residuos de construcción y demolición dispondrán de un archivo físico o telemático, donde se recojan por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos generados en las obras que ejecuten. Cuando proceda se inscribirá también el medio de transporte y la frecuencia de recogida
- En el archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, 3 años

4. Marco Normativo

Para la gestión de residuos generados durante la obra, se atenderá a la legislación en vigor en materia de residuos:

A continuación, se presenta la relación de normativa de aplicación a la gestión de residuos:

Normativa Estatal:

- Ley 7/2022 de 8 de abril de Residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

Normativa autonómica:

- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- ORDEN de 12 de enero de 2015, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición

El Decreto 112/2012, de 26 de junio, regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, cuyo fin es fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Su artículo 2 a) define:

- "residuo de construcción y demolición (en adelante RCD): cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de «residuo» incluida en la normativa reguladora de los residuos se genera en una obra de construcción y demolición.".
- "obra de construcción o demolición, la actividad consistente en:
    - La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil
    - La realización de trabajos que modifiquen la forman o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, (…)

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 los residuos de construcción y demolición de la obra.”.

- “obra menor: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por personas profesionales tituladas.”.
- “obra mayor: aquella obra de construcción o demolición no incluida en la definición del apartado anterior.”.

Por otro lado, la Ley 7/2022 de 8 de abril, publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generan en obra

5.1. Metodología

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

Los residuos que se generarán en esta obra consisten, tanto de material procedente de las demoliciones y excavaciones como de material residual del material puesto en obra (tuberías, etc.) y embalajes.

La metodología utilizada en el proceso de estimación de la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en este proyecto consiste en:

- Identificación en cada una de las actuaciones previstas en el proyecto de las unidades de obra susceptibles de generar residuos
- Una vez identificadas las unidades de obra, estimar el volumen y tipología de residuos que se generan en cada una, siguiendo los criterios expuestos:
    - Se considera que, de las unidades de obra identificadas, se generará como residuo entre el 5 - 1% del total de material puesto en obra
    - En el caso del hormigón se considerará el 2% del material puesto en obra

- Dada la singularidad de la obra a ejecutar y sus diferentes fases, se establecen los siguientes criterios dirigidos a la segregación del residuo generado de la excavación en:
    - **Hormigón Sucio (Escombro) procedente de la demolición con destino Gestor Autorizado:**

      100% Unidad DEM_002

      50% Unidad EXC_CNLZ

      50% Unidad ACOM_METRO

      100% Unidad EXC_POZO_01

    - **Tierras y rocas de la excavación con destino Relleno Autorizado:**

      50% Unidad EXC_CNLZ

      50% Unidad ACOM_METRO

      50% Unidad RET_RELL_FIN

A continuación, se presenta una tabla conjunta con la estimación de los residuos generados tanto de demolición como de nueva construcción durante la ejecución del proyecto, a partir de las mediciones del proyecto:

Código LER	Descripción	Agrupación	Densidad		Volumen de Residuos generado (m^3)	Peso (t)
LER 17 05 04	Tierras propias	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 170503	2,00	t/m3	348,64	871,60
LER 17 05 04	Material granular	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 170503	1,60	t/m3	20,25	40,50
LER 17 05 04	Adoquines y granitos	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 170503	2,50	t/m3	45,72	114,31
LER 17 01 01 LER 17 01 07	Hormigón sucio, escombro sucio. (incluso transporte)	Áridos	2,40	t/m3	543,68	1304,83
LER 17 02 01	Madera y resto de poda	Madera	1,10	t/m3	5,72	6,29
LER 17 04 05	Hierro y Acero	Metales	7,85	t/m3	0,44	3,49
LER 17 02 03	PVC	Residuo no peligroso	0,80	t/m		0,24
LER 17 02 03	Embalajes (estimación)	Residuo no peligroso	0,90	t/m3		0,30
LER 17 09 03	Envases pintura…	Residuo peligroso	0,50	t/m3		0,50
LER 16 05 04	Sprays de topografía	Residuo peligroso	0,50	t/m3		0,50

6. Medidas para la prevención de residuos en obra

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Las medidas que se señalan deberán ser interpretadas y asimiladas por el generador de los residuos que adoptara esta serie de directrices para cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos a realizar para la Obra.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consiguen reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) o sustancias peligrosas contenidas en los RCD que en caso contrario sin su aplicación se producirían. Como consecuencia de lo anterior, se reduce la cantidad y el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas de adopción que mejoren el reciclado de los productos que en un futuro pueden ser convertidos en residuos y de esta forma y en particular, reducir el contenido de sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

6.1. Medidas de carácter general

Como medida general, se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra.

Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra, evitando un exceso de materias primas que, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.

Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a rellenos autorizados, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

6.2. Medidas a adoptar para la prevención de RCD

A continuación, se describen medidas que deberán adoptarse para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra.

- **Tierras**
  - Se incorporan al terreno de la propia obra.
  - Se depositan en zonas cercanas o vecinos, con autorización del propietario.
  - Destinar unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
  - Proteger la primera capa de suelo edáfico apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.
  - Se realizará el acopio y transporte mediante contenedores en el interior de la obra siempre que sea necesario.
  - Se reutilizará el material en las diferentes fases de obra.

- **Hormigón**
  - Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
  - Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc.).

- **Madera**
  - Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
  - Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
  - Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
  - Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a rellenos autorizados
  - Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

- **Aceites minerales y sintéticos**
  - Establece una sistemática de almacenamiento y recogida por Gestor Autorizado (GA).
  - Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
  - Se depositan en bidones correctamente etiquetados y serán trasladados cerrados.
  - Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
  - Se avisa al Gestor Autorizado cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
  - Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado.
  - Se evitan depósitos en el suelo.
  - Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera.
  - Se inscriben en la Hoja de control interno de RP.
  - Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
  - Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.

- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

7. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a las que se destinan los RCD's generados

A continuación, se enumeran las diferentes fracciones de residuos generados, con las operaciones de valorización/tratamiento previstas para las mismas y su destino.

Residuos no peligrosos								
Material	**DA**	**DI**	**V**	**R**	**RI**	**RE**	**AC**	**GA**
Fracción pétrea (Hormigón y cerámicos)		x			x		x	x
Elementos metálicos: cobre, bronce, latón, hierro, acero, aluminio, mezclados o sin mezclar			x	x		x		x
Madera		x	x			x		x
Plástico		x		x				x
Papel, cartón y vidrio		x		x				x
OTROS								
Mezclas		x						x
Residuos voluminosos y RAEEs que no contienen CFCs	x		x	x		x		x
Residuos asimilables a urbanos	x		x	x				x
DA: Depósito Autorizado								
DI: Depósito de Inertes, Vertedero de RCD's o escombreras								
V: Valorización								
R: Reciclaje								
RI: Reutilización como relleno en obras de construcción								

Residuos peligrosos								
Material	**DA**	**DI**	**V**	**R**	**RI**	**RE**	**AC**	**GA**
Envases que han contenido sustancias peligrosas	x		x	x				x
Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,…			x					x
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)			x					x
Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	x							x
Residuos de equipos eléctricos y electrónicos	x		x	x		x		x
Mezcla de residuos peligrosos	x							x
Leyenda:								
DA: Depósito Autorizado								
DI: Depósito de Inertes, Vertedero de RCD's o escombreras								
R: Reciclaje								
RI: Reutilización como relleno u obras de construcción								
RE: Venta o Recuperación off – site								
AC: Acondicionamiento in – situ								
GA: Retirada por gestor autorizado								

Tabla 1 Operaciones de valorización /tratamiento de los residuos en general

7.1. Operaciones de reutilización

Se entiende por **REUTILIZACIÓN** cualquier operación mediante la cual los productos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Los residuos podrán destinarse a cualquiera de los fines previstos en el Decreto 105/2008. En este sentido en el presente Estudio de Gestión de Residuos se prevé el traslado a vertedero/gestor autorizado de todos aquellos residuos no susceptibles de reutilización en la obra.

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación
- Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
- Reutilización de materiales cerámicos
- Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.
- De materiales metálicos
- Procurar retornar los palets al suministrador.
- Reutilizar las lonas y otros materiales de protección, andamios, etc.

7.2. Operaciones de valorización o eliminación

Se entiende por **VALORACIÓN** aquella operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva para una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

Se deberá fomentar la clasificación de los residuos que se producen, de manera que sea más fácil su valorización y gestión por el gestor de residuos.

La recogida selectiva de los residuos debe ir encaminada tanto a facilitar la valorización de los residuos, como a mejorar su gestión en el relleno autorizado. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios motivados debido a la alta heterogeneidad de los residuos o por contener materiales no admitidos por el relleno autorizado o la central recicladora.

Con el fin de realizar una gestión eficaz de los residuos se deberán conocer las mejores posibilidades para su gestión. Se tratará, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y antes de empezar los trabajos, se definirá un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Se deberá planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deberá 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.

Se deberá disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos, que se deberá presentar a la dirección de la obra previo al inicio de la obra dentro del PGR.

- Recuperación o regeneración de disolventes.
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no utilizan disolventes.
- Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos.
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- Regeneración de ácidos y bases
- Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
- Acumulación de residuos para su tratamiento.
- Potenciar el reciclado de los sacos de papel y de plástico evitando que entren en contacto con otros materiales, clasificándolos convenientemente y consultando a los proveedores si ofrecen algún tipo de gestión específica.

8. Medidas para la separación de residuos de obra

De acuerdo con el artículo 8 del Decreto 112/2012 es necesario separar los residuos de construcción y demolición en fracciones de **metal** (LER 1704, seleccionando los dos últimos dígitos en función del metal que se trate), **madera** (LER 170201), **plástico** (LER 170203) y **yeso de falsos techos, molduras y paneles** (LER 170802) en todas las obras, y el resto de los residuos cuando de forma individualizada cuando la cantidad prevista para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón (LER 170101): 10 t
- Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103): 10 t
- Vidrio (LER 170202): 0,25 t
- Papel y cartón (LER 200101): 0,25 t

A continuación, se presentan las cantidades de residuos estimadas en la obra, indicando su obligatoriedad de separar y gestionar de forma individualizada:

Tipología	Límite de generación de acuerdo al art. 8 (t)	Estimación de cantidades generadas en obra (t)	Debe separarse la fracción (SÍ/NO)
Metal (LER 1704XX)	-	3,49	SÍ
Madera (LER 170201)	-	6,29	Si
Plástico (LER 170203)	-	0,54	SÍ
Hormigón (LER 170101)	10	1304,83	SÍ
Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103)	10	-	NO
Vidrio (LER 170202)	0,25	-	NO
Papel y cartón (LER 030308)	0,25	-	NO

Tabla 2 Estimación de los residuos que se generarán en obra y su obligatoriedad de separar

Por tanto, será necesario separar:

- Metal

- Madera
- Plástico
- Hormigón

Por lo que se almacenarán en diferentes contenedores que serán retirados periódicamente por cada gestor autorizado. Además, para aquellos RCD no incluidos en el Decreto 11212012, cómo es caso de las “tierras y rocas” y del “hormigón sucio-escombro”, en la medida de lo posible, se establecerán las medidas oportunas para garantizar su reutilización y/o reciclado, almacenándose en diferentes contenedores, con el objetivo de garantizar un reciclado universal en la ejecución de la obra y posterior gestión, guiados por el propósito general de separar de estos residuos de forma habitual del resto.

8.1. Medidas a tomar

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
- Derribo integral “todo mezclado” y posterior tratamiento en planta
- Segregación en obra nueva (pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
- Separación in situ de RCDs marcados en el art. 8 del Decreto e indicadas en la tabla anterior
- Si procede, se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 8 del Decreto y que se consideren de interés

9. Inventario de Residuos Peligrosos que se generaran

Los residuos peligrosos que, a fecha de redacción del presente EGR, se tiene conocimiento que se generarán serán Envases que han contenidos residuos peligrosos (pinturas). No obstante, los residuos peligrosos que se pueden generar en la actividad de demolición y construcción son:

- Sprays de topografía.
- Aceites lubricantes usados.
- Filtros de aceite y de gasoil usados.
- Anticongelantes, desencofrantes y líquidos de curado de hormigón identificados como peligrosos.
- Absorbentes contaminados con aceite, gasoil o disolvente (trapos de limpieza, guantes, cartón y papel contaminado).
- Baterías usadas (con plomo y ácido sulfúrico).
- Pilas usadas (con contenido en Pb/Ni/Cd/Hg).
- Envases vacíos contaminados (etilenglicol, pinturas, disolventes, aceite, pegamento, decapante, desencofrante y silicona).
- Disolventes sucios utilizados en operaciones de limpieza/decapado de piezas y limpieza de depósitos.
- Material abrasivo contaminado con pintura en reparación de superficies y decapados.
- Residuos de tubos fluorescentes y lámparas de mercurio.
- Residuos de gasoil, pinturas, barnices y líquidos de freno.
- Estos residuos deben ser almacenados de forma selectiva en contenedores separados con sistemas de contención adecuados y debidamente identificados según el tipo de residuo, siendo retirados periódicamente de forma selectiva por un transportista autorizado que los entregará a un gestor autorizado para su tratamiento.
- La gestión de un residuo peligroso da lugar a los siguientes registros oficiales que deberán archivarse formando parte del archivo de registros de la obra:
- Notificación previa al traslado.
- Documento de aceptación del gestor.
- Documento de control y seguimiento.
- Registro de los residuos producidos y gestionados, incluyendo su origen, cantidad, naturaleza y código de identificación, fechas de almacenamiento y de traslado al gestor.

10. Valoración coste previsto de gestión de residuos de construcción y demolición

El coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra, incluido el alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertidos aplicables, así como la gestión de los mismos es:

Código LER	Descripción	Agrupación	Densidad		Volumen de Residuos generado (m^3)	Peso (t)	Precio Gestor (€/t)	Precio Gestor (€)	Precio Transporte y contenedores (€)
LER 17 05 04	Tierras propias	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 170503	2,00	t/m3	348,64	871,60	5,40	4.706,64 €	6.900,00 €
LER 17 05 04	Material granular	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 170503	1,60	t/m3	20,25	40,50	42,00	1.701,00 €	No aplica
LER 17 05 04	Adoquines y granitos	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 170503	2,50	t/m3	45,72	114,31	42,00	4.801,02 €	No aplica
LER 17 01 01 LER 17 01 07	Hormigón sucio, escombro sucio. (incluso transporte)	Áridos	2,40	t/m3	543,68	1304,83	42,00	54.803,00 €	10.510,00 €
LER 17 02 01	Madera y resto de poda	Madera	1,10	t/m3	5,72	6,29	91,20	573,65 €	105,00 €
LER 17 04 05	Hierro y Acero	Metales	7,85	t/m3	0,44	3,49	30,00	104,70 €	105,00 €
LER 17 02 03	PVC	Residuo no peligroso	0,80	t/m		0,24	91,20	21,60 €	105,00 €
LER 17 02 03	Embalajes (estimación)	Residuo no peligroso	0,90	t/m3		0,30	91,20	27,36 €	
LER 17 09 03	Envases pintura...	Residuo peligroso	0,50	t/m3		0,50	120,00	60,00 €	105,00 €
LER 16 05 04	Sprays de topografía	Residuo peligroso	0,50	t/m3		0,50	120,00	60,00 €	
								66.858,96 €	17.830,00 €
							TOTAL		**84.688,96 €**

Respecto a los costes asociados al gestor y transporte/contenedores indicar lo siguiente:

- **Tierras propias y material granular:** Al considerarse tierras con destino un relleno autorizado, o la propia obra, el coste del transporte se incluye en el presupuesto general de la obra. Mientras que el canon de vertido, en caso de destinarse a relleno autorizado se incluye en el presente EGR.

- **Resto de materiales pétreos, maderas, vidrios:** El presente EGR incluye tanto el acopio en contenedores como el transporte de los mismos y su coste de gestión en el lugar de destino.

  Para el cálculo del importe debido a los contenedores y su transporte se han considerado los siguientes costes:

  - Colocación de contenedor
  - Cambio de contenedor: Se solicitará el cambio de contenedor cuando esté preparado para retirarlo, evitando así movimientos innecesarios, y aprovechando el vaciado de del mismo para reubicarlo a su vuelta.
  - Retirada de contenedor: El contenedor ya no vuelve a obra.

  A continuación, se indica el cálculo estimado de contenedores:

Calculo de contenedores	**Colocación**	**Cambios de contenedor Reposiciones**		**Retirada**		**Ubicaciones**	**Precio Transporte y contenedores (€)**
Contenedor hormigón sucio (12 m3)	30,00 €	54=(543,68*1,2/12)	95,00 €	1	95,00 €	3,00	10.510,00 €
Contenedor tierras y piedras(12 m3)	30,00 €	35=(348,64*1,2/12)	95,00 €	1	95,00 €	3,00	6.900,00 €
Contenedor ferralla (7 m3)	30,00 €	- reposiciones	75,00 €	1	75,00 €	1,00	105,00 €
Contenedor madera (7m3)	30,00 €	- reposiciones	75,00 €	1	75,00 €	1,00	105,00 €
Contenedor plasticos (7m3)	30,00 €	- reposiciones	75,00 €	1	75,00 €	1,00	105,00 €
Contenedor peligrosos (7m3)	30,00 €	- reposiciones	75,00 €	1	75,00 €	1,00	105,00 €
Contenedor mezclas bituminosas (7m3)	30,00 €	- reposiciones	75,00 €	1	75,00 €	1,00	105,00 €

11. Emplazamiento de los puntos de recogida



LEYENDA

SUPERFICIE 10.-M^2. GESTIÓN DE RESIDUOS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO:
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: *2022 Uzt.* Jul. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/800
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION: GESTIÓN DE RESIDUOS
OHONDAKIN-KUDEAKETA

Z^{bka} / Nº: EGR.01

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

12. Pliego de Prescripciones Técnicas

12.1. Objeto del condicionado

El presente condicionado ambiental constituye el conjunto de especificaciones, criterios y normas que complementan las ya establecidas en el Pliego de Condiciones del **SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA). PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO DE BONANZA - PLAZA DE SANTIAGO).** El Proyecto incluirá, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

12.2. Ámbito de Aplicación

El presente Pliego de Condiciones Ambientales, será de aplicación a la ejecución, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto de ejecución.

12.2.1. Relación de documentos aplicables a la obra

En la ejecución de las unidades de obra se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- **Proyecto de ejecución en su totalidad**
- **Estudio de Gestión de Residuos**
- **Atmósfera**
  - Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
  - Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Residuos**
  - Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
  - Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos
  - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
  - Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
  - Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
  - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Real Decreto 106/2008 de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. Transpone la Directiva 2006/66/CE.
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.

- **Aguas**
  - Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas.
  - Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
  - Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas
- **Suelos**
  - Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
  - Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
  - Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades.
- **Evaluación de Impacto Ambiental**
  - Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
  - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Otras**
  - Ley 4/1990, 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco.
  - Decreto 128/2019, de 30 de julio, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación Territorial de la C.A.P.V.
  - Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26. Ss, derogada por:
    - Disposición adicional 2, por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero

  - por Ley 42/2007, de 13 de diciembre
  - los arts. 19.3, 19.4, 22, 22 bis, 22 ter, 22 quater, 23, 23 bis, 23 ter y 23 quater y las disposiciones adicionales 1 y 9 y el anexo I, por Ley 5/2007, de 3 de abril
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Directiva 91/382/CEE de 25 de junio de 1991, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarde relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

12.3. Características Particulares

12.3.1. Ubicación

La obra se encuentra en el término municipal de **Donibane (Pasaia)**, Gipuzkoa.

12.3.2. Metodología de aplicación al Proyecto

12.3.2.1. Procedimientos de Actuación

Las actividades a desarrollar se corresponderán a una metodología general que contemplará los aspectos a tener en cuenta, desarrollados de forma específica en los procedimientos de actuación.

Siendo estos procedimientos:

- Plan de control y seguimiento ambiental
- Gestión de la seguridad y la salud laboral

Comprendiendo de forma general para cada fase:

- Inspección del emplazamiento: permitirá confirmar sobre el terreno la información previa y la realización de un informe preliminar.
- Evaluación de riesgos: a partir de los resultados obtenidos en la fase de investigación se realizará la evaluación de riesgos existentes, en función de cuyos resultados se planearán las actividades posteriores.
- Gestión: encaminada a dar un destino adecuado a los residuos de construcción y demolición generados.

12.3.2.2. Plan de control y seguimiento ambiental (incluido en los informes mensuales)

El Control y Seguimiento ambiental comprende un conjunto de operaciones destinadas a controlar la posible afección ambiental que puedan originar los diferentes trabajos a realizar en el área. Esta labor será realizada por la persona que designe el poseedor de los residuos (contratista) en su Plan de Gestión de Residuos, tal y como contempla el artículo 7 del Decreto 112/2012.

Se establecerán controles periódicos encaminados al control de las afecciones producidas por las obras y la emisión de informes periódicos.

12.3.2.3. Gestión de la seguridad y la salud laboral (incluido en los informes mensuales)

Este apartado deberá ser contemplado dentro de la gestión de la seguridad y la salud laboral general contemplado en el plan de seguridad de Proyecto, donde se incluirán los planes específicos de seguridad para cada labor y entre estas se incluirán las de manipulación de residuos.

12.4. Programa de control de calidad ambiental

12.4.1. Definición de fases

Las fases en las que se divide una obra son:

- Fase de proyecto. En esta fase se pueden introducir mejoras para minimizar impactos en el medio ambiente. En el proyecto objeto de estudio el mayor impacto ambiental viene dado por los residuos que puedan generarse, para lo cual se redacta el presente estudio que minimice su impacto.
- Fase preoperacional. Fase previa al inicio de las obras que sirve para verificar cambios que se hayan podido producir en el periodo transcurrido desde la elaboración del proyecto.
- Fase de ejecución. Fase de obras en la que se debe verificar la implantación de todas las medidas para la minimización de impactos ambientales.

- Fase de explotación. Fase final tras la ejecución de las obras, en la que se debe comprobar la eficacia de las medidas correctoras aplicadas, si bien en este caso no existen medidas para la fase de explotación.

12.4.2. Aspectos ambientales

En la tabla que se adjunta se presentan los aspectos ambientales que se debieran incluir en el programa de control de calidad ambiental, indicándose en cada caso el procedimiento de control y el momento de aplicación (proyecto, preoperacional, ejecución y/o explotación).

Aspectos Ambientales	Procedimiento	Aplicación
Elección de proveedores	Utilización de materiales reciclados, reutilizados o con etiquetado ecológico.	Preoperacional Ejecución
Gestión de residuos	Los residuos inertes se gestionarán de acuerdo a lo establecido en el presente Estudio. Los residuos urbanos generados (basura, desbroces, voluminosos, vehículos abandonados, etc.) deberán ser gestionados en instalaciones autorizadas, evitando la afección al suelo y aguas. Los residuos peligrosos (aceites usados, baterías de coche, bidones de pintura, disolventes, filtros, etc., y sus envases), en el caso de generarse, deberán ser gestionados a través de gestor autorizado. Los residuos peligrosos sólo se podrán almacenar durante 6 meses desde su producción. La acumulación de residuos será en un lugar que tenga las suficientes garantías para evitar la afección al suelo, aguas superficiales y subterráneas. Esta acumulación se hará bajo cubierta, protegida de vientos, con solera impermeable y cubeto de retención. Los productos que puedan generar reacción entre sí (emisión de gases, explosión, combustión) se almacenarán por separado. No se producirá la mezcla de residuos, para facilitar su posterior reciclado o tratamiento. Inscripción registro de pequeños productores. Instalación de un contenedor para residuos inertes en la zona de obras. Constitución de una brigada de limpieza encargada de recoger y trasladar periódicamente los residuos a las áreas de almacenamiento. Verificación de la realización de campañas informativas de la gestión de residuos. En ningún caso se producirán efluentes incontrolados procedentes del almacenamiento de combustibles y productos del mantenimiento de la maquinaria. No se permitirá la quema de residuos.	Ejecución
Almacenamiento de combustible y otras sustancias peligrosas	Cubeto estanco para evitar fugas. Control de las medidas de seguridad.	Ejecución
Excedentes de obra	Control de la deposición de materiales en los depósitos de sobrantes de la obra. Ubicación de los depósitos en zonas menos sensibles. Los restos de alquitranes, demoliciones, talas y desbroces serán gestionados de acuerdo a su naturaleza. Se controlará que no se mezclen con los excedentes de obra.	Proyecto Preoperacional Ejecución
Equipos y maquinaria	Control del cumplimiento de los estándares CE para maquinaria. En caso necesario, realización de áreas impermeabilizadas, dotadas de sistemas de recogida adecuados, para la reparación del parque móvil.	Ejecución

12.5. Procedimientos específicos. Consideraciones ambientales

12.5.1. Residuos peligrosos

Dentro de esta categoría se incluyen los aceites usados (hidráulicos y lubricantes), restos de impermeabilizantes, asfaltos, pinturas, grasas, filtros de aceite, sprays, así como aquellos recipientes que han contenido alguno de los anteriores.

El contratista deberá presentar la lista de gestores autorizados que ejecutarán la gestión de residuos y el destino final de los mismos.

12.5.2. Residuos inertes

Se incluirán los plásticos (que no hayan contenido RP), madera, tejido, chatarra, gomas, vidrios, escombro, etc., por lo que se pueden considerar dentro de este tipo de residuos los restos de botas, guantes, trajes de agua, mangueras, ruedas, filtros de polvo, etc.

El Contratista deberá presentar la lista de gestores autorizados que ejecutarán la gestión de residuos y el destino final de los mismos.

12.5.3. Residuos asimilables a RSU

Se incluirán los restos de materia orgánica envases alimentarios, papel, etc.

El Contratista deberá presentar la lista de gestores autorizados que ejecutarán la gestión de residuos y el destino final de los mismos.

12.5.4. Emergencia ambiental

El Plan de Emergencia deberá desarrollar la organización y procedimientos correctores y de comunicación ante una situación de emergencia ambiental, incluyendo la dotación material dispuesta con este fin. Este Plan de Emergencia se presentará previamente al inicio de las obras.

Contemplará como situaciones básicas las de:

- Incendio
- Rotura de conducciones
- Derrama de sustancias peligrosas

Contando como materiales mínimos de:

- Medios extintores
- Barreras filtrantes de agua
- Barreras de hidrocarburos
- Equipo de bombeo con sus accesorios
- Material de señalización

Dirección de Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez	Darío San Emeterio Martínez
	
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero Técnico de Obras Públicas



DFG - Dpto. Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

GFA - Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

IDOM

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

Donibaneko (Pasaia) Saneamenduaren

Eraikuntza Proiektuaren 1. Fasea (Bonanza Pasalekua – Santiago Plaza)

XI. eranskina - Partzelak

Ber. 1

Proiektua P/100749

CSS / CSS

S.H. 08.00

2022(e)ko Iraila

Saneamiento de Donibane (Pasaia)

Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago)

Anexo XI - Parcelario

Ed. 1

Encargo P/100749

CSS / CSS

C.D. 08.00

Septiembre 2022

Anexo XI - Parcelario

IX. eranskina - Partzelak

Aurkibidea

1. Sarrera.....1

2. Okupazioaren ezaugarriak.....2
2.1. Abiapuntuko datuak.....2
2.2. Eragin-ildoa.....2

Índice

1. Introducción.....1

2. Características de la ocupación.....2
2.1. Datos de partida.....2
2.2. Líneas de afección.....2

1. Sarrera

Ur beltzak eta euri-urak bereiziko dituen eta hondakin-uren isurketak badiako saneamendu-sistema orokorrarekin konektatuko dituen saneamendu-sarea eraikitzeko, eta beste udal-zerbitzu batzuk berritzeko (hala nola hornidura, elektrizitatea eta telefonia), beharrezkoa da lursailak okupatzea, baita obrako materiala eta makinak pilatzeko eremuak ere.

Obrak garatzen diren bitartean eta horiek amaitu ondoren eraginpean egongo diren ondasun eta eskubideen gaineko espedientea hasteko behar den informazio guztia eskaintzen du eranskin honek.

Horretarako, ondasunen zerrenda egin da eta bertan identifikatu dira poligonoa/partzela, udalerria, jabeen nortasuna eta helbidea. Halaber, ondasun higiezin horiekin lotutako dokumentazio grafikoa prestatu da.

1. Introducción

Para la construcción de la red de saneamiento que separe las aguas fecales de las aguas pluviales y que conecte los vertidos de aguas residuales con el sistema general de saneamiento de la bahía, así como la renovación de otros servicios municipales tales como abastecimiento, electricidad y telefonía, es necesario la ocupación de los terrenos, así como de zonas de acopio de material y maquinaria de obra.

El presente Anexo proporciona la información necesaria para iniciar el expediente sobre los bienes y derechos que se verán afectados durante el desarrollo de las obras y posteriormente a las mismas.

Para ello se ha elaborado una relación de bienes con la identificación del polígono/parcela, municipio, identificación de los propietarios y domicilio de estos. Así mismo, se ha elaborado la documentación gráfica asociada a dichos bienes inmuebles.

2. Okupazioaren ezaugarriak

2.1. Abiapuntuko datuak

Ondoren adierazten dira zerrenda hori egiteko eta partzelen dokumentazio grafikoa prestatzeko erabili diren abiapuntuko datuak eta dagokien eragin-ildoa:

- Partzelen katastro-datuen dokumentazio grafikoa lortzea. Horretarako, Gipuzkoako Foru Aldundiko Ogasun eta Finantza Departamentuaren web-orriko Donibane plano partzelarioa kontsultatu da.
- Proiekturako egindako topografia.
- Trazadura zehaztea eta beharrak kokatzea (obrako materiala eta makinak pilatzea, etxolak...).

2.2. Eragin-ildoa

Irizpide orokor gisa, honako okupazio eta zortasunak ezartzen dira:

- Okupazio iraunkorra: Behin betiko okupatuko diren espazioak dira. Lursail horien titulartasuna Aldundiarena izango da aurrerantzean.
- Zortasun iraunkorra: Eroanbidea mantentzeko edo konpontzeko lanak egiteko, lursailek edonoiz erabilgarri egon behar duten okupaziotzat hartzen da.
- Aldi baterako okupazioa: Obra egiteko beharrezko okupaziotzat hartzen da; barne hartzen ditu, adibidez, sarbideak, pilatze-eremuak, makinak ezartzeko eremuak...

  Jabari publikoko espazioetan (aztergai dugun Donibaneko udalerriaren kasuan bezala), ez da okupazio eta zortasun iraunkorren figura erabiltzen. Aldiz, zuzenean aldi baterako okupazioa ezartzen da.

  Jarraian, jabari publikoko espazioek aldi baterako okupazioa ezartzeko garaian izan behar dituzten berezitasunak adierazten dira:

  - Jabari publikoko espazioetan (errepideetan, ibaietan, kaleetan), oro har, 3 m okupatzen dira ardatzaren alde banatan.
  - Ukitutako zerrenda horretatik kanpo, lursail publikoak okupatzea interesatzen bada, aldi baterako okupaziotzat ezarriko dira. Interes horren arrazoiak honako hauek izan daitezke: pilatze-eremuak ezartzea, etxolak kokatzea, ibilgailuentzako edo makineriarentzako aparkalekua, obra-eremurainoko sarbidea...
  - Espazio publikoetan ez dira zehazten okupazio iraunkorraren eta zortasun iraunkorraren desjabetze-figurak. Horren ordez, figura horiek aldi baterako okupaziotzat hartuko dira.
  - Eroanbidea zubi batean ainguratuta badago eta benetan ez bada ibaia oztopatuko, aldi baterako okupazio-zerrenda ezarriko da era berean, identifikazio-ondorioetarako soilik.

Beraz, eranskin honetan jasotako partzela-planoetan, aldi baterako okupazio gisa honako esparru hauek ezarriko dira:

- Partzela pribatuetako zortasun iraunkorreko zerrendak hartuko lukeen espazioa (3 m ardatzaren alde banatan).
- Pilaketetarako, etxoletarako, ibilgailu-parkerako... okupatuko litzatekeen espazioa. Hiru eremu hartu dira kontuan, bakoitza 20 m² ingurukoa.

2. Características de la ocupación

2.1. Datos de partida

A continuación, se indican los datos de partida que se han utilizado para la elaboración del listado y documentación gráfica del parcelario con sus líneas de afección:

- Obtención de la documentación gráfica de los datos catastrales de las parcelas. Para ello se ha consultado el parcelario de Donibane de la página web del Departamento de Hacienda y Finanzas de la Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Topografía del ámbito de estudio.
- Definición del trazado y ubicación de necesidades (acopio de material, maquinaria de obra, casetas…).

2.2. Líneas de afección

Como criterio general se establecen las siguientes ocupaciones y servidumbres:

- Ocupación Permanente: Se trata de espacios que se ocuparán definitivamente. La titularidad de estos terrenos pasará a ser de la Diputación.
- Servidumbre permanente: Se considera aquella ocupación en la que los terrenos deben de estar disponibles en cualquier momento para realizar labores de mantenimiento o reparación de la conducción
- Ocupación temporal: Se considera aquella ocupación necesaria para la realización de la obra, como pueden ser accesos, zonas de acopio, establecimiento de maquinaria…

  En espacios de dominio público, como es el caso que nos ocupa, el municipio de Donibane, no se utiliza la figura de ocupación y servidumbre permanentes, directamente se representa la ocupación temporal.

  A continuación, se indican las particularidades de los espacios de dominio público a la hora de representar la ocupación temporal:

  - En espacios de dominio público (en carreteras, ríos, calles,) generalmente se ocupan los 3 m a cada lado del eje.
  - Si interesa ocupar terrenos públicos, fuera de esta banda de afección, sí que se representarán como Ocupación Temporal. Los motivos de este interés pueden ser establecer zonas de acopios, ubicación de casetas, parking de vehículos o maquinaria, acceso hasta el tajo, ...
  - En espacios públicos no se definen las figuras expropiatorias de Ocupación Permanente ni Servidumbre Permanente. En su lugar, estas figuras tomarán forma de Ocupación Temporal.
  - En el caso de que la conducción vaya anclado a un puente y realmente no se vaya a interferir en el río, se representará igualmente la franja de ocupación temporal a los solos efectos de identificación.

Por lo tanto, en los planos parcelarios incluidos en el presente Anexo, se representará como ocupación temporal las siguientes superficies:

- El espacio que ocuparía la franja de servidumbre permanente en parcelas privadas (3m a cada lado del eje).
- El espacio que se ocuparía para acopios, casetas, parque móvil,…, se ha considerado tres zonas de unos 20 m² cada una

Planos

Planoak

LEYENDA SANEAMIENTO FUTURO

- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED FECALES PROYECTADA
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ALUMBRADO PORYECTADO
- POZO PROYECTADO
- SUMIDERO PLUVIALES
- ARQUETA PROYECTADA

LEYENDA PARCELARIO

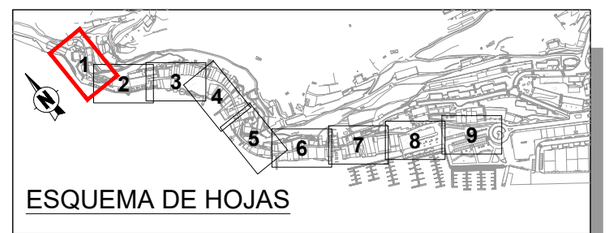
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS
- OCUPACION TEMPORAL CANALIZACIONES
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACOPIOS

BONANZA PASALEKUA

TOKI-ALAI

PASALEKUA

ESQUEMA DE HOJAS



REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

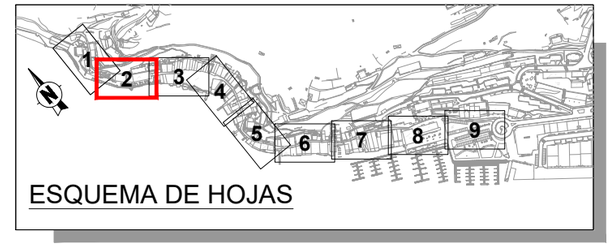
ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Zbka / Nº
00

9 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 9





REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Z bka / Nº
00

9 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 9

LEYENDA
SANEAMIENTO FUTURO

- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED FECALES PROYECTADA
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ALUMBRADO PORYECTADO
- POZO PROYECTADO
- SUMIDERO PLUVIALES
- ARQUETA PROYECTADA

LEYENDA PARCELARIO

- OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS
- OCUPACION TEMPORAL CANALIZACIONES
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACOPIOS

TERRAZA

DONIBANE KALEA

SANTIAGO PLAZA

KIOSKO

ESQUEMA DE HOJAS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Zbka / Nº
00

9 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 9

LEYENDA SANEAMIENTO FUTURO

- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED FECALES PROYECTADA
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ALUMBRADO PORYECTADO
- POZO PROYECTADO
- SUMIDERO PLUVIALES
- ARQUETA PROYECTADA

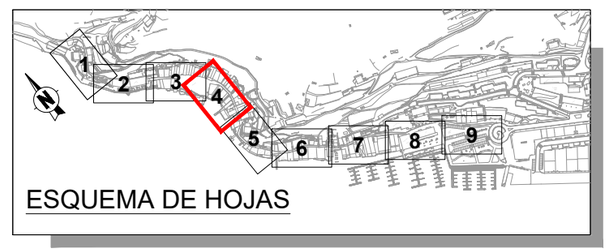
LEYENDA PARCELARIO

- OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS
- OCUPACION TEMPORAL CANALIZACIONES
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACOPIOS

DONIBANE KALEA

SANTIAGO PLAZA

Camara Jatetxea



ESQUEMA DE HOJAS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

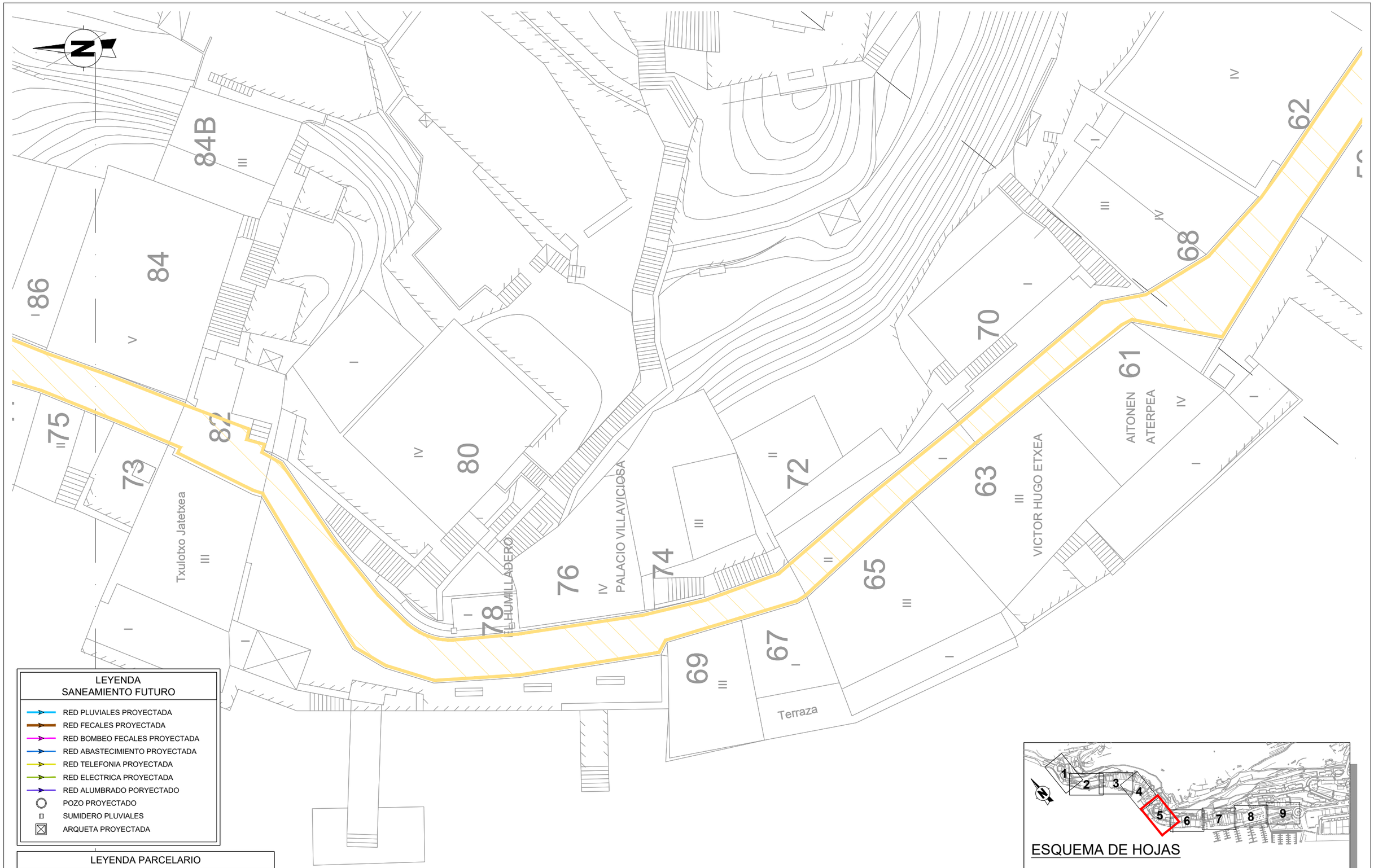
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Z'kia / Nº
00

9 TIK 4 ORRIA
HOJA 4 DE 9



LEYENDA SANEAMIENTO FUTURO

- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED FECALES PROYECTADA
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ALUMBRADO PORYECTADO
- POZO PROYECTADO
- SUMIDERO PLUVIALES
- ARQUETA PROYECTADA

LEYENDA PARCELARIO

- OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS
- OCUPACION TEMPORAL CANALIZACIONES
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

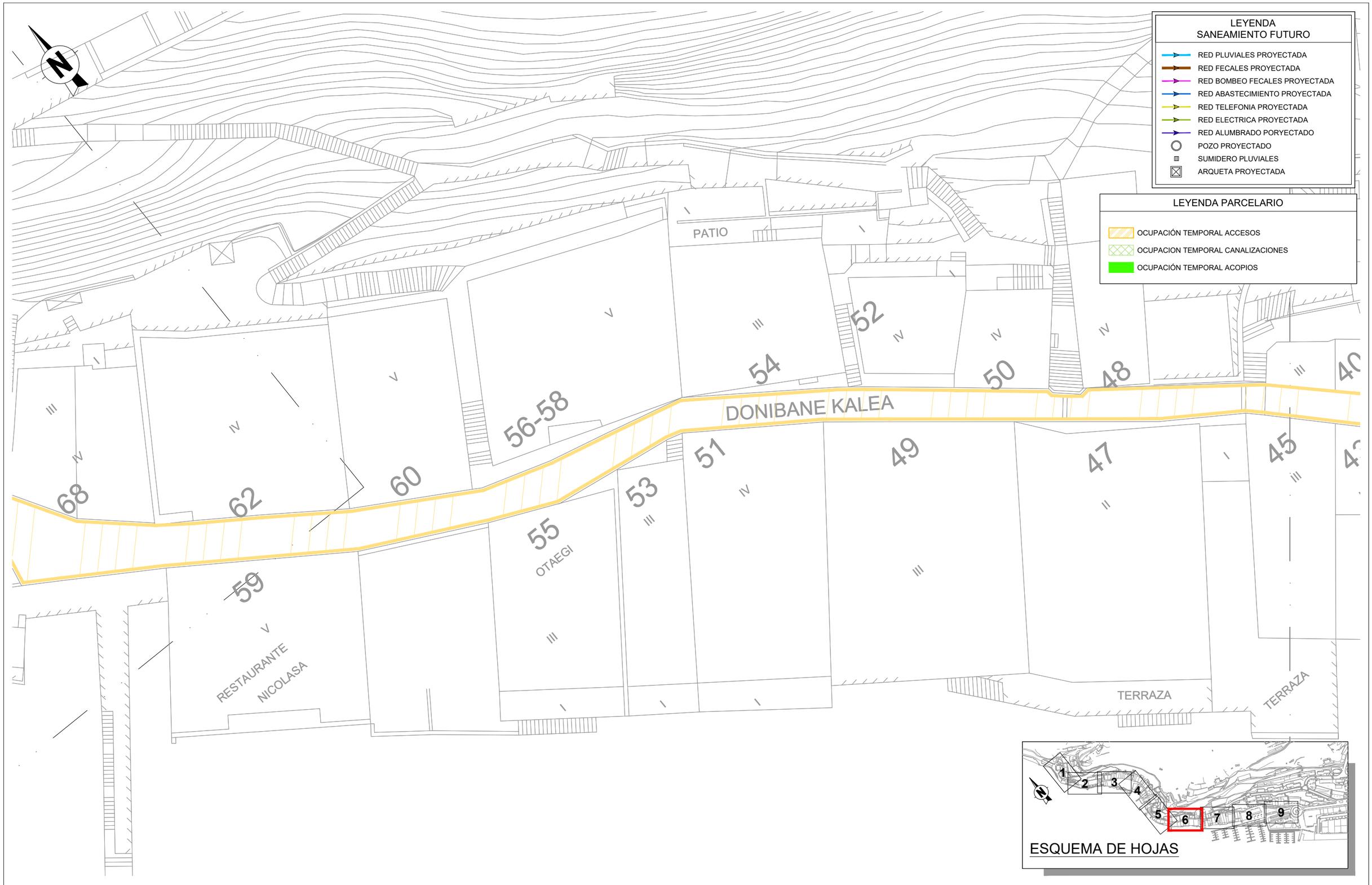
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Z^bka / Nº
00

HOJA 5 DE 9
9 TIK 5 ORRIA



REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

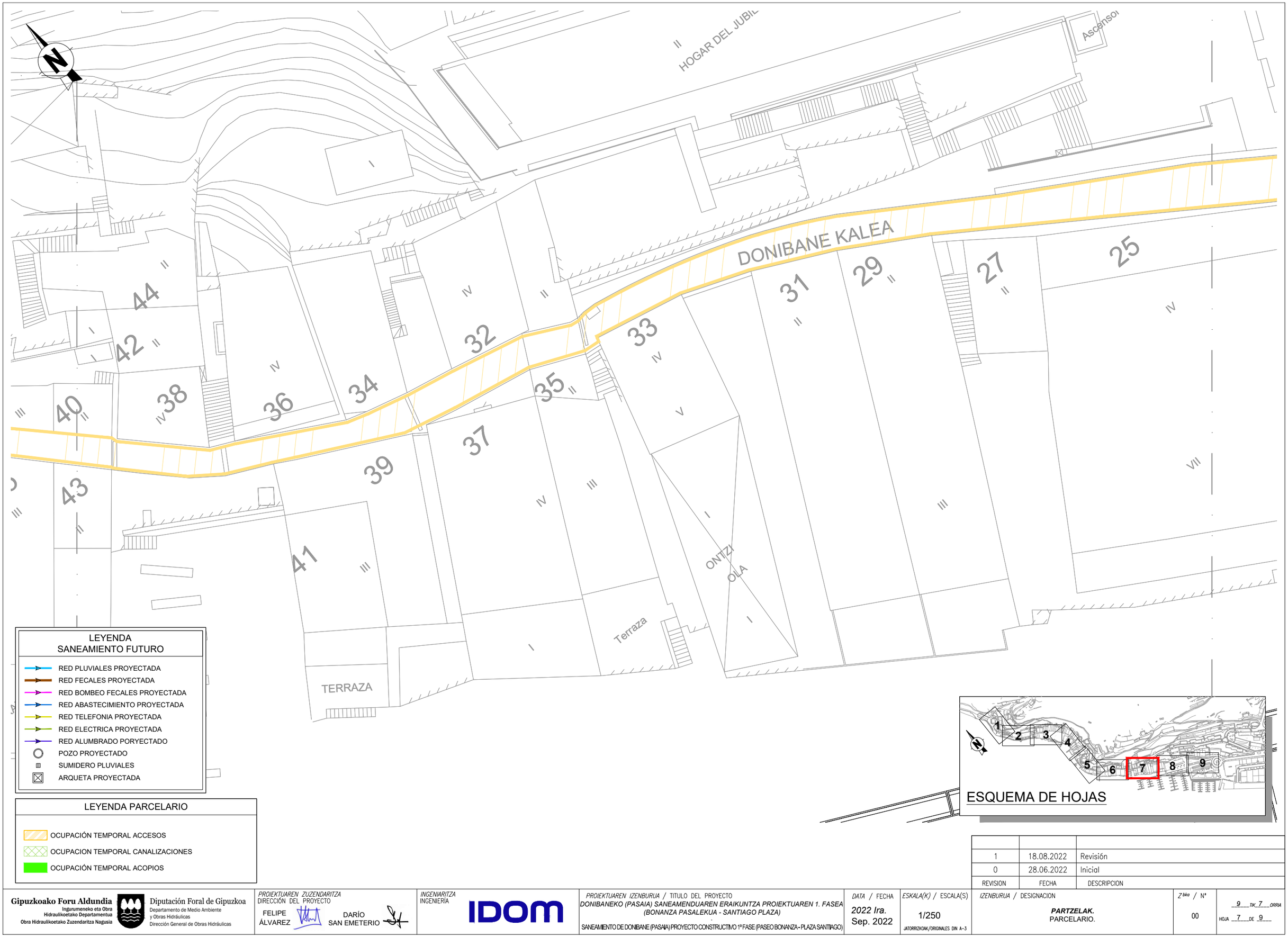
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Z'bka / Nº
00

9 TIK 6 ORRIA
HOJA 6 DE 9



LEYENDA SANEAMIENTO FUTURO

- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED FECALES PROYECTADA
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ALUMBRADO PORYECTADO
- POZO PROYECTADO
- SUMIDERO PLUVIALES
- ARQUETA PROYECTADA

LEYENDA PARCELARIO

- OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS
- OCUPACION TEMPORAL CANALIZACIONES
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Z'bka / Nº
00

9 TIK 7 ORRIA
HOJA 7 DE 9

SAN JUAN BATAIATZAILEA

ELIZA

23

21

19

17

15

PB+III

II

III

IV

I

ARIZABALO JAUREGIA

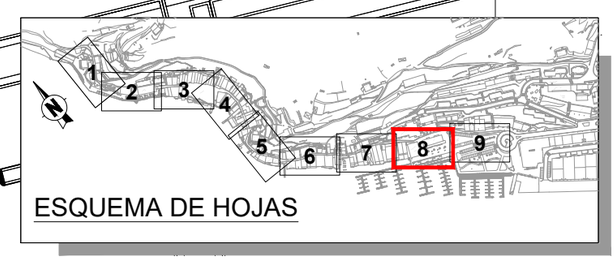
UDALETXEA

LEYENDA
SANEAMIENTO FUTURO

- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED FECALES PROYECTADA
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ALUMBRADO PORYECTADO
- POZO PROYECTADO
- SUMIDERO PLUVIALES
- ARQUETA PROYECTADA

LEYENDA PARCELARIO

- OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS
- OCUPACION TEMPORAL CANALIZACIONES
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACOPIOS



ESQUEMA DE HOJAS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Z^bka / Nº
00

9 TIK 8 ORRIA
HOJA 8 DE 9

MAGNOLIO
Ø=1.00

PB+III
PB+III
18
PB+II
PB+II
PB+I
12
22
20
16

DONIBANE
KALEA

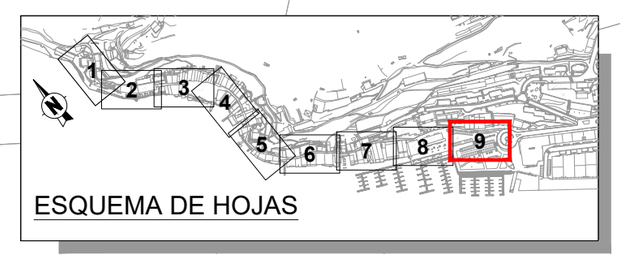
BIZKAIA
PLAZA

LEYENDA SANEAMIENTO FUTURO

- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED FECALES PROYECTADA
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ALUMBRADO PORYECTADO
- POZO PROYECTADO
- SUMIDERO PLUVIALES
- ARQUETA PROYECTADA

LEYENDA PARCELARIO

- OCUPACIÓN TEMPORAL ACCESOS
- OCUPACION TEMPORAL CANALIZACIONES
- OCUPACIÓN TEMPORAL ACOPIOS



ESQUEMA DE HOJAS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
1	18.08.2022	Revisión
0	28.06.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)

SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: 2022 Ira. Sep. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PARTZELAK.
PARCELARIO.

Zbka / Nº: 00

HOJA 9 TIK 9 ORRIA
HOJA 9 DE 9

Anexo XII - Reportaje Fotográfico



Zona Puntas



Parte alta Bonanza



Parte alta Bonanza



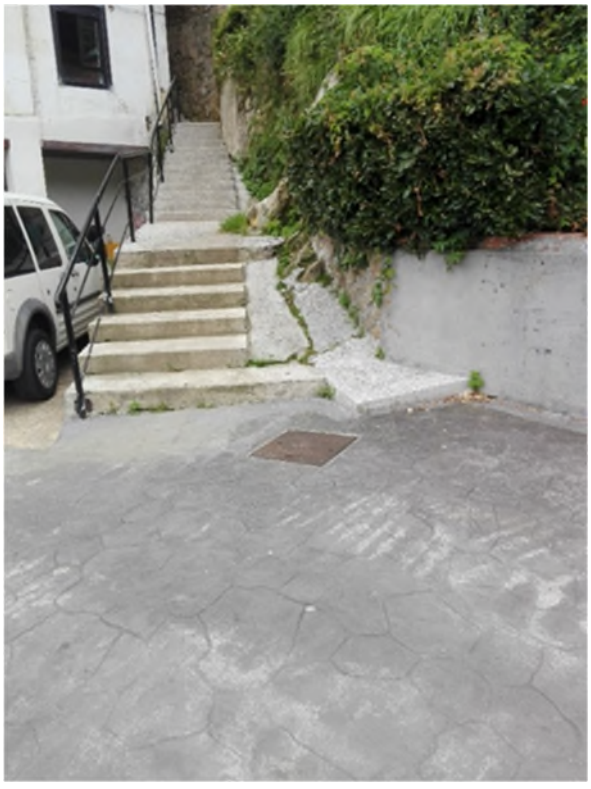
Acometida de bajantes a arqueta



Actuaciones realizadas Pluviales zona alta Bonanza



Bajantes de la parte alta de Bonanza y conexión al paseo



Zona Bonanza



Arquetas existentes en paseo Bonanza a mantener





Arqueta unitaria en paseo Bonanza previo vertido al mar



Arco de Bonanza



Ubicación Bombeo: Bonanza



Zona Bonanza



Inicio calle Donibane. Fase I



Inicio calle Donibane. Fase I



Pozo existente en calle Donibane. Fase I



Cata en calle Donibane. Fase I



Pozos fin de actuación, previo Plaza Santiago. Fase I



Pozos fin actuación, previo Plaza Santiago. Fase I



Saneamiento de Donibane (Pasaia).

Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago)

Planos

Ed. 1

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

IDOM

Encargo 100749
CSS / CSS
C.D. 08.00
Septiembre 2022

Planos

INDICE GENERAL DE PLANOS

01.01	SITUACIÓN	1 HOJA
01.02	EMPLAZAMIENTO	1 HOJA
01.05	SANEAMIENTO INTEGRAL. PLANTA	1 HOJA
01.10	SANEAMIENTO GENERAL FASE I. PLANTA	1 HOJA
02.01	REDES. ESTADO ACTUAL. PLANTA	3 HOJAS
03.01	REDES. ESTADO PROYECTADO. PLANTA	3 HOJAS
04.01	SANEAMIENTO ESTADO PROYECTADO. PERFILES FECALES	5 HOJAS
04.05	SANEAMIENTO ESTADO PROYECTADO. PERFILES PLUVIALES	2 HOJAS
05.01	DETALLES POZOS Y POZO DE BOMBEO TIPO	2 HOJAS
05.05	DETALLES ARQUETAS Y ZANJAS TIPO	2 HOJAS

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)

SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: *2022 Ira.* Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): S/E

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
AURKIBIDE PLANOA
PLANO ÍNDICE

Z ᵇᵏᵃ / Nº: 00.00

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

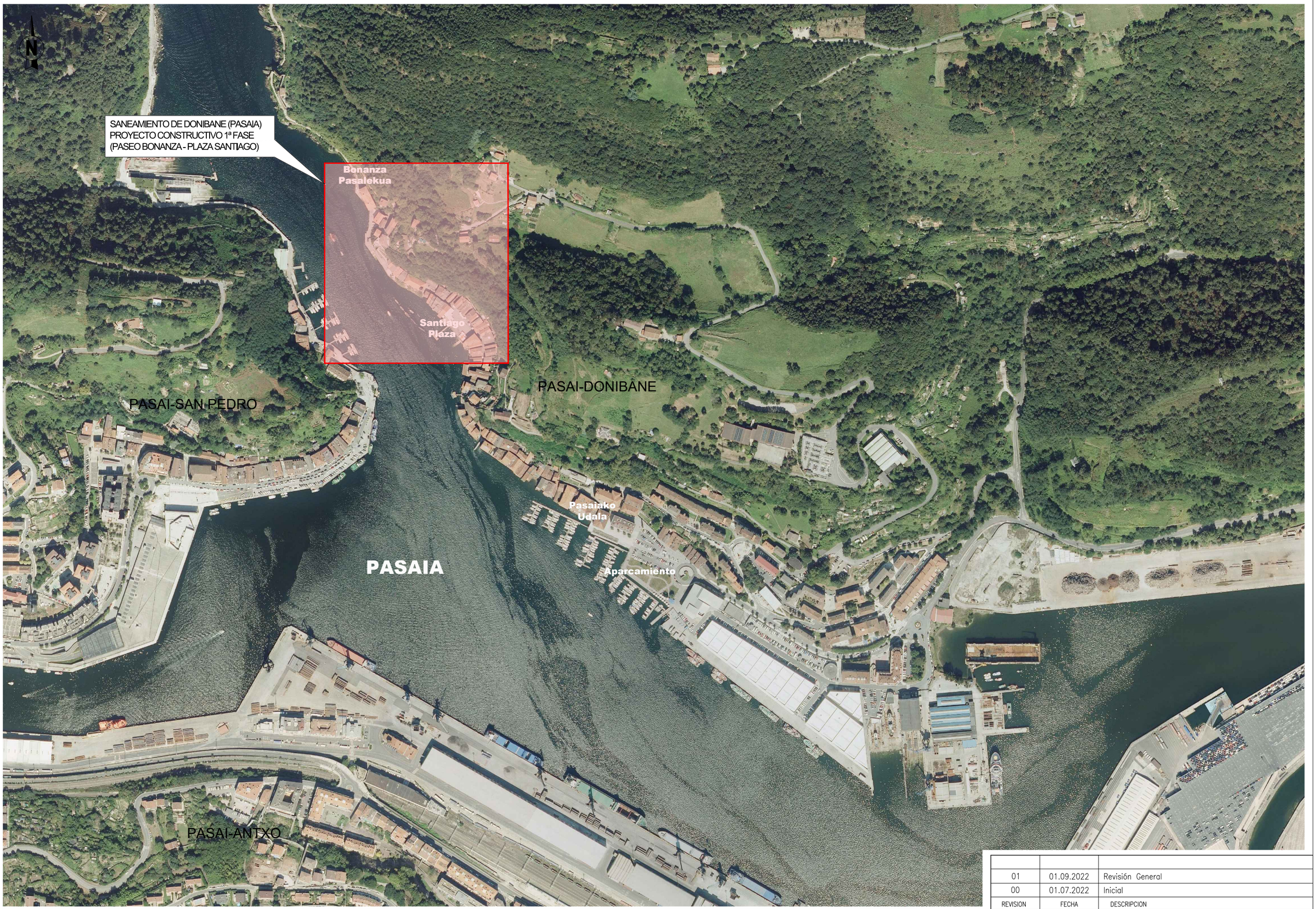
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/20.000
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
SITUAZIO PLANOA
PLANO DE SITUACION

Z bka / Nº
01.01

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

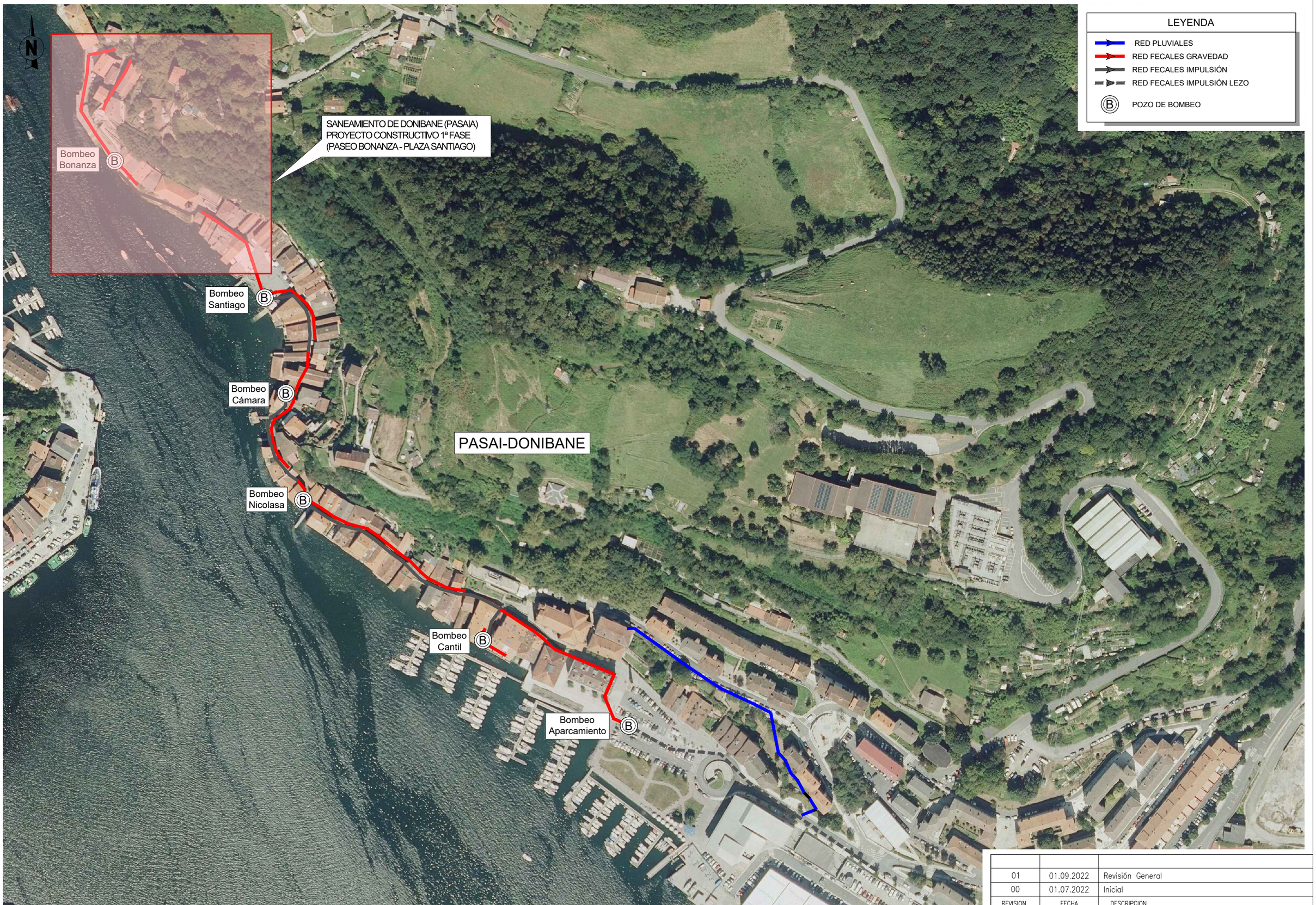
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/5.000
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
KOKAPEN PLANOA
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

Z'kia / Nº
01.02

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/2.500
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
SANEAMENDU INTEGRALA. OINPLANOA
SANEAMIENTO INTEGRAL. PLANTA

Z bka / Nº
01.05

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

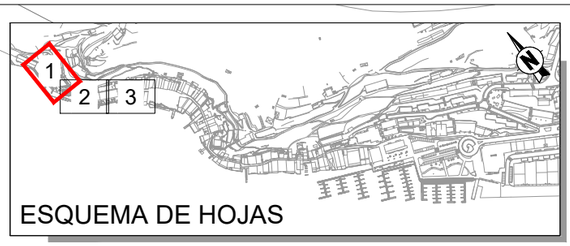
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/800
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
SANEAMENDU OROKORRA I. FASEA. OINPLANOA
SANEAMIENTO GENERAL FASE I. PLANTA

Z bka / Nº
01.10

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1



LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES EXISTENTE
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO EXISTENTE

TOKI-ALAI

BONANZA PASALEKUA

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

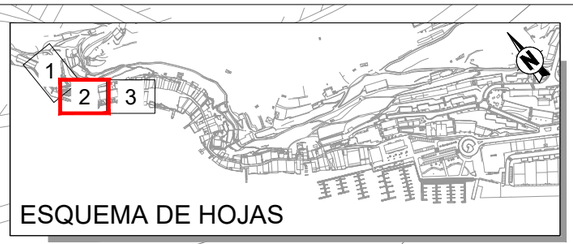
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
SAREAK. EGUNGO EGOERA
REDES. ESTADO ACTUAL

Z bka / Nº
02.01

3 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 3



LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES EXISTENTE
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO EXISTENTE

01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

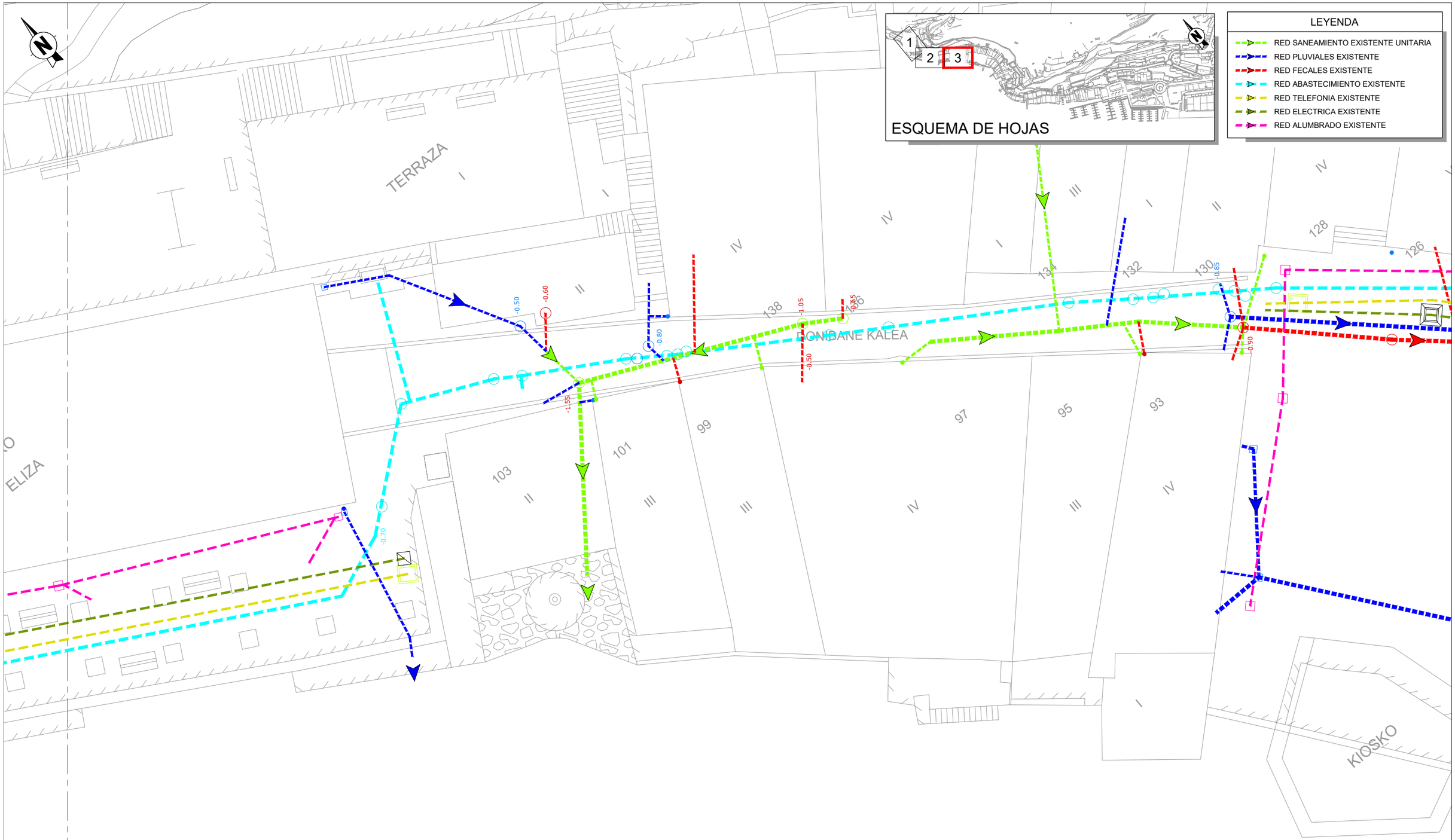
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
SAREAK. EGUNGO EGOERA
REDES. ESTADO ACTUAL

Z bka / Nº
02.01

3 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 3



01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

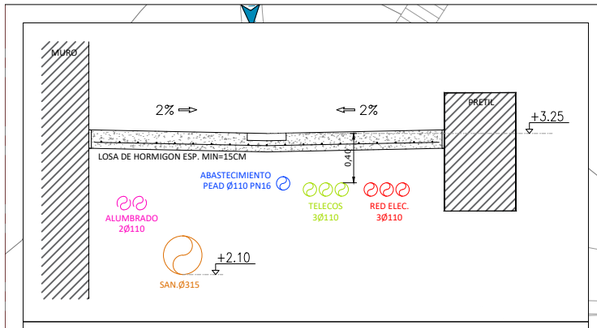
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

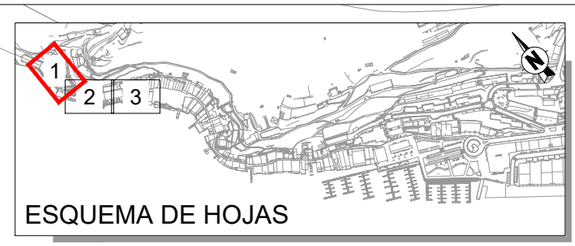
IZENBURUA / DESIGNACION
SAREAK. EGUNGO EGOERA
REDES. ESTADO ACTUAL

Z bka / Nº
02.01

3 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 3



SECCIÓN-1
E: 1/50



LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

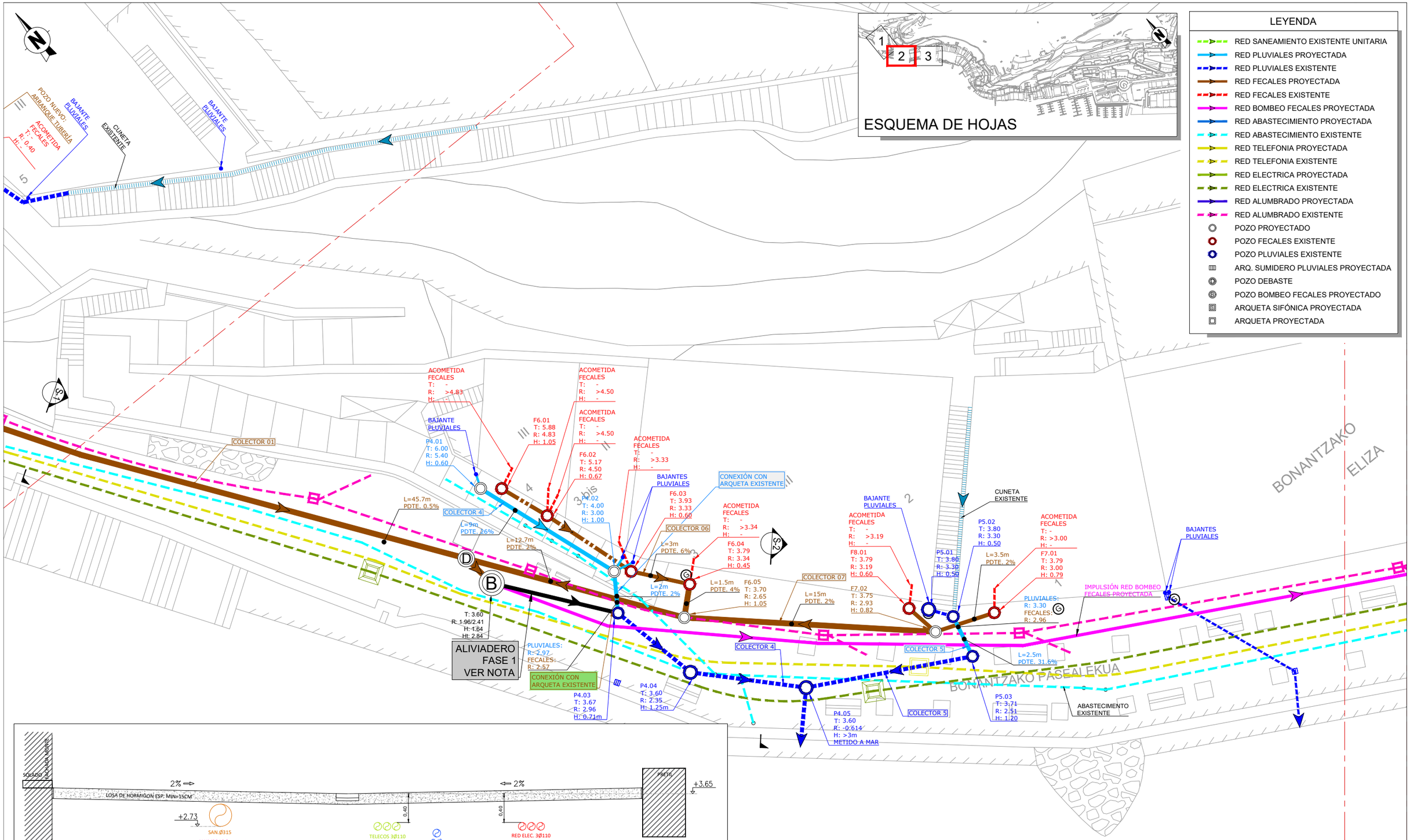
DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
SAREAK. PROIEKTATUTAKO EGOERA
REDES. ESTADO PROYECTADO

Z.bka / Nº: 03.01

HOJA 1 DE 3 — 3 TIK 1 ORRIA



NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO:
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

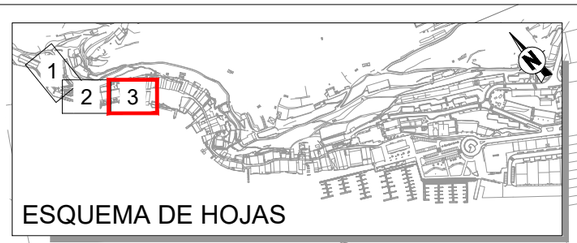
IZENBURUA / DESIGNACION:
SAREAK. PROIEKTATUTAKO EGOERA
REDES. ESTADO PROYECTADO

Z.bka / Nº: 03.01

3 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 3

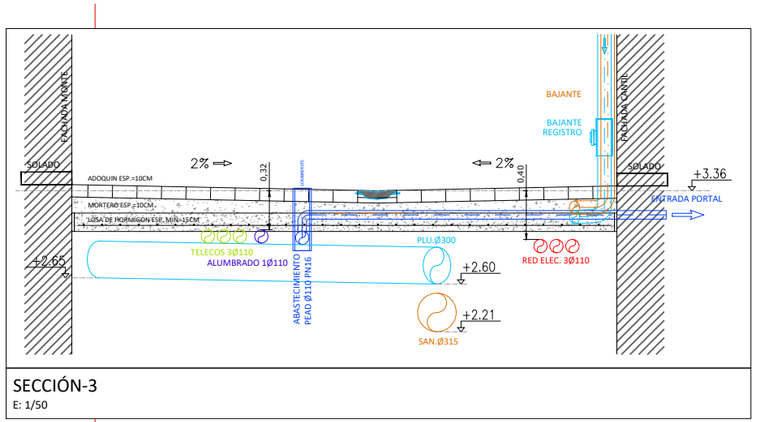
LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

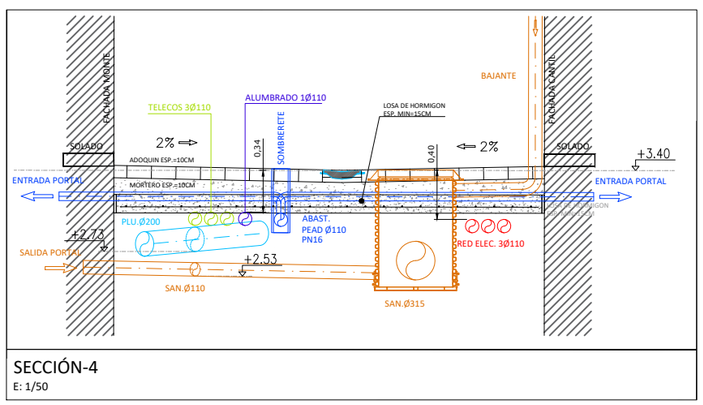


ESQUEMA DE HOJAS

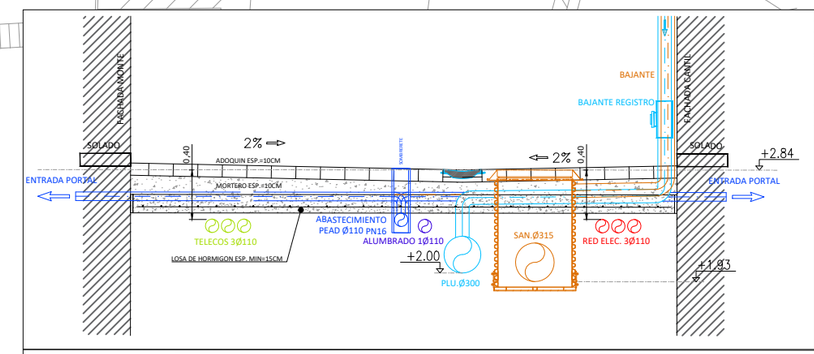
NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.



SECCIÓN-3
E: 1/50



SECCIÓN-4
E: 1/50



SECCIÓN-5
E: 1/50

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

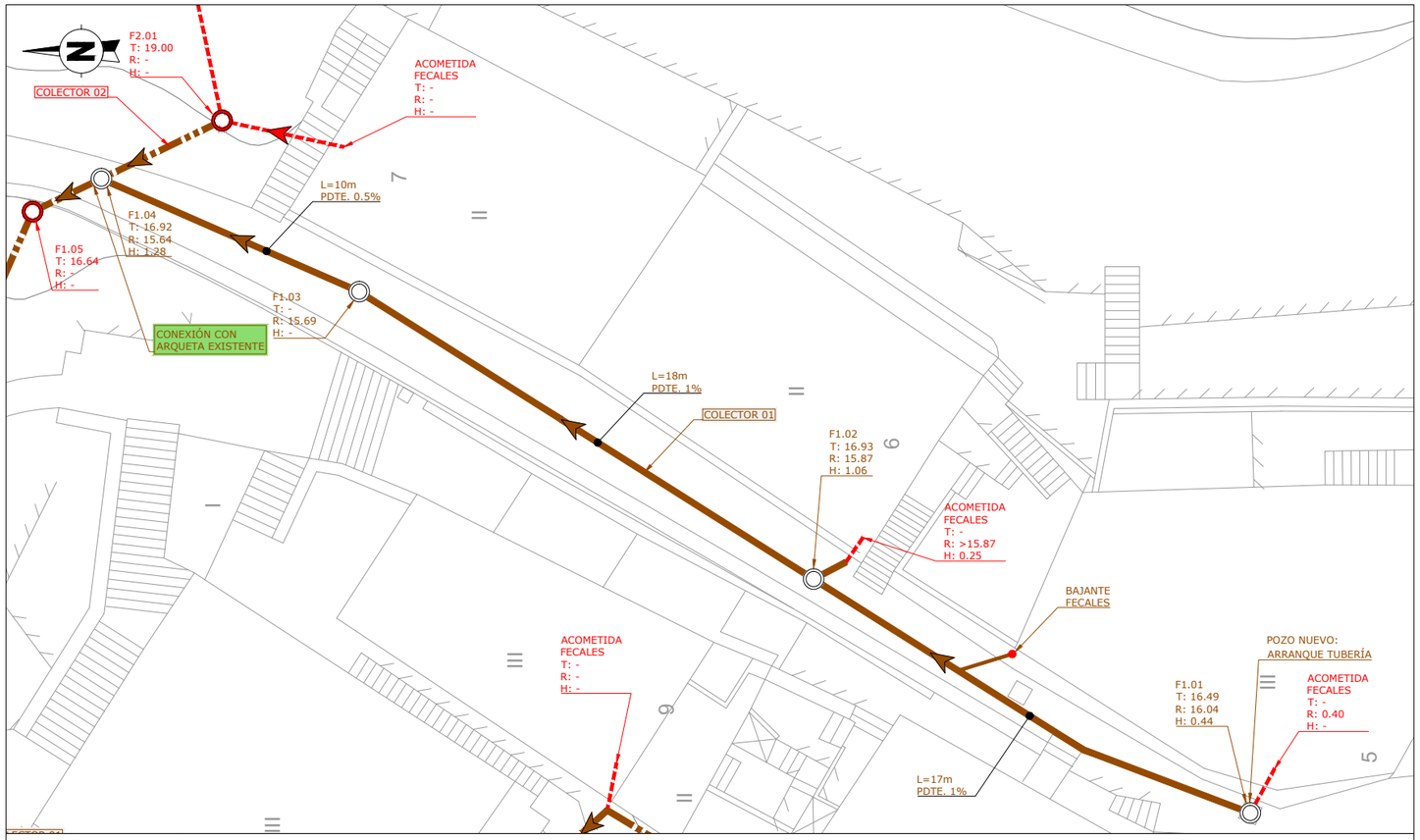
DATA / FECHA
2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/250
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
SAREAK. PROIEKTATUTAKO EGOERA
REDES. ESTADO PROYECTADO

Z bka / Nº
03.01

HOJA 3 DE 3
3 TIK 3 ORRIA



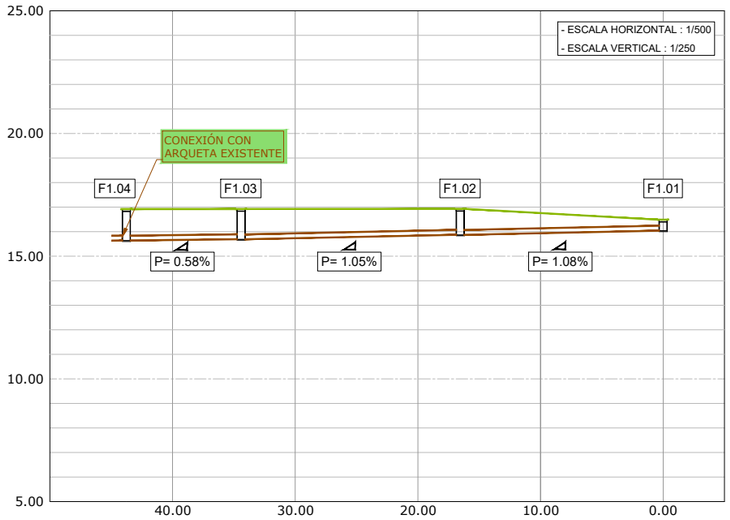
PLANTA COLECTOR 01. DESDE F1.01 HASTA F1.04

LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

TABLA DE POSICIÓN FECALES

POZO Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y
F1.01	587435.7940	4797844.6516
F1.02	587443.5644	4797859.1691
F1.03	587453.1148	4797874.2728
F1.04	587456.8672	4797882.8433



NIVEL TERRENO	16.92	16.924	16.93	16.49
NIVEL RASANTE	15.64	15.69	15.87	16.04
DIST. ORIGEN	43.769	34.413	16.543	0.00
DIST. PARCIAL	9.356	17.87	16.543	0.00
PROF. TUBO	1.28	1.23	1.06	0.44

NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

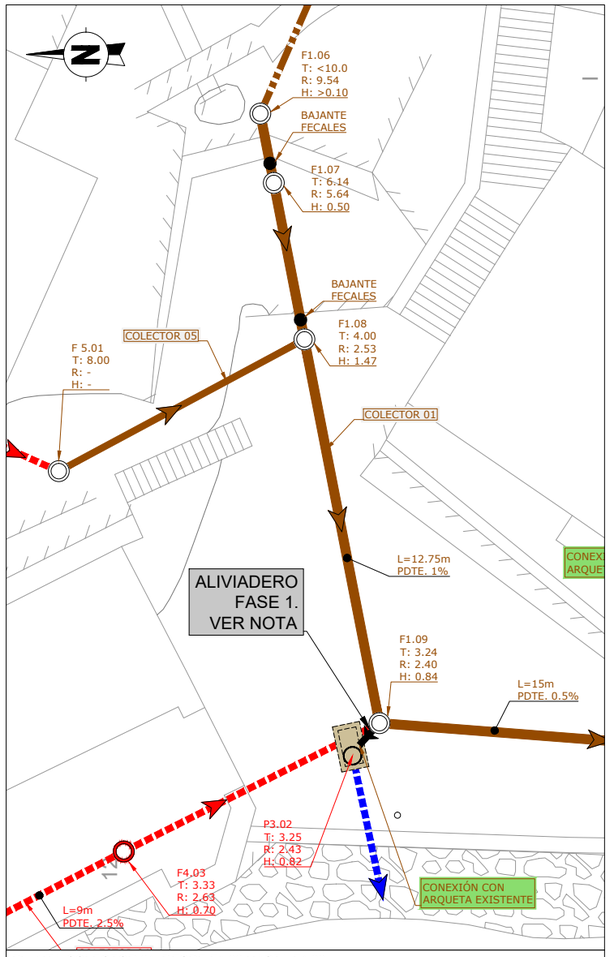
DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

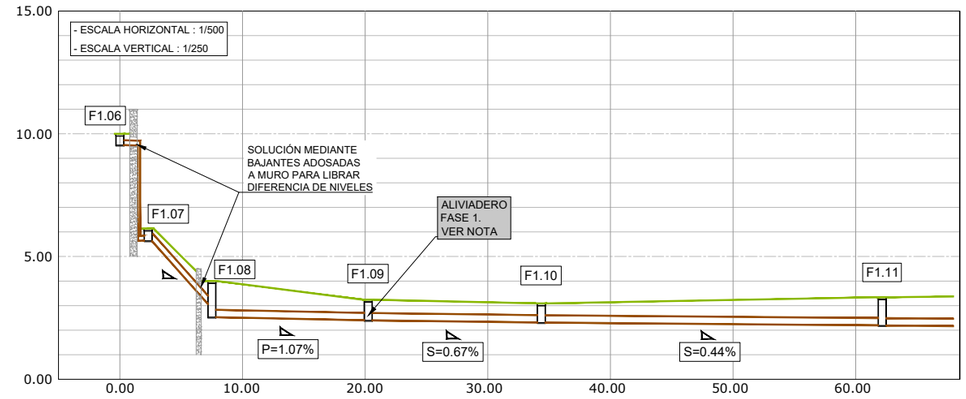
IZENBURUA / DESIGNACION
PLANTA OROKORRA ETA LUZERAKO PROFILA
UR BELTZEN KOLEKTOREAK
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
COLECTORES DE FECALES

Z bka / Nº: 04.01

5 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 5



PLANTA COLECTOR 01. DESDE F1.06 HASTA F1.09



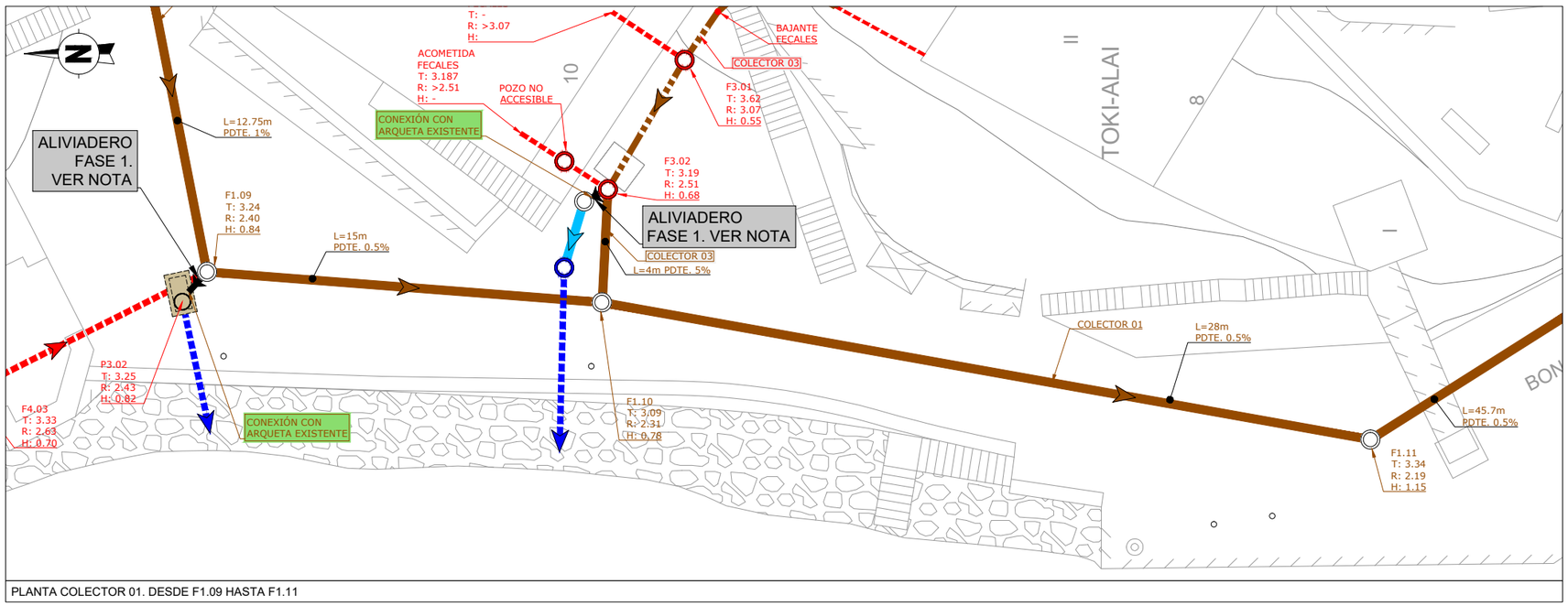
NIVEL TERRENO	10.00	6.14	4.00	3.24	3.09	3.34
NIVEL RASANTE	9.54	5.64	2.53	2.40	2.31	2.19
DIST. ORIGEN	0.00	2.306	7.503	20.25	34.369	62.167
DIST. PARCIAL	0.00	2.306	5.197	12.747	14.118	27.799
PROF. TUBO	0.46	0.50	1.47	0.84	0.78	1.15

LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

TABLA DE POSICIÓN FECALES

POZO Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y
F1.06	587444.8688	4797889.9052
F1.07	587442.6052	4797889.4624
F1.08	587437.5049	4797888.4646
F1.09	587424.9951	4797886.0172
F1.10	587423.9060	4797871.9565
F1.11	587419.0230	4797844.5807



PLANTA COLECTOR 01. DESDE F1.09 HASTA F1.11

NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.

01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

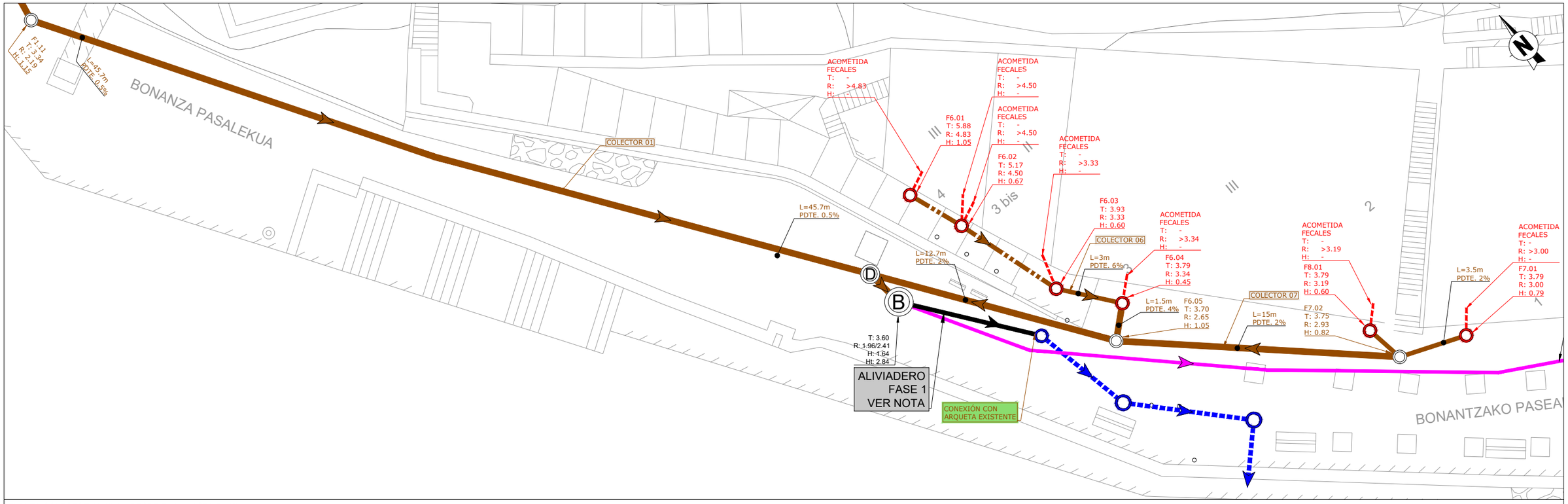
ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

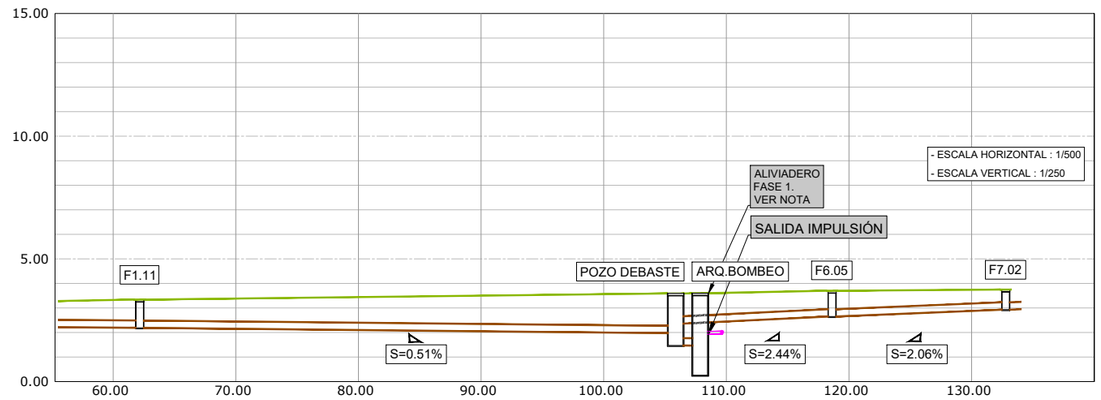
IZENBURUA / DESIGNACION
PLANTA OROKORRA ETA LUZERAKO PROFILA
UR BELTZEN KOLEKTOREAK
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
COLECTORES DE FECALES

Z bka / Nº: 04.01

5 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 5



PLANTA COLECTOR 01-06-07. DESDE F1.11 HASTA F7.02



NIVEL TERRENO	3.34		3.59	3.60	3.70	3.75
NIVEL RASANTE	2.19		1.97-2.36	1.46	2.65	2.93
DIST. ORIGEN	62.167		105.867	107.867	118.623	132.785
DIST. PARCIAL	27.799		43.7	2.00	10.756	14.161
PROF. TUBO	1.15		2.12	3.34	1.05	0.82

TABLA DE POSICIÓN FECALES

POZO Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y
F1.11	587419.0230	4797844.5807
POZO DEBASTE	587443.5731	4797808.4215
POZO BOMBEO	587443.8185	4797806.4402
F6.05	587451.0184	4797798.1107
F7.02	587461.5021	4797788.5906

LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO:
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

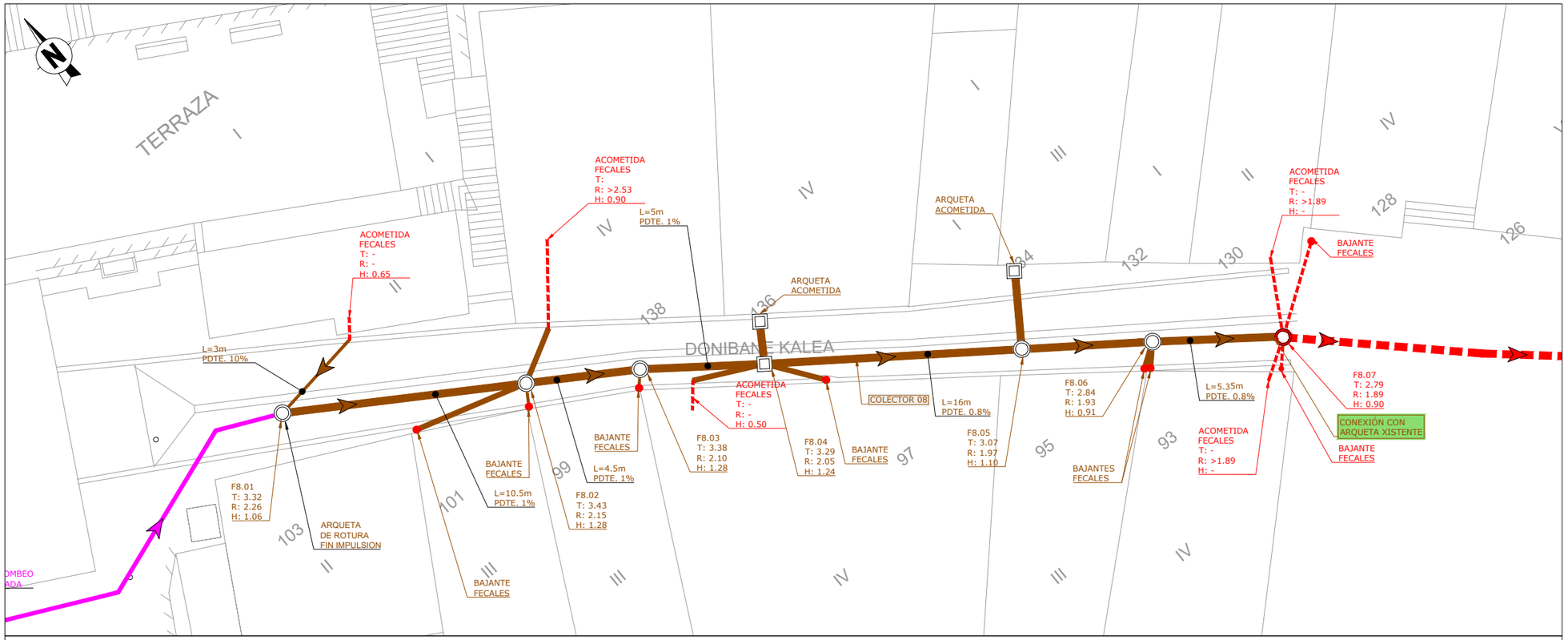
DATA / FECHA: *2022 Ira.* Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

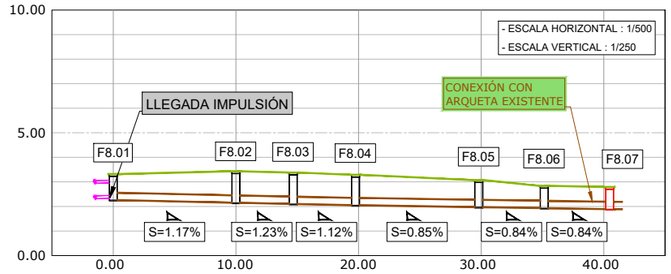
IZENBURUA / DESIGNACION:
PLANTA OROKORRA ETA LUZERAKO PROFILA
UR BELTZEN KOLEKTOREAK
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL COLECTORES DE FECALES

Zbka / Nº: 04.01

5 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 5



PLANTA COLECTOR 08. DESDE F8.01 HASTA F8.07



NIVEL TERRENO	3.32	3.43	3.38	3.29	3.07*	2.84	2.79
NIVEL RASANTE	2.26	2.15	2.10	2.05	1.97*	1.93	1.89
DIST. ORIGEN	0.00	10	14.677	19.758	29.808	35.144	40.482
DIST. PARCIAL	0.00	10	4.677	5.081	10.05	5.337	5.338
PROF. TUBO	1.06	1.28	1.28	1.24	1.10	0.91	0.90

TABLA DE POSICIÓN FECALES

POZO Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y
F8.01	587509.4627	4797768.5485
F8.02	587517.9430	4797763.2490
F8.03	587521.9090	4797760.7705
F8.04	587525.9905	4797757.7444
F8.05	587534.5149	4797751.6137
F8.06	587538.8474	4797748.4978
F8.07	587543.1020	4797745.2880

LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia
Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

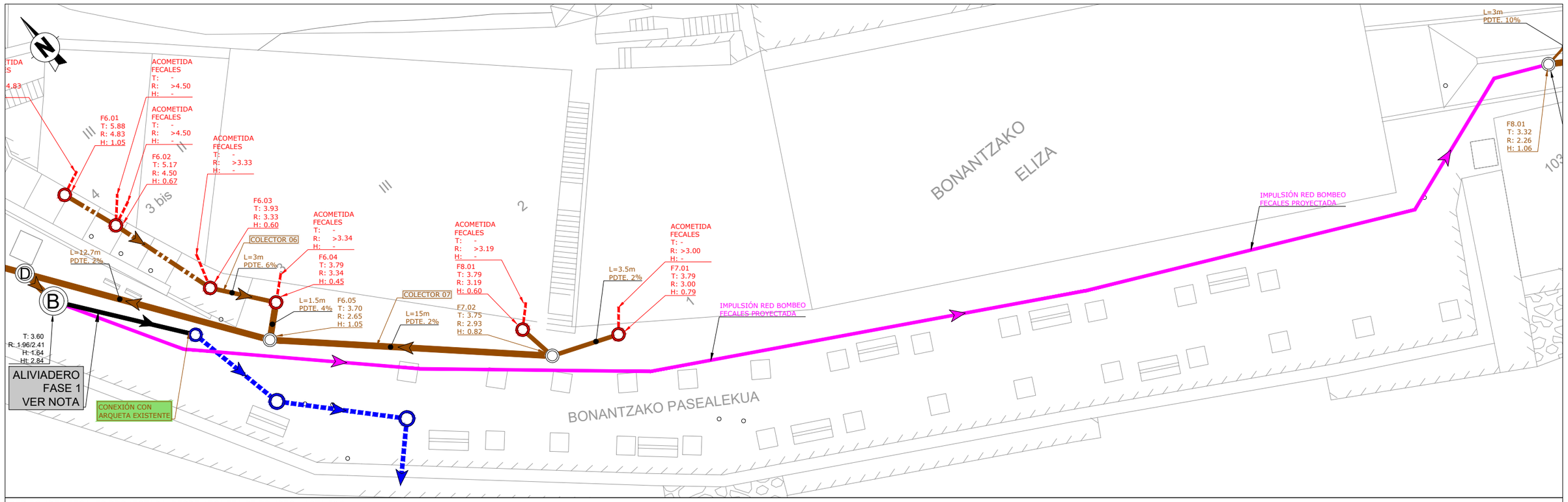
ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

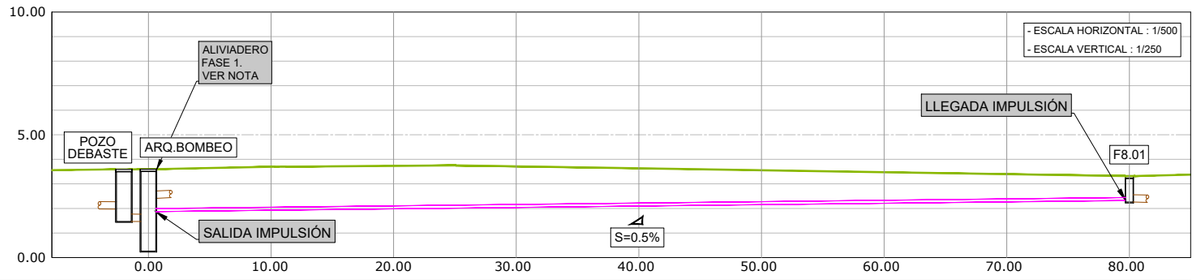
IZENBURUA / DESIGNACION
PLANTA OROKORRA ETA LUZERAKO PROFILA
UR BELTZEN KOLEKTOREAK
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
COLECTORES DE FECALES

Z bka / Nº: 04.01

5 TIK 4 ORRIA
HOJA 4 DE 5



RED BOMBEO FECALES PROYECTADA. DESDE ARQUETA DE BOMBEO HASTA F8.01



NIVEL TERRENO	3.60	3.32
NIVEL RASANTE	1.87	2.32
DIST. ORIGEN	0.00	80.00
DIST. PARCIAL	0.00	80.00
PROF. TUBO	3.34	1.06

TABLA DE POSICIÓN FECALES

POZO Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y
POZO BOMBEO	587443.8185	4797806.4402
F8.01	587509.4627	4797768.5485

LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

NOTA : LA RED DE FECALES PROYECTADA VERTERÁ A LA BAHÍA COMO LO HACE EN LA ACTUALIDAD, HASTA LA FINALIZACIÓN DEL SANEAMIENTO DONIBANE.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

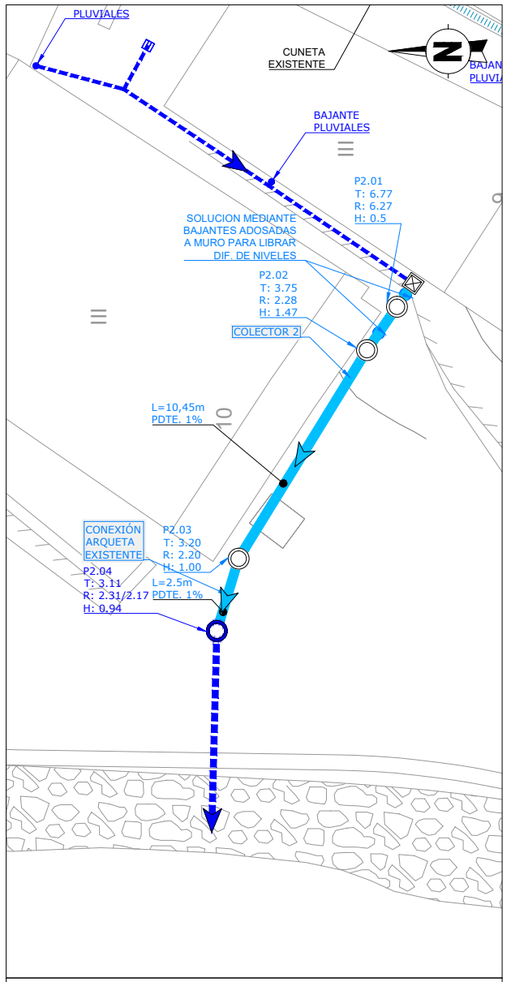
DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

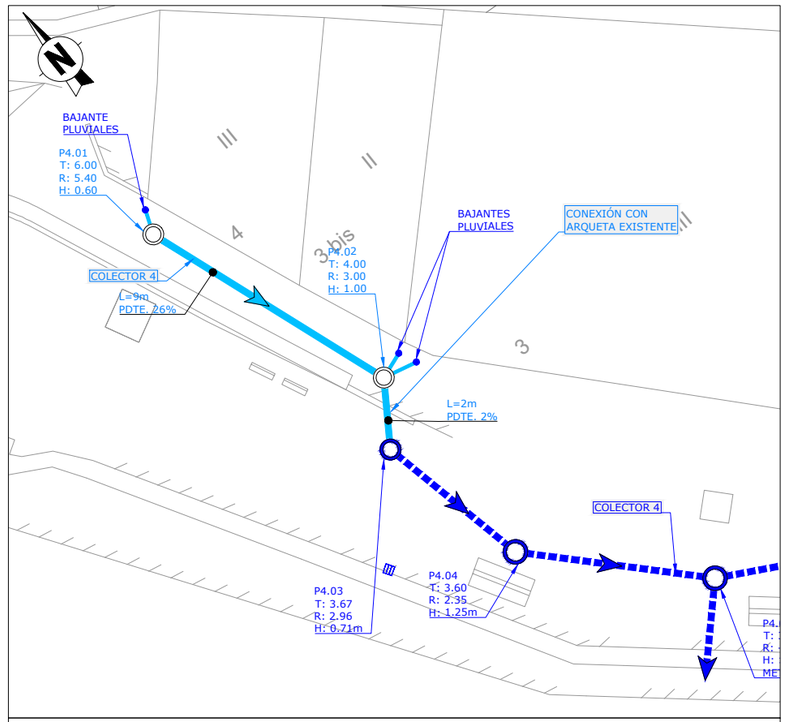
IZENBURUA / DESIGNACION
PLANTA OROKORRA ETA LUZERAKO PROFILA
UR BELTZEN KOLEKTOREAK
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL
COLECTORES DE FECALES

Zbka / Nº: 04.01

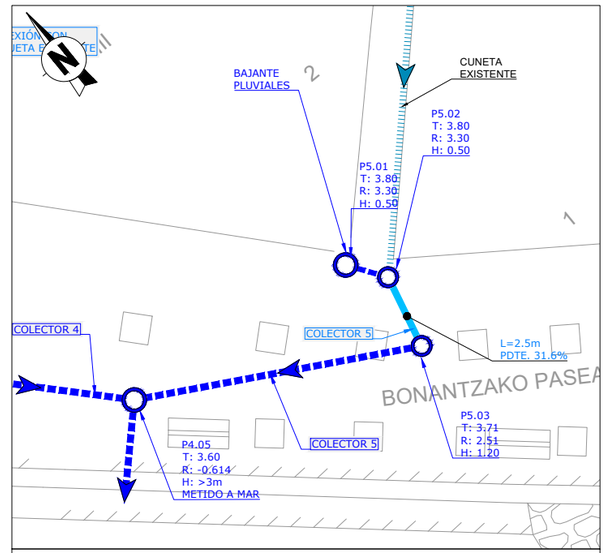
HOJA 5 DE 5
5 TIK 5 ORRIA



PLANTA COLECTOR P2.01 HASTA P2.04



PLANTA COLECTOR P4.01 HASTA P4.03



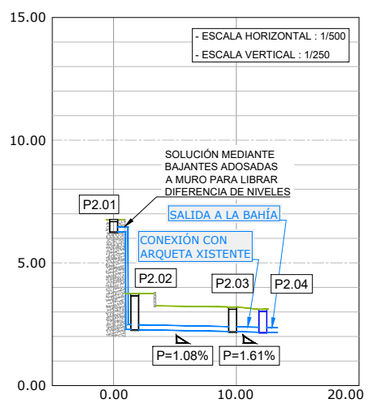
PLANTA COLECTOR 5.02 HASTA P5.03

LEYENDA

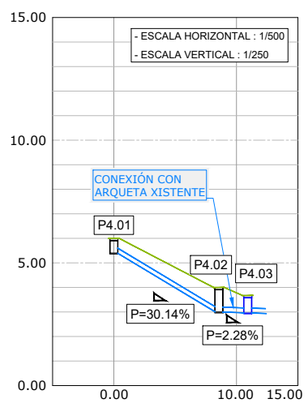
- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

TABLA DE POSICIÓN PLUVIALES

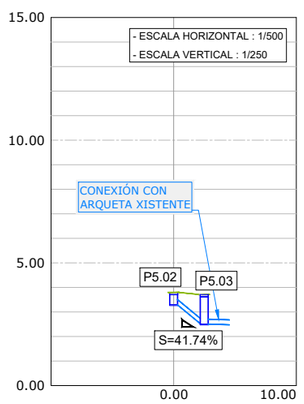
POZO Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y
P2.01	587435.7167	4797867.4246
P2.02	587434.3004	4797868.4024
P2.03	587427.5056	4797872.5878
P2.04	587425.1480	4797873.2960
P4.01	587446.6800	4797810.9712
P4.02	587449.5863	4797802.6104
P4.03	587448.2810	4797800.6530
P5.02	587462.8190	4797788.6290
P5.03	587462.2590	4797786.2000



NIVEL TERRENO	6.77	3.75	3.20	3.11
NIVEL RASANTE	6.27	2.28	2.20	2.17
DIST. ORIGEN	0.00	1.721	9.701	12.163
DIST. PARCIAL	0.00	1.721	7.98	2.462
PROF. TUBO	0.50	1.47	1.00	0.94



NIVEL TERRENO	6.00	4.00	3.67
NIVEL RASANTE	5.40	3.00	2.96
DIST. ORIGEN	0.00	8.562	10.915
DIST. PARCIAL	0.00	8.562	2.353
PROF. TUBO	0.60	1.00	0.71



NIVEL TERRENO	3.80	3.71
NIVEL RASANTE	3.30	2.51
DIST. ORIGEN	0.00	2.493
DIST. PARCIAL	0.00	2.493
PROF. TUBO	0.50	1.20

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

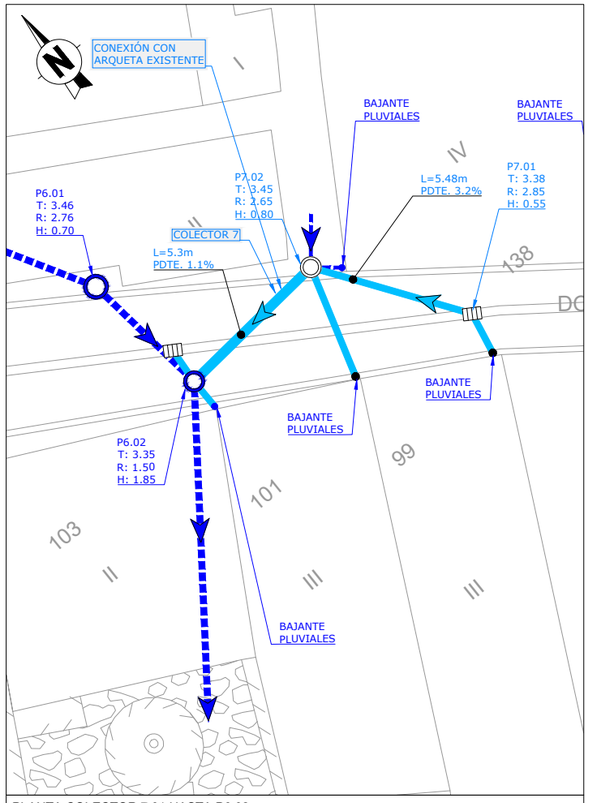
DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

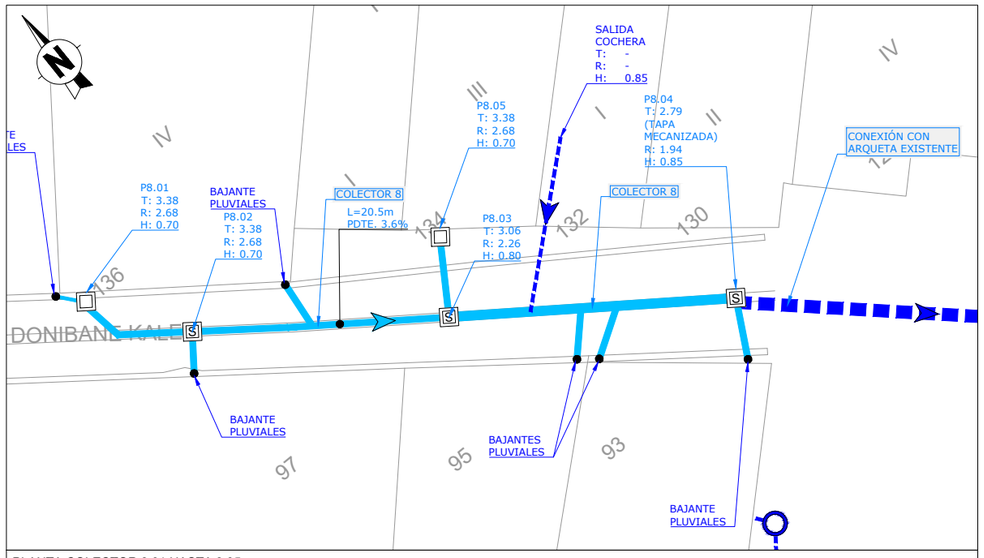
IZENBURUA / DESIGNACION
PLANTA OROKORRA ETA LUZERAKO PROFILA EURI-UREN KOLEKTOREAK
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL COLECTORES DE PLUVIALES

Zbka / Nº: 04.05

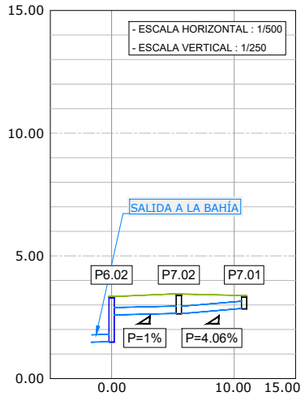
HOJA 1 DE 2 — 2 TIK 1 ORRIA



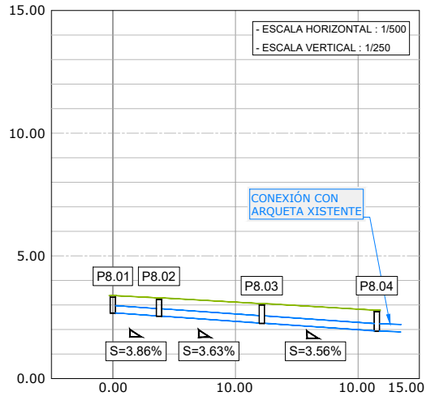
PLANTA COLECTOR 7.01 HASTA P6.02



PLANTA COLECTOR 8.01 HASTA 8.05



NIVEL TERRENO	3.35	3.45	3.38
NIVEL RASANTE	1.50	2.65	2.85
DIST. ORIGEN	0	5.48	10.801
DIST. PARCIAL	0	5.48	5.321
PROF. TUBO	1.85	0.80	0.53



NIVEL TERRENO	3.38	3.29	3.06	2.79
NIVEL RASANTE	2.68	2.55	2.26	1.94
DIST. ORIGEN	0.00	3.766	12.152	21.533
DIST. PARCIAL	0.00	3.766	8.386	9.38
PROF. TUBO	0.70	0.74	0.80	0.85

LEYENDA

- RED SANEAMIENTO EXISTENTE UNITARIA
- RED PLUVIALES PROYECTADA
- RED PLUVIALES EXISTENTE
- RED FECALES PROYECTADA
- RED FECALES EXISTENTE
- RED BOMBEO FECALES PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED TELEFONIA PROYECTADA
- RED TELEFONIA EXISTENTE
- RED ELECTRICA PROYECTADA
- RED ELECTRICA EXISTENTE
- RED ALUMBRADO PROYECTADA
- RED ALUMBRADO EXISTENTE
- POZO PROYECTADO
- POZO FECALES EXISTENTE
- POZO PLUVIALES EXISTENTE
- ARQ. SUMIDERO PLUVIALES PROYECTADA
- POZO DEBASTE
- POZO BOMBEO FECALES PROYECTADO
- ARQUETA SIFÓNICA PROYECTADA
- ARQUETA PROYECTADA

TABLA DE POSICIÓN PLUVIALES

POZO Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y
P7.01	587521.4730	4797761.7505
P7.02	587518.3366	4797766.2439
P6.02	587513.0390	4797765.7440
P8.01	587526.4499	4797759.5551
P8.02	587528.5281	4797756.6099
P8.03	587535.3327	4797751.7093
P8.04	587542.9983	4797746.3031
P8.05	587536.7598	4797753.9175

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

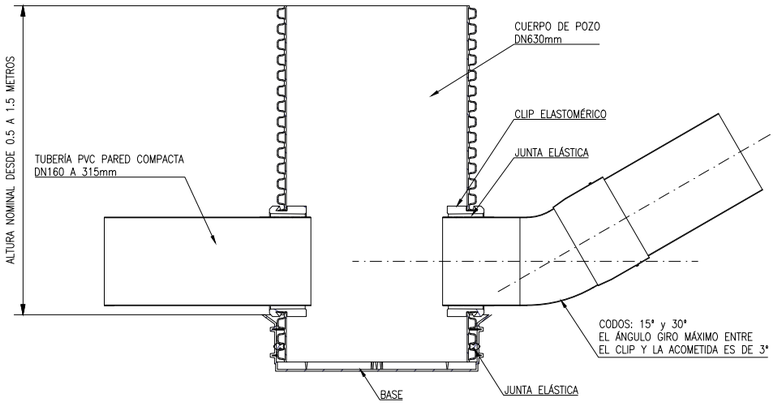
ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/200
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
PLANTA OROKORRA ETA LUZERAKO PROFILA EURI-UREN KOLEKTOREAK
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL COLECTORES DE PLUVIALES

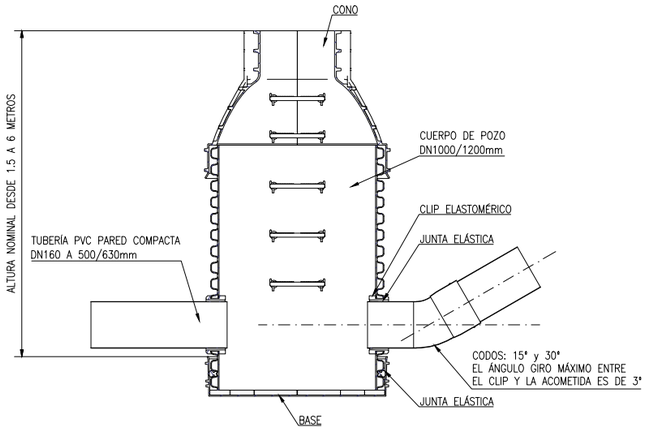
Zbka / Nº
04.05

HOJA 2 DE 2 — 2 TIK 2 ORRIA

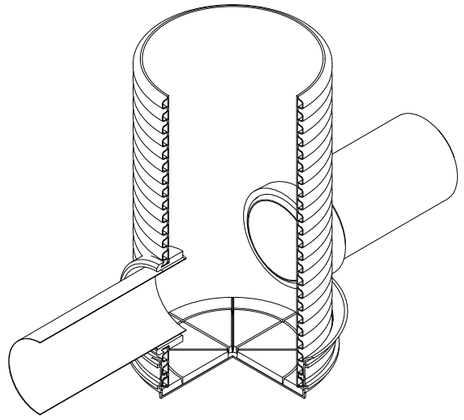
POZOS DN630 CON BASE, CLIP Y ACOMETIDA



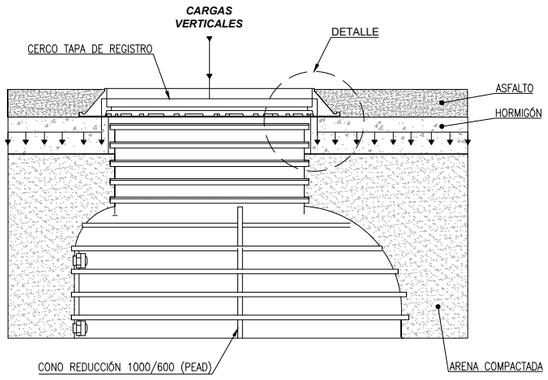
POZOS DN1000 Y DN1200 CON BASE, CLIP Y ACOMETIDA



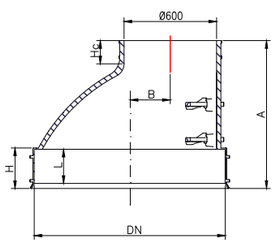
DETALLE 3D

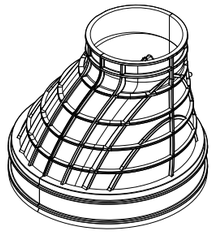


ESQUEMA CORONACIÓN DEL POZO



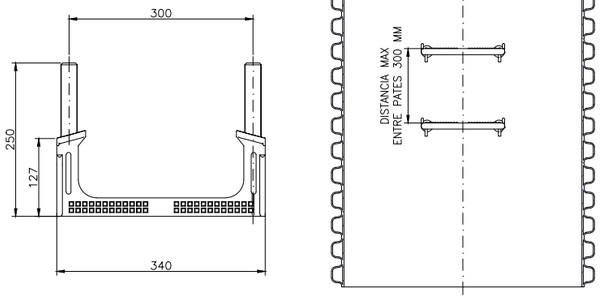
CONO PARA POZOS DN1000 Y DN1200



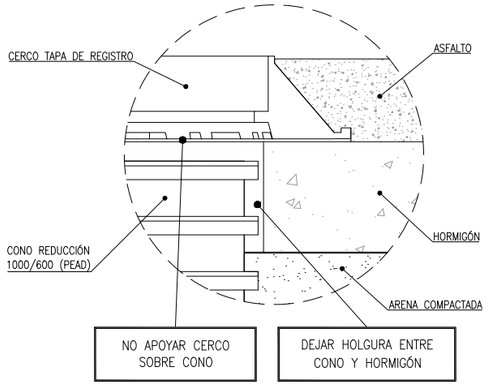


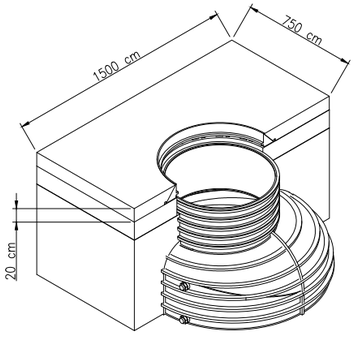
DN	A(mm)	B(mm)	H (mm)	L (mm)	Hc (mm)
1000	915	195	210	175	250
1200	965	265	260	220	190

DETALLE PATE



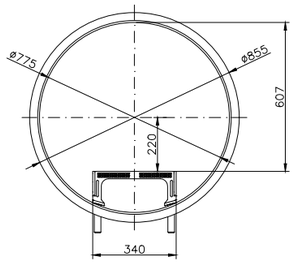
DETALLE



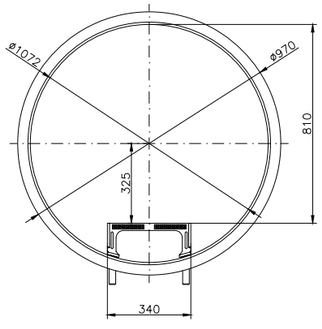


DIMENSIONES POZOS Y PATES

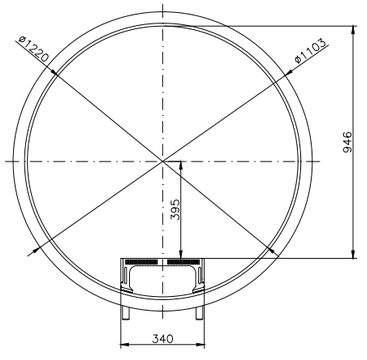
DN800



DN1000



DN1200



01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira. Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
S/E
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
XEHETASUNAK. HOBIA MOTAK
DETALLES. POZOS TIPO

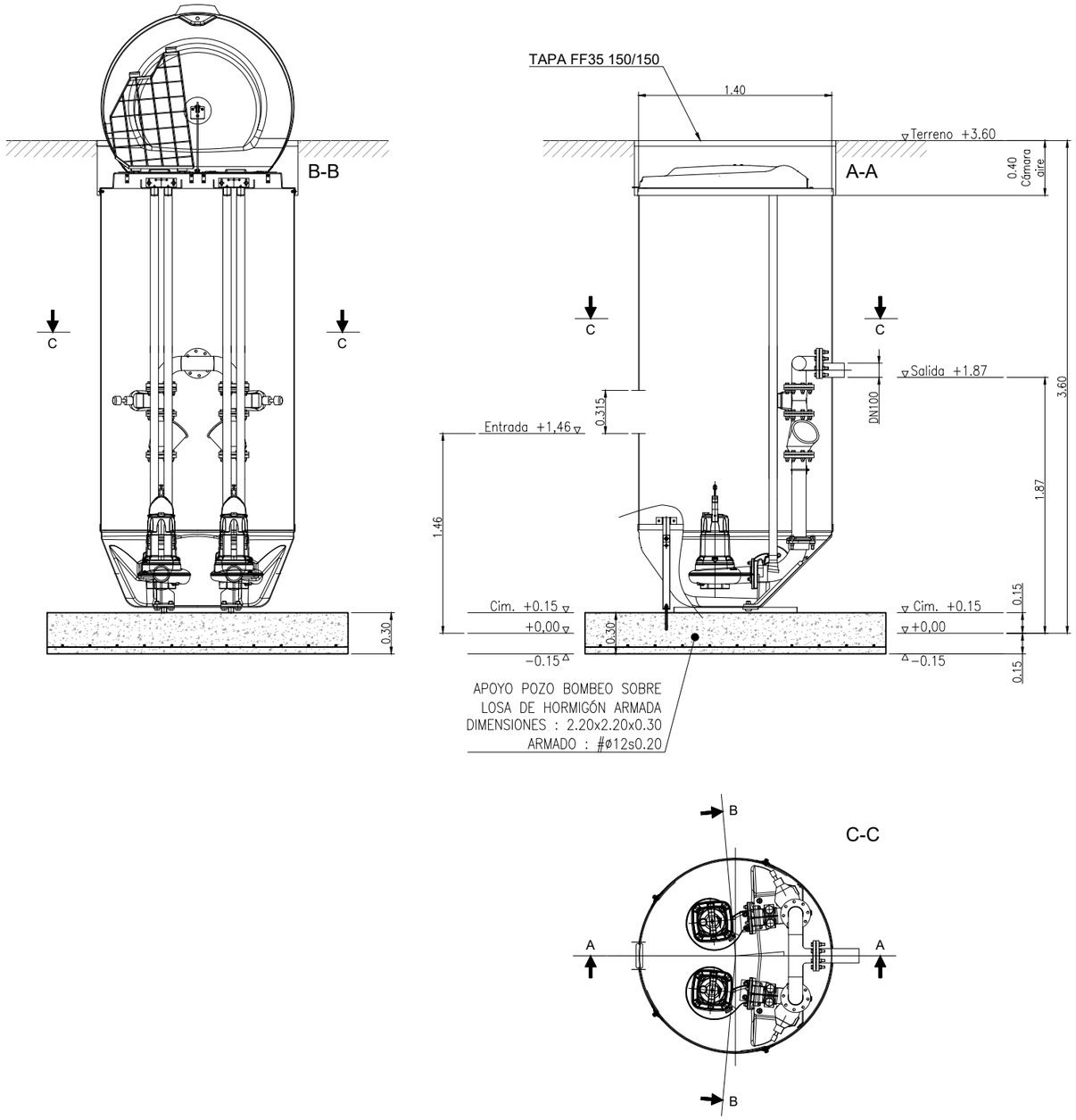
Z bka / Nº
05.01

HOJA 1 DE 2
2 TIK 1 ORRIA

POZO DESBASTE



POZO DE BOMBEO



REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA
(BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

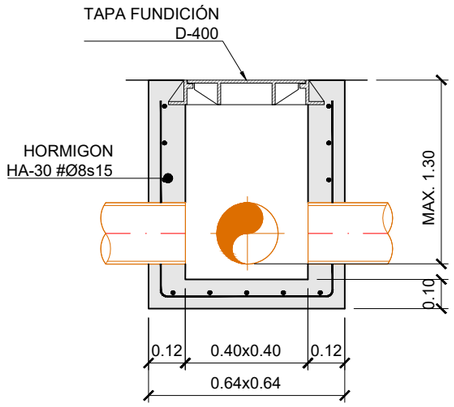
DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/40
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

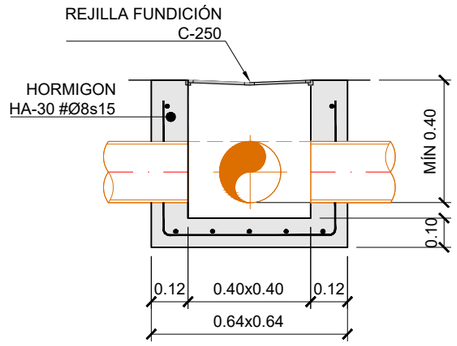
IZENBURUA / DESIGNACION
XEHETASUNAK. HOBIA MOTAK
DETALLES. POZOS TIPO

Zbka / Nº
05.01

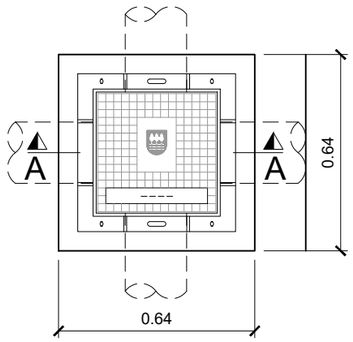
2 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 2



SECCION A - A

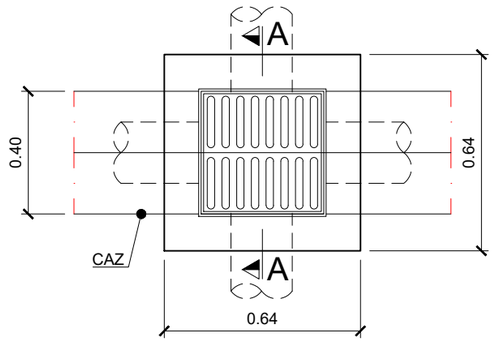


SECCION A - A



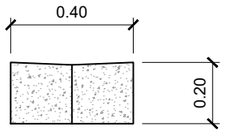
PLANTA

ARQUETA (0.40x0.40)
ESCALA 1:20



PLANTA

ARQUETA SUMIDERO (0.40x0.40)
ESCALA 1:20

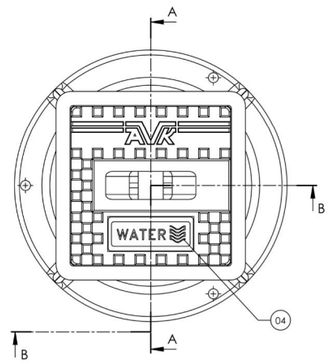


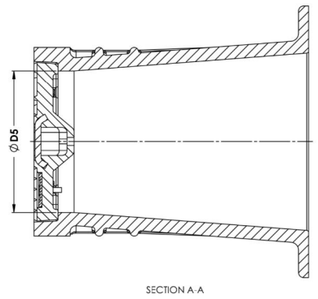
CAZ (0.40)
ESCALA 1:20



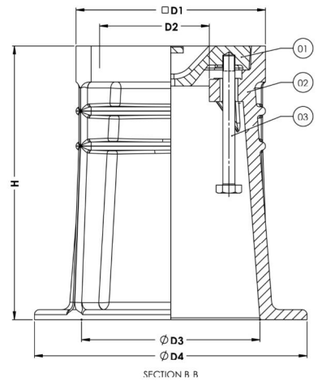
ARQ. SUMIDERO Y CAZ. AYTO. DONIBANE (PASAIA)

AVK SURFACE BOX 80/40
PERA HD-GG 000





SECTION A-A



SECTION B-B



Component list

1.	Lid	EN-GJL-200
2.	Housing	HDPE
3.	Bolt M12x130mm hexagon head	A2-70
4.	Inscription plate	PA

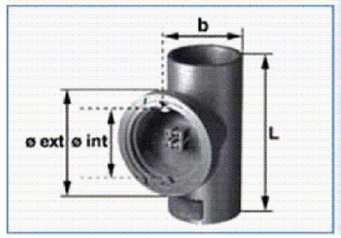
Reference nos. and nominal dimensions

AVK ref. nos.	D1 mm	D2 mm	D3 mm	D4 mm	D5 mm	H mm	Weight box in kg	Weight lid in kg	Total weight in kg
80-40-000XXXX	189	110	178	272	142	274	2.4	3.2	5.6

The designs, materials and specifications shown are subject to change without notice due to the continuous development of our product programme.

SOMBRERETE

Registros REGISTRO A PIE DE BAJANTE



DN	Referencia	L	b	Ø
50	155310	160	102	75
75	155332	205	132	101
100	155370	250	157	128
125	155403	280	192	154
150	155435	320	222	181
200	155463	360	270	181
250	155486	380	333	181
300	155503	400	385	181

Las cotas están expresadas en mm y los pesos en kg.

REVISION	FECHA	DESCRIPCION
01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA / DIRECCIÓN DEL PROYECTO: FELIPE ÁLVAREZ, DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA / INGENIERÍA: IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO: *DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)*
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA: 2022 Ira. Sept. 2022

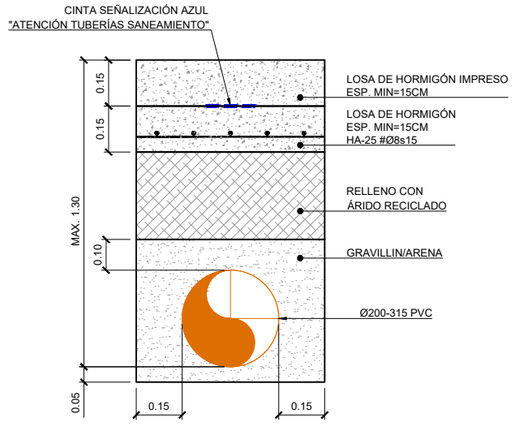
ESKALA(K) / ESCALA(S): 1/20 — JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION: **XEHETASUNAK. KUTXATILA ETA ZANGA MOTAK**
DETALLES. ARQUETAS Y ZANJAS TIPO

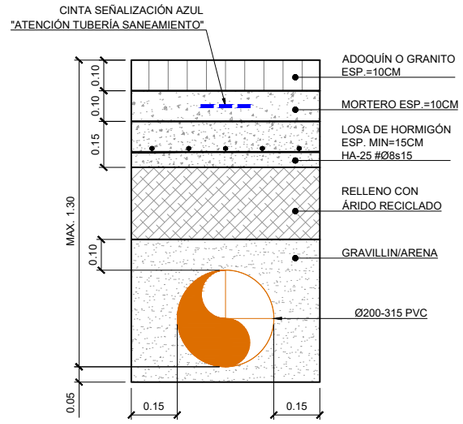
Zbka / Nº: 05.05

HOJA 1 DE 2 — 2 TIK 1 ORRIA

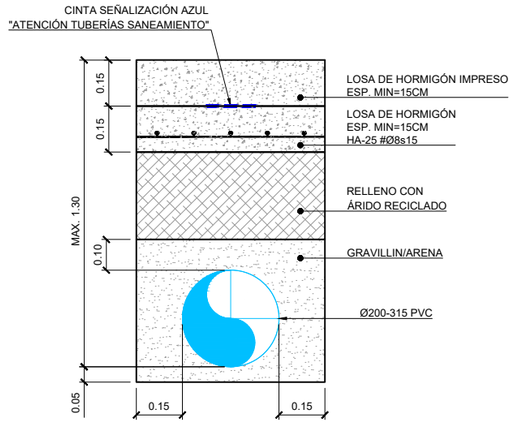
CANALIZACIÓN SANEAMIENTO Ø200-315 PVC



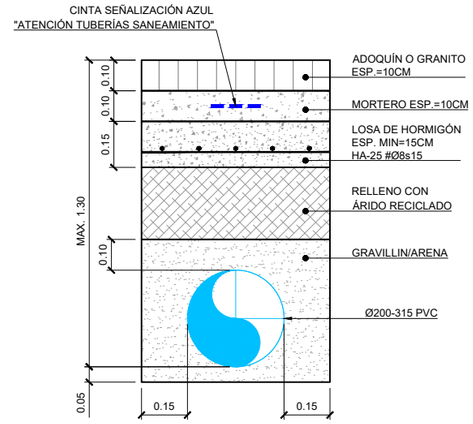
CANALIZACIÓN SANEAMIENTO Ø200-315 PVC



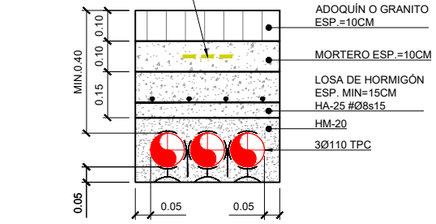
CANALIZACIÓN PLUVIALES Ø200-315 PVC



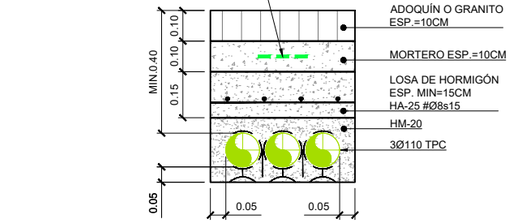
CANALIZACIÓN PLUVIALES Ø200-315 PVC



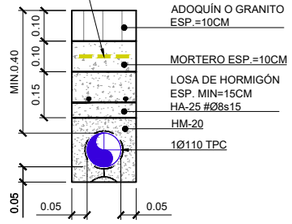
CANALIZACIÓN ELECTRICA 3Ø110 TPC



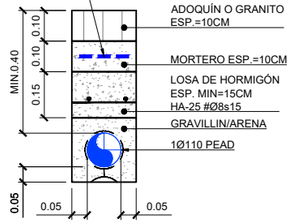
CANALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES 3Ø110 TPC



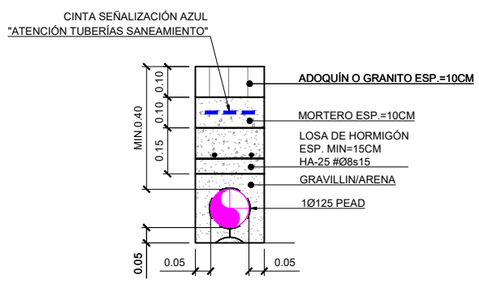
CANALIZACIÓN ALUMBRADO 1Ø110 TPC



CANALIZACIÓN ABASTECIMIENTO 1Ø110 PEAD



CANALIZACIÓN IMPULSIÓN BOMBEO 1Ø125 PEAD



01	01.09.2022	Revisión General
00	01.07.2022	Inicial
REVISION	FECHA	DESCRIPCION

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua
Obra Hidraulikoetako Zuzendaritza Nagusia

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Hidráulicas

PROIEKTUAREN ZUZENDARITZA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO
FELIPE ÁLVAREZ
DARÍO SAN EMETERIO

INGENIARITZA
INGENIERÍA
IDOM

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TITULO DEL PROYECTO
DONIBANEKO (PASAIA) SANEAMENDUAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN 1. FASEA (BONANZA PASALEKUA - SANTIAGO PLAZA)
-
SANEAMIENTO DE DONIBANE (PASAIA) PROYECTO CONSTRUCTIVO 1ª FASE (PASEO BONANZA - PLAZA SANTIAGO)

DATA / FECHA
2022 Ira.
Sept. 2022

ESKALA(K) / ESCALA(S)
1/20
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACION
XEHETASUNAK. KUTXATILA ETA ZANGA MOTAK
DETALLES. ARQUETAS Y ZANJAS TIPO

Z.bka / Nº
05.05

HOJA 2 DE 2 — *TIK 2 ORRIA*



Saneamiento Donibane (Pasaia)

Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Ed. 1

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

IDOM

Encargo P/100749
CSS / CSS
C.D. 08.00
Septiembre 2022

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Índice

1. Generalidades y obras a realizar 1
1.1. Objeto del Pliego 1
1.2. Descripción de la solución proyectada 1
1.3. Normas y disposiciones de aplicación 1

2. Obra Civil. Condiciones que deben cumplir los materiales 3
2.1. Prescripciones Generales 3
2.1.1. Pliegos Generales 3
2.1.2. Procedencia de los materiales 3
2.1.3. Ensayos 3
2.1.3.1. Ensayos 3
2.1.3.2. Gastos de los ensayos 4
2.1.4. Transporte y acopio 4
2.1.5. Materiales que no sean de recibo 4
2.1.6. Productos de excavación 5
2.1.7. Materiales en instalaciones auxiliares 5
2.1.8. Responsabilidad del contratista 5
2.2. Materiales para rellenos de obras de fábrica y zanjas. Áridos reciclados. 5
2.2.1. Calidad 5
2.2.2. Ensayos 6
2.3. Materiales para la capa de asiento granular de las conducciones de saneamiento y otras tuberías, protección de tuberías y relleno especial de zanjas 6
2.3.1. Calidad 6
2.3.2. Ensayos 7
2.4. Agua 7
2.5. Áridos para morteros y hormigones 7
2.5.1. Calidad 7
2.5.2. Ensayos 8
2.6. Cemento 8
2.6.1. Calidad 8
2.6.2. Transporte y almacenamiento 9
2.6.3. Ensayos y pruebas 10
2.7. Productos químicos aditivos 10
2.7.1. Condiciones generales 10
2.7.2. Plastificantes 11
2.7.3. Control de Calidad 12
2.8. Hormigones 12
2.8.1. Definición 12
2.8.2. Utilización 13
2.8.3. Estudio de dosificación 14
2.8.4. Ensayos 14
2.9. Morteros de cemento 15
2.9.1. Definición 15
2.9.2. Características 15
2.9.3. Control de Calidad 15
2.10. Madera para encofrados y medios auxiliares 16

2.11. Acero para armaduras 16
2.11.1. Calidad 16
2.11.2. Ensayos 17
2.11.3. Separadores para armaduras 17
2.11.4. Alambres de atado de armaduras 17
2.12. Mallas electrosoldadas 18
2.12.1. Clasificación y características 18
2.12.2. Ensayos 19
2.12.3. Control de Calidad 19
2.13. Materiales para impermeabilización de juntas 19
2.14. Tubos de PVC de saneamiento 20
2.14.1. Condiciones generales 20
2.14.2. Material, dimensiones y tolerancias 20
2.14.3. Características del material y del tubo 21
2.14.4. Ensayos 21
2.15. Juntas de goma en uniones de tubería de PVC 22
2.15.1. Generalidades 22
2.15.2. Características de diseño 22
2.15.3. Materiales de las gomas 23
2.15.4. Características físicas y mecánicas de las gomas y metodología de ensayos 24
2.15.5. Almacenamiento de las juntas de goma 24
2.15.6. Ensayos 25
2.15.6.1. Ensayos de las Características Físicas y Mecánicas 25
2.15.6.2. Comprobación de Dimensiones 26
2.15.6.3. Estanquidad de la junta 26
2.16. Pozos de registro para la tubería de saneamiento 27
2.16.1. Pozos de registro prefabricados estancos 27
2.17. Unión pozo de registro-tubería de saneamiento 27
2.18. Pates de acero recubiertos de polipropileno 27
2.19. Tapas y marcos de fundición en saneamiento 28
2.20. Pozo de bombeo 28
2.21. Arqueta de desbaste previo bombeo 29
2.22. Reposición de urbanización 29
2.22.1. Cunetas, badenes y encintados de hormigón “in situ” 29
2.22.1.1. Condiciones Generales 29
2.22.1.2. Forma y Dimensiones 29
2.23. Reposición de infraestructuras 30
2.23.1. Tuberías de agua 30
2.23.2. Tubería de saneamiento de agua pluvial 30
2.23.3. Tubería para canalización de alumbrado 30
2.23.4. Tubería para canalización telefónica 31
2.23.5. Tubería para canalización eléctrica 31
2.23.6. Arquetas 31
2.23.7. Tapas y marcos de fundición en servicios afectados 31
2.24. Otros elementos de urbanización 32
2.24.1. Bocas de riego e hidrantes 32
2.24.2. Rejillas sumidero 32
2.25. Geotextiles 33
2.25.1. Definición 33

2.26. Tuberías Polietileno 33
2.26.1. Definición y alcance 33
2.26.2. Características técnicas 34
2.26.3. Control de recepción 36
2.27. Materiales no especificados en el pliego 37

3. Obra Civil. Ejecución de las obras 38
3.1. Inyecciones consolidación cimentaciones 38
3.2. Inyecciones impermeabilización pozo 39
3.3. Demoliciones 41
3.3.1. Condiciones generales 41
3.3.2. Demolición de pavimentos 41
3.3.3. Demolición de colectores de saneamiento 42
3.3.4. Demolición de otras canalizaciones e infraestructuras 42
3.4. Excavaciones en general 43
3.4.1. Condiciones generales 43
3.5. Excavación en zanja para conducciones 45
3.5.1. Definición 45
3.5.2. Ejecución 45
3.5.3. Retirada de productos 46
3.5.4. Capa de asiento de los tubos 46
3.6. Entibaciones y sostenimiento de la excavación 46
3.6.1. Generalidades 46
3.6.2. Proyecto de los sistemas de sostenimiento de la excavación 47
3.6.3. Entibación 47
3.6.3.1. Sistemas de Entibación 47
3.6.3.2. Condiciones generales de las entibaciones 47
3.6.3.3. Ejecución de las obras 48
3.6.4. Retirada de los sistemas de entibación 49
3.7. Agotamiento de la excavación 49
3.7.1. Sistemas de agotamiento 49
3.8. Desprendimientos 50
3.9. Rellenos en zanjas y obras de fábrica 50
3.9.1. Definición 50
3.9.2. Materiales 50
3.9.3. Ejecución de la obra 51
3.10. Hormigones 52
3.10.1. Condiciones generales 52
3.10.2. Hormigones preparados en planta 55
3.10.3. Interruptores del hormigonado 57
3.10.4. Ejecución de juntas 57
3.10.5. Curado del hormigón 57
3.10.6. Limitaciones de la ejecución 58
3.10.6.1. Tiempo frío 58
3.10.6.2. Tiempo caluroso 58
3.10.7. Control de calidad 59
3.10.8. Tolerancias 60
3.11. Encofrados, cimbras y apeos 61
3.11.1. Definición 61
3.11.2. Materiales 62

3.11.3. Ejecución ... 62
3.11.4. Desencofrado y descimbrado ... 62
3.11.5. Acabados y tolerancias de superficies ... 63
3.11.5.1. Generalidades ... 63
3.11.5.2. Definición de Calidades ... 63
3.11.5.3. Repaso de Superficies ... 64
3.11.5.4. Superficies no Encofradas ... 64
3.11.5.5. Correcciones y Reparaciones de las Superficies ... 65
3.11.5.6. Corrección de Coqueras ... 66
3.11.6. Apeos ... 66
3.12. Colocación de armaduras ... 67
3.12.1. Condiciones generales ... 67
3.12.2. Tolerancias ... 67
3.13. Mallas electrosoldadas ... 69
3.14. Juntas ... 69
3.14.1. Condiciones generales ... 69
3.14.2. Ejecución ... 69
3.15. Tubería de saneamiento de aguas residuales y pluviales ... 70
3.15.1. Generalidades ... 70
3.15.2. Manipulación, carga, transporte y almacenamiento ... 70
3.15.3. Colocación de los tubos ... 71
3.15.4. Ejecución de juntas ... 72
3.15.5. Pruebas y ensayos ... 72
3.15.5.1. Generalidades ... 72
3.15.5.2. Pruebas Previas al Cubrimiento de la Tubería ... 73
3.15.5.2.1. Inspección Visual ... 73
3.15.5.2.2. Comprobaciones Topográficas ... 73
3.15.5.2.3. Prueba de Estanqueidad ... 73
3.15.5.3. Pruebas posteriores al relleno de la zanja del colector ... 77
3.15.5.3.1. Inspección por Televisión ... 77
3.15.5.3.2. Prueba Definitiva de Estanqueidad de Tuberías ... 77
3.15.5.3.3. Prueba de Estanqueidad de los Pozos de Registro ... 77
3.15.5.3.4. Prueba de infiltración ... 79
3.16. Morteros de cemento ... 80
3.16.1. Tipos de mortero ... 80
3.16.2. Ejecución ... 80
3.17. Sub-base ... 80
3.17.1. Condiciones generales ... 80
3.17.2. Ensayos ... 81
3.18. Base granular ... 81
3.18.1. Condiciones generales ... 81
3.18.2. Ensayos ... 81
3.19. Reposición de la urbanización ... 81
3.19.1. Reposición de pavimento de hormigón ... 81
3.19.1.1. Definición y alcance ... 81
3.19.1.2. Materiales ... 82
3.19.1.3. Ejecución de las obras ... 82
3.19.1.4. Control de calidad ... 86
3.19.2. Reposición pavimento de granito y/o adoquín ... 86
3.20. Reposición de servicios afectados y servicios municipales ... 87
3.20.1. Reposición en la red de agua potable ... 87

3.20.2. Reposición en la red de saneamiento 87
3.20.3. Reposición de la obra civil de alumbrado y nueva canalización 87
3.20.3.1. Canalizaciones 87
3.20.3.2. Cimentaciones 88
3.20.3.3. Arquetas 88
3.20.4. Reposición de canalización telefónica y nueva canalización 89
3.20.5. Reposición de canalización de energía eléctrica y nueva canalización . 89
3.20.6. Reposición en la canalización de gas 90
3.21. Otros trabajos 90
3.22. Control del ruido y vibraciones 90
3.22.1. Generalidades 90
3.22.2. Criterio de medida de los niveles de ruido y vibración 90
3.22.3. Acciones previas a realizar 91
3.22.4. Vibraciones 91
3.22.5. Ruidos 93
3.22.5.1. Niveles 93
3.22.5.2. Ruidos mayores durante períodos de tiempo 93
3.22.5.3. Horarios de trabajo no habituales 93
3.22.5.4. Compresores Móviles y Herramientas Neumáticas 94

4. Obra civil. Medición y abono de las obras 95
4.1. Normas generales para el abono de las distintas unidades de obra 95
4.2. Normas generales para la medición de las distintas unidades de obra 96
4.3. Inyecciones consolidación cimentaciones 97
4.4. Inyecciones consolidación cimentaciones 97
4.5. Inyecciones impermeabilización pozo 97
4.6. Demoliciones 98
4.7. Excavación en zanja 98
4.8. Hormigones 99
4.9. Encofrados 99
4.10. Acero de armaduras 100
4.11. Mallas electrosoldadas 100
4.12. Juntas con cintas de material elastómero 100
4.13. Tubería de PVC para saneamiento 100
4.14. Pozos de registro de saneamiento 101
4.15. Acometida a pozo de registro 101
4.16. Sub-base 101
4.17. Base granular 101
4.18. Reposición de pavimento de hormigón 102
4.19. Reposición de granito y/o adoquín 102
4.20. Reposición de infraestructuras 102
4.21. Modo de abonar las partidas alzadas 104
4.21.1. Partidas alzadas sin justificar 104
4.21.2. Partidas alzadas a justificar 104
4.22. Modo de abonar las obras varias cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto 104

1. Generalidades y obras a realizar

1.1. Objeto del Pliego

El objeto del presente Pliego es determinar las Prescripciones Técnicas Particulares que regirán en la obra titulada "**Proyecto Constructivo 1ª Fase I (Paseo de Bonanza – Plaza de Santiago)" (2020/37-SA-ZT)**

1.2. Descripción de la solución proyectada

El presente Proyecto constructivo describe las obras necesarias para la ejecución de una red doble de colectores, red separativa, de forma que las aguas pluviales seguirán evacuando directamente al mar, mientras que las aguas fecales transportarán los vertidos por gravedad hasta el punto de conexión con el saneamiento general.

En la **1ª Fase, Paseo de Bonanza - Plaza Santiago**, se prevé la instalación del primer pozo de bombeo (Bombeo Bonanza), que impulsará los vertidos procedentes del Paseo Bonanza hasta el inicio de la calle Donibane, junto a la Iglesia de Santo Cristo de Bonanza.

Sin embargo, no es objeto del presente proyecto la instalación de la bomba y su puesta en funcionamiento, ya que hasta que no se hayan realizado las dos fases previstas el sistema de saneamiento seguirá funcionando con vertidos puntuales a la bahía. Por tanto, únicamente se incluye la obra civil asociado a dicha instalación.

Además, otros servicios municipales, como electricidad, alumbrado público, telefonía y agua potable, cuya renovación también es necesaria, son incluidos en las obras objeto del presente proyecto

1.3. Normas y disposiciones de aplicación

Serán de aplicación, de modo explícito, las siguientes normas y disposiciones.

1. Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 noviembre y Ley 30/2007 de 30 de octubre.
2. Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
3. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. D. 3854/70 de 31 de diciembre y posteriores modificaciones.
4. Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE).
5. Artículos vigentes de la Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional, de fecha de 24 de noviembre de 1939.
6. Legislación sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
7. Pliego de Condiciones Generales para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos y sus posteriores modificaciones.

8. La instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón Estructural EHE.
9. Instrucciones para la fabricación y suministro de hormigón aprobada por Real Decreto 470/2021 de 29 de junio.
10. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG 3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976.
11. Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.)
12. Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.), aprobadas por Decreto número 3565/1972 de 23 de diciembre.
13. Normas Básicas de la Edificación (N.B.E), aprobadas por Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo.
14. Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Fomento.
15. Métodos de ensayo del Laboratorio Central del Ministerio de Fomento.
16. Órdenes del Ministerio de Agricultura sobre productos fertilizantes y afines. R.D. 72/1988
17. En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

Las modificaciones de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores que se han introducido en este Proyecto serán siempre de aplicación preferente a éstas en cuanto lo permita la legislación establecida.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos considerandos serán resueltas por el Director de las obras.

En caso de actualizaciones, modificaciones, complementos y/o sustituciones de las Normas indicadas, será de aplicación la vigente en el momento de realización de las obras.

2. Obra Civil. Condiciones que deben cumplir los materiales

2.1. Prescripciones Generales

2.1.1. Pliegos Generales

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

2.1.2. Procedencia de los materiales

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y, en general, la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

Como mínimo, propondrá tres lugares de procedencia, fábrica o marcas de cada material, para que el Director de Obra elija y pruebe uno de ellos, sin que el Contratista tenga derecho a modificación del precio del Contrato debido a la elección realizada.

Para cada caso en que los materiales a suministrar sean importados, el Contratista deberá presentar al Director de la Obra:

- Certificado de origen
- Certificado de calidad del fabricante (con inclusión de pruebas si le fueran requeridas) y certificado de cumplimiento de la norma ISO-9000 e ISO 14000 si la tuviera.

2.1.3. Ensayos

2.1.3.1. Ensayos

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

2.1.3.2. Gastos de los ensayos

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de **DOS POR CIENTO (2%)** del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad de los Pozos de registro y Tuberías de Saneamiento.
- La inspección con televisión de las tuberías de saneamiento a colocar en esta obra.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

2.1.4. Transporte y acopio

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra, podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

2.1.5. Materiales que no sean de recibo

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en el apartado *2.1.3. Ensayos.*

La Dirección de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

2.1.6. Productos de excavación

Para que el Contratista pueda utilizar los materiales que obtenga de la excavación en otras obras será necesaria autorización expresa de la Dirección de Obra.

2.1.7. Materiales en instalaciones auxiliares

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Asimismo, cumplirán las especificaciones que, con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

2.1.8. Responsabilidad del contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

2.2. Materiales para rellenos de obras de fábrica y zanjas. Áridos reciclados.

2.2.1. Calidad

Se define como material reciclado el material granular procedente de machaqueo de material de hormigón reciclado que cumple la norma UNE EN 13242 de acuerdo con las siguientes características:

- El árido procederá exclusivamente del reciclado de hormigón.
- El tamaño máximo del árido será de 32 mm y su denominación será un GA85 de acuerdo con la citada norma.
- El contenido en finos será inferior al 9 %, f9.
- El equivalente en arena será superior a 30
- Porcentaje de partículas machacadas según la norma UNE EN 13242 será el correspondiente a la categoría C90/3 definida en dicha norma.
- El coeficiente de desgaste a Los Ángeles será inferior a 40
- Los áridos gruesos tendrán los siguientes porcentajes en función del material reciclado:
    - Hormigón o mortero: > 50 %
    - Hormigón, piedra y/o vidrio > 90 %
    - Piezas Cerámicas < 10 %
    - Materiales bituminosos < 10 %
    - Vidrio < 2 %
    - Material flotante < 5 %
    - Otros materiales < 1 %

- El contenido en azufre serás inferior al 1 %
- El contenido de sulfato soluble al agua < 0,7 %

- La durabilidad frente a los ciclos de hielo-deshielo será el correspondiente a un MS18 con una pérdida de masa en el contenido de sulfato magnésico < 18 %.

2.2.2. Ensayos

El material puesto en obra deberá tener la declaración de prestaciones y certificado CE.

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) o fracción:
  - Un (1) Ensayo granulométrico (UNE-EN ISO 17892-4).
  - Un (1) Ensayo de Contenido en finos (UNE EN 933-1)
  - Un (1) Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8).

2.3. Materiales para la capa de asiento granular de las conducciones de saneamiento y otras tuberías, protección de tuberías y relleno especial de zanjas

2.3.1. Calidad

Se define como material granular o gravillín para la capa de asiento de las tuberías, protección de las tuberías y de relleno de zanjas en casos especiales, el material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

Diámetro	**> 1.300 mm**	**600 a 1.300**	**300 a 600**	**< 300 mm**
	PORCENTAJE QUE PASA			
TAMIZ	**Tipo A–40**	**Tipo A–20**	**Tipo A–14**	**Tipo A–10**
63 mm	100			
37,5 mm	85–100	100		
20 mm	0–25	85–100	100	
14 mm			85–100	100
10 mm	0–5	0–25	0–50	85–100
5 mm		0–5	0–10	0–25
2,36 mm				0–5

Este material también se empleará como relleno de gravillín o material granular de la zona contigua a la tubería, cuando la sección tipo así lo indica. El material será en principio de tipo calizo y deberá proceder de una cantera previamente aprobada por la Dirección de Obra. El equivalente de arena de este material deberá ser superior a 75.

2.3.2. Ensayos

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o fracción:
  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT-104/72).
  - Un (1) Ensayo Límite de Atterberg (NLT-105/72).
  - Un (1) Ensayo de equivalente de arena.

2.4. Agua

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que emplee cumplirá las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

Las características del agua a emplear se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

2.5. Áridos para morteros y hormigones

2.5.1. Calidad

Los áridos cumplirán las especificaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

La granulometría de la arena deberá estar incluida entre los límites siguientes:

Tamiz	% QUE PASA	
	Mínimo	Máximo
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4,76	95	100

Podrán utilizarse áridos naturales o artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menos densidad exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales.

El tamaño máximo de los áridos gruesos nunca será superior a cuarenta (40) milímetros.

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la Obra apruebe las granulometrías a emplear.

2.5.2. Ensayos

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o fracción de árido grueso a emplear, se realizará:
  - Un (1) ensayo granulométrico (NLT - 150/72).

- Por cada cien metros cúbicos (100 m3) o fracción de árido fino, se realizarán los siguientes ensayos:
  - Un (1) ensayo granulométrico (NLT - 150/72).
  - Un (1) ensayo de determinación de la Materia Orgánica (M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.).
  - Un (1) ensayo de determinación de Finos (M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.).

2.6. Cemento

2.6.1. Calidad

El cemento deberá cumplir las condiciones estipuladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03 aprobada por Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre.

Se recomienda utilizar cemento tipo "CEM III-A-32,5" resistente a los sulfatos, en todas las obras, de acuerdo con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), pero la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo de cemento si el Contratista justifica que con él pueden conseguirse hormigones que cumplan todas las condiciones exigidas en este Pliego.

Cuando la Dirección de la Obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad del subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios que ello le origine. En este sentido, cuando el hormigón deba quedar por debajo del nivel freático será obligatorio el empleo de un cemento CEM III-A-32,5 resistente al medio agresivo.

El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

- **Estabilidad del volumen**

La expansión en la prueba de autoclave será inferior al 0,5% (ASTM G – 151 - 54).

- **Cal Libre**

El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total.

- **Regularidad**

En el transcurso de la obra, el cemento deberá tener características homogéneas. No debe presentar variaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veinte y ocho (28) días superiores al siete por ciento (7%) de desviación media cuadrática relativa, calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$C = \frac{\sqrt{\sum \frac{(Ri - Rm)^2}{(N-1)}}}{Rm} x100$$

C = Desviación media cuadrática relativa.

Rm = Resistencia media (aritmética).

Ri = Resistencia individual de cada probeta.

N = Número de probetas ensayadas.

- **Calor de hidratación**

Medido en calorímetro de disolución, no excederá de sesenta y cinco (65) calorías/g. a los tres días, ni de ochenta (80) calorías/g. a los siete días.

La temperatura del cemento no excederá de cuarenta (40) grados al utilizarlo. Si en el momento de la recepción fuese mayor, se ensilará hasta que descienda por debajo de dicho límite.

2.6.2. Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente, en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y la marca de fábrica, o bien a granel en depósitos herméticos, en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará de manera que permita el fácil acceso, para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o sitio protegido convenientemente contra la humedad del suelo y paredes. Si el cemento se almacena en sacos, éstos se apilarán dejando corredores entre las distintas pilas. Cada capa de cuatro (4) sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita la aireación de las pilas de sacos.

El Contratista establecerá un sistema de contabilidad del cemento con sus libros de entrada y salida, de tal modo que, en cualquier momento, pueda la Administración comprobar las existencias y el gasto de este material.

2.6.3. Ensayos y pruebas

A la entrada de cada partida de cemento en los almacenes o sitios de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de la Obra una hoja de resultados de características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en el citado Pliego General. Dicha hoja podrá ser la que la Contrata exija a su suministrador de cemento, bien entendido que el Contratista es el responsable de la calidad del cemento. Además, el Contratista presentará resultados de resistencias compresión y flexotracción en mortero normalizado a uno (1), tres (3), siete (7) y veintiocho (28) días, debiéndose cumplir los mínimos que marca el Pliego Vigente.

La Dirección de la Obra hará las comprobaciones que estime oportunas y en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas por el citado Pliego rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al Contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Independientemente de dichos ensayos, cuando el cemento, en condiciones atmosféricas normales, haya estado almacenado en sacos durante plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a la comprobación de que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas, repitiéndose los ensayos de recepción indicados, que serán de cuenta del Contratista.

Cuando el ambiente sea muy húmedo o con condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de la Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

2.7. Productos químicos aditivos

2.7.1. Condiciones generales

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y los gastos que por ello se le originen están incluidos en los Precios de hormigones establecidos en el Cuadro de Precios.

De acuerdo con la norma ASTM-465 los productos químicos aditivos cumplirán las siguientes condiciones:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y deberá tener el sello AENOR de garantía de calidad.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

2.7.2. Plastificantes

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotensa-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

- Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior, cumplirán las siguientes:
- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- No deben aumentar la retracción de fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderables respecto a la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento) (1,5%) del peso del cemento.

- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

2.7.3. Control de Calidad

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobarán todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en otro Apartado del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por el Director de Obra. El contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

2.8. Hormigones

2.8.1. Definición

Se definen los tipos de hormigón que figuran en el siguiente cuadro por las condiciones que deberán cumplir, además de lo dispuesto en la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE:

Tipo	Resistencia característica	Resistencia característica
	kg/cm^2	en Mpa
HM-20	200	20
HA-25	250	25
HA-30	300	30

Se entiende por resistencia característica, la definida en la Instrucción EHE, debiendo realizarse los ensayos de control, de acuerdo con lo señalado en la citada Instrucción.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las Obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis (6) probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento (2%), la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la Obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trata las que aquélla juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua/cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, siguiendo siempre el artículo 37.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, suponiendo que el ambiente es del tipo Qa salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la Obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión todas las normas generales y particulares aplicables al caso. De todas formas, se prohíbe una relación agua/cemento superior a la que produce un asiento en el Cono de Abrahms de más de 6 (seis) centímetros para hormigón armado y de más de 8 (ocho) centímetros para hormigón en masa.

2.8.2. Utilización

El hormigón HM-20 se utilizará en las presoleras de cualquier estructura, muros de hormigón en masa, soleras de apoyo de los tubos, refuerzos de tubería, en presoleras de arquetas.

El hormigón HA-25 se utilizará en todas las obras de hormigón armado con carácter general, salvo indicación expresa en los planos del proyecto.

El hormigón HA-30 se utilizará en todos los pozos de registro de la canalización de saneamiento.

2.8.3. Estudio de dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Para cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7420 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor dado por la fórmula siguiente, siendo fck el valor de la resistencia de proyecto:

$$fcm = 1{,}35\ f_{ck} + 15\ Kp/cm^2$$

En el caso de que no se alcanzase el valor fcm se procedería a variar la dosificación y se comprobará de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

2.8.4. Ensayos

Por cada jornada de trabajo, se harán dos (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y cuatro (4) series de tres (3) probetas para su rotura a los siete (7), veintiocho (28) días y noventa (90) días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la mesa de sacudidas: (M.e. 1.5 b).
- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la prueba de asiento: (M.e. 1.5 b).
- Análisis granulométrico de los áridos: (M.e. 1.8 a).
- Toma de muestras de hormigón fresco: (M.e. 1.15 a)
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón: (M.e. 1.8 b).
- Obtención, conservación y rotura de los productos testigos de hormigón: (M.e. 1.15 b).

2.9. Morteros de cemento

2.9.1. Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

2.9.2. Características

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento, con sus dosificaciones:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento "CEM III-A-32,5" por metro cúbico de mortero (250 Kg/m^3).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados, baldosas y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento "CEM III-A-32,5" por metro cúbico de mortero (450 Kg/m^3).

El Director de Obra podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

2.9.3. Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cementos deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia según 2.7.4. de este Pliego.

En cada obra de fábrica se efectuará el siguiente ensayo:

- Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

2.10. Madera para encofrados y medios auxiliares

La madera a emplear en andamios, cimbras, encofrados y medios auxiliares deberá ser de tal calidad que garantice la resistencia suficiente, de forma que estos elementos tengan mínimos de seguridad aceptables.

La madera cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

Los encofrados que quedan vistos o vistos a través del agua, se deberán realizar con madera especial del tipo fenólico o similar y machihembrada.

En el caso de emplearse encofrado metálico, la chapa será perfectamente lisa, sin asperezas, rugosidades o defectos que puedan repercutir en el aspecto exterior del hormigón, y tendrá espesor adecuado para soportar debidamente los esfuerzos a que estará sometida, en función del trabajo que desempeña.

La limitación de flechas se define en el Capítulo 3 de este Pliego.

En todo caso, para el cálculo de los encofrados, se supondrá que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2,4 T/m3).

2.11. Acero para armaduras

2.11.1. Calidad

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se emplearán, en todos los casos, aceros especiales corrugados de alta resistencia.

Su límite elástico será igual o superior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 Kg/cm^2) B 500 S.

El alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será superior al diez por ciento (10%).

2.11.2. Ensayos

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal", Artículo 90 de la citada Instrucción.

Todas las partidas llegarán a obra perfectamente identificadas y acompañadas del correspondiente certificado de características redactado por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica.

A la llegada de obra de cada partida de 20 Toneladas o fracción se realizará una toma de muestras para cada diámetro y sobre éstas se procederá a la verificación de la sección equivalente, las características geométricas de los resaltes y al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180º) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada, según el apartado 31.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y las normas UNE 36068, 36088, 36092, 36097 y 36099.

En tres ocasiones, cuando juzgue oportuno la Dirección de Obra se determinará el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura en 2 probetas de cada diámetro.

Todos estos ensayos serán realizados en un Laboratorio Oficial aceptado por la Dirección de Obra y a costa del Contratista.

2.11.3. Separadores para armaduras

A fin de lograr una correcta disposición de las armaduras del hormigón, serán utilizados por el Contratista separadores de armaduras, consistentes en cubos de mortero de cemento de tres (3), cuatro (4) o cinco (5) centímetros de lado, o elementos de plásticos diseñados para ese uso.

Si se usan cubos de mortero, serán confeccionados con el mismo cemento que formará parte del hormigón definitivo de la zona de obra de que se trate. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios del hormigón.

Si se usan separadores de plástico, estos serán homologados para cumplir con los funciones de separación ya sean en solera o alzado. Los separadores deberán aguantar el peso de la armadura si se utilizan en solera. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios de la armadura. En este caso los separadores se colocarán a una distancia máxima entre ellos de sesenta (60) centímetros.

2.11.4. Alambres de atado de armaduras

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las armaduras, habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar sin romperse, será de tres (3) por lo menos.

2.12. Mallas electrosoldadas

2.12.1. Clasificación y características

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan rectangulares, constituidas por barras soldadas a máquina. Estas mallas deben cumplir las condiciones prescritas en UNE 36.092/96 y lo indicado en el Artículo 31.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 mm. La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a tres veces la separación en aquellas, ni a 300 mm.

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

Designación de las barras	Límite elástico fy (Kp/cm²)	Carga unitaria fs (Kp/cm²)	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 Ø	Relación ensayo fs/fy
B 500 T	> 5100	> 5600	> 8	> 1,03
B 600 T	> 6100	> 6700	> 8	> 1,03

2.12.2. Ensayos

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada.

Los ensayos de doblado y desdoblado deberán cumplir las condiciones indicadas en la Tabla 31.2.b de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de 6 diámetros.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

A las barras corrugadas de acero trefilado se les exige además, las condiciones de adherencia del artículo 31.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, garantizadas mediante homologación.

Realizado el ensayo de despegue de las barras de nudo, la carga de despegue no será inferior a 0,35xAxfy, siendo A la sección nominal de la barra más gruesa, y fy el límite elástico del acero.

2.12.3. Control de Calidad

El Control de calidad de las mallas electrosoldadas será el mismo que el señalado en el apartado 2.11.2 de este Pliego.

2.13. Materiales para impermeabilización de juntas

Para la impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales y en la unión de la solera del pozo de registro con su alzado se emplearán bandas elásticas de P.V.C.

Las bandas de P.V.C. serán de 230 mm de anchura con lóbulo central y nervios, y un espesor mínimo de 4,5 mm.

Deberán cumplir:

- Resistencia a la tracción □≥ 120 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura □≥ 300%

- La banda deberá resistir una temperatura de 100 ºC sin que se modifiquen las características anteriores durante 4 horas.

Serán de aplicación, las normas siguientes:

- Envejecimiento artificial: UNE 53519
- Resistencia a la tracción: UNE 53064

2.14. Tubos de PVC de saneamiento

2.14.1. Condiciones generales

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada y con el sello de calidad AENOR en tubería de PVC para aguas residuales en los diámetros definidos en este proyecto. La tubería será de PVC SDR34 SN8 de 9,2 mm de espesor según UNE-UN 1401-1. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de la Obra el nombre del Fabricante de la tubería, siendo necesario presentar los siguientes requisitos:

- Sello de calidad AENOR.
- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores, así como la clase de la misma de acuerdo con la norma UNE EN 1401-1.
- Longitud de tubería.
- Tipo de junta a emplear.
- Características físico-químicas del PVC.
- Experiencias en obras similares.

Para la aprobación de la tubería será suficiente con la presentación de la marca AENOR en los tipos de tubos a emplear en obra. En caso de que el Fabricante no dispusiera todavía del sello de calidad AENOR sería necesario la realización de una serie de ensayos de acuerdo con el apartado 9.10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y con la norma UNE EN-1401-1.

Estos ensayos se realizarán bajo la presencia de la Dirección de Obra o persona delegada, siendo a cuenta del Contratista todos los gastos que los mismos conlleven independientemente de la partida de control de calidad de la obra.

En todos los casos la Dirección de Obra y para la aprobación de la tubería exigirá el ensayo de comprobación de la rigidez anular de acuerdo con la norma EN ISO 9969

2.14.2. Material, dimensiones y tolerancias

De acuerdo con las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, el material empleado en la fabricación de la tubería y accesorios será una resina de policlorulo de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de impurezas) con una proporción de resina no inferior al 96 por 100.

El tubo estará exento de rebabas, fisuras, granos y presentará una distribución uniforme del color. Los tubos serán de color naranja rojizo vivo de acuerdo con la Norma UNE 48.103 en su definición B 334.

El diámetro, espesor y tolerancias en ambas dimensiones de las tuberías serán las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTGPSP) en sus artículos 9.3; 9.4; 9.5; 9.8 y 9.9.

La longitud mínima de la tubería será de cuatro (4) metros y su tolerancia está fijada en el apartado 9.6 y 9.7 del Pliego (PTGPSP) antes citado.

2.14.3. Características del material y del tubo

Las características físicas del material están definidas en el apartado 9.2 del Pliego PTGPSP antes comentado, ahora bien, estas características se resumen en:

Densidad	1,35 a 1,46
Coeficiente dilatación lineal	6 a 8 x 10^{-5}
Temperatura mínima de reblandecimiento	79 ºC
Resistencia mínima a tracción	500 Kg/cm^2
Alargamiento mínimo a rotura	80%
Absorción de agua máxima	40% en gr/m^2
Opacidad máxima	0,2

Además, los tubos cumplirán con los apartados 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 y 9.2.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTGPSP) antes citado.

2.14.4. Ensayos

Por cada lote del mismo diámetro de cien (100) tubos o fracción se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) Comportamiento al calor según UNE-EN-1452.
- Una (1) Resistencia al impacto según UNE-EN 1401.
- Una (1) Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo según la norma UNE-EN 1401 y las condiciones de ensayo que figuran en el artículo 9.2.3. del Pliego General PTGPSP.
- Tres (3) Ensayos a flexión transversal según la norma EN ISO 9969.
- Tres (3) Ensayos de estanqueidad de acuerdo con el apartado 3.4.2. de la Norma UNE -EN 1401 con una presión de 1 Kg/cm2.

Si alguno de estos ensayos no da los resultados definidos en este Pliego el lote sería inmediatamente rechazado.

Todos estos ensayos serán realizados en presencia de la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

2.15. Juntas de goma en uniones de tubería de PVC

2.15.1. Generalidades

Las juntas de goma a emplear para conseguir la estanqueidad en las tuberías de PVC serán junta elastomérica armada de caucho EPDM, SN8 y será aprobada por la Dirección de Obra, para ello el Contratista aportará los datos relacionados a continuación:

- Nombre del Fabricante.
- Forma y dimensiones de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y especificaciones de los aros de goma.
- Experiencia en obras similares.

Se cumplirán las Prescripciones recogidas en la Norma “UNE EN-681-1, Elastómeros. Juntas de estanqueidad, de goma maciza, para tuberías de suministro de agua, drenaje y alcantarillado" y las especificaciones contenidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

La Dirección de Obra podrá realizar los ensayos de idoneidad que estime oportuno para la aprobación de la junta. Estos ensayos serán abonados por el Contratista fuera de la partida correspondiente al control de calidad de la obra, y la Dirección de la Obra podrá rechazar la junta propuesta, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

2.15.2. Características de diseño

Los aros de goma de las juntas tendrán secciones específicas para ajustarse y alojarse en la hembra del tubo de PVC, excepto en casos justificados.

Los diámetros de los aros de goma estarán comprendidos, salvo justificación especial, en los valores de la siguiente tabla:

DIÁMETRO TUBO (mm)	315
DIÁMETRO ARO DE JUNTA (mm)	12-20

Los aros de goma de las juntas no tendrán empalmes.

Las características de la junta deberán permitir, al menos, los siguientes movimientos.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DEFLEXIÓN ANGULAR MÍNIMA (º)	DESPLAZAMIENTO RECTO MÍNIMO (mm)
300-600	2º	20

Las tolerancias según el sistema de fabricación de las juntas y del diámetro del aro de goma serán:

- **Para juntas extruidas:**
  - Diámetro inferior a 16 mm. ± 0,5 mm
  - Diámetro entre 16 y 25 mm. ± 0,6 mm

- **Para juntas moldeadas:**
  - Diámetro inferior a 25 mm. ± 2 por 1.000

- **Las tolerancias aplicables al desarrollo son:**
  - Longitud entre 400 y 600 mm. ± 6,3 mm
  - Longitud entre 600 y 1.000 mm. ± 10,3 mm

En la colocación de la goma no se producirán alargamientos superiores al 20 por 100 de su longitud inicial. En la conexión de los tubos no se permitirán aplastamientos tales que el diámetro de la sección de goma centrada y montada sea inferior al 60 por 100 del diámetro de la goma no comprimida.

El espacio anular entre las superficies de apoyo del elastómero y de la junta centrada y montada no será mayor del 75 por 100 del espesor de la goma no comprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del Fabricante en la junta y en la goma.

El aro debe ser homogéneo en cada una de sus secciones. No debe presentar burbujas, poros, fisuras internas o inclusiones visibles.

La superficie del aro debe estar exenta de picaduras, pajas, hinchamientos o cualquier otro defecto susceptible de provocar desgarramientos y cuyas dimensiones sean superiores a:

- 0.4 mm en espesor o profundidad.
- 0.8 mm en anchura.

2.15.3. Materiales de las gomas

El elastómero para la fabricación de los aros de goma de las juntas será caucho sintético etileno propileno EPDM.

En la composición final de la goma existirán las siguientes limitaciones:

- Contenido en cenizas (óxido de zinc y carbonato cálcico) inferior al 10 por 100.

- Azufre libre inferior al 2 por 100.
- Extracto acetónico inferior al 6 por 100.
- Exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos (excepción del de zinc) y otras sustancias que puedan ser perjudiciales.

2.15.4. Características físicas y mecánicas de las gomas y metodología de ensayos

La verificación del cumplimiento de las características técnicas exigidas a las juntas elastoméricas (ver tabla) se realizarán mediante los correspondientes ensayos conforme a lo especificado por la norma UNE-EN 681-1.

Características técnicas de las juntas elastoméricas para aplicaciones WA,WC y WG

	Unidad	Categoría de dureza					
		40	50	60	70	80	90
Tolerancia permisible en la dureza nominal	IRHD	±5	±5	±5	±5	±5	±5
Mínima resistencia a la tracción	MPa	9	9	9	9	9	9
Mínimo alargamiento a la rotura	%	400	375	300	200	125	100
Máxima deformación remanente por compresión							
72 h a 23 ºC	%	12	12	12	12	12	12
24 h a 70 ºC	%	20	20	20	20	20	20
72 h a -10ºC	%	40	40	50	50	60	60
Envejecimiento, 7 días a 70 ºC							
Máximo cambio de dureza	IRHD	+8/-5	+8/-5	+8/-5	+8/-5	+8/-5	+8/-5
Máximo cambio en la resistencia a tracción	%	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Máximo cambio en el alargamiento	%	+10/-30	+10/-30	+10/-30	+10/-30	+10/-30	+10/-30
Máxima relajación de esfuerzos							
7 días a 23 ºC	%	13	14	15	16	17	18
100 días a 23 ºC	%	19	20	22	23	25	26
Máximo cambio de volumen en agua a 7 días a 70 ºC	%	+8/-1	+8/-1	+8/-1	+8/-1	+8/-1	+8/-1
Resistencia al ozono	-	Ausencia de grietas a simple vista					

Dado que el aro elastomérico va a estar en contacto con paramentos de PVC, la dureza será de 60 grados internacionales (IRHD).

2.15.5. Almacenamiento de las juntas de goma

En el almacenamiento se cumplirán las condiciones de la Norma ISO 2230.

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25 ºC y preferentemente inferior a 15 ºC.

Se deberá evitar la humedad. Las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzcan condensaciones.

Los aros de goma deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

Cuando sea posible, deberán protegerse del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en contenedores herméticos u otros medios apropiados.

Los almacenes no deberán tener instalaciones capaces de generar ozono, tales como lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas. También deben eliminarse los gases de combustión y los vapores orgánicos, ya que pueden producir ozono por vía fotoquímica.

Siempre que sea posible, los aros de goma deberán almacenarse libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo.

2.15.6. Ensayos

La Administración deberá recibir del Contratista los correspondientes certificados de que cada una de las coladas a las que pertenecen las gomas utilizadas reúne las características señaladas anteriormente.

Por cada 100 juntas o fracción de cada diámetro se realizarán los siguientes ensayos:

2.15.6.1. Ensayos de las Características Físicas y Mecánicas

Los ensayos de comprobación de las características físicas de las gomas, por cada lote de 100 juntas o fracción serán los establecidos en el cuadro siguiente.

Ensayo	Cantidad de ensayos por lote
Carga de rotura a tracción	2
Alargamiento de rotura a tracción	2
Deformación remanente a compresión	2
Relajación en el trabajo del elastómero a compresión	2
Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes	2
Absorción de agua	2
Resistencia al ozono	1
Resistencia al frío	2
Alargamiento remanente a baja temperatura	1
Peso específico	2

Se aceptará el lote de cien (100) unidades cuando se supere la prueba por cumplir todas las juntas los ensayos. En caso contrario se realizará un número doble de ensayos de los anteriormente especificados para el lote, y éste se aceptará si no se produce ningún fallo, rechazándose en caso contrario.

2.15.6.2. Comprobación de Dimensiones

Se realizarán dos (2) ensayos de comprobación de dimensiones y tolerancias antes de colocar ninguna goma en obra.

Durante el suministro de las gomas se realizarán dos (2) ensayos cada cien (100) unidades recibidas de fábrica.

Si no se superan los ensayos, se deberán realizar otros dos por cada una de las coladas que componen el lote de 100. Se aceptarán aquellas gomas pertenecientes a las coladas que superen la prueba, rechazándose el resto.

2.15.6.3. Estanquidad de la junta

Se realizarán dos (2) ensayos de estanqueidad de la junta tal y como se define en este apartado para la aprobación inicial de la misma. Durante el suministro, por cada lote de cien (100) juntas o fracción se realizará un ensayo de estanqueidad.

Como metodología de ensayo se utilizarán los métodos de prueba de la junta en alineación recta, máxima deflexión y prueba con esfuerzo cortante descritos en la British Standard BS-5911.

- **Prueba con máxima deflexión**

Se someterá la junta a un giro no menor que:

Diámetro	Ángulo de giro
300 - 600	2º

Se aplicará una presión hidrostática de 0.7 kg/cm2 cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco segundos y manteniéndose durante diez minutos.

La presión de agua no podrá bajar durante el ensayo.

- **Prueba de Alineación Recta**

Se colocarán dos tubos perfectamente alineados con una separación mínima entre sus planos finales de 20 mm y se les someterá a una presión interior de 0,9 kg/cm2, cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco segundos y manteniéndose durante diez minutos.

- **Prueba de esfuerzo cortante sobre la junta**

El ensayo se realizará según la British Standard BS-5911, sometiendo la junta a una sobrecarga de:

0.0026 x DN (mm) t. para DN < 1.500 mm

debiendo la junta aguantar esta sobrecarga sin pérdida de permeabilidad.

2.16. Pozos de registro para la tubería de saneamiento

2.16.1. Pozos de registro prefabricados estancos

Pozos de registro de PVC corrugado. El pozo se puede dividir en tres partes diferenciadas, que de arriba abajo serían:

- El acceso al pozo mediante una pieza cónica de muy alta rigidez que reduce el diámetro del pozo al diámetro del registro (600 mm).
- El fuste o cuerpo del pozo, de la altura requerida y con los pates de acceso ya instalados. Su alta rigidez no requiere refuerzo de hormigón.
- El fondo del pozo, donde se ubican las conexiones al colector. En función del diámetro del mismo, puede realizarse de diferentes formas. Hasta un cierto diámetro que depende a su vez del diámetro del pozo, las tuberías entroncan directamente en el cuerpo del pozo a través de juntas elastoméricas que, aprovechando el gran espesor de la pared corrugada, garantizan una total estanqueidad. A partir de cierto diámetro la conexión al colector puede realizarse, o bien mediante unas bases con registro que conectan el pozo a la clave del colector, o bien mediante piezas de entronque que permiten el acceso al colector a sección completa.

2.17. Unión pozo de registro-tubería de saneamiento

Los entronques del colector o posibles acometidas al cuerpo del pozo, se realizan mediante juntas de caucho llamadas clips elastoméricos que se montan tras realizar los taladros correspondientes in situ. Para ejecutar la unión previamente se ejecutará el alzado íntegro procediendo posteriormente a ejecutar la perforación, hasta diámetro 250 mm de tubería el taladro puede realizarse con una corona de corte instalada sobre un taladro manual. Para diámetros superiores debe usarse una sierra de calar. El Contratista, si estima oportuno, podrá proponer a la Dirección de Obra otro tipo de unión diferente al aquí descrito, si bien la Dirección de Obra podrá aceptar el cambio en la totalidad de las arquetas o en alguna de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por la no aceptación del sistema por él propuesto.

2.18. Pates de acero recubiertos de polipropileno

Los pates de acceso al interior de los pozos de registro, bombeos o tanques de tormentas serán metálicos recubiertos de polipropileno, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 30 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir. Los pates de polipropileno deberán cumplir la norma UNE-EN-13101.

El Contratista deberá presentar el certificado de pureza del polipropileno de elaboración de los pates a usar en obra y deberán ser fabricados en la Unión Europea. El polipropileno empleado deberá ser de una pureza superior al 99% y no deberá proceder de material reciclado.

El acero a emplear en la elaboración del pate será de acero corrugado, cumpliendo con las especificaciones señaladas en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Los pates a anclar en paramentos circulares deberán llevar un anillo de polipropileno de protección que adapte la superficie contacto del pate al paramento circular. Este anillo no será necesario en pates para paramentos rectos.

2.19. Tapas y marcos de fundición en saneamiento

Las tapas de los pozos de registro de la canalización de saneamiento serán de 600 mm. de diámetro, serán de fundición nodular o dúctil y deberán cumplir la norma UNE EN - 124 en todos sus apartados, siendo siempre de la clase D-400.

Las tapas deberán resistir una carga de 40 Tm. con una flecha inferior a 1/500 de la abertura, realizándose el ensayo según lo establecido en la norma AFNOR P 98-311.

Además:

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación.
- El apoyo de la tapa, deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento.
- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

Para la aprobación del suministrador de cualquier tapa de arqueta el Contratista deberá presentar:

- Certificado de cumplimiento de la norma UNE EN - 124.
- Sello AENOR o similar de un país de la Unión Europea con fecha posterior al año 2001, referente a la fabricación de las tapas a colocar
- Lugar de fabricación que deberán realizarse en todos sus aspectos, incluida la fundición, en un país de la Unión Europea.
- Control de calidad que se compromete a presentar el suministrador de las tapas en referencia a la fabricación de las tapas a colocar en obra.

2.20. Pozo de bombeo

La estación de bombeo está preparada para la instalación de 2 bombas con zócalo de descarga de 100 mm y es suministrada al completo, con las tuberías de entrada y salida pre-ensambladas, conexiones y otros accesorios.

El diseño del pozo será optimizado hidráulicamente para mejorar la circulación del caudal en el fondo del pozo durante el bombeo. Esto aumenta la turbulencia y provoca la resuspensión de los sólidos sedimentados.

La estación de bombeo está fabricada en Fibra de Vidrio reforzada con Polymero (GRP), p.e resinas tratadas térmicamente para reforzar los materiales con agentes de relleno y/o aditivos. La resina térmica usada es poliéster insaturado y resinas de fenilacrilato (éster vinilo).

Dimensiones generales de la estación:

- Diámetro: 1400mm
- Profundidad del pozo: 2,5 m
- Diámetro de la entrada: 200 mm (anillo tórico)
- Diámetro de la salida: 100 mm (MULTI/JOINT)
- Tapa de la estación: Con tapa.
- Disposición de las tuberías: con tuberías con válvulas
- Tubería de descarga DN: 100 Aisi 316
- Tubos guía de 2' en Acero inoxidable
- Accesorios incluidos:
- Soporte cables (peine 4 pins)
- 2-Zócalos de DN 100

2.21. Arqueta de desbaste previo bombeo

Arqueta previa al bombeo que proporciona una acción de filtrado de los materiales más gruesos presentes en las aguas fecales.

Diseño y fabricación de acuerdo con la Directiva de Máquinas 2006/42/EC y posteriores.

2.22. Reposición de urbanización

2.22.1. Cunetas, badenes y encintados de hormigón “in situ”

2.22.1.1. Condiciones Generales

Las cunetas y rigolas de hormigón "in situ" se efectuarán con hormigón tipo HM-20 con las mismas condiciones establecidas para la fabricación en otro apartado de este Pliego.

2.22.1.2. Forma y Dimensiones

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que la de las rectas, y su directriz se ajustará a la curvatura proyectada.

La longitud máxima hormigonada de una sola vez será la marcada en los Planos de Proyecto o las que en su caso indique la Dirección de Obra. En todo caso, nunca podrá ser superior a quince (15) metros.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm.)

Todos estos elementos deberán de tener un acabado superficial a base de un enlucido de cemento espolvoreado.

2.23. Reposición de infraestructuras

2.23.1. Tuberías de agua

La reposición de las tuberías de agua existentes se realizará o bien con tubería de fundición o bien con tubería de polietileno. Los bypasses provisionales se realizarán con tubería de polietileno.

La tubería de fundición cumplirá las condiciones especificadas en el Pliego General de Tuberías de Abastecimiento de agua en lo referente a Tuberías de Fundición empleándose siempre en este caso un K = 9. Estas tuberías deberán cumplir como mínimo la norma UNE EN 545.

La tubería de polietileno será siempre de alta densidad y de 10 atmósferas de presión de trabajo. Cumplirán obligatoriamente las normas UNE 53.131 y 53.133.

2.23.2. Tubería de saneamiento de agua pluvial

Estas tuberías serán de PVC. Cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y las condiciones establecidas para las tuberías de PVC en otros apartados de este Pliego.

2.23.3. Tubería para canalización de alumbrado

La tubería para ejecución de las canalizaciones de alumbrado será de polietileno de doble capa, siendo la exterior corrugada y la interior lisa (tubería TPC), en aceras y jardines, y de hormigón o TPC reforzada de hormigón en calzada.

La tubería TPC será de 110 mm. de diámetro mínimo y corresponderá a la clase N de la norma UNE-EN 50086. El fabricante de la tubería deberá poseer el sello de calidad AENOR para esa clase de tubería o deberá acreditar el cumplimiento de la norma UNE-EN 50086 para dicha tubería.

La unión de los tubos se realizará por el sistema de abocardado de acuerdo con la junta prevista por el fabricante de la tubería.

Los tubos de hormigón serán de hormigón en masa, con junta machihembrada. Procederán de fábrica con experiencia acreditada y la resistencia característica mínima del hormigón será de 300 kg/cm2. El diámetro del tubo será de 100 mm. y el espesor mínimo de pared será de 20 mm.

En cualquier caso, se instalará una sirga de acero en el interior del conducto.

2.23.4. Tubería para canalización telefónica

La tubería para la canalización telefónica será de también tubería TPC, de acuerdo con las marcas y características indicadas por la Compañía Telefónica y con la calidad mínima exigida para la tubería de alumbrado de acuerdo con la norma UNE -EN 50086.

Esta tubería será también como mínimo de la clase N definida en la citada norma.

2.23.5. Tubería para canalización eléctrica

Las tuberías para las posibles reposiciones de esta infraestructura seguirán las marcas, materiales y características señaladas por la compañía Iberdrola S.A.

La tubería a emplear será del tipo TPC de la clase N de acuerdo con la norma UNE-EN 50086 y tendrán un diámetro mínimo de 110 mm.

2.23.6. Arquetas

Las arquetas a emplear en los elementos de reurbanización serán prefabricadas de hormigón o de polipropileno armado con fibra de vidrio, o in situ de hormigón y cumplirán lo especificado en este Pliego para hormigones y arquetas de saneamiento. Las arquetas a reponer correspondientes a infraestructuras de energía eléctrica, telefonía, serán según modelos aprobados por las compañías explotadoras del servicio.

El resto de arquetas cumplirán con el modelo aprobado por el Ayuntamiento correspondiente y en su defecto se realizarán de acuerdo con las secciones tipo que aparecen en los Planos.

Las arquetas de polipropileno podrán ser empleadas en la instalación de alumbrado y acometidas de agua potable. Todas las restantes arquetas deberán ser obligatoriamente de hormigón armado tal y como se indican en los planos.

Las arquetas de acometidas y sifónicas podrán ser prefabricados de hormigón HA-25 o de material plástico de polipropileno armado con fibra de vidrio.

2.23.7. Tapas y marcos de fundición en servicios afectados

Se cumplirá en todo momento la normativa Municipal y las normas correspondientes.

Las tapas y marcos a colocar en zonas ajardinadas, aceras o viales para las redes de distribución de agua y saneamiento de aguas pluviales serán de fundición nodular o dúctil y deberán cumplir todos los aspectos de la norma UNE EN-124. Además, cumplirán las condiciones fijadas en este Pliego para las tapas de fundición para saneamiento y las prescripciones del Ayuntamiento correspondiente.

Las tapas y marcos a colocar para las redes de energía eléctrica, telefonía y fibra óptica serán las indicadas por las empresas explotadoras de dichos servicios.

Las tapas y marcos a colocar para la red de alumbrado cumplirán todos los aspectos de la norma UNE EN-124. Las tapas para la red de alumbrado deberán resistir una carga puntual mínima de 1.000 Kg. si están situadas en las aceras, y una carga de 5.000 Kg. las situadas en los viales y zonas peatonales con posibilidad de acceso de vehículos. Además, cumplirán las prescripciones del Ayuntamiento correspondiente.

Para la aprobación del suministrador de cualquier tapa de arqueta el Contratista deberá presentar:

- Certificado de cumplimiento de la norma UNE EN - 124.
- Sello AENOR o similar de un país de la Unión Europea con fecha posterior al año 2001, referente a la fabricación de las tapas a colocar
- Lugar de fabricación que deberán realizarse en todos sus aspectos, incluida la fundición, en un país de la Unión Europea.
- Control de calidad que se compromete a presentar el suministrador de las tapas en referencia a la fabricación de las tapas a colocar en obra.

2.24. Otros elementos de urbanización

2.24.1. Bocas de riego e hidrantes

Las bocas de riego e hidrantes se ajustarán exactamente en cuanto a tipo, dimensiones y materiales, a los modelos aprobados por el Ayuntamiento correspondiente o el Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y en vigor en el momento de ejecución de las obras del presente proyecto.

2.24.2. Rejillas sumidero

Las rejillas a colocar serán cóncavas diseñadas para soportar un tráfico suave, para instalar en vías con una IMD de 500 a 1.000. Las dimensiones de estas rejillas son las que aparecen en los planos de detalle. Cumplirán siempre la norma EN-124 para la clase C-250.

Características generales:

- Realizada en fundición dúctil, en grafito esferoidal, según ISO 1083 (Tipo 500-7) y norma EN 1563.
- Cumple con la norma europea UNE EN-124.
- Reja PMR cumple con el decreto francés nº 2006-1657 y 2006-1658 de 15 de enero del 2007.
- Espacio entre barrotes de <20mm, evitando riesgos para muletas o ruedas de sillas de ruedas.
- Articulada antirrobo.
- Cierre mediante sistema Elastic1.
- Superficie metálica antideslizante.
- Revestida con pintura negra, no tóxica, no inflamable y no contaminante.

2.25. Geotextiles

2.25.1. Definición

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones a desempeñar son:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo, pero permitiendo el paso defluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

2.26. Tuberías Polietileno

2.26.1. Definición y alcance

Las tuberías de polietileno se fabrican a partir de polietileno, que es un material que se obtiene del etileno mediante procesos de polimerización.

El polietileno de que están constituidas las tuberías puede ser de tres tipos diferentes, en función de su densidad:

- Polietileno de baja densidad, LDPE, PEBD ó PE 32 aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad igual o menor a 930 Kg/m3.
- Polietileno de media densidad, MDPE, PEMD ó PE 50B aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad entre 931 y 940 Kg/m3.
- Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD ó PE 50A aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad mayor de 940 Kg/m3.

2.26.2. Características técnicas

La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

- UNE 53-131: Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión (características y métodos de ensayo).
- UNE 53-133: Métodos de ensayo.
- UNE 53-188: Materiales plásticos. Materiales de polietileno. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53-200: Plásticos. Determinación del índice de fluidez de polímeros.
- UNE 53-375: Plásticos. Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados.

- **Diámetros, espesores y presiones**

Los tubos de PE para agua a presión vienen caracterizados por las siguientes definiciones:

- Diámetro nominal (Dn): Es un número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior de los tubos especificado en la norma y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.
- Presión nominal (Pn): Es un número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20ºC.
- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad que tiene en cuenta las fluctuaciones de los parámetros que se pueden producir normalmente durante el uso continuado en 50 años de acuerdo con los siguientes valores:
  - Tubos de PE 32 ..... 1.37
  - Tubos de PE 50 A 1.6
  - Tubos de PE 50 B 1.6

Espesor nominal (e): Es el espesor calculado a partir de la fórmula:

$$e = \frac{Pn \cdot D1}{2 + Pn}$$

Siendo:

- El esfuerzo tangencial de trabajo a 20ºC, expresado en megapascales.
- Pn, la presión nominal en megapascales.
- Dn, el diámetro nominal del tubo en milímetros.

Los diámetros nominales y espesores, para las distintas presiones nominales que contempla la norma, para tubos de polietileno de baja y alta tensión, se detallan en las siguientes tablas .

Diámetro nominal mm	Espesores de los tubos (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm
10	--	--	2,0	2,0
12	--	--	2,0	2,4
16	--	2,0	2,2	3,2
20	--	2,0	2,8	4,0
25	2,0	2,3	3,5	5,0
32	2,0	2,9	4,4	6,4
40	2,4	3,7	5,5	8,0
50	3,0	4,6	6,9	10,0
63	3,8	5,8	8,6	12,6
75	4,5	6,8	10,3	15,0
90	5,4	8,2	12,3	--
110	6,6	10,0	15,1	--
125	7,4	11,4	17,1	--
140	8,3	12,7	19,2	--
160	9,5	14,6	21,9	--
180	10,7	16,4	24,6	--
200	11,9	18,2	27,3	--
225	13,4	20,5	--	--
250	14,8	22,7	--	--
280	16,6	25,4	--	--
315	18,7	28,6	--	--
355	21,1	--	--	--
400	23,7	--	--	--
450	26,7	--	--	--
500	29,6	--	--	--
560	--	--	--	--
630	--	--	--	--
710	--	--	--	--
800	--	--	--	--

1 PE 32

Diámetro nominal mm	Espesores de los tubos (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm
10	--	--	2,0	2,0
12	--	--	2,0	2,0
	--	--	2,0	2,2

16	--	--	2,0	2,8
20	--	2,0	2,3	3,5
25				
32	--	2,0	2,9	4,4
40	2,0	2,4	3,7	5,5
50	2,0	3,0	4,6	6,9
63	2,4	3,8	5,8	8,6
75	2,9	4,5	6,8	10,3
90	3,5	5,4	8,2	--
110	4,2	6,6	10,0	--
125	4,8	7,4	11,4	--
140	5,4	8,3	12,7	--
160	6,2	9,5	14,6	--
180	6,9	10,7	16,4	--
200	7,7	11,9	18,2	--
225	8,6	13,4	20,5	--
250	9,6	14,8	22,7	--
280	10,7	16,6	25,4	--
315	12,1	18,7	28,6	--
355	13,6	21,1	32,3	--
400	15,3	23,7	36,4	--
450	17,2	26,7	41,0	--
500	19,1	29,6	45,5	--
560	21,4	33,2	--	--
630	24,1	37,4	--	--
710	27,2	42,0	--	--
800	30,6	47,4	--	--

2 PE 50 A y PE 50 B

2.26.3. Control de recepción

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en la norma UNE 53.133 para las tuberías de alta densidad y UNE 53.131 para las tuberías de baja densidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

- **Marcado de los tubos**

Respecto a la designación y marcado la norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal

- Año de fabricación
- Referencia a la norma

En caso de tener marca de calidad será incluida ésta y el sello de conformidad a las normas UNE.

2.27. Materiales no especificados en el pliego

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de la Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

3. Obra Civil. Ejecución de las obras

3.1. Inyecciones consolidación cimentaciones

Las intervenciones de estabilización de la estructura de un edificio efectuadas consisten en la inyección de resina bicomponente de reacción rápida diseñada para el sellado y consolidación en rocas y terrenos permeables.

La formación de la resina se produce a través de la reacción química de los componentes.

Los objetivos de la inyección son:

- Consolidación e incremento de la capacidad portante del terreno bajo la cimentación.
- Formación de un estrato resistente y competente en la base de la cimentación.
- Regeneración de la superficie de contacto entre el terreno y la cimentación con el objetivo de redistribuir las cargas de manera uniforme.
- Relleno de los huecos y microvacíos que pudiera haber.
- Saturación del terreno, confirmada por la elevación de un milímetro de la estructura, o por la máxima presión de trabajo alcanzada por la bomba de inyección, o bien hasta inyectar el volumen admisible del terreno.
- Transferencia de parte de la carga de la estructura a estratos más profundos y resistentes.
- Compatible con aguas subterráneas

Las fases en las que se divide el trabajo son las siguientes:

- Operaciones preliminares. Inicialmente se analizan las condiciones del edificio a estabilizar, valorando los daños en la estructura y decidiendo las zonas de intervención. Realización de una serie de perforaciones de entre 10 y 26 mm de diámetro, que atraviesan la cimentación y penetran en el terreno. La distancia entre cada perforación puede ser de 1 m, según las necesidades de la obra.
- Inserción de una o varias cánulas metálicas, en cada una de dichas perforaciones, a través de las cuales se realizan las inyecciones. En el caso que nos ocupa se harán dos niveles de inyección cuando la cimiento esté superficial, si bien en caso que los cimientos se encuentren a 1 m de profundidad se podrá optar por una única inyección por debajo del plano de la cimentación.
- Instalación de un sistema de medición y control topográfica laser, con precisión inferior al milímetro.
- Inyección justo debajo del plano de apoyo de la solera/losa, utilizando la resina expansiva que, por reacción química, expande hasta llegar a un estado sólido. Ésta rellena todas las oquedades presentes y crea un estrato entre la cimentación y el terreno de elevada resistencia a la compresión.

- Paralelamente a la inyección, se mide el nivel horizontal de la zona a tratar con nivel laser, para para confirmar la correcta consolidación del terreno y para evitar posibles elevaciones en zonas no deseadas. La inyección se para si se registra un cambio en los valores que muestra el nivel. Esta pequeña elevación (< 1mm) indica que a la resina cuesta menos levantar la estructura que seguir compactando el terreno y por tanto que el terreno ya es suficientemente compacto como para recibir la carga sin deformarse.

Las características de la resina empleada:

Dato Mecánicos

Propiedad	Unidad	Valor	Normativa
Resistencia a compresión (sin espumar)	MPa	80 ± 10	ISO 604
Deformación en rotura	%	10 ± 1,0	ISO 604
Resistencia a compresión (factor de espumado 1,7)	MPa	20 ± 5	ISO 604
Resistencia a compresión (factor de espumado 2,1)	MPa	14 ±4	ISO 604
Deformación en rotura	%	10 ± 1.0	ISO 604
Resistencia a la Tracción (sin espumar	MPa	50±10	
Elongación a la rotura (sin espumar)	%	2,3 ± 0,5	ISO 527
Adherencia (superficie seca, 30°C, 80% humedad relativa)	MPa	> 6,5 MPa dopo 1 h	Método DMT
Módulo de elasticidad dinámico (sin espumar)	MPa	ca. 2500	EN 14146
Módulo de elasticidad (factor de espumado 3)	MPa	Ca. 200	EN 14146
Deformación (2 MPa de carga, 40 d; sin espumar)	%	0,1	DIN 4093
Deformación (2 MPa de carga, 40 d; factor de espumado 1,7)	%	0,2	DIN 4093
Deformación (2 MPa de carga, 40 d; factor de espumado 2,1)	%	0,3	DIN 4093
Dureza Shore		D 78 ± 5	ISO 7619-1

Las inyecciones se abonarán por unidad completa realizada.

3.2. Inyecciones impermeabilización pozo

La inyección de un terreno implica la introducción en el mismo, para reducir su grado de permeabilidad y/o mejorar sus condiciones mecánicas, de una mezcla fluida que posteriormente fragua y endurece.

En el proceso se controla indirectamente la colocación a distancia de materiales bombeables mediante el ajuste de sus propiedades reológicas y de sus parámetros de colocación (presión, volumen, caudal).

Como procesos de inyección se contemplan los siguientes:

- Inyección desde la boca de la perforación: Consiste en introducir la lechada desde la boca del sondeo, obturando en la parte superior.
- Inyecciones por fases descendentes: Consiste en un proceso en el cual se perfora e inyecta un tramo de terreno, reperforando e inyectando a continuación el tramo inmediato inferior. También se puede aplicar este método con la colocación de obturadores, iniciándose el proceso de inyección progresivamente hacia el fondo del sondeo.

- Inyecciones por fases ascendentes: Se trata de un proceso de inyección por tramos sucesivos, comenzando desde la parte inferior de la zona a inyectar hasta la zona superior.

Las inyecciones tienen como fin colmatar las fisuras y eventuales cavidades que se encuentren en el macizo rocoso próximas al pozo.

La perforación de los taladros se hará a percusión o roto percusión con diámetro 40-50 mm, espaciados 0,67 m alrededor el perímetro que se inyectarán en toda su longitud. así como uno adicional en el fondo de excavación.

Los taladros perimetrales tendrán un mínimo de 4 m de profundidad. La solera se impermeabilizará mediante la ejecución de un losa.

Estos taladros antes de inyectarse serán lavados con agua y aire a presión, para eliminar los detritus de perforación y los materiales finos de las cavidades y fisuras que puedan ser arrastrados por el efecto combinado del agua y aire. La presión de lavado no será superior a la máxima admitida para la inyección.

Si fuera necesario se podrán prescribir procedimientos enérgicos de lavado a fuerte presión y utilizando dispersantes de la arcilla.

La realización de las inyecciones estará precedida de la aprobación por parte de la Dirección de Obra de un programa de inyecciones propuesto por el Contratista donde se indiquen la maquinaria y medios auxiliares previstos, las mezclas a usar, la secuencia y cadencias de inyección y demás características de la misma.

El equipo mínimo requerido para cada unidad de inyección de lechada deberá ser como se especifica a continuación:

- Bomba diseñadas específicamente para trabajos de inyección, las cuales deberán ser capaces de operar individualmente a una presión de descarga de 25 kg/cm2 y de bombear la mezcla de inyección de relleno cuando se requiera.
- Una mezcladora de alta velocidad, capaz de preparar lechadas coloidales la cual deberá ser aprobada en el campo antes de ser aceptada por el Ingeniero Director de la Obra. Entre la mezcladora y la bomba, deberán incluirse, para su uso continuo, mallas de limpieza vibratorias o rotatorias; éstas no deberán tener aberturas mayores de 1 mm2.
- Depósitos tanto para cemento como para agua
- Depósito mezclador

Se establecerán las medidas de protección de los distintos elementos de la obra ya realizados, tales como drenes en el terreno y conductos que pueden ser afectados por las fugas de inyección

Se seguirá lo concerniente según el PG-3 en su capítulo 676.

Las inyecciones se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente inyectados.

En caso de considerarlo el Proyecto, se podrán considerar diferentes precios por metro cúbico (m3) o por metro (m) de longitud, cuando el tratamiento afecte a distintas litologías.

Las operaciones de supervisión y control se considerarán incluidas en el precio considerado en cada caso, salvo que el Proyecto las defina de manera específica, en cuyo caso se abonarán a los precios unitarios establecidos en el mismo.

3.3. Demoliciones

3.3.1. Condiciones generales

Comprenden las operaciones de derribo de todos los elementos de edificación o estructuras y de urbanización situados en la zona de implantación de las obras, según prescriba la Dirección de la Obra.

Todo el material demolido y que a juicio del Director de Obra no pueda ser reutilizado como material de relleno o de terraplén, deberá ser llevado a vertedero, de acuerdo con lo definido en los apartados siguientes.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

3.3.2. Demolición de pavimentos

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de calles, aceras y zonas pavimentadas existentes.

Esta unidad incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso la señalización preceptiva, desvío de tráfico y ayuda del personal al tráfico.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

3.3.3. Demolición de colectores de saneamiento

Consiste en el seccionamiento o corte de colectores existentes, en el tramo afectado, por las obras de nueva ejecución, así como todas las operaciones de corte en cualquier material, la demolición incluso protección de hormigón, taponado de bocas (en su caso), extracción de los productos resultantes, carga, transporte, vertido y canon, así como todos los medios mecánicos, auxiliares y personal necesarios para su correcta ejecución.

Previamente a la demolición de cualquier tramo de colector existente el Contratista acordará con los organismos correspondientes la fecha, duración y sistema de trabajo y de la solución a adoptar, etc., previendo un desvío alternativo, provisional o no, que asegure el mantenimiento del servicio en caso necesario.

Efectuadas las operaciones anteriores se procederá al corte de los dos extremos del tramo a demoler, de forma que se cause el menor daño posible al resto del colector, para continuar con la remoción de los conductos entre ambos cortes extremos.

Si el desvío previo efectuado tuviera carácter definitivo puede demolerse el colector antiguo sin las precauciones anteriormente mencionadas, taponándose en este caso los extremos del colector que se deja fuera de servicio, con hormigón pobre en toda su sección y una longitud mínima de medio metro (0,5 m.) hacia el interior del colector abandonado.

3.3.4. Demolición de otras canalizaciones e infraestructuras

Consiste en la demolición de las canalizaciones de agua, alumbrado, semáforos, telefonía, energía eléctrica, gas, etc., en el tramo afectado por las obras, así como todas las operaciones de corte en cualquier material, la demolición en sí, incluso sus protecciones, taponado de bocas, extracción de los productos resultantes, carga, transporte, vertido y canon así como todos los medios mecánicos, manuales, auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Antes de la demolición de cualquier canalización, el Contratista acordará con los organismos correspondientes, la fecha, duración y sistema de trabajo y la solución a adoptar para el mantenimiento del servicio previendo un desvío alternativo, provisional o no en caso necesario.

Realizados los desvíos necesarios se eliminarán todos los elementos exteriores tales como báculos, semáforos, tapas de arquetas, válvulas, etc. que puedan tener una utilización posterior y se pasará al corte de los extremos del tramo de canalización a demoler. Cortada la infraestructura se pasará a su remoción.

3.4. Excavaciones en general

3.4.1. Condiciones generales

En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma y dimensiones indicadas en los planos en este Pliego o prescritas por la Dirección de la Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficies, protección de desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a otras partes de la obra o a las escombreras fijadas por el Contratista, en donde los productos quedarán apilados y enrasados, formando caballeros con precisión equivalente a la obtenida por extensión con motoniveladora.

El método de excavación deberá comenzar de forma obligada con una fase de desbroce y limpieza quitando en toda la zona la materia orgánica o de demolición, previo precorte de los firmes actuales, tal y como se ha señalado en los apartados anteriores, para posteriormente entrar la maquinaria de excavación, contando siempre con la aprobación escrita de la Dirección de las Obras, pudiendo ser variado el método por ésta durante la ejecución de la obra según las condiciones del material excavado.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes, reflejados o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, en caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por el Dirección de las Obras.

Toda excavación realizada por conveniencia del Contratista, o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por la Dirección de Obra, y sea o no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

Si fuera necesario establecer agotamientos, éstos serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea su volumen.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación, ni pueda producir asientos en las urbanizaciones y/o edificaciones de alrededor.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto deberá ser aprobada previamente por la Dirección de la obra, y no será de abono al Contratista.

Las excavaciones, en general, son definidas en el artículo 320 del PG-3/75, y se puede indicar que por su naturaleza se clasifican en:

- Tierra o roca ripable: Son aquellos terrenos que un tractor de orugas de 350 C.V. como mínimo, trabajando con un Ripper Monodiente angulable en paralelogramo, con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor a su máxima potencia, obtenga una producción igual o superior a ciento cincuenta (150) metros cúbicos por hora.

  En caso de discrepancia sobre el tema en algún caso dudoso, prevalecerá la opinión de la Dirección de la Obra.
- Roca no ripable: Es aquel terreno en el que no se pueden cumplir las condiciones anteriores.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos. Dichos vertederos deberán ser propuestos por el Contratista, y aprobados por el Director. Esta aprobación será tanto en su implantación como en el estado de terminación en que se dejen una vez vertidos los materiales que se lleven a ellos.

La excavación en roca no ripable se realizará obligatoriamente por medios mecánicos con martillo neumático.

La excavación en cruces con infraestructuras existentes, pasos de muros, etc. que entraña cierta dificultad se realizarán por bataches con medios mecánicos o manuales, dejando sección suficiente para la ejecución de la obra necesaria.

3.5. Excavación en zanja para conducciones

3.5.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de las conducciones.

Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización, si es posible, y traslado del sobrante a vertedero.

Están incluidas también las entibaciones, apeos y agotamientos de acuerdo con las recomendaciones del informe geotécnico y con los detalles definidos en los planos.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,30 metros.

En caso de no entibar una zanja de hasta 2,0 metros de profundidad, se deberá dotar de un talud a las paredes laterales de la zanja que será, como mínimo, el recomendado en el informe geotécnico.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

3.5.2. Ejecución

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno una vez desbrozado o realizadas las demoliciones previas del pavimento.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, la Dirección de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación, de forma que se deberá trabajar siempre en seco. Además, se colocará debajo de la solera del tubo una capa de 20 cms. de material granular de cantera. Se colocará también entre el material granular, y el fondo de la zanja un geotextil de 200 gr. por m2 de gramaje de forma que envuelva todo el material filtro.

En caso de atravesar caminos o carreteras, se hará la excavación de forma que no entorpezca el tráfico, realizando la excavación, en el caso de una carretera o calle, sólo en la mitad de su sección y no comenzando la otra mitad en tanto y cuando no esté repuesto el pavimento. En el caso de que sea necesario colocar la canalización paralela al vial, la excavación se realizará permitiendo, si fuera posible, una dirección del tráfico y prohibiendo siempre el aparcamiento en la zona afectada. Las zanjas se taparán tan pronto como sea posible y cumpliendo todas las condiciones de este Pliego tanto para la zanja como para la tubería correspondiente.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.) en más o menos respecto a las superficies teóricas.

3.5.3. Retirada de productos

Los productos de las excavaciones se depositarán a un sólo lado de las zanjas, dejando libres los caminos, riberas, acequias, etc., de tal forma que no se afecte a la estabilidad de los taludes de la zanja.

En zonas que por sus condiciones y a juicio de la Dirección de Obra no fuera posible depositar los productos de excavación cerca de la zanja, se llevarán a un acopio intermedio. La situación del punto de acopio será responsabilidad íntegra del Contratista.

Este material podrá ser luego empleado en el relleno de la zanja o ser transportado a los vertederos de la obra, estando comprendidas todas estas operaciones en los precios de excavación existentes.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

3.5.4. Capa de asiento de los tubos

Según las indicaciones de las secciones tipo de la tubería, definidas en los planos, el fondo de la zanja se nivelará con una capa de asiento de material granular, según las características indicadas en el capítulo 2 de este Pliego. Este material se utilizará para relleno de la zona contigua a la tubería hasta tapar una altura de diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería.

3.6. Entibaciones y sostenimiento de la excavación

3.6.1. Generalidades

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, a base de paneles, y los tablestacados en zonas de cruce de importantes servicios afectados.

3.6.2. Proyecto de los sistemas de sostenimiento de la excavación

El Contratista estará obligado a presentar a Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia.

En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte de la Dirección de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, la Dirección de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

3.6.3. Entibación

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

3.6.3.1. Sistemas de Entibación

Los sistemas de entibación podrán ser los siguientes:

- Para profundidad de zanja hasta 3,50 m.: Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- Para profundidad de zanja superior a 3,50 m.: Paños constituidos por perfiles metálicos doble guía entre los que se colocan paneles metálicos deslizantes, con codal de patines, y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

3.6.3.2. Condiciones generales de las entibaciones

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije la Dirección de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

- Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
- Deberá tener un sistema de codales articulados de forma que permita el movimiento de los marcos de entibación sin crear nuevos esfuerzos en el terreno circundante. Además el sistema de codales estará formado por unos marcos de forma que se permita el movimiento de los mismos según las fases de excavación y hormigonado de las estructuras.

3.6.3.3. Ejecución de las obras

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones de la Dirección de Obra y dejada "in situ". En este caso, solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,30 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m.) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m.) en el caso de los suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación se deberá colocar a medida que se realiza la excavación de la zanja de forma que debe de bajar por su propio peso a medida que se realiza la excavación. No se permite el empleo de la retroexcavadora para hincar la entibación, esta máquina podrá ayudar a la bajada de la entibación, pero empujando suavemente y sin producir ni ruidos o vibraciones.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

En el caso de atravesar servicios afectados en una zanja entibada, la entibación deberá permitir el uso de tablestaca de forma paralela con la entibación, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.

3.6.4. Retirada de los sistemas de entibación

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

3.7. Agotamiento de la excavación

Dado que la excavación de parte de la zanja de los colectores se sitúa de forma clara por debajo del nivel freático, será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la zanja de excavación permanezca siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación, ni asientos en la urbanización y edificios próximos.

3.7.1. Sistemas de agotamiento

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso del nivel freático. En cualquier caso, el asiento máximo admisible bajo edificios será de cuatro (4) milímetros.

Todas las soluciones especiales para el rebajamiento del nivel freático requerirán para su ejecución y abono la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación, tanto previamente, como posteriormente a la aprobación.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas.

En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

El sistema previsto de agotamiento será realizado a base de bombas sumergibles, independiente del caudal de aporte, que puede ser importante en los cruces de la regata.

3.8. Desprendimientos

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo de abono únicamente los que se produzcan fuera de los perfiles teóricos de excavación, siempre que lo fuesen por causa de fuerza mayor y en las excavaciones se hubiesen empleado medios y técnicas adecuadas y se hubiesen seguido las indicaciones del Director de las Obras para evitarlos o reducirlos.

La Dirección de Obra definirá qué desprendimientos serán conceptuados como inevitables.

Los producidos dentro de los perfiles teóricos se abonarán como excavaciones normales.

Esto tendrá aplicación en lo que se refiere a lo que se pudiera producir una vez hecha la excavación general. Nunca a lo que pudiera afectar a excavaciones singulares, cuyas entibaciones, etc., deben preverse.

3.9. Rellenos en zanjas y obras de fábrica

3.9.1. Definición

Consistirán en la extensión y compactación de los materiales procedentes de excavaciones anteriores (áridos reciclados), ya sean de la propia obra o de préstamo, en relleno de zanjas y trasdós de obras de fábrica, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación.

Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refino de superficie.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

3.9.2. Materiales

Los materiales a utilizar en rellenos serán áridos reciclados y cumplirán los requisitos expuestos en el artículo 2.2 de este Pliego, salvo los rellenos de material de cantera que cumplirán con lo definido en los apartados 2.3 de este Pliego.

3.9.3. Ejecución de la obra

La aplicación de los áridos reciclados se realiza de la misma forma que los áridos y zahorras convencionales.

- **Relleno de zanjas para conducciones**

Los rellenos de zanjas en las conducciones se realizarán con áridos reciclados.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de quince centímetros de espesor máximo.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a la humectación o desecación conveniente para obtener una compactación.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no apruebe la Dirección de las Obras las anteriores.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2 ºC). El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que pudieran, por su forma, retener agua.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m3) de material empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal.
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT-102/72 y 103/72).
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT-101/72 y 110/72).
- Un (1) Ensayo de placa de carga cada 500 m2 de explanada preparada de la zanja, con un valor mínimo del módulo E1 de 80 Mpa.

- **Relleno de obras de fábrica**

Siempre que sea posible, los materiales obtenidos de las excavaciones serán utilizados en la formación de rellenos.

En caso de utilización de este material procedente de excavación, deberá cumplir, por lo menos, las condiciones de suelo adecuado definidas en el apartado 2.2 de este Pliego.

En caso contrario será necesario obtener el material de relleno de préstamos externos a la obra, cumpliendo siempre la condición de suelo adecuado antes definida.

No se procederá al relleno de excavaciones para las obras de fábrica sin que la Dirección de las Obras haga el reconocimiento de las mismas y dé la autorización correspondiente, después de tomar los datos precisos para su debida valoración. En las obras de importancia se extenderá acta del reconocimiento, firmándola la Dirección de las Obras y el Contratista.

La excavación no ocupada por obras de fábrica o estructuras se rellenará compactando debidamente hasta el nivel del terreno existente con margen adecuado para prever el asiento del relleno.

El relleno del trasdós de muros, obras de fábrica, etc., se hará por tongadas horizontales, cuyo espesor no exceda de quince centímetros (15 cm.), compactando cada tongada con medios adecuados, a juicio de la Dirección de las Obras, antes de extender la siguiente, y llegando siempre a un nivel de compactación del 95% del ensayo Proctor.

Cuando haya que colocar relleno a los dos lados de una estructura, se cuidará de mantener ambos al mismo nivel durante su ejecución.

En el caso de obras de fábrica de sección circular, antes de construir sobre ellas el terraplén, se dispondrá a cada lado el relleno perfectamente compactado en una anchura igual, por lo menos, al diámetro de la sección, siempre que quede espacio para ello entre la pared de la obra de fábrica y el terreno natural; el relleno compactado deberá cubrir la estructura con un espesor mínimo de veinte centímetros (20 cm.) que se aumentará siempre que sea posible, llegando, cuando las circunstancias lo permitan, a un espesor igual al doble del diámetro de la sección.

En obras de fábrica aporticadas y muros, antes de construir sobre ellas el terraplén, el relleno compactado llegará hasta una distancia del trasdós igual, como mínimo, a la altura de la estructura o hasta el terreno natural.

No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de las estructuras sin que éstas se encuentren debidamente protegidas por el relleno compactado, tal como acaba de describirse.

No se permitirá iniciar el trabajo de relleno sin autorización de la Dirección de las Obras y, a ser posible, sin que hayan transcurrido dos (2) semanas desde la terminación de la estructura.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m3) de material de relleno empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal.
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT-102/72 y 103/72).
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT-101/72 y 110/72).

3.10. Hormigones

3.10.1. Condiciones generales

Los hormigones a emplear en las obras del presente proyecto están definidos en el Capítulo 2, y cumplirán, además de las prescripciones de la "Instrucción EHE", las que se indican a continuación.

Las unidades referentes a estos hormigones comprenden la aportación de conglomerante, áridos, agua y aditivos si se emplean; la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios; el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos que dé un error inferior al dos por ciento (2%).

Se exige que cada material tenga una báscula independiente.

El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

Como norma general no se admitirá un hormigón con una relación agua/cemento tal que produzca un asiento en el cono de Abrahams superior a 6 cm. para el hormigón armado y superior a 8 cm. para el hormigón en masa.

Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación, de manera fehaciente para la Dirección de las Obras, de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra, de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

La velocidad de agitación de la amasadora está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a un (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o moverlo más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas de elefante para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

En el caso de estructuras de pequeño canto y gran altura, tales como muros, pozos de registro y otros elementos verticales, se colocará el hormigón mediante bomba., de tal manera que la caída del hormigón no sea superior a 1 m.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación. No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá rápidamente y se retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/seg.).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a cincuenta (50) centímetros y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente, se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por picado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros. Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúnan gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

Los moldes de los encofrados habrán de retirarse de tal forma que no arranquen, al separarse de la superficie de hormigón, parte de la misma. Para ello, el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante. No se podrá desencofrar ningún elemento sin que la resistencia del hormigón alcance los ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado (125 Kg/cm2).

No se someterán las superficies vistas a más operación de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

No se admitirán fratasados ni enlucidos en donde no lo indiquen los planos.

3.10.2. Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Instrucción EHE.

El hormigón preparado se designará por propiedades, debiendo especificarse como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa o armado.
- La resistencia característica a compresión.

El suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando a la Dirección de Obra las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como el cumplimiento de las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento). Antes de comenzar el suministro, la Dirección de Obra podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que las materias primas que van a emplearse cumplen los requisitos establecidos en los correspondientes artículos.

La designación por propiedades tendrá el siguiente formato:

T - R / C / TM / A

Donde:

- T: Será HA en el caso de hormigón armado y HM en el caso de hormigón en masa.
- R: Resistencia característica especificada en Mpa
- C: Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el Artículo 30.6 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- TM: Tamaño máximo del árido en milímetros, tal y como se define en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- A: Designación del ambiente (II, Qb o Qc)

Cuando la Dirección de Obra solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Si el Director de Obra hiciere indicación expresa acerca del empleo o prohibición sobre el uso de aditivos, el Contratista deberá transmitir dicha indicación al suministrador. Si no hubiera tal indicación del Director de Obra, el suministrador podrá emplear aditivos informando de ello a la Dirección de Obra, y garantizando en cualquier caso el hormigón suministrado.

En ningún caso se emplearán adiciones sin el conocimiento del Contratista y sin la autorización del Director de Obra.

La responsabilidad derivada del empleo de un determinado aditivo corresponde al Director de Obra en el caso de que sea éste quien lo especifique (o en su caso, al Contratista) y del suministrador en el caso contrario.

La dosificación del hormigón designado por propiedades deberá cumplir todos los requisitos exigidos, resolviéndose las cantidades integrantes de cada componente a favor del criterio más exigente. Se deberá solicitar un conjunto de propiedades congruentes entre sí, recomendándose especial cuidado en la congruencia necesaria que tiene que haber entre los valores de la consistencia y la cantidad de agua prescrita para la mezcla.

La homogeneidad del hormigón es una característica exigida en todos los casos.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello. En este sentido el suministrador cumplirá la clasificación A de acuerdo con el Artículo 88.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de fabricación del hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Especificación del hormigón:
    - Designación de acuerdo con lo establecido al principio de este Artículo.
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg./m3.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
    - Tipo, clase, categoría y marca de cemento.
    - Consistencia y relación máxima agua/cemento.
    - Tamaño máximo del árido.
    - Tipo de aditivo, según UNE 83.200, si lo contiene.

- Procedencia y cantidad de cenizas volantes, en su caso.

- Designación específica del lugar del suministro (tajo de destino).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco (peso de la carga / peso del m3 de hormigón fresco según UNE 83.317/91).
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón

3.10.3. Interruptores del hormigonado

Cuando se haya interrumpido el trabajo, aunque sea por breve tiempo, pero lo suficiente para que el hormigón anteriormente ejecutado haya iniciado su fraguado, se limpiará y regará la superficie sobre la que se va a verter el hormigón fresco, antes de echar éste.

En la ejecución de juntas de hormigones de diferentes tipos, o bien cuando la interrupción del trabajo haya sido de alguna duración, la limpieza de la superficie de contacto se ejecutará aún con mayor esmero, repicándose la fábrica antigua y vertiendo sobre ella, antes del hormigonado fresco, un mortero de retoma.

3.10.4. Ejecución de juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación debiendo cumplir lo especificado en los Planos e instrucciones de la Dirección de Obra.

Si algunas armaduras atraviesan las juntas, se dejarán adecuadamente dispuestas en espera de la reanudación de hormigonado, disponiéndose si fuese preciso orificios en los encofrados para darles paso.

El Artículo 71 de la Instrucción EHE es además de aplicación a este Apartado.

3.10.5. Curado del hormigón

Es de aplicación lo prescrito en el Artículo 74 de la Instrucción EHE.

El hormigón, salvo que la Dirección de Obra autorice otra cosa, se curará con agua, manteniendo la superficie continuamente húmeda durante veinte (20) días consecutivos o hasta que sobre ella se eche nuevo hormigón.

En principio, se utilizarán aspersores para mantener húmedas las superficies, aunque la Dirección de Obra podrá autorizar o imponer otros métodos. En épocas de heladas se adoptarán las medidas necesarias para que, manteniendo la superficie húmeda, no se hiele el agua. Entre dichas medidas el Contratista puede venir obligado, a su cargo, a calentar el agua o a incrementar la intensidad de lluvia artificial por unidad de superficie.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20 ºC) a la de hormigón.

3.10.6. Limitaciones de la ejecución

3.10.6.1. Tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0 ºC). 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 centígrados (4 ºC.), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3 ºC.) 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.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se deberá tomar las siguientes precauciones:

- Se calentará el agua de amasado hasta un máximo de 38 ºC, de tal forma que el hormigón, a la salida de la hormigonera, tenga una temperatura de 10 a 15 ºC.
- El hormigón, durante la puesta en obra, tendrá una temperatura siempre superior a 7 ºC.
- Se aislará térmicamente la zona hormigonada, de tal forma que, durante el fraguado, la temperatura no sea inferior a 5 ºC y la humedad no sea inferior al 50%.
- Se prolongará el curado no desencofrándose y retirando los materiales aislantes antes de:
    - 3 días en soleras y presoleras
    - 6 días en alzado, losas y estructuras

En cualquier caso, los áridos a emplear en la fabricación de hormigón tendrán una temperatura superior a 1 ºC.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas en la obra, no sólo para poder prever la duración de las heladas, sino también por su importancia para el desencofrado.

3.10.6.2. Tiempo caluroso

En tiempo caluroso se procurará que no evapore el agua de amasado durante el transporte y se adoptarán, si éste dura más de treinta (30) minutos, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesto en obra, deberá mantenerse entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados para lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, tales como la refrigeración del hormigón, el riego de los áridos, enfriamiento del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40 ºC se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra de la Dirección de Obra. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30 ºC.

3.10.7. Control de calidad

Se comprobará, sistemáticamente y de forma ordenada, la calidad del hormigón ejecutado, de acuerdo con el control estadístico señalado en la Instrucción EHE.

La Dirección de Obra podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria para que se permita obtener unos resultados fiables.

Con carácter general, cada cincuenta (50) metros cúbicos de hormigón amasado, se realizarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de la relación agua-cemento, teniendo en cuenta la humedad de los áridos.
- Medición del "asiento", tanto a la salida de la hormigonera, como en el hormigón colocado en obra.
- Toma de muestras y pruebas de rotura.

Cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción se realizarán seis (6) probetas de hormigón que serán rotas a siete (7) y veintiocho (28) días.

La Dirección de Obra podrá ordenar extraer probetas "in situ" siempre que lo considere necesario.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese inferior al ochenta por ciento (80%) de la especificada para esa fecha, se ensayarán probetas extraídas "in situ", de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso y también de aquéllas que señalase la Dirección de Obra.

Al comparar entonces la resistencia de las probetas extraídas "in situ" con el noventa por ciento (90%) de la exigida, a los veintiocho (28) días, puede ocurrir:

- Que aquélla sea igual o menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas con dicho hormigón.
- Que aquélla sea igual o mayor. En este caso, la Dirección de Obra decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si por el contrario es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese superior al noventa por ciento (90%) de la especificada para esa fecha, pero inferior al ciento por cien (100%) de la misma, la Dirección de la Obra decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas "in situ".

En todas las probetas fabricadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

3.10.8. Tolerancias

Se admitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones de las obras de hormigón:

- Posición en el Plano (Distancia a la línea de referencia más próxima): ± 10 mm.
- Verticalidad (Siendo h la altura básica):

	Tolerancia permitida
h # 0, 50 m	± 5 mm
0,50 m < h # 1, 50 m	± 10 mm
1,50 m < h # 3, 00 m	± 15 mm
3,00 m < h # 10, 00 m	± 20 mm
h > 10, 00 m	± 0,002 h

- Dimensiones transversales y lineales:

	Tolerancia permitida
L # 0,25 m	± 5 mm
0,25 m < L # 0,50 m	± 10 mm
0,50 m < L # 1,50 m	± 12 mm
1,50 m < L # 3,00 m	± 15 mm
3,00 m < L #10,00 m	± 20 mm
L > 10,00 m	± 0,0002 L

- Dimensiones totales de la estructura:

	Tolerancia permitida
L # 15,00 m	± 15 mm
15,00 m < L # 30,00 m	± 30 mm
L > 30,00 m	± 0,001 L

- Rectitud:

	Tolerancia permitida

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

- Alabeo (Siendo L la diagonal del rectángulo):

	Tolerancia permitida
L # 3,00 m	± 10 mm
3,00 m < L # 6,00 m	± 15 mm
6,00 m < L # 12,00 m	± 20 mm
L > 12,00 m	± 0,002 L

- Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima:

	Tolerancia permitida
h # 3,00 m	± 10 mm.
3,00 m < h # 6,00 m	± 12 mm.
6,00 m < h # 12,00 m	± 15 mm.
12,00 m < h # 20,00 m	± 20 mm.
h > 20,00 m	± 0,001 L

3.11. Encofrados, cimbras y apeos

3.11.1. Definición

Se definen como obras de encofrado, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llama cimbra o apeo al armazón provisional que sostiene un elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y colocación de encofrados y cimbras.
- Desencofrado y descimbramiento.

3.11.2. Materiales

Los materiales a emplear en encofrados, cimbras y apeos están definidos en el Capítulo 2 del presente Pliego.

3.11.3. Ejecución

Es de aplicación el Artículo 65 de la Instrucción EHE. 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, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección de Obra.

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; sin embargo, no se permite la utilización de berenjenos para achaflanar aristas salvo autorización expresa de la Dirección de Obra en casos especiales. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellos se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Las cimbras o apeos poseerán una rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa respetándose las tolerancias definidas en este Pliego.

Antes de empezar el hormigonado de una unidad, deberán realizarse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, así como de su fuerte sujeción para evitar cualquier desplazamiento.

Todo error que pudiera resultar en las alineaciones, dimensiones o formas de la estructura, como consecuencia de una incorrecta disposición o colocación de los encofrados, será imputable al Contratista, siendo de su cuenta los gastos necesarios para corregir el defecto, cualquiera que fuese su importancia.

3.11.4. Desencofrado y descimbrado

El encofrado y descimbrado se realizará de acuerdo al artículo 75 de la Instrucción EHE.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres (3) días 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 (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente, a dos (2) días o a cuatro (4) días cuando el tipo de conglomerante empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

En general, no se permitirá desencofrar un elemento vertical estructural hasta que haya alcanzado una resistencia mínima de ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado (125 Kg/cm2).

3.11.5. Acabados y tolerancias de superficies

3.11.5.1. Generalidades

El Contratista notificará a la Dirección de Obra las fechas de comienzo de los trabajos de superficie. Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, las operaciones de acabado en superficies se realizarán siempre en presencia de un representante de la misma, designado a tal efecto.

De modo general y mientras no se especifique otra cosa, se exigirán a las superficies las normas de acabado siguientes:

- Acabado A-I en:

Superficies que han de quedar ocultas

- Acabado A-II en:

Superficies que han de quedar permanentemente vistas

3.11.5.2. Definición de Calidades

A todos los efectos contractuales en este Pliego se considerarán definidas estas calidades A-I, A-II, como se indica a continuación.

Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la tabla siguiente:

TIPO IRREGULARIDADES	TIPO DE ACABADO (1)	
	A-I	A-II
Suaves	24	6
Bruscas	12	3

(1) Tolerancias en milímetros

Se incluyen como tolerancias bruscas los salientes y rebabas causadas por desplazamientos o mala colocación de los entablonados, revestimientos o tramos de encofrados y por defectos en los entablonados.

Las irregularidades suaves se miden con un patrón consistente en una regla recta para las superficies planas o su equivalente para las curvas, de 2,00 m. de longitud. Las tolerancias admisibles quedan reflejadas en la tabla anterior.

El acabado A-I no requiere, en general, frotamiento con tela de saco ni tratamiento con piedra de esmeril. Corresponde a una ejecución de encofrado normal adaptado a las dimensiones y alineaciones requeridas, sin apreciables bultos o salientes. Solamente deben eliminarse los salientes bruscos y las rebabas. El forro de los encofrados puede ser de tablas corrientes ensambladas a media madera, madera contrachapada o acero.

El acabado A-II requiere, en general, el pulimento o amoladura, y si el aspecto general puede quedar mejorado, se exigirá la eliminación de las burbujas de aire por medio de frotamiento con tela de saco. Para cumplir el acabado A-II es necesario que los encofrados se construyan de formas y dimensiones exactas, con acabados perfectos.

Los encofrados deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita. Puede usarse cualquier encofrado que produzca la superficie requerida (tales como madera machihembrada, encofrado metálico, etc.).

3.11.5.3. Repaso de Superficies

No se podrá reparar ni repasar ninguna superficie de hormigón sin permiso expreso de la Dirección de Obra.

Cuando los valores de la tabla de tolerancias sean sobrepasados, las irregularidades bruscas o suaves se rebajarán a los límites exigidos mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril. Este tratamiento será por cuenta del Contratista.

El tratamiento de supresión de los escalones o de irregularidades bruscas deberá hacerse convirtiendo estas irregularidades bruscas en irregularidades graduales mediante un ataluzado del escalón con piedra de esmeril.

El talud esmerilado tendrá una relación de altura a longitud de 1 a 30.

En los bordes de las juntas transversales al sentido del agua, se tendrá especial rigor en el cumplimiento de la norma de no existencia de ningún escalón en contra de la corriente, cualquiera que sea su cuantía, es decir, el borde de aguas abajo de la junta nunca sobresaldrá respecto al borde de aguas arriba.

3.11.5.4. Superficies no Encofradas

Las prescripciones de terminado de superficies con las tolerancias sobre irregularidades bruscas y graduales valen igualmente para los casos en que las superficies no sean encofradas.

En el caso de superficies no encofradas, designadas con acabado A-I y A-II, el terminado se realizará en varias etapas: La primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra. La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera. Este tratado debe empezar tan pronto como la superficie reglada ha endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un efectivo tratado con llana metálica, que corresponde a la tercera etapa. Esta etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a la superficie durante su realización, y deberá realizarse con presión firme para lisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera, y producir una superficie dura y uniforme, libre de defectos y señales de llana.

Como ya hemos indicado, la superficie debe ser tal que cumpla las prescripciones de irregularidades bruscas y graduales. En el caso de que no cumpla estas prescripciones, la superficie será tratada como se ha indicado en el Apartado anterior, hasta que cumpla las normas establecidas y siempre por cuenta del Contratista.

Se considera práctica inaceptable el acabado con mortero adicional, aun cuando este mortero se tendiera sobre hormigón fresco. Igualmente es inaceptable el empleo de cemento en polvo para facilitar el acabado con llana metálica.

3.11.5.5. Correcciones y Reparaciones de las Superficies

Se describen a continuación las correcciones y reparaciones que debe efectuar el Contratista, exclusivamente a su cargo, en todas aquellas superficies que no cumplan las condiciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las reparaciones del hormigón serán realizadas por equipos especialistas.

El Contratista deberá avisar a la Dirección de Obra de los momentos en que se vayan a realizar las reparaciones del hormigón. Salvo en los casos particulares en que la inspección no sea considerada necesaria por la citada Dirección de Obra, las reparaciones del hormigón no podrán realizarse más que en presencia de un representante de la misma y según las normas que en cada caso hayan establecido.

Salvo indicaciones en contra, y salvo los casos de imperfecciones importantes, la reparación de imperfecciones en el hormigón encofrado se realizará dentro de las 24 horas siguientes al desencofrado.

El hormigón que esté dañado por cualquier causa y el hormigón que resulte con coqueras o defectuoso de cualquier otro modo, y el hormigón que a causa de los excesivos defectos o depresiones en la superficie tenga que ser picado y reconstruido para adaptar la superficie a las alineaciones y terminados prescritos, debe ser retirado y reemplazado por hormigón adherido con pintura Epoxi, morteros de resina epoxi, "retacado seco" (dry pack), etc., según decida la Dirección de Obra. Todas estas reparaciones y materiales serán por cuenta del Contratista.

El procedimiento de reparación será marcado siempre por la Dirección de Obra en cada caso particular, dependiendo de las dimensiones, profundidad, concavidad o depresión de la irregularidad o defecto, etc., y las normas de ejecución y materiales del procedimiento elegido serán las dadas en el Capítulo VII "Reparación y conservación del hormigón" del "Concrete Manual" del Bureau of Reclamation, 7ª Edición, si bien la Dirección de Obra puede modificar o introducir variaciones en estas normas.

Si la retirada de los pernos de sujeción del encofrado produce orificios, los orificios deberán rellenarse con "retacado seco" (dry pack).

Todos los rellenos deberán quedar fuertemente adheridos a las superficies o paredes de las cavidades y una vez curados o secos deberán quedar sin grietas de retracción y sin zonas despegadas.

3.11.5.6. Corrección de Coqueras

Las coqueras que pueden presentarse por falta de hormigón se sanearán y tallarán en forma de "cola de milano" y en una profundidad mínima igual a la dimensión menor de la coquera, que debe presentar, una vez tallada, forma poligonal de vértices redondeados.

Si la armadura estuviera próxima al paramento, se descubrirá la misma.

El relleno de la coquera se hará con hormigón de tamaño de árido adecuado a su dimensión menor y nunca se hará con mortero. Una vez hormigonado debe presentar cierto relieve con respecto a la superficie definida geométricamente y posteriormente una vez fraguado el hormigón, se tallará y pulirá hasta lograr el acabado exigido a la superficie en que se encuentre la coquera.

Para las coqueras "en avispero" se hará previamente el saneo y tallado antes indicado y en su relleno se utilizarán morteros "epoxi". Estas coqueras se entiende que son de muy pequeña superficie.

3.11.6. Apeos

Salvo prescripción en contrario, los apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellos.

Los apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

En todo caso, se comprobará que el apeo posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

La retirada de los apeos podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento sustentado haya adquirido el doble de resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, o lo considere necesario la Dirección de Obra, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos, sin cargo adicional alguno.

3.12. Colocación de armaduras

3.12.1. Condiciones generales

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras serán los señalados en los Planos, siendo obligación del Contratista el suministro, doblado y colocación en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse las prescripciones del artículo 66 de la Instrucción EHE.

Para aquellas unidades en que por su complejidad lo estime oportuno la Dirección de Obra, el Contratista preparará Planos de Obra con cuadros de despiece, situación de empalmes y detalles de doblado y colocación, los cuales remitirá a la citada Dirección de Obra para su aprobación o correcciones que estime necesarias.

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno se soportarán por medio de bloques prefabricados de hormigón de la altura precisa. En aquellas superficies de zapatas o losas y otros elementos que se hormigonen directamente sobre el terreno, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de cinco (5) centímetros. En los hormigones que están en contacto con el agua, el recubrimiento será de cuatro (4) centímetros. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de tres (3) centímetros mientras no se indique de otro modo en los Planos.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección de Obra o Inspector autorizado por ésta, hará una revisión para comprobar si cumple todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado.

Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán las armaduras si fuese necesario.

3.12.2. Tolerancias

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación de las armaduras:

- Tolerancias en el corte de armaduras:

Longitud de corte (siendo L la longitud básica).

	Desviación permitida
L # 6 m.	± 20 mm.
L > 6 m.	± 30 mm.

- Tolerancias en el doblado:

Dimensiones de forma

	Desviación permitida
L # 0,5 m.	± 10 mm.
0,5 m # L # 1,50 m.	± 15 mm.
L > 1,50 m.	± 20 mm.

- Tolerancia en la colocación:
  - Recubrimientos: se permitirá una desviación en menos de 5 mm y una desviación en más en función de h, siendo h el canto total del elemento definido

	Desviación permitida
H # 0,50 m.	10 mm.
0,50 m < h # 1,50 m.	15 mm.
H > 1,50 m.	20 mm.

  - Distancia entre barras: se permitirá la siguiente desviación entre barras paralelas consecutivas (siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras)

	Desviación permitida
L # 0,05 m.	± 5 mm.
0,05 m < L # 0,20 m.	± 10 mm.
0,20 m < L # 0,40 m.	± 20 mm.
L > 0,40 m.	± 30 mm.

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

	Desviación permitida

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

3.13. Mallas electrosoldadas

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras corrugadas, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos 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 permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Las tolerancias serán las mismas que para las barras aisladas.

3.14. Juntas

3.14.1. Condiciones generales

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura, sirven para absorber movimientos por efectos térmicos e impermeabilización.

Los lugares de colocación serán donde indiquen los Planos de Proyecto o en su defecto donde indique la Dirección de la Obra.

3.14.2. Ejecución

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la primera fase, quede vista la mitad de la banda. No se permitirá agujerear o maltratarla para su debido posicionamiento. Se aconseja, por tal motivo, el empleo de grapas de fijación.

La unión de los extremos de las bandas deberá hacerse con aportación de calor y empleando electrodo del mismo material, de forma que la estanqueidad sea garantizada. No se permitirá ningún tipo de pegamento.

En el caso de cambio en la dirección de la junta, se empleará piezas prefabricadas por el fabricante para la adaptación de estos cambios, uniéndose a las bandas mediante soldadura, con aportación del mismo material que la junta.

Si por olvido, el Contratista no colocara en algún sitio determinado dichas bandas, queda obligado a efectuar un chorreo con agua y aire, de forma que la superficie del hormigón viejo quede con el árido visto y suficientemente rugoso para la posterior imprimación de un producto a base de resinas, aprobado por la Dirección de Obra, para unión de hormigones de distintas edades.

Por esta operación el Contratista no tendrá derecho a ningún abono.

3.15. Tubería de saneamiento de aguas residuales y pluviales

3.15.1. Generalidades

La instalación de la tubería de saneamiento de aguas residuales comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

3.15.2. Manipulación, carga, transporte y almacenamiento

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los tres metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaran en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos acopiados en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

La distribución de los tubos a lo largo de la zona de trabajo no deberá realizarse en tanto no hayan sido terminados los trabajos de acondicionamiento de la misma que en cada caso resulten necesarios. La disposición de los tubos distribuidos sobre dicha área será tal que se garantice que no se producen daños en la tubería usando calzos de madera, sacos terreros o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra. En particular, se prestará especial atención al espaciamiento entre los extremos de los tubos con objeto de impedir choques entre sus embocaduras.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

3.15.3. Colocación de los tubos

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso.

Los tubos de hormigón irán apoyados sobre una cama de hormigón HM-20 de resistencia característica. Los tubos de PVC irán apoyados, en general, sobre una cama de material granular cuyo material cumplirá las condiciones definidas en el artículo 2.3 de este Pliego.

La cama de hormigón abarcará un ángulo mínimo de 120º, y el material granular en los tubos de PVC cubrirán totalmente éste hasta 15 centímetros por encima de su generatriz superior.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Se colocarán los tubos de forma que su parte más alta corresponda al enchufe. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos. Sólo se podrá colocar la hembra en la zona inferior cuando la pendiente de la tubería sea inferior al cinco (5) por mil.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las tuberías montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos.

Colocada la tubería y pasadas las pruebas de inspección definidas en los apartados siguientes, podrá ser tapada siguiendo las normas del artículo III.8 de este Pliego y de la sección tipo de zanja definida en los Planos.

3.15.4. Ejecución de juntas

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen.

3.15.5. Pruebas y ensayos

3.15.5.1. Generalidades

Una vez instalada la tubería, y previamente a su recubrimiento, deberá ser sometida a las siguientes operaciones:

- Inspección visual de colocación.
- Comprobaciones topográficas.
- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Posteriormente, una vez rellena la zanja, las tuberías y pozos de registro se someterán a los siguientes controles:

- Inspección por televisión.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión para pozos de registro.
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

A continuación, se desarrolla el alcance y metodología de cada una de las pruebas o inspecciones aquí planteadas.

3.15.5.2. Pruebas Previas al Cubrimiento de la Tubería

Previamente a poder cubrir la tubería con el material señalado en la sección tipo correspondiente, será necesario realizar las siguientes pruebas.

3.15.5.2.1. Inspección Visual

Se realizará una inspección visual de la colocación de la tubería, de la que quedará constancia en un acta de inspección, que se referirá, al menos, a los siguientes aspectos:

- Estado de las superficies y protecciones.
- Estado de las cunas de asiento.
- Estado de las juntas y conexiones.
- Revestimiento y acabados.
- Daños aparentes.

Los defectos que se detecten serán corregidos a su costa por el Contratista con métodos aprobados por la Dirección de Obra.

3.15.5.2.2. Comprobaciones Topográficas

Se comprobará que la tubería instalada no presenta desviaciones respecto de las alineaciones de proyecto o, en su caso, a las señaladas por la Dirección de Obra, superiores a los siguientes valores:

MODO DE EJECUCIÓN	DESVIACIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	
	PLANTA	PERFIL LONGITUDINAL
EN ZANJA	20 mm.	10 mm.

3.15.5.2.3. Prueba de Estanqueidad

Antes de proceder al relleno y tapado de cada tramo, será necesario realizar una prueba de estanqueidad de la tubería. Esta prueba podrá ser con agua o con aire, a juicio de la Dirección de Obra.

- **Prueba con Agua (prueba hidráulica)**

La prueba se realizará de registro a registro. Todos los ramales secundarios cortos se probarán simultáneamente con el ramal principal, pero los ramales de más de 10 metros deben probarse separadamente.

Si debido a las condiciones de la obra no fuese posible probar de registro a registro, la Dirección de Obra podrá aprobar la prueba de tramos menores, siempre que se asegure que no queda ninguna junta ni tubo por probar.

Para la realización de la prueba, la tubería debería quedar asegurada y, si fuere preciso, parcialmente cubierta, aunque con las juntas libres. También se adoptarán medidas para evitar su eventual flotación.

Las juntas podrán ensayarse individualmente con equipos dispuestos interna o externamente.

Todas las aberturas de la sección o tramo de ensayo, incluyendo ramales y acometidas, deberán ser selladas de forma estanca y aseguradas contra las presiones del ensayo, y, en su caso, ancladas para resistir los empujes y evitar movimientos.

Para realizar la obturación es necesario limpiar cuidadosamente la zona de apoyo de los obturadores y taponar todas las aberturas mediante obturadores de tipo neumático que se inflan al darle presión.

Se realizará el llenado de la tubería lentamente, dejando salir el aire abriendo la purga existente en el obturador colocado aguas arriba (punto más alto). Una vez que la tubería está llena y el aire totalmente desalojado, se pasará al proceso de impregnar con agua el tubo para saturarlo.

En ningún caso la tubería estará conectada directamente con otra de presión positiva.

El tiempo de impregnación teórico según el material del tubo es:

- Hormigón: 24 horas
- PVC: 1 hora
- Fundición: 1 hora

Dado que el tiempo establecido para el hormigón es elevado, se recomienda un tiempo de impregnación de 1 hora para el hormigón y sólo mantener el hormigón embebido en agua 24 horas en aquellos tramos que no han dado la prueba inicial y se piense que saturando más el hormigón puede dar un resultado positivo.

Pasado este tiempo, se eleva la presión de la tubería hasta 0,5 bar (5 m de columna de agua) en el punto de máxima presión, siendo siempre la presión mínima en cualquier punto de la tubería de 0,1 bar (1 m. de columna de agua) y se mantiene esta presión durante 30 minutos midiendo el volumen de agua que se ha introducido en la tubería para conseguir mantener la presión.

Este volumen de agua debe ser inferior al especificado en la tabla nº 1, cuyo desarrollo para diferentes diámetros aparece en la tabla nº 2.

Tabla 1

CANTIDAD MÁXIMA DE AGUA A AÑADIR	
TIPO	**CANTIDAD AGUA l/M²**
TUBERÍAS	0.15
POZOS + TUBERÍAS	0.20
POZOS DE REGISTRO	0.40

Tabla 2

CANTIDAD MÁXIMA DE AGUA PERMITIDA A AÑADIR EN EL ENSAYO DE ESTANQUEIDAD EN LIT. POR ML.		
DIÁMETRO	**TIPO**	
mm.	**TUBERÍAS**	**TUBERÍAS Y POZOS**
200	0.094	0.126
250	0.118	0.157
300	0.141	0.188
400	0.188	0.251
500	0.236	0.314
600	0.283	0.377
800	0.377	0.503
1000	0.471	0.628
1200	0.565	0.754
1500	0.707	0.942

- **Prueba con Aire (prueba neumática)**

Este ensayo se realizará de acuerdo con la Norma UNE EN 1610. En la citada norma se indicada una metodología de ensayo y límites de aceptación que a continuación se indican.

En primer lugar, conviene recordar diversas limitaciones correspondientes a la seguridad de los empleados que realizan el ensayo o que están en las proximidades:

- El diámetro máximo de la tubería a ensayar será de 900 mm., debido a la imposibilidad inicial de obturar convenientemente y sin peligro, diámetros superiores.
- En el momento del ensayo no deberá haber empleado alguno en los pozos de registro en donde se han colocado los obturadores, ya que una mala colocación puede hacer saltar éstos cuando se inserta el aire a presión.
- El compresor deberá tener una válvula de seguridad que salte cuando la presión es superior a 45 KPa (0,45 Kg/cm2), para evitar una sobrepresión en la tubería.

Para la realización del ensayo se deberá limpiar el tramo a ensayar y sobre todo la zona de apoyo de los obturadores. Además, conviene que el tramo a ensayar sea saturado con agua, si ello es posible. Ahora bien, el ensayo se puede hacer en seco y si éste es positivo, la tubería se puede definir como estanca; pero si el resultado es negativo, conviene repetirlo ya sea saturando convenientemente la tubería y volverla a ensayar con aire o con agua.

Para la ejecución del ensayo es necesario un compresor cuya capacidad viene definida en la norma ASTM C-924M y que es:

$$C=\frac{0,17\times D^2\times L}{T}+Q$$

siendo:

C = capacidad del compresor en m3/s.

T = tiempo del ensayo en s.

D = diámetro de la tubería en m.

L = longitud del tramo a ensayar en m.

Q = pérdida de aire prevista en m3/s.

El ensayo consiste en introducir aire a presión en la tubería hasta alcanzar una presión de aire de 20 Kpa (0,20 Kg/cm2) aproximadamente. Esta presión se elevará en 1 Kpa por cada 0,10 mts de nivel freático que tiene por encima la tubería hasta un máximo de 9 Kpa (0,9 m. de nivel freático). Si el nivel freático está más de un metro por encima del tubo, no se realizará este tipo de ensayo, pasándose a medir la estanqueidad de la tubería por el caudal de infiltración que se puede producir, tal y como se ha explicado anteriormente.

Suponiendo que se parte de una presión de ensayo de 20 Kpa, se sube inicialmente la presión hasta 22 Kpa y se mantiene durante 5 minutos. Posteriormente se ajusta la presión hasta la presión de ensayo, 20 Kpa, y se mide el tiempo que tarda en bajar la presión hasta 18,5 Kpa. El ensayo comienza dejando que la presión del aire alcance, en este caso, 20 Kpa. Aquí se pone en marcha un cronómetro y se mide el tiempo que necesita para perder una presión de 1,5 Kpa. Es decir, en este caso, se detiene el reloj cuando la presión baja hasta 18,5 Kpa.

El tiempo así medido tiene que ser superior al indicado en la tabla nº 3. Esta tabla se ha realizado para tramos de tubería sin injertos, acometidas, etc. Si el tramo a probar tiene acometidas de otras tuberías, éstas deberán ser obturadas, medidas en su longitud y diámetro y se deberá consultar a la norma UNE EN-1610 para conocer exactamente el tiempo mínimo del ensayo.

Tabla 3

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AIRE							
DIÁMETRO	200	250	300	400	500	600	800
TIEMPO MÍNIMO ADMITIDO EN MINUTOS	1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0

Para tuberías de diámetro igual o superior a 1.000 mm. se probarán, después de una inspección visual de la tubería, todas las juntas mediante un ensayo de estanqueidad con aire a presión. Para ello, se empleará un doble obturador que permita dejar entre medio la junta a ensayar introduciendo aire a presión de igual forma que la indicada en el ensayo anterior pero con una presión máxima de 10 Kpa. También en este caso se medirá el tiempo que tarda en caer la presión 1,5 Kpa y este periodo de tiempo será siempre superior a 15 segundos.

Ambas pruebas, neumática e hidráulica, se realizarán siempre y cuando el nivel freático no esté más alto que 0,90 m. sobre la generatriz superior del tubo. Si el nivel freático está más alto, sólo se realizará una prueba de infiltración, midiendo el caudal que entra en la tubería a través del nivel freático. Este caudal debe de ser inferior a 180 litros/cm. de diámetro interior/km. de conducción en 24 horas.

3.15.5.3. Pruebas posteriores al relleno de la zanja del colector

Una vez cubierta la zanja en donde están situados los colectores y realizadas todas las conexiones y pozos de registro, se pasará a la ejecución de las siguientes pruebas e inspecciones.

3.15.5.3.1. Inspección por Televisión

Se inspeccionarán por televisión todos los tramos de colector colocados. Ahora bien, la Dirección de Obra podrá disminuir, si estima oportuno, el alcance de la inspección.

Para la realización de la inspección, la tubería deberá estar limpia; siendo a cuenta del Contratista la limpieza de dichas tuberías si fuera necesario.

El Contratista suministrará el equipo necesario, incluyendo un espacio cubierto adecuado para la visión de pantalla monitor, junto con personal experimentado en el funcionamiento del equipo y en la interpretación del equipo y en la interpretación de resultados.

La intensidad de iluminación y la velocidad de toma de la cámara deberán permitir un examen adecuado del interior del tubo. Se podrá detener el movimiento de la cámara, tener referencia de su posición y tomar fotografías en cualquier punto.

Asimismo, se realizará un vídeo de todo el trabajo efectuado, cuya cinta será entregada a la Dirección de Obra.

3.15.5.3.2. Prueba Definitiva de Estanqueidad de Tuberías

La prueba definitiva de estanqueidad se realizará después de que se haya procedido al relleno de la zanja, con el fin de detectar los fallos que pudieran haberse producido con posterioridad a la prueba provisional.

Para la realización de la prueba definitiva son de aplicación todas las consideraciones expuestas para la prueba provisional.

3.15.5.3.3. Prueba de Estanqueidad de los Pozos de Registro

Igual que con los colectores, la prueba de estanqueidad de los pozos podrá realizarse con agua o con aire, siendo el Director de Obra quién elegirá el método más adecuado.

- **Prueba con agua (Prueba Hidráulica)**

La prueba con agua se realiza obturando en primer lugar todos los tubos que acometen a la arqueta que se va a probar. El sistema de obturación propuesto es el mismo que para la prueba de estanqueidad de la propia tubería.

Una vez obturadas todas las acometidas de agua, se satura de agua el pozo de registro, durante un plazo máximo de 24 horas, y se llena totalmente de agua, hasta la rasante superior del pozo. El ensayo consiste en medir el volumen de agua que es necesario añadir, durante media hora, al pozo de registro para mantener en todo momento el nivel constante en el mismo e igual a la rasante superior. Si esta cantidad de agua es inferior a 0,40 litros/metros cuadrados de pozo, el ensayo es válido. En caso contrario, es necesario realizar el sellado del pozo. Se entiende como superficie del pozo, toda la superficie interior del mismo que está en contacto con el agua durante la realización del ensayo.

- **Prueba de vacío (Prueba Neumática)**

El ensayo con aire a presión no es posible realizarlo con los pozos de registro, ya que es muy dificultoso obturar la tapa del pozo de registro con unas condiciones adecuadas de seguridad para que no se mueva y salte durante el ensayo. Por este motivo se requiere la ejecución de un ensayo por vacío que tiende a absorber los obturadores hacia el interior de la arqueta, lo que permite el adecuado acodalamiento de dichos obturadores.

La normativa de ensayo es similar al ensayo con aire de las tuberías, pero en este caso se crea una depresión inicial de -20 Kpa de vacío y se mide el tiempo en descender hasta una depresión de -18,9 Kpa de vacío. Este tiempo deberá ser siempre superior al que aparece representado en la tabla siguiente.

ENSAYO DE VACÍO EN LOS POZOS DE REGISTRO (TIEMPO MÍNIMO ADMITIDO EN SEGUNDOS)					
ALTURA	**DIÁMETRO INTERIOR**				
	800	**1000**	**1200**	**1500**	**1600**
1,00	3,21	4,21	5,23	6,77	7,29
1,20	3,85	5,06	6,28	8,13	8,75
1,40	4,50	5,90	7,33	9,48	10,21
1,60	5,14	6,74	8,37	10,84	11,66
1,80	5,78	7,59	9,42	12,19	13,12
2,00	6,42	8,43	10,46	13,55	14,58
2,20	7,06	9,27	11,51	14,90	16,04
2,40	7,71	10,12	12,56	16,26	17,50
2,60	8,35	10,96	13,60	17,61	18,96
2,80	8,99	11,80	14,65	18,97	20,41
3,00	9,63	12,64	15,70	20,32	21,87
3,20	10,28	13,49	16,74	21,68	23,33
3,40	10,92	14,33	17,79	23,03	24,79
3,60	11,56	15,17	18,84	24,39	26,25

ENSAYO DE VACÍO EN LOS POZOS DE REGISTRO (TIEMPO MÍNIMO ADMITIDO EN SEGUNDOS)					
ALTURA	**DIÁMETRO INTERIOR**				
	800	**1000**	**1200**	**1500**	**1600**
3,80	12,20	16,02	19,88	25,74	27,70
4,00	12,85	16,86	20,93	27,10	29,16
4,20	13,49	17,70	21,98	28,45	30,62
4,40	14,13	18,55	23,02	29,80	32,08
4,60	14,77	19,39	24,07	31,16	33,54
4,80	15,41	20,23	25,11	32,51	34,99
5,00	16,06	21,07	26,16	33,87	36,45
5,20	16,70	21,92	27,21	35,22	37,91
5,40	17,34	22,76	28,25	36,58	39,37
5,60	17,98	23,60	29,30	37,93	40,83
5,80	18,63	24,45	30,35	39,29	42,29
6,00	19,27	25,29	31,39	40,64	43,74

3.15.5.3.4. Prueba de infiltración

A juicio del Director de Obra, en los tramos en donde el nivel freático está a una cota superior a la rasante de la tubería se realizará la prueba de infiltración.

En el tramo de prueba se incluirán, en su caso, los pozos de registro, cerrándose antes de comenzar todas las entradas de agua al tramo.

Se aforará el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el máximo admisible:

$$Vmax=2 \times A \times \sqrt{hm}$$

Donde:

Vmax = volumen máximo admisible en litros por m2 de superficie mojada.

hm = altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

A = coeficiente de valor: 0,13 para tuberías de hormigón en masa o armado.

0,05 para tuberías de PVC o fundición.

3.16. Morteros de cemento

3.16.1. Tipos de mortero

Para fábricas de ladrillo y mampostería se utilizará mortero de dosificación 250 kg/m3 de cemento; para capas de asiento prefabricadas, de 350 kg/m3 de cemento; para fábricas de ladrillo especiales, enfoscados, enlucidos e impostas, de 450 kg/m3 o de 600 kg/m3 de cemento; para enfoscados exteriores de 350 Kg/m3.

La resistencia a compresión a veintiocho días del mortero destinado a fábricas de ladrillo y mampostería será como mínimo de ciento veinte kilopondios por centímetro cuadrado (120 kp/cm2).

Se evitará la circulación de agua entre morteros u hormigones realizados con distinto tipo de cemento.

3.16.2. Ejecución

La fabricación del mortero se podrá realizar a mano sobre piso impermeable o mecánicamente. Previamente se mezclará en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo, y a continuación se añadirá el agua necesaria para conseguir una masa de consistencia adecuada.

No se empleará mortero que haya comenzado a fraguar, por lo cual, solamente se fabricará la cantidad precisa para uso inmediato.

No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm. si no va revestido ni de 30 mm. si es para revestir.

No se admitirá un desplome superior a 10 mm. en una variación de 3 mm. o superior a 30 mm. en toda la altura.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra, o en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

3.17. Sub-base

3.17.1. Condiciones generales

Cumplirán lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.501)

En el ensayo de placa de carga (NLT 357/86), el valor E2, deberá ser superior a 100 Mpa con un módulo E2 / E1 inferior a 3.

3.17.2. Ensayos

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación.

Tres (3) determinaciones de densidad in situ.

Un (1) ensayo de placa de carga.

3.18. Base granular

3.18.1. Condiciones generales

Cumplirá lo vigente en el PG-3 de la Dirección General de Carreteras (art 501)

En el ensayo de placa de carga (NLT 357/86), el valor E2, deberá ser superior a 120 Mpa con un modulo E2 / E1 inferior a 3.

3.18.2. Ensayos

Por cada mil metros cuadrados o fracción se realizarán tres (3) determinaciones de humedad y tres (3) mediciones de la densidad in situ durante la compactación y dos (2) ensayos de placa carga.

3.19. Reposición de la urbanización

3.19.1. Reposición de pavimento de hormigón

3.19.1.1. Definición y alcance

Se entiende por pavimento de hormigón, al constituido por una capa de hormigón, en masa o armado, destinada al tránsito de peatones o de tráfico ligero a utilizar en caminos rurales.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Estudio del hormigón y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Suministro y colocación de los encofrados laterales.
- Suministro y colocación de las armaduras.
- Suministro y colocación de los elementos de las juntas.
- Suministro y extendido del hormigón.
- Ejecución de las juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Ejecución de las juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de las juntas.

3.19.1.2. Materiales

El cemento cumplirá con las condiciones impuestas en el Artículo 2.6 CEMENTO, del presente Pliego de Prescripciones.

El agua cumplirá las condiciones impuestas en el Artículo 2.4 AGUA, del presente Pliego de Prescripciones.

Se utilizará un hormigón tipo HP-35 con un tamaño máximo del árido de 25 mm. Cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en el PG-3/75 y en el Artículo 2.8 HORMIGONES del presente Pliego.

Los aditivos cumplirán las condiciones establecidas en la Norma siguiente:

- UNE-EN 934-2:2002: Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, que cumplirán las exigencias del Artículo 2.11 ACERO PARA ARMADURAS del presente Pliego.

Las barras de unión serán corrugadas, y cumplirán las exigencias del Artículo 2.11 ACERO PARA ARMADURAS del presente Pliego.

Las barras para pavimentos de hormigón armado serán de acero con límite elástico no inferior a cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado (50 kp/mm^2) y cumplirán las exigencias del Artículo 2.11 ACERO PARA ARMADURAS del presente Pliego.

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la Norma UNE 41.107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

Los materiales para la formación de juntas en fresco podrán ser materiales rígidos que no absorban agua, o tiras de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). Deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

3.19.1.3. Ejecución de las obras

Para proponer la fórmula de trabajo, el Contratista deberá realizar ensayos previos que aseguren que el hormigón resultante satisfará en obra las exigencias de los Pliegos de prescripciones técnicas, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas. Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días, la consistencia y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de hormigón, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada según las Normas UNE-EN 12390-1:2001 y UNE-EN 12390-2:2001, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma. De cada serie, se ensayarán a flexotracción dos (2) probetas a los siete días (7) y las dos (2) restantes a los veintiocho (28) días, según la Norma UNE-EN 12390-5:2001.

Las resistencias obtenidas en los ensayos de dosificación deberán contar con el margen suficiente para garantizar razonablemente, a juicio del Director de las Obras la obtención de resistencias características en obra no inferiores a las especificadas.

No se extenderá el pavimento de hormigón hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea de 2 ºC. Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25 ºC, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no ha de rebasar en ningún momento los 30 ºC.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se han de extremar las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones. Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

Entre la fabricación del hormigón y su acabado no puede pasar más de 1 h.

Para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera o bien un tablón calzado con una pletina pesada que constituirá la superficie de apisonado, rigidizado convenientemente para que conserve su forma.

Delante de la maestra enrasadora se ha de mantener en todo momento y en todo el ancho de la franja hormigonada un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.

La cantidad de encofrado disponible ha de ser suficiente para que, en un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de 16 horas, se tenga en todo momento colocada y a punto una longitud de encofrado no inferior a la correspondiente a 3 horas de hormigonado.

La terminadora ha de tener capacidad para acabar el hormigón a un ritmo igual al de fabricación. El vertido y extensión se han de realizar con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.

Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco.

Los tajos de hormigonado han de tener todos los accesos señalados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

En las juntas longitudinales se ha de aplicar un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se ha de cuidar que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.

Se han de disponer juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el frente de avance.

Siempre que sea posible se han de hacer coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando, si es necesario, la situación de aquéllas, según las instrucciones de la Dirección de la Obra. Si no se puede hacer de esta forma, se han de disponer a más de un metro y medio de distancia de la junta más cercana. Se han de retocar manualmente las imperfecciones de los labios de las juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco. En el caso de que las juntas se ejecuten por inserción en el hormigón fresco de una tira de material plástico o similar, la parte superior de esta no ha de quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de 5 cm. por debajo.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se introdujeran por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocaran previamente al mismo.

Si los pasadores no se introdujeran por vibración en el hormigón fresco, deberán disponerse sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte Newton (120 Nw) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no sea superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

Las armaduras se dispondrán en las zonas y forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de toda suciedad y óxido no adherente; si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado.

Las armaduras transversales se colocarán -en su caso- por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a seis centímetros (6 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta diámetros (30 □). El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

La ejecución de juntas se atendrá a lo especificado en el PG-3/75.

Se prohíbe el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, se ha de aportar hormigón no extendido.

En el caso en que se hormigone en dos capas, se ha de extender la segunda antes de que la primera empiece su fraguado. Entre la puesta en la obra de las dos capas no ha de pasar más de 1 hora. Se han de redondear los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

El espesor del pavimento no deberá ser inferior en ningún punto al previsto en los Planos.

Cuando no haya una iluminación suficiente a criterio de la Dirección de Obra, se ha de parar el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.

El curado del hormigón se realizará mediante un producto filmógeno, curándose todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes tan pronto como queden libres. En las zonas en las que la película formada se haya estropeado, durante el período de curado, se volverá a aplicar un nuevo riego.

Durante el período de curado y en caso de helada imprevista, se ha de proteger el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la Dirección de la Obra, hasta la mañana siguiente de su puesta en obra.

Se prohíbe todo tipo de tránsito sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado del solado, a excepción del imprescindible para la ejecución de las juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

3.19.1.4. Control de calidad

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y estará exenta de segregaciones, no presentando grietas.

Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la Dirección de la Obra.

La anchura y el espesor del solado no serán inferiores, en ningún caso, al previsto en el proyecto.

La profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena, según la Norma NLT-335/87, estará comprendida entre 0,70 mm y 1 mm.

La resistencia a compresión del hormigón, en ningún caso será inferior a 25 MPa.

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- En planta: ± 30 mm
- En cota: ± 10 mm

3.19.2. Reposición pavimento de granito y/o adoquín

Las aceras a reponer se ejecutarán preparando primeramente la superficie de asiento, cuyo espesor viene señalado en los planos, a base de una sub-base granular que cumplirá todas las condiciones establecidas, para dicha unidad de obra, en este Pliego.

Posteriormente se realizará la solera de hormigón, cuyo espesor también aparece definido en los planos de este Proyecto y su ejecución se hará según las condiciones y prescripciones que se definen en este Pliego para el hormigón. Esta solera será sin juntas, las únicas juntas que se permiten serán de hormigonado, tanto transversales como longitudinales en una malla máxima de seis (6) por seis (6) metros. Las juntas serán siempre perpendiculares al eje de los viales y no se sellarán.

La regularidad superficial de cada solera de hormigón será controlada dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a su ejecución. La superficie acabada no rebasará a la teórica en ningún punto, ni quedará por debajo de la misma en más de treinta (30) milímetros. Así mismo, no deberá variar más de diez (10) milímetros cuando se comprueba con una regla de tres (3) metros de longitud, aplicada tanto paralela como normalmente al eje del vial.

Una vez fraguada la solera de hormigón y con cierta resistencia, una semana como mínimo después de la puesta en obra, se pasará a la colocación de la baldosa hidráulica y/o adoquín.

La baldosa hidráulica y/o adoquín se colocará sobre mortero de cemento fresco entre la solera de hormigón y la propia baldosa.

Una vez colocada y fraguado el mortero se pasará al relleno de las juntas mediante polvo de cemento.

3.20. Reposición de servicios afectados y servicios municipales

3.20.1. Reposición en la red de agua potable

Esta reposición se realizará de acuerdo con el Pliego General de Tuberías de Abastecimiento ya sea tubería de fundición, acero, polietileno o fibrocemento, en el tramo afectado.

Las válvulas y piezas cumplirán lo estipulado por el Ayuntamiento correspondiente. Las arquetas, anclajes, etc. se realizarán de acuerdo con el capítulo 3 de este Pliego en lo referente a hormigones, encofrados, armaduras, etc.

Estas normas son también de aplicación para el caso de by-passes provisionales de la tubería de agua.

3.20.2. Reposición en la red de saneamiento

Las posibles afecciones en la red de saneamiento que no es modificada por el presente proyecto se realizarán efectuando el asiento de las tuberías según la forma que aparece definida en los planos correspondientes y a las condiciones definidas en este capítulo 3 para las tuberías de saneamiento.

3.20.3. Reposición de la obra civil de alumbrado y nueva canalización

Las posibles obras del colector podrán afectar al alumbrado en tres unidades de obra civil: canalizaciones, cimentaciones de los báculos y arquetas. Además se prevé la instalación de una nueva canalización de alumbrado

A continuación, se indican las condiciones especificadas para su total reposición.

3.20.3.1. Canalizaciones

Las zanjas para el tendido de cables en las aceras tendrán como mínimo 0,60 m de profundidad. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización de electricidad. El relleno de la zanja se compactará perfectamente.

La zanja en calzada tendrá 1 metro de profundidad y llevará dos tubos de polietileno TPC de 110 mm. de diámetro colocados en idéntica forma a la descrita con un asiento y relleno de hormigón HM-20.

En toda la canalización subterránea se tenderá cable de acero de 3 mm. de diámetro por el interior del tubo al objeto de facilitar el tendido de cables y deberá ser mandrilada para comprobación de su correcta ejecución.

En el caso de la **nueva canalización**, se realizará bajo la zona de adoquín, tendrán como mínimo 0,60 m de profundidad. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización de electricidad. Llevará un tubo de polietileno TPC de 110 mm. de diámetro.

3.20.3.2. Cimentaciones

Las cimentaciones u obra de fábrica para el anclaje de báculos, se realizará en hormigón en masa HM-20 en las que quedarán empotrados los pernos de anclaje.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y colocación de los pernios de anclaje mediante plantillas y zunchado en su parte inferior para su correcto posicionamiento vertical y a las distancias correctas, colocación adecuada del tubo, hormigonado, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

En las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra o jardines, la cara superior de la misma quedará en 5 cm., bajo el nivel de tierra y en las que se realicen en aceras o similares, la terminación será la que considere oportuna la Dirección de Obra en cada caso.

3.20.3.3. Arquetas

Las arquetas de registro correspondientes tendrán como dimensiones:

0,45 x 0,45 x 0,60 mts.

Las paredes serán de polipropileno armado con fibra de vidrio u hormigón armado HA-25 y se dispondrá de un dren al objeto de favorecer el filtrado de las aguas pluviales. La zona de alrededor de la arqueta se deberá rellenar con arena de cantera si la arqueta se sitúa en jardín o acera y con hormigón en masa HM-20 si se sitúa en un vial con tráfico rodado.

El marco y tapa serán de hierro fundido con la inscripción de ALUMBRADO o TRÁFICO, de acuerdo con las normas de los Ayuntamientos correspondientes.

Las arquetas de cambio de sentido serán similares en construcción a la anterior variando únicamente las dimensiones que serán de:

0,80 x 0,80 x 1 mts.

Para su construcción se empleará hormigón armado HA-25 o polipropileno reforzado con fibra de vidrio con las paredes hormigonadas por el exterior de la arqueta.

En el caso de la **nueva canalización**, las arquetas de registro tendrán como dimensiones:

0,40 x 0,40 x 0,60 mts.

3.20.4. Reposición de canalización telefónica y nueva canalización

La reposición de la canalización y arquetas de la red de telefonía se realizarán siguiendo las indicaciones de los planos, de la Dirección de Obra y lo indicado por la normativa de la Compañía Telefónica, Euskaltel o cualquier otra compañía autorizada.

En el momento en que se ejecute la obra, existirá un vigilante de estas Compañías para dirigir las operaciones, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario. Además, se realizará el mandrilado de la canalización delante de dicho vigilante.

En el caso de la **nueva canalización**, se realizará bajo la zona de adoquín, tendrán como mínimo 0,60 m de profundidad. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización de telecomunicaciones. Llevará tres tubos de polietileno TPC de 110 mm. de diámetro. Las arquetas de registro tendrán como dimensiones:

0,60 x 0,60 x 0,80 mts.

3.20.5. Reposición de canalización de energía eléctrica y nueva canalización

La reposición de las posibles afecciones de la red de energía eléctrica por las obras de este proyecto se efectuará de acuerdo con las normas de la compañía explotadora.

En el caso de la **nueva canalización**, se realizará bajo la zona de adoquín, tendrán como mínimo 0,60 m de profundidad. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización eléctrica. Llevará tres tubos de polietileno TPC de 110 mm. de diámetro. Las arquetas de registro tendrán como dimensiones:

0,60 x 0,60 x 0,80 mts.

3.20.6. Reposición en la canalización de gas

La reposición de las posibles afecciones de la red de gas por las obras de este proyecto se efectuará de acuerdo con las normas de la compañía explotadora.

3.21. Otros trabajos

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a lo que resulte de los Planos, Cuadros de Precios y Presupuesto; en segundo término, a las reglas que dicte la Dirección de las Obras, y en tercero, a las buenas prácticas de la construcción seguidas en obras análogas.

3.22. Control del ruido y vibraciones

3.22.1. Generalidades

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones del nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general, el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto a ruido o vibraciones hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

3.22.2. Criterio de medida de los niveles de ruido y vibración

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

- Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.
- Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.
- Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala A, db (A)

3.22.3. Acciones previas a realizar

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que pueden presentar especial conflictividad a juicio del Director de Obra, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejados
- Chimeneas y shunts
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados
- Edificios pilotados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas de testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Director de la Obra y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

3.22.4. Vibraciones

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica en cada caso en la tabla adjunta:

NIVEL	CIRCUNSTANCIAS ADMISIBLES	TIPO DE VIBRACIÓN		
		Pulsatoria	Intermitente	Continua
I	Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana (no hay límite en zona rural). * Medido en la proximidad del foco vibratorio (por ejemplo 5 metros).	50	*	---
II	Viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado de estructura porticada metálica o de hormigón armado, servicios enterrados. No se admite daño alguno a servicios ni perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial. Molestias menores a ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente.	12	9	6
III	Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.	8	6	4
IV	Casos especiales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los Planos de Proyecto. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.	6	6	4
V	Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto	4	4	4

- Pulsatoria: voladuras
- Intermitente: Hinca de tablestacas por golpeo
- Continua: Hinca o extracción de tablestacas por vibración

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones de normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg. respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso, los límites arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/s (vibración pulsatoria), 25 mm/s (vibración intermitente) y 12 mm/s (vibración continua).

3.22.5. Ruidos

Se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

3.22.5.1. Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).

$$Neq = 75\ dB(A)$$

En casos especiales, y siempre a juicio del Director de Obra, éste podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

3.22.5.2. Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada serán mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 db(A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo, un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo, un aumento de 8 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de las jornadas los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

3.22.5.3. Horarios de trabajo no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

3.22.5.4. Compresores Móviles y Herramientas Neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá a los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire m^3/min.	Máximo nivel en dB/(A)	Máximo nivel en 7 m en dB/(A)
< 10	100	75
10-30	104	79
> 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de siete metros (7,00 m.) produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de ocho metros (8,00 m.) de viviendas o locales ocupados.

Los compresores que a una distancia de siete metros (7,00 m.), produzcan niveles superiores a 70 dB(A), no serán situados a menos de cuatro metros (4,00 m.) de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán con silenciadores.

4. Obra civil. Medición y abono de las obras

4.1. Normas generales para el abono de las distintas unidades de obra

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda obra civil.

Las unidades de obra, se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1 afectados por los Coeficientes de Contrata y de Adjudicación. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de las Obras.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil y de equipos, incluidos en los precios de las unidades de obra hasta un porcentaje máximo del DOS POR CIENTO (2%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad y de presión de las de saneamiento.
- La inspección por televisión de las tuberías de saneamiento.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados.

- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción provisional.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrantes, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

El Cuadro de Precios nº 2 establece la descomposición de los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 y será de aplicación únicamente en los casos de rescisión de obra, trabajos que pudieran realizarse como imprevistos o por Administración, o de abono de materiales acopiados a pie de obra. En las certificaciones, los acopios se valorarán al 75% del importe asignado en el Cuadro de Precios nº 2 al suministro del material a pie de obra afectado de los coeficientes de contrata y adjudicación.

4.2. Normas generales para la medición de las distintas unidades de obra

Las unidades de obra se medirán de acuerdo con los conceptos definidos en este capítulo.

Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por la Dirección de Obra.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

La Dirección de Obra, en el momento de la orden de iniciación de las obras, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y siguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una nueva fase de obra sin que previamente esté medida y confirmada la fase anterior, y ello para cada uno de los tajos de obra.

El representante del Contratista o persona en quien delegue al efecto, habrá de prestar su conformidad a la medición que en su presencia se haga, antes de iniciar la fase siguiente.

Si por error imputable al Contratista, la obra ejecutada fuere en exceso sobre la fijada en los Planos de Construcción que se hubieran entregado; a efectos de mediciones y consiguiente valoración, el elemento base de medición serán los planos entregados por la Dirección de Obra para la ejecución del tajo respectivo.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los Planos del Proyecto o de sus reformas autorizadas (ya sea por verificar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista, o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra, y si resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir ese defecto de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra (relleno con hormigón, inyecciones de lechada de cemento, etc.), sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Sin embargo, los excesos de obra que la Dirección de Obra defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

4.3. Inyecciones consolidación cimentaciones

4.4. Inyecciones consolidación cimentaciones

Las inyecciones se abonarán por metro lineal de fachada tratada.

4.5. Inyecciones impermeabilización pozo

Las inyecciones se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente inyectados.

En caso de considerarlo el Proyecto, se podrán considerar diferentes precios por metro cúbico (m3) o por metro (m) de longitud, cuando el tratamiento afecte a distintas litologías.

Las operaciones de supervisión y control se considerarán incluidas en el precio considerado en cada caso, salvo que el Proyecto las defina de manera específica, en cuyo caso se abonarán a los precios unitarios establecidos en el mismo.

4.6. Demoliciones

Las demoliciones de elementos superficiales tales como aceras, firmes, etc., se medirán por metro cuadrado correspondiente a la superficie a demoler.

Las demoliciones de elementos lineales tales como bordillos, cunetas, tuberías, etc., se medirán por metros lineales.

Las demoliciones de arquetas se medirán por unidad de arqueta demolida independientemente de las dimensiones de las mismas.

Las demoliciones de los muros de encauzamiento de regatas se medirán por metros cuadrados independientemente del espesor del muro.

La demolición de las fosas sépticas de saneamiento se medirá por unidad de demolición de fosa séptica, estando incluida la limpieza previa de la misma mediante camión especial de limpieza de fosas sépticas de saneamiento.

La retirada de los equipos eléctricos y de alumbrado existentes se medirá también por unidades.

En los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 incluye la demolición, apuntalamiento si fuera preciso, medidas de seguridad y transporte del material a vertedero, si no es utilizable, y al punto que indique la Dirección de Obra en el caso de que puedan ser reutilizables.

4.7. Excavación en zanja

La excavación de la zanja para la colocación de los colectores y otras infraestructuras se medirá en todos los casos por los metros lineales (ml) de la misma realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, de acuerdo con el trazado indicado en los planos y considerando únicamente las modificaciones aprobadas por la Dirección de la Obra, y se abonarán a los distintos precios que para esta unidad deberán figurar en el Cuadro de Precios.

Dentro de cada uno de los precios indicados anteriormente y que figurarán definidos en el Cuadro de Precios, se incluye la excavación de la zanja cualquiera que sea el terreno o pavimento por el que discurra y la forma de ejecución de la misma, a mano o a máquina, entendiendo la citada excavación como "no clasificada", es decir, independientemente del material de excavación, tierra o roca y de la parte proporcional de cada uno de ellos, el relleno de la zanja una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas hidráulicas previstas en este Pliego, con excepción de la base de asiento de la misma, incluyéndose también la carga, transporte y descarga de los productos sobrantes al lugar de empleo o al vertedero, así como el coste eventual de canon de vertido o indemnización del mismo. También se incluyen, dentro de este precio, las entibaciones ligeras para alturas de zanja inferiores a dos metros y los medios auxiliares y los agotamientos de las aguas que puedan aparecer en la zanja, ya sean procedentes de las mismas o del exterior. Está incluida la reposición a su estado inicial del terreno.

Asimismo, está expresamente incluido en los precios de excavación en zanja el transporte de los productos a un acopio intermedio y la nueva carga y transporte de los mismos a los tajos de obra en los casos en que dichos productos no se puedan colocar en la cercanía de la zanja o no puedan ser utilizados para su empleo directo en obra.

Si por conveniencia del Contratista se realizara mayor excavación de la indicada en las secciones tipo, el exceso de ésta, así como el posterior relleno de dicha demasía, no será objeto de abono.

El abono de esta unidad de obra podrá tener los suplementos que se indican en el artículo siguiente, que serán de aplicación para los casos de zanjas de alturas de más de dos metros, zanjas en viales, en las zonas de cruce de regata, la excavación en roca y en los tramos en que sea necesario reforzar con hormigón la tubería, debiendo estar las zonas en que se apliquen estos suplementos definidos en los planos, o ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

4.8. Hormigones

Se entiende por metro cúbico (m3) de cualquier clase de hormigón, un metro cúbico (1 m3) de obra ejecutada, completamente terminada de acuerdo con lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para el abono de obras de fábrica se calculará exactamente por procedimiento geométrico, cuando ello sea posible, o bien tomando perfiles cuando la obra de fábrica vaya adosada al terreno, deduciéndose del volumen real que corresponda el relleno de sobreanchos por demasías de la excavación o desprendimiento.

En los precios se incluyen los siguientes trabajos y partidas:

- Limpieza de las superficies subyacentes o juntas de hormigonado según se especifica en este Pliego.
- Fabricación, puesta en obra, consolidación o vibrado del hormigón y curado de las superficies.
- Acabado y retoque, en su caso, de superficies.
- Curado y protección de hormigón.

A cada tipo de hormigón medido, se le aplicará el precio señalado en el Cuadro de Precios nº 1, salvo que las resistencias medias a las roturas de las probetas, según lo previsto en el Capítulo II de este Pliego, fueran inferiores a lo señalado para cada clase de hormigón, en cuyo caso, al precio de los hormigones correspondientes les será aplicado un descuento proporcional al doble de la pérdida de resistencia, según se expresa en el párrafo correspondiente.

4.9. Encofrados

Los encofrados empleados para la colocación de hormigones se medirán por metro cuadrado (m^2) medidos "in situ". Dentro de este precio, se encuentran incluidas todas las operaciones de encofrado, apuntalamiento, desencofrado, limpieza de maderas, cimbras, etc., independientemente del espesor, altura, etc. teniéndose en cuenta si el encofrado es visto (A II) u oculto (A I) y si es recto o curvo.

4.10. Acero de armaduras

La medición del acero en armaduras, se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas sin contar solapes ni longitudes de anclaje, clasificados según sus diámetros, transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

En este precio quedan incluidos los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras, las longitudes de anclaje de cada barra y los solapes, uniones, etc. de las mismas.

No serán objeto de abono, habiéndose repercutido en los precios, todas aquellas armaduras que sirvan de soporte a la principal y que no vengan reflejadas en los planos.

4.11. Mallas electrosoldadas

La unidad de obra del acero empleado en mallas electrosoldadas está incluida en el concepto de solera de hormigón de 10 o 15 centímetros de espesor a emplear en las zonas peatonales y aceras.

4.12. Juntas con cintas de material elastómero

Las juntas de impermeabilización, formadas con cintas de P.V.C. junto con el sellado, se medirán y abonarán por la longitud colocada en Obra al precio del Cuadro de Precios nº 1. En cada precio se incluye la banda de impermeabilización, su colocación y soldadura, piezas especiales, así como los rellenos complementarios de mástic, madera o poliestireno y todas las operaciones necesarias para dejar la Obra perfectamente terminada.

La medición y abono de las juntas de impermeabilización a emplear en los pozos de registro realizados in-situ, formadas por cordones de bentonita sódica, están incluidas en el precio de unidad de solera y tapa de pozo de registro tal y como se define en otro apartado de este Pliego.

4.13. Tubería de PVC para saneamiento

Se medirá y abonará por los metros lineales realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, descontando la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluido la preparación de las superficies de apoyo, las camas de arena para apoyo de la tubería, el refuerzo de material granular hasta la altura señalada en los planos, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

En especial en este precio están incluidos los gastos correspondientes a las pruebas de estanqueidad de los tramos de colector y la inspección por cámara de televisión. Estas inspecciones y pruebas no están incluidas en la partida de control de calidad de la obra, sino que son operaciones ligadas a la correcta colocación de la tubería.

4.14. Pozos de registro de saneamiento

Los pozos de registro prefabricados se medirán y abonarán siguiendo el siguiente concepto:

- Ud. de pozo de registro de 600 mm de diámetro interior y altura 0<H<1,5 m. Cuerpo del pozo en PVC de doble pared color teja SN8 y base de PEAD, junta tipo clip elastomérico. Incluida la tapa y cerco de fundición D-400 con anagrama del Consorcio de Aguas de Gipuzkoa.
- Ud. Colocación de codo macho hembra 15º
- Ud. Colocación de codo macho hembra 30º

En todos estos precios estará incluido la excavación, la entibación provisional necesaria, posterior relleno, el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, transporte del material sobrante a vertedero, el hormigón de presolera HM-20, así como el hormigón HA-30 IVa + Qb, armaduras, encofrado y desencofrado en las arquetas in situ. También están incluidas la formación de medias cañas, acometidas de tuberías con sus correspondientes juntas elásticas, pates de acero recubiertos de polipropileno, apoyo de hormigón HM-20 en las acometidas situadas a altura superior al fondo del pozo de registro, parte proporcional de pruebas de estanquidad y cuantas necesidades circunstanciales se requieran de modo que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

Se efectuará la prueba de estanqueidad in situ sobre pozo de hormigón, según UNE-EN 1610, al 100% de los pozos de registro prefabricados ejecutados en la presente obra.

4.15. Acometida a pozo de registro

Las acometidas a los pozos de registro independientes de una (1) tubería de entrada y una (1) de salida que están incluidas en los precios del pozo de registro se medirán por unidades y se abonarán al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio está incluido el taladro del pozo del diámetro de la acometida, la junta de unión con el pozo y la parte proporcional de tubo de acometida, la excavación y relleno, la arqueta previa de hormigón HA-30 ejecutada in situ con dimensiones mínimas interiores de 1x1,20 metros y tapa de fundición, y cuantas operaciones sean necesarias para la total realización de la unidad, con una longitud media de 10 m de tubería de PVC de 250 o 315 mm de diámetro.

4.16. Sub-base

La sub-base granular se abonará por aplicación del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1 a los m3 ejecutados, medidos en las secciones tipo señalados en los planos, o bien por los perfiles transversales, antes y después del vertido y compactación de la sub-base.

4.17. Base granular

La base de material granular se abonará por aplicación del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1, a los m3 realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos, o bien por perfiles transversales, antes y después del vertido, compactado y terminado.

4.18. Reposición de pavimento de hormigón

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

El pavimento de hormigón completamente terminado, se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados según las secciones indicadas en los planos, no abonándose, en ningún caso, los excesos sobre las mismas, ni los debidos a las tolerancias admisibles.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro de esta unidad se considera incluido el abono de los encofrados, de los aditivos previstos en proyecto y/o autorizados por el Director de las Obras, así como el tratamiento superficial del pavimento y la ejecución de todo tipo de juntas.

Las armaduras que figuran en los Planos o cuya colocación haya sido autorizada por la Dirección de las Obras, se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 4.9 ACERO DE ARMADURAS del presente Pliego.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haberse alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso.

No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en las que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

4.19. Reposición de granito y/o adoquín

Se refiere esta unidad a la reposición de las aceras existentes o previstas en este Proyecto ya sean de baldosa hidráulica u otro material.

Se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente repuestos o ejecutados, según lo indicado en los planos se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye suministro y acopio de materiales, incluyendo la sub-base granular, la solera de hormigón con su armadura de mallazo y el material de acabado de la acera, así como todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de esta unidad.

4.20. Reposición de infraestructuras

Este concepto se refiere a la reposición y corrección de las infraestructuras de suministro de agua, energía eléctrica, de alumbrado, de telefonía o de saneamiento que han sido modificadas, dañadas o se han tomado medidas especiales para su conservación durante la ejecución de las obras.

En el Cuadro de Precios nº 1 se han definido varios precios que afectan a las infraestructuras existentes.

En primer lugar está el precio de unidad de cruce con la infraestructura, cuando la obra lineal de infraestructura cruza de alguna forma otra infraestructura existente antes del inicio de las obras objeto de este proyecto. Este concepto se medirá por unidad y dentro del precio están incluidos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra, y su reposición final incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. hasta la correcta ejecución de la unidad.

El segundo concepto definido en el Cuadro de Precios es el de metro lineal de paralelismo de la infraestructura existente con la obra lineal de la infraestructura proyectada. Este precio será de aplicación cuando exista una infraestructura que discurra a menos de medio metro (0,5 m) de la cabeza del talud de la zanja, de acuerdo con las secciones tipo definidas en el plano.

Este concepto se medirá por metros lineales y dentro del precio están incluidos los trabajos de localización, la pérdida de rendimiento en la obra por su existencia, las labores de entibación necesaria para su estabilización, etc.

Por último, en el Cuadro de Precios nº 1 se definen una serie de precios que se miden por unidades y afectan a obras puntuales, tales como arquetas, sumideros, cimentaciones de báculos, montaje y desmontaje de báculos, etc., que afectando a las infraestructuras no entran en los conceptos anteriormente definidos.

En estos precios están incluidos todos los trabajos de demolición, reposición, excavación, almacenaje de elementos, etc., y cuantas operaciones sean necesarias para su correcta ejecución y acabado.

4.21. Modo de abonar las partidas alzadas

4.21.1. Partidas alzadas sin justificar

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono sin justificar, el Contratista las cobrará íntegras afectadas por el coeficiente de baja, siempre que cumplan las obras correspondientes las exigencias (características, marcas, calidades, mediciones, etc.), que figuran en la redacción del concepto de cada una de ellas.

4.21.2. Partidas alzadas a justificar

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono a justificar, el Contratista demostrará sus costes para tener derecho al abono. Dichas partidas irán también sometidas al coeficiente de baja, y los trabajos realizados no excederán de las cantidades presupuestadas en Proyecto.

Los tiempos empleados para efectuar los trabajos correspondientes para su abono por este capítulo, así como las características de los materiales, mediciones, etc., deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

4.22. Modo de abonar las obras varias cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto

Las obras varias, cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto, se abonarán de acuerdo con lo previsto para las obras accesorias en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de Obras Públicas, aprobado por Decreto 3.854 de 31 de diciembre de 1970, o en la normativa oficial actual.

Dirección de Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez	Darío San Emeterio Martínez
	
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero Técnico de Obras Públicas



Saneamiento de Donibane (Pasaia).

Proyecto constructivo 1ª Fase (Paseo de Bonanza - Plaza de Santiago)

Presupuesto

Ed. 1

Gipuzkoako Foru Aldundia
Ingurumeneko eta Obra Hidraulikoetako Departamentua

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas

IDOM

Encargo 100749
CSS / CSS
C.D. 08.00
Septiembre 2022

Presupuesto

Índice

1. Mediciones

2. Cuadro de Precios nº 1

3. Cuadro de Precios nº 2

4. Presupuesto Ejecución Material

5. Resumen

1. Mediciones

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

CAPITULO 01 OPERACIONES PREVIAS

RET_ADQ — **m2 Retirada de adoquin existente**

Corte y retirada de adoquin de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

P103-P130	1	230,00			230,00	
Varios	1	50,00			50,00	280,00
						280,00

RET_GRAN — **m2 Retirada de granito existente**

Retirada de granito de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

Bonanza_granito	1	160,00			160,00	
Varios	1	50,00			50,00	210,00
						210,00

DEM_002 — **m2 Demolición de pavimento de hormigón**

Corte y demolición de losas de hormigón en pavimentos de espesor de hasta 40 cms; con compresor, incluso cajeo de material demolido, reperfilado y compactado de la explanada. Incluye carga de sobrantes, medios auxiliares y costes indirectos.

Bonanza_Horm impreso	1	278,00			278,00	
Bonanza_Granito	1	160,00			160,00	
Bonanza_Escalera junto al bombeo	1	18,00			18,00	
Losas bajo adoquin						
P103-P130	1	230,00			230,00	
Varios	1	50,00			50,00	736,00
						736,00

PAV_GRAN01 — **m2 Material granular áridos reciclados en relleno provisional**

Relleno provisional posterior a la demolición del pavimento, compactado con áridos reciclados de construcción y demolición, incluso aporte del material de espesor variable entre 50-100cm hasta alcanzar la cota de rasante inicial y accesos a portales.

P103-P130	2	22,00	5,30		233,20	
Bonanza_Horm impreso	1	278,00			278,00	
Varios	2	50,00			100,00	611,20
						611,20

EXC_TAJ — **m Excavación y localización de tajea existente**

Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00m y anchura de 1,20m, que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con árido reciclado de construcción y demolición tipo todo-uno incluido en partida a parte, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

P103-P130	2	22,00			44,00	44,00
						44,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
PASS_01	**ud Pasarelas peatonales**						
	Pasarela peatonal en chapa de las siguientes características: Superficie antideslizante. Superficie de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de rueda. Rodapiés laterales de 150 mm. De altura. Pasamanos de 1000 mm de altura con travesaño central. 4 Asas de transporte. Longitud: 1.500 mm. Capacidad: 400 kg. Anchura útil: 870 mm. Peso unitario: 55 kg. Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.						
	Estimación portales en tramos 25 m	2	7,00			14,00	
	Longitudinales en tramos 25 m	3				3,00	17,00
							17,00
PASS_02	**ud Placa salvazanjas 120X80 cm**						
	Placa salvazanjas provisional para obras de 120x80cm y 12 kg de peso. Fabricado en fibra de vidrio reforzado. Superficie antideslizante y bordes biselados para evitar tropiezos. Diseñadas para soportar hasta 2.000 kg. De peso en movimiento (500kg/rueda). Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.						
	Estimación en tramos 25 m	2				2,00	
	Pasillo con planchas en longitud 25 m	3				3,00	5,00
							5,00
DESV_AP	**m Desvío de conducción de agua potable**						
	Desvío de conducción de agua potable para el mantenimiento del abastecimiento de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas, empalmes, llaves, elementos auxiliares y valvulería, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio						
	Zona Bonanza	1	10,00			10,00	
	P103-P130	2	52,50			105,00	
	Varios	1	50,00			50,00	165,00
							165,00
DESV_TEL	**m Desvío de canalización de telecomunicaciones**						
	Desvío de canalización de telecomunicciones para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio						
	Red existente						
	Bonanza	15				15,00	
	Varios	5				5,00	20,00
							20,00
DESV_EE	**m Desvío de canalización de Iberdrola**						
	Desvío de canalización de energía eléctrica para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio						
	Red existente						
	Bonanza	15				15,00	
	Varios	5				5,00	20,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
							20,00
CATA	**ud Ejecución de cata para localización de servicios existentes**						
	Ejecución de cata con indicación expresa de la DO, incluyendo la reposición del material a su estado original en caso de realizarse en zona de canalización existente, dicha cata se ejecutará a mano.						
	En tramo de 25 m	10				10,00	10,00
							10,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

CAPITULO 02 INSTALACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

RET_RELL — **m2 Retirada del material granular procedente de áridos reciclados del relleno puntual y acopio**

Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición del relleno puntual de espesor variable entre 50-100cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

P103-P130 (2 tramos de L=22,00m)	2	22,00	5,30	233,20	
Bonanza_Horm impreso	1	278,00		278,00	
Varios	2	50,00		100,00	611,20
					611,20

EXC_CNLZ — **m Excavación de zanja en todo tipo de terreno para canalizaciones**

Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

Red de saneamiento					
Zona Bonanza	1	195,00		195,00	
Donibane Kalea					
P103-P130	2	22,00		44,00	
Varios	1	20,00		20,00	
Red de pluviales					
Bonanza	1	47,00		47,00	
Zona Matadero	1	33,00		33,00	
Varios	1	10,00		10,00	349,00
					349,00

PVC_200_COLG — **m Tubería vista PVC 200 mm.**

Colocación de tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min; Para salvar desnivel amarrada a muro existente, incluso las labores a realizar para adptar la salida del tubo en las arquetas, junta elastomérica armada de caucho EPDM, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

Bonanza	2	15,00		30,00	
Varios	1	3,00		3,00	33,00
					33,00

PVC_200 — **m Tubería PVC 200 mm.**

Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min, incluso junta elastomérica armada de caucho EPDM , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, P.P. de bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.

Red de pluviales 200mm					
Bonanza	1	34,00		34,00	
Matadero	1	15,00		15,00	
Varios	1	5,00		5,00	54,00
					54,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
PVC_315	**m Tubería PVC 315 mm.**						
	Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 315 mm y 9,2 mm de espesor de 3,00 a 6,00 m de longitud, incluso junta elastomérica armada de caucho epdm , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, p.P. De bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.						
	Red de saneamiento						
	En tramos de 10m casco viejo						
	P103-P130	4	10,00			40,00	
	Zona Bonanza	1	195,00			195,00	
	Red de pluviales						
	Bonanza	1	13,00			13,00	
	Zona Matadero	1	32,00			32,00	
	Varios	1	10,00			10,00	290,00
							290,00
PAV_GRAN02	**m2 Relleno material granular procedente de áridos reciclados del relleno puntual y acopio**						
	Relleno con material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, procedente del relleno provisional, retirado previamente y acopiado, compactado mediante medios manuales, incluso medios auxiliares.						
	Relleno completo	1	611,20			611,20	
	Descuento zanjas						
	Saneamiento-Pluviales	-1	50,00	0,60		-30,00	
	Abastecimiento	-1	55,00	0,50		-27,50	
	Telecos	-1	60,00	0,50		-30,00	
	EE	-1	60,00	0,50		-30,00	493,70
							493,70
ACOM_METRO	**m Acometida a pozo de registro, diámetro 200mm/100 mm**						
	Acometida a pozo de registro, incluso P.P. De taladros a pozos y juntas acometida tipo Algaher ó similar, para conducción de diámetro 200/100 mm; Incluso tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SN8, incluido despieces, piezas especiales y empalme con salidas existentes, de unión con pozo de registro del colector general, medios manuales y mecánicos y material auxiliar para su correcta conexión; Incluso asiento y recubrimiento de gravillín o arena lateral y superior hasta 15 cm. Por encima de la generatriz. Parte ptoprocional de bielas, colocación y pruebas; Incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o máquina para tubería 200<D<=600 mm. Y profundidad de rasante interior de tubo 0<h<=1,5m. Que incluye parte proporcional de agotamiento,relleno, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.						
	Acometidas fecales	11	3,00			33,00	
	Acometidas pluviales	18	3,00			54,00	
	Previsión	5	3,00			15,00	102,00
							102,00
POZO_H1.5	**ud Pozo de registro de diámetro 600 mm. 0<H<=1,5 m**						
	Pozo de registro de 600 mm de diámetro interior y de altura 0<h<=1,5 m, incluye el cuerpo del pozo en PVC de doble pared color teja SN8, base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. Incluso excavación, P.P. de entibación y relleno, también el hormigonado interior hasta la rasante hidráulica o formación de media caña con hormigón HM20 con cemento SR, encofrado, armaduras y parte proporcional de juntas de acometida y salida de EPDM, tipo clip elastomérico, apertura de las mismas mediante corte con taladro de corona. Totalmente instalado para su correcto funcionamiento						
	Red de saneamiento/pluviales						
	Bonanza	28				28,00	
	Calle del Matadero	10				10,00	38,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
							38,00
TAPA_D400	**ud Tapa de fundición circular DN600 con marco redondo D400 estanca**						
	Tapa de fundición circular DN600 con marco redondo D-400 estanca, con anagrama del servicio correspondiente sobre arqueta de registro incluido transporte, totalmente colocada y ejecutada la obra completa para su instalación.						
	Tapa pozos						
	Bonanza	28				28,00	
	Calle del Matadero	10				10,00	38,00
							38,00
ARQ_40	**ud Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m**						
	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.						
	En acometidas fecales	2				2,00	
	Pluviales	3				3,00	
	Previsión	2				2,00	7,00
							7,00
ARQ_SUM	**ud Arqueta-Sumidero 0,40 x 0,40 m**						
	Arqueta sumidero a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y rejilla con bisagra de fundición reforzados, clase C-250, incluso recibido a tubo de pluviales. Incluye medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.						
	Sumideros	5				5,00	
	Previsión	2				2,00	7,00
							7,00
ENTB_001	**m2 Entibación de pozos o zanjas**						
	Entibación de pozos o zanjas, medida cada una de las caras de madera o aluminio, incluso P.P. de dobles guías, paneles, cabeceros, codales deslizantes, así como su desentibado, con todos los medios auxiliares necesarios para su ejecución, según sección tipo, incluso suministro, transporte y retirada del mismo, medios auxiliares y costes indirectos.						
	Previsión	0,75	339,00		1,00	254,25	
		0,75	339,00		1,00	254,25	508,50
							508,50
REG_BAJ	**ud Registro a pie de bajante**						
	Registro a pie de bajante con registro y tapa consistente en pieza en T de fundición para operaciones de limpieza y mantenimiento de la red. Totalmente colocado y tapado hasta futura conexión. Incluye medios auxiliares y costes indirectos.						
	Red saneamiento	8				8,00	
	Red pluviales	15				15,00	
	Previsión	3				3,00	26,00
							26,00
ARQ_80	**ud Arqueta de hormigón in situ de 0,80 x 0,80 m**						
	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
	Previsión	3				3,00	3,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
							3,00
ARQ_SIF	**ud Arqueta sifónica de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m**						
	Arqueta sifónica a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores y placa para sifonar y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función, clase D-400, incluso recibido a tubo de pluviales, totalmente terminado.						
	Sumideros	3				3,00	
	Previsión	1				1,00	4,00
							4,00
TAP_PROV	**ud Tapa provisional**						
	Protección de hueco horizontal de una arqueta o pozo de aproximadamente 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.						
	Previo a la tapa definitiva	5				5,00	5,00
							5,00
ARQ_BH	**PA Adecuación de arqueta existente en salida a la Bahía**						
	Adecuación de arqueta existente en salida a la Bahía						
	Bonanza	2				2,00	2,00
							2,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

CAPITULO 03 SERVICIOS URBANOS

SUBCAPITULO 03.01 Suministro de agua potable

EXC_CNLZ — **m Excavación de zanja en todo tipo de terreno para canalizaciones**

Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

P103-P130	1	50,00			50,00	
Varios	1	5,00			5,00	55,00
						55,00

PE_63 — **m Tubería polietileno 63 mm**

Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 63 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, p.p.de manquitos de unión, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.

Previsión	5				5,00	5,00
						5,00

TUB_ABS_110 — **m Tuberia de polietileno110 mm**

Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 110 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.

P103-P130	1	50,00			50,00	
Varios	1	5,00			5,00	55,00
						55,00

TUB_MANG — **ud Manguito polietileno**

Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 110 mm de diámetro nominal

Tramo tubería	1	7,00			7,00	
Previson puntos singulares	5				5,00	
Acometidas	2	18,00			36,00	48,00
						48,00

TUB_CURVA1_AB — **ud Curva 90º tubería polietileno 110 mm**

Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares

Tubería principal	2				2,00	2,00
						2,00

TUB_CURVA2_AB — **ud Curva 60º a 11º tubería polietileno 110 mm**

Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares

Tubería principal	2				2,00	2,00
						2,00

TUB_CODO1_AB — **ud Codo 90º/45º tubería polietileno 110 mm**

Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares

Tubería principal	2				2,00	2,00
						2,00

TUB_CODO2_AB — **ud Codo 30º/15º tubería polietileno 110 mm**

Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
	Tubería principal	2				2,00	2,00
							2,00
ACOM_32	**ud Acometida PE 32 mm abastecimiento**						
	Acometida de agua potable de 32 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchura. Incluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección						
	P103-P130	1	18,00			18,00	
	Varios	3				3,00	21,00
							21,00
ACOM_50	**ud Acometida PE 50 mm abastecimiento**						
	Acometida de agua potable de 50 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchuraIncluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección						
	Previsión	1	2,00			2,00	2,00
							2,00
DESAGÜE_AP	**ud Desagüe de 80 mm**						
	Desagüe de 80 mm diámetro nominal instalado con válvula de asiento elástico modelo "euro", "elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada incluido: Rotura de pavimento con corte de máquina, excavación, relleno compactado de todo-uno. Pieza de conexión de entrada, racord de desmontaje largo de salida, tubería de fundición nodular del mismo diámetro que el desagüe hasta su conexión a pozo de saneamiento. Pozo de registro de 1,00 m. de diámetro interior construido en hormigón prefabricado con solera de 20 cm libres debajo de la rasante inferior de los tubos, pates de poliuretano cada 33 cm. y tapa de abastecimiento de diámetro 600 mm con inscripción "agua-ura" de fundición nodular acerrojada y normalizada D-400, con asiento elástico. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados.						
	Previsión	1				1,00	1,00
							1,00
VALV_CORTE	**ud Válvula de corte 125 mm**						
	Válvula de corte 125 mm						
	Previsión	1				1,00	1,00
							1,00
ACOM_POT	**ud PA Acometida de agua a los bombeos**						
	Acometida de agua a los bombeos en arqueta existentente para toma de agua. Incluye piezas especiades de valvulería, demolición y reposición de arqieta existente, todas las labores para la correcta ejecución de la toma, medios auxiliares y costes indirectos						
	En arqueta existente para hidrante	1				1,00	1,00
							1,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
BOCA_RIEGO	**ud Boca de riego modelo IRUA BRI-41 con contador**						
	Suministro e instalación de boca de riego modelo irua BRI-41 con contador tipo Consorcio de Gipuzkoa. Totalmente instalada, incluye medios auxiliares y costes indirectos.						
	Impulsión Bonanza	1				1,00	1,00
							1,00
ARQ_40	**ud Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m**						
	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.						
	Previsión	2				2,00	2,00
							2,00
SUBCAPITULO 03.02 Canalizaciones, eléctrica y telecos							
CANAL_SERV	**ml Canalización 3x110mm TPC**						
	Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm. La canalización estará formada por 3 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.						
	Telecos						
	P103-P130	1	60,00			60,00	
	E.E.						
	P103-P130	1	60,00			60,00	120,00
							120,00
CANAL_ALUM	**ml Canalización 1x110mm TPC**						
	Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm. La canalización estará formada por 1 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.						
	Alumbrado						
	P103-P130	1	60,00			60,00	60,00
							60,00
ARQ_60	**ud Arqueta de hormigón in situ de 0,60 x 0,60 m**						
	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,60x0,60m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.						
	Telecos						
	P103-P130	2				2,00	
	E.E.						
	P103-P130	2				2,00	4,00
							4,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
ARQ_40	**ud Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m**						
	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.						
	Alumbrado						
	P103-P130	2				2,00	2,00
							2,00
ARQ_80	**ud Arqueta de hormigón in situ de 0,80 x 0,80 m**						
	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
	Previsión	2				2,00	2,00
							2,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

CAPITULO 04 URBANIZACIÓN

RET_RELL_FIN — **m2 Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición**

Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en un espesor máximo de 40cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

P103-P130	2	22,00	5,30		233,20	
Bonanza_Horm impreso	1	278,00			278,00	
Varios	2	50,00			100,00	611,20
						611,20

PAV_HM-25 — **m2 Pavimento-losa de hormigón HA-25**

Losas de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor armado con mallazo #8/15 cm, según sección tipo reposición bajo aceras y calzadas, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. De juntas incluidas.

Bonanza_Horm impreso	1,3	278,00			361,40	
Bonanza granito	1,3	160,00			208,00	
Losas bajo adoquin						
P103-P130	1	230,00			230,00	
Varios	2	50,00			100,00	899,40
						899,40

PAV_HIMP — **m2 Pavimento con hormigón impreso**

Pavimento de hormigón impreso de 15 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 armado con mallazo #8/15 cm, incluso transporte, rastrelado, nivelado, curado y encofrado de madera para juntas, totalmente terminado.

Bonanza_Horm impreso	1,3	278,00			361,40	361,40
						361,40

PAV_ADQ — **m2 Pavimento con adoquin**

Pavimento de adoquín, tanto nuevo como recuperado de 10 cm, incluso mortero de 10 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso suministro y transporte, transporte dentro de la obra en los acopios intermedios, y colocación del material, totalmente terminado.

P103-P130	1	230,00			230,00	
Varios	1	50,00			50,00	280,00
						280,00

PAV_GRAN — **m2 Pavimento con granito**

Pavimento de granito de 8 cm incluso mortero de 5 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.

Bonanza granito	1,3	160,00			208,00	
Varios	1	20,00			20,00	228,00
						228,00

CAZ_40 — **m Encintado-caz central**

Encintado-caz central formado por dos piezas prefabricadas de 20x40x8 cm, arista vista recta colocado en alineación reca y parte proporcional curva, sobre pavimento de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.

P103-P130	1	52,50			52,50	52,50
						52,50

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
PAV_GRANULAR	**m2 Material granular áridos reciclados en reposición de caminos**						
	Relleno compactado de la explanada con árido reciclado, para el afirmado, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura necesarias, incluyendo todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad, incluso aporte de material reciclado según sección tipo de espesor variable 30 cm						
	Bonanza_Horm impreso	1,3	278,00			361,40	
	Bonanza granito	1,3	160,00			208,00	569,40
							569,40

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

CAPITULO 05 EQUIPO DE BOMBEO

SUBCAPITULO 05.01 Obra Civil

EXC_POZO_01 — **m3 Excavación en todo tipo de terreno, profundidad mayor a 2,00m para emplazamiento de estructuras**

Excavación en todo tipo de terreno o pavimento para emplazamiento de estructuras de profundidad mayor a 2,00m , incluso roca, a mano o a máquina para instalación de pozos de bombeo, que incluye parte proporcional de agotamiento, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

Impulsión Bonanza	1	45,00			45,00	45,00
						45,00

HM_MR — **m3 HM-20 con cemento MR**

Hormigón HM-20 resistente al agua de mar (CEM-MR) para relleno de trasdós del pozo de bombeo, incluye transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.

Trasdós	10				10,00	
Varios	10				10,00	20,00
						20,00

POZO_BOMB_1 — **ud Pozo de h 2,50-3,00 m de altura**

Suministro de pozo prefabricado cilíndrico de resina reforzado con fibra de vidrio para instalación de dos bombas tipo GRUNDFOS PUST: De 1.400 De diámetro interior y altura entre 2,50m y 3,00m, que incluye
- 2 Ud zócalos
- 2 Ud tuberías de impulsión interior en acero inoxidable inox 316 DN-100
- 2 Ud válvula antirretorno de bola inox 316
- 2 Ud válvulas de corte inox 316
- Tubos guías 2" inox 316
- Cadenas de extracción inox 316
- Tapa de aluminio con anticaídas, etc..

Totalmente colocado, incluye costes indirectos y material auxiliar para la correcta instalación.

Impulsión Bonanza	1				1,00	1,00
						1,00

POZO_TAPA — **ud Tapa acero galvanizada C-250**

Suministro y colocación de tapa de acero galvanizado, clase C-250, tipo NORINCO FF3S 150 150 AH VAF J GS, o similar, de medidas de paso libre 1500x1500 mm., tapa articulada y asistida mediante resortes de torsion. Tapa y marco con resistencia de 250kN con viga, junta antiolor Y REJILLA. Superficie antideslizante de chapa laminada. Ejes y tornilleria en acero inoxidable 304. Resortes de torsion en acero inoxidable 316 Resortes de compresión de acero inoxidable 302 Materiales: acero S235JR segun NF10025 Galvanizacion en caliente segun norma NF EN ISO 1461, incluso operaciones de colocación de marco, totalmente instalada.

Pozo bombeo	1				1,00	1,00
						1,00

RELL_POZO — **m3 Relleno material seleccionado procedente de áridos reciclados en pozos de bombeo**

Relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en pozos de bombeo, incluso medios auxiliares.

Impulsión Bonanza	1	2,20	2,20	0,20	0,97	0,97
						0,97

HA-35 — **m3 Hormigón HA-35/B/25/IIIc+Qc**

Hormigón HA-35/B/25/IIIC+Qc, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN		UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
		Base Pozos						
		Impulsión Bonanza	1	2,20	2,20	0,30	1,45	1,45
								1,45
B500S		**kg Acero en barras corrugadas B500S**						
		Acero en barras corrugadas B500S para armar hormigón, incluso suministro, transporte, corte y colocación en obra, P.P. De atado, separadores, solapes, medios auxiliares y costes indirectos.						
		Base Pozos						
		Impulsión Bonanza	123,7				123,70	123,70
								123,70
ARQ_DESB		**ud Arqueta desbaste previa a bombeo**						
		Suministro e instalación de arqueta de desbaste situada previa al bombeo para filtrado de lo materiales más gruesos presentes en las aguas fecales de diámetro 420mm y altura 780mm, incluso excavación, rellenos, encofrados, suministros, vertidos y vibrado del hormigón, marco y tapa de fundición reforzados de 300mm clase D400, totalmente terminados.						
		Impulsión Bonanza	1				1,00	1,00
								1,00
ARQ_80		**ud Arqueta de hormigón in situ de 0,80 x 0,80 m**						
		Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
		Acometida eléctrica	1				1,00	1,00
								1,00
BASE_ARM		**ud Base de hormigón para armario eléctrico**						
		Ejecución de base de hormigón para emplazamiento de cuadro eléctrico, de dimensiones exteriores1520x370x250mm e interiores con doble compartimento, uno de 500x350x250mm y otro de 1000x350x250mm, paredes de 15 cm de espesor, elevada respecto del suelo 25 cm, en hormigón HA-25 con mallazo #15/15/10 cm incluye, excavación, suministro, vertido, vibrado, curado, 3 tubos pasacables de 110mm para Conexión con arqueta eléctrica, arqueta de comunicaciones y arqueta de suministro de Compañía, medios auxiliares y costes indirectos.						
			1				1,00	1,00
								1,00
NICH		**ud Nichos para Cuadro General Protección y Maniobra (CGPM)**						
		Nichos para Cuadro General Protección y Maniobra (CGPM): Armario de hormigón armado, de dimensiones exteriores de hasta 2,35 m de largo, 2,10 m de alto y 0,72 m de fondo, de HA-25/B/20/IIA, según planos con revestimiento de piedra arenisca, para alojamiento de cuadro general de protección y maniobra, contador y caja general de protección, incluso puerta en acero corten, rejillas de aireación, totalmente terminado						
		Impulsión Bonanza	1				1,00	1,00
								1,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPITULO 05.02 Impulsión

EXC_CNLZ — **m Excavación de zanja en todo tipo de terreno para canalizaciones**

Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.

Red de saneamiento						
Zona Bonanza	1	60,00			60,00	60,00
						60,00

TUB_IMP_125 — **m Tuberia de polietileno125 mm**

Tuberia para impulsión de aguas residuales de polietileno negro PE-100 banda marrón según UNE EN 12201 de 125 mm diametro nominal incluyendo, colocacion de la tuberia mediante electrosoldadura sobre cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos. Colocacion de banda de señalización. Incluso parte proporcional de costes indirectos y material auxiliar necesario para la correcta ejecución e instalación.

Impulsión Bonanza	1	81,00			81,00	81,00
						81,00

TUB_MANG_125 — **ud Manguito polietileno**

Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 125 mm de diámetro nominal

Tramo bombeo Bonanza	14				14,00	
Puntos singulares	0,5	14,00			7,00	21,00
						21,00

TUB_CURVA1 — **ud Curva 90º tubería polietileno 125 mm**

Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares

Tramo bombeo Bonanza	2				2,00	2,00
						2,00

TUB_CURVA2 — **ud Curva 60º a 11º tubería polietileno 125 mm**

Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares

Tramo bombeo Bonanza	2				2,00	2,00
						2,00

TUB_CODO1 — **ud Codo 90º/45º tubería polietileno 125 mm**

Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares

Tramo bombeo Bonanza	2				2,00	2,00
						2,00

TUB_CODO2 — **ud Codo 30º/15º tubería polietileno 125 mm**

Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares

Tramo bombeo Bonanza	2				2,00	2,00
						2,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

CAPITULO 06 SERVICIOS AFECTADOS

SER_AFEC_01 — **ud Cruce con infraestructura**

Unidad partida alzada de cruce con la infraestructura existente y en servicio, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. Hasta la correcta ejecución de la unidad.

Bonanza	10			10,00	10,00
					10,00

SER_AFEC_02 — **m Suplemento por paralelismo con infraestructura**

Suplemento por paralelismo con infraestructura a menos de 0,50 metros del borde de la excavación de zanjas y pozos, para cualquier diámetro de tubería y cualquier profundidad de rasante, incluso retirada de arquetas, extracción y carga de productos sobrantes a camión y medios auxiliares. Incluso materiales para su reposición en caso necesario y mantenimiento del servicio

Bonanza	10			10,00	10,00
					10,00

SER_AFEC_03 — **m Reposición alumbrado**

Reposición canalización de alumbrado público existente, incluye colocación, cableado, montaje de juntas, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente terminado y funcionando

Bonanza	160			160,00	160,00
					160,00

ARQ_40 — **ud Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m**

Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.

Reposición Bonanza	12			12,00	12,00
					12,00

ALM_DESM — **ud Desmontaje, acopio y montaje de farola**

Desmontaje, acopio, custodia y montaje de farola de alumbrado de cualquier altura, según las especificaciones que indique el ayuntamiento de Pasaia. Totalmente colocada y funcionando, incluso macizo de cimentación HM20 similar al existente, pernos de anclaje y arqueta de acometida.

En Bonanza	10			10,00	10,00
					10,00

DEMOL_ARQ — **ud Demolición y reposición arqueta de servicios**

Demolición y reposición arqueta de servicios afectada por el normal uso de las obras conforme a las instrucciones y recomendaciones del ayuntamiento de Pasai

Zona Bonanza	4			4,00	4,00
					4,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD

CAPITULO 07 MEDIDAS GEOTÉCNICAS

SUBCAPITULO 07.ZZ Medidas Geotécnicas. Varios

07.01 **ud Movilización de máquina de sondeos y personal hasta zona de obra y/o estudio**

Movilización de máquina de sondeos y personal hasta zona de obra y/o estudio

Bombeo Bonanza	1			1,00	1,00
					1,00

07.02 **ud Traslado e implantación de equipo de sondeo a cada punto de perforación**

Traslado e implantación de equipo de sondeo a cada punto de perforación

Bombeo Bonanza	1			1,00	1,00
					1,00

07.03 **m Sondeo a rotación en cualquier tipo de terreno, testificación con fotografias y edición**

Sondeo a rotación en cualquier tipo de terreno, testificación con fotografias y edición

Bombeo Bonanza	1,1	7,00		7,70	7,70
					7,70

07.04 **ud Toma de muestra inalterada con toma de muestras tipo abierto**

Toma de muestra inalterada con toma de muestras tipo abierto

Bombeo Bonanza	3			3,00	3,00
					3,00

07.05 **ud Ensayo de penetración standard SPT según UNE 103800:92**

Ensayo de penetración standard SPT según UNE 103800:92

Bombeo Bonanza	1			1,00	1,00
					1,00

07.06 **ud Sellado de mortero y tapa para protección de sondeos**

Sellado de mortero y tapa para protección de sondeos

Sa					
Impulsión Santiago					
Bombeo Bonanza	1			1,00	1,00
					1,00

07.07 **ud Caja de testigo de cartón con capacidad para 3m**

Caja de testigo de cartón con capacidad para 3m

Bombeo Bonanza	3			3,00	3,00
					3,00

07.08 **m Tubería de PVC ranurado y relleno de gravas**

Tubería de PVC ranurado y relleno de gravas, incluye mediciones periódicas del nivel freático

Bombeo Bonanza	1			1,00	1,00
					1,00

07.10 **PA Ensayos de laboratorio**

Partida Alzada a justificar de ensayos de laboratorio

Bombeo Bonanza	1			1,00	1,00
					1,00

07.11 **ud Elaboración de informe**

Elaboración informe geotécnico sondeos

Bombeo Bonanza	1			1,00	1,00
					1,00

PUNTAL **PA Apuntalamiento de fachadas**

Partida Alzada a justificar de apuntalamiento de fachadas

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
		1				1,00	1,00
							1,00

SUBCAPITULO 07.XX Inyecciones de impermeabilización Pozo

07.XX1 **ud Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección**

Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección, independientemente del sistema de ejecución, ascendente o descendente y de los escalones de inyección.

Bombeo Bonanza	1				1,00	1,00
						1,00

07.XX2 **ud Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación**

Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación

Bombeo Bonanza	1				1,00	1,00
						1,00

07.XX3 **m Perforación incluso las reperforaciones necesarias**

Perforación incluso las reperforaciones necesarias

Bombeo Bonanza	9	3,80			34,20	34,20
						34,20

07.XX4 **m3 Inyección de mortero de baja movilidad para relleno de cavidades**

Inyección de mortero de baja movilidad para relleno de cavidades Kársticas, independientemente de la fórmula de trabajo i/ p.p. de tubería metálica.

Bombeo Bonanza						
	4	2,00		3,60	5,76	.2
	1	2,00		2,00	0,80	6,56 .2
						6,56

SUBCAPITULO 07.YY Consolidación del terreno mediante inyecciones de resina expansiva poliuretánica

07.YY1 **ud Puesta en obra de medios humanos y materiales**

Transporte de personal, bombas y accesorios (IDA+VUELTA)

1ª Fase Donibane	1				1,00	1,00
						1,00

07.YY2 **día Equipo técnico y maquinarian de aplicación**

Equipo de aplicación (técnico + ayudante). Incluye el alquiler de la bomba de inyección y los accesorios.

10 perforaciones al día	7				7,00	
Varios	2				2,00	9,00
						9,00

07.YY3 **kg Inyecciones dobles de resina expansiva poliuretánicas**

Resina de inyección bicomponente de reacción muy rápida, libre de CFC y de halógenos. Esta resina está diseñada para el sellado y consolidación en rocas y terrenos permeables.
CarboPur WFA cumple con el ensayo de resistencia al fuego de acuerdo con la norma DIN 4102-1 – Clase de material de construcción B2 (normalmente inflamable)

1ª Fase Donibane	67	60,00			4.020,00	
Nºinyecciones 67 a 60kg						4.020,00
						4.020,00

07.YY4 **ud Sarta de inyección para perforación de 3,00m**

Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m

1ª Fase Donibane	67				67,00	
Nºinyecciones 67						67,00
						67,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
07.YY5	**m Latiguillo para sarta de inyección para perforación de 3,00m**						
	Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m						
	1ª Fase Donibane	67	3,00			201,00	
	Nºinyecciones 67 a 3,00m						201,00
							201,00
07.YY6	**m Perforación diámetro 84mm encamisada**						
	Perforación diámetro 84mm encamisada						
	1ª Fase Donibane	67	3,00			201,00	
	Nºinyecciones 67 a 3,00m						201,00
							201,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
CAPITULO 08 VARIOS							
NOT	**ud Acta Notarial**						
	Informe sobre el estado actual de inmuebles colindantes a las obras con certificado notarial, medido por cada inmueble inspeccionado						
	Inmuebles inspeccionados	95				95,00	95,00
							95,00
TTE_PERS	**PA Partida alzada a justificar para medidas de auxilio**						
	Partida alzada a justificar para medidas de auxilio						
		1				1,00	1,00
							1,00
VDO	**ud Camara inspección conducciones existentes**						
	Camara inspección conducciones existentes						
		1				1,00	1,00
							1,00
TTE_MERC	**día Servicio terrestre de auxilio para la introducción de mercancías al interior de Donibane**						
	Servicio terrestre de auxilio, emergencia e imprevistos para la introducción de mercancías al interior de Donibane, incluye parada de obra y pérdida de rendimiento						
	Días	10				10,00	10,00
							10,00
SS03_01	**ud Señal seguridad tipo TR**						
	Señal de seguridad circular de tráfico de D= 60 cm tipo TR, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97						
		5				5,00	5,00
							5,00
SS03_02	**ud Señal seguridad tipo TP**						
	Señal de seguridad triangular de tráfico lado=90 cm tipo TP, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97						
		5				5,00	5,00
							5,00
SS03_03	**ud Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO**						
	Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO						
		6				6,00	6,00
							6,00
SS03_05	**m Cinta balizamiento bicolor 8 cm**						
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97						
		200				200,00	200,00
							200,00
SS03_06	**ud Cono balizamiento reflectante**						
	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.						
		10				10,00	10,00
							10,00
SS03_07	**día Señalista**						
	Señalista permanente de obra						
		2	20,00	7,00		280,00	280,00
							280,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
CAPITULO 09 GESTIÓN DE RESÍDUOS							
09.01	**ud Gestión de Residuos**						
	Gestión de residuos						
	Según Estudio de Gestión de Residuos	1				1,00	1,00
							1,00

MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	DIM 1	DIM 2	DIM 3	PARCIALES	CANTIDAD
CAPITULO 10 SEGURIDAD Y SALUD							
10.01	**ud Seguridad y Salud**						
	Seguridad y Salud						
	Según Estudio de Seguridad y Salud					1,00	1,00
							1,00

San Sebastián, septiembre 2022

2. Cuadro de Precios nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
07.01	ud	Movilización de máquina de sondeos y personal hasta zona de obra y/o estudio	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	250,00
07.02	ud	Traslado e implantación de equipo de sondeo a cada punto de perforación	TREINTA EUROS	30,00
07.03	m	Sondeo a rotación en cualquier tipo de terreno, testificación con fotografias y edición	CINCUENTA Y UN EUROS	51,00
07.04	ud	Toma de muestra inalterada con toma de muestras tipo abierto	VEINTE EUROS	20,00
07.05	ud	Ensayo de penetración standard SPT según UNE 103800:92	VEINTE EUROS	20,00
07.06	ud	Sellado de mortero y tapa para protección de sondeos	VEINTICINCO EUROS	25,00
07.07	ud	Caja de testigo de cartón con capacidad para 3m	NUEVE EUROS	9,00
07.08	m	Tubería de PVC ranurado y relleno de gravas, incluye mediciones periódicas del nivel freático	CIENTO CINCO EUROS	105,00
07.10	PA	Partida Alzada a justificar de ensayos de laboratorio	MIL QUINIENTOS EUROS	1.500,00
07.11	ud	Elaboración informe geotécnico sondeos	QUINIENTOS EUROS	500,00
07.XX1	ud	Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección, independientemente del sistema de ejecución, ascendente o descendente y de los escalones de inyección.	SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	7.500,00
07.XX2	ud	Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación	NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS	9.500,00
07.XX3	m	Perforación incluso las reperforaciones necesarias	TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	35,97
07.XX4	m3	Inyección de mortero de baja movilidad para relleno de cavidades Kársticas, independientemente de la fórmula de trabajo i/ p.p. de tubería metálica.	SESENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	66,10
07.YY1	ud	Transporte de personal, bombas y accesorios (IDA+VUELTA)	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	475,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
07.YY2	día	Equipo de aplicación (técnico + ayudante). Incluye el alquiler de la bomba de inyección y los accesorios.	MIL EUROS	1.000,00
07.YY3	kg	Resina de inyección bicomponente de reacción muy rápida, libre de CFC y de halógenos. Esta resina está diseñada para el sellado y consolidación en rocas y terrenos permeables. CarboPur WFA cumple con el ensayo de resistencia al fuego de acuerdo con la norma DIN 4102-1 – Clase de material de construcción B2 (normalmente inflamable)	SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	6,20
07.YY4	ud	Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m	VEINTISÉIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	26,98
07.YY5	m	Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55
07.YY6	m	Perforación diámetro 84mm encamisada	OCHENTA Y SEIS EUROS	86,00
09.01	ud	Gestión de residuos	OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	84.688,96
10.01	ud	Seguridad y Salud	TRECE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	13.681,90
ACOM_32	ud	Acometida de agua potable de 32 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchura. Incluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección	QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	562,60
ACOM_50	ud	Acometida de agua potable de 50 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchuraIncluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección	QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	578,11

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
ACOM_METRO	m	Acometida a pozo de registro, incluso P.P. De taladros a pozos y juntas acometida tipo Algaher ó similar, para conducción de diámetro 200/100 mm; Incluso tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SN8, incluido despieces, piezas especiales y empalme con salidas existentes, de unión con pozo de registro del colector general, medios manuales y mecánicos y material auxiliar para su correcta conexión; Incluso asiento y recubrimiento de gravillín o arena lateral y superior hasta 15 cm. Por encima de la generatriz. Parte ptoprocional de bielas, colocación y pruebas; Incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o máquina para tubería 200<D<=600 mm. Y profundidad de rasante interior de tubo 0<h<=1,5m. Que incluye parte proporcional de agotamiento,relleno, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	318,43
ACOM_POT	ud	Acometida de agua a los bombeos en arqueta existentente para toma de agua. Incluye piezas especiades de valvulería, demolición y reposición de arqieta existente, todas las labores para la correcta ejecución de la toma, medios auxiliares y costes indirectos	SETECIENTOS EUROS	700,00
ALM_DESM	ud	Desmontaje, acopio, custodia y montaje de farola de alumbrado de cualquier altura, según las especificaciones que indique el ayuntamiento de Pasaia. Totalmente colocada y funcionando, incluso macizo de cimentación HM20 similar al existente, pernos de anclaje y arqueta de acometida.	TRESCIENTOS SESENTA EUROS	360,00
ARQ_40	ud	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	564,72
ARQ_60	ud	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,60x0,60m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	597,87
ARQ_80	ud	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	681,86
ARQ_BH	PA	Adecuación de arqueta existente en salida a la Bahía	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	550,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
ARQ_DESB	ud	Suministro e instalación de arqueta de desbaste situada previa al bombeo para filtrado de lo materiales más gruesos presentes en las aguas fecales de diámetro 420mm y altura 780mm, incluso excavación, rellenos, encofrados, suministros, vertidos y vibrado del hormigón, marco y tapa de fundición reforzados de 300mm clase D400, totalmente terminados.	SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	739,22
ARQ_SIF	ud	Arqueta sifónica a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores y placa para sifonar y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función, clase D-400, incluso recibido a tubo de pluviales, totalmente terminado.	SEISCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	603,97
ARQ_SUM	ud	Arqueta sumidero a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y rejilla con bisagra de fundición reforzados, clase C-250, incluso recibido a tubo de pluviales. Incluye medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	QUINIENTOS TRECE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	513,18
B500S	kg	Acero en barras corrugadas B500S para armar hormigón, incluso suministro, transporte, corte y colocación en obra, P.P. De atado, separadores, solapes, medios auxiliares y costes indirectos.	DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,79
BASE_ARM	ud	Ejecución de base de hormigón para emplazamiento de cuadro eléctrico, de dimensiones exteriores1520x370x250mm e interiores con doble compartimento, uno de 500x350x250mm y otro de 1000x350x250mm, paredes de 15 cm de espesor, elevada respecto del suelo 25 cm, en hormigón HA-25 con mallazo #15/15/10 cm incluye, excavación, suministro, vertido, vibrado, curado, 3 tubos pasacables de 110mm para Conexión con arqueta eléctrica, arqueta de comunicaciones y arqueta de suministro de Compañía, medios auxiliares y costes indirectos.	MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.444,67
BOCA_RIEGO	ud	Suministro e instalación de boca de riego modelo irua BRI-41 con contador tipo Consorcio de Gipuzkoa. Totalmente instalada, incluye medios auxiliares y costes indirectos.	TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	375,00
CANAL_ALUM	ml	Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm. La canalización estará formada por 1 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.	SESENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	63,06
CANAL_SERV	ml	Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm. La canalización estará formada por 3 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.	SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	71,47

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
CATA	ud	Ejecución de cata con indicación expresa de la DO, incluyendo la reposición del material a su estado original en caso de realizarse en zona de canalización existente, dicha cata se ejecutará a mano.	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	152,06
CAZ_40	m	Encintado-caz central formado por dos piezas prefabricadas de 20x40x8 cm, arista vista recta colocado en alineación reca y parte proporcional curva, sobre pavimento de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	57,63
DEMOL_ARQ	ud	Demolición y reposición arqueta de servicios afectada por el normal uso de las obras conforme a las instrucciones y recomendaciones del ayuntamiento de Pasai	TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	380,00
DEM_002	m2	Corte y demolición de losas de hormigón en pavimentos de espesor de hasta 40 cms; con compresor, incluso cajeo de material demolido, reperfilado y compactado de la explanada. Incluye carga de sobrantes, medios auxiliares y costes indirectos.	CIENTO CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	105,79
DESAGÜE_AP	ud	Desagüe de 80 mm diámetro nominal instalado con válvula de asiento elástico modelo "euro", "elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada incluido: Rotura de pavimento con corte de máquina, excavación, relleno compactado de todo-uno. Pieza de conexión de entrada, racord de desmontaje largo de salida, tubería de fundición nodular del mismo diámetro que el desagüe hasta su conexión a pozo de saneamiento. Pozo de registro de 1,00 m. de diámetro interior construido en hormigón prefabricado con solera de 20 cm libres debajo de la rasante inferior de los tubos, pates de poliuretano cada 33 cm. y tapa de abastecimiento de diámetro 600 mm con inscripción "agua-ura" de fundición nodular acerrojada y normalizada D-400, con asiento elástico. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados.	MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	1.118,51
DESV_AP	m	Desvío de conducción de agua potable para el mantenimiento del abastecimiento de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas, empalmes, llaves, elementos auxiliares y valvulería, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	CIENTO VEINTICINCO EUROS	125,00
DESV_EE	m	Desvío de canalización de energía eléctrica para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	CIENTO VEINTICINCO EUROS	125,00
DESV_TEL	m	Desvío de canalización de telecomunicciones para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	CIENTO VEINTICINCO EUROS	125,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
ENTB_001	m2	Entibación de pozos o zanjas, medida cada una de las caras de madera o aluminio, incluso P.P. de dobles guías, paneles, cabeceros, codales deslizantes, así como su desentibado, con todos los medios auxiliares necesarios para su ejecución, según sección tipo, incluso suministro, transporte y retirada del mismo, medios auxiliares y costes indirectos.	DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	16,35
EXC_CNLZ	m	Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	48,98
EXC_POZO_01	m3	Excavación en todo tipo de terreno o pavimento para emplazamiento de estructuras de profundidad mayor a 2,00m , incluso roca, a mano o a máquina para instalación de pozos de bombeo, que incluye parte proporcional de agotamiento, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	127,77
EXC_TAJ	m	Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00m y anchura de 1,20m, que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con árido reciclado de construcción y demolición tipo todo-uno incluido en partida a parte, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	25,88
HA-35	m3	Hormigón HA-35/B/25/IIIC+Qc, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.	DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	233,67
HM_MR	m3	Hormigón HM-20 resistente al agua de mar (CEM-MR) para relleno de trasdós del pozo de bombeo, incluye transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	129,62
NICH	ud	Nichos para Cuadro General Protección y Maniobra (CGPM): Armario de hormigón armado, de dimensiones exteriores de hasta 2,35 m de largo, 2,10 m de alto y 0,72 m de fondo, de HA-25/B/20/IIA, según planos con revestimiento de piedra arenisca, para alojamiento de cuadro general de protección y maniobra, contador y caja general de protección, incluso puerta en acero corten, rejillas de aireación, totalmente terminado	CINCO MIL EUROS	5.000,00
NOT	ud	Informe sobre el estado actual de inmuebles colindantes a las obras con certificado notarial, medido por cada inmueble inspeccionado	DOSCIENTOS ONCE EUROS	211,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
PASS_01	ud	Pasarela peatonal en chapa de las siguientes características: Superficie antideslizante. Superficie de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de rueda. Rodapiés laterales de 150 mm. De altura. Pasamanos de 1000 mm de altura con travesaño central. 4 Asas de transporte. Longitud: 1.500 mm. Capacidad: 400 kg. Anchura útil: 870 mm. Peso unitario: 55 kg. Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	275,00
PASS_02	ud	Placa salvazanjas provisional para obras de 120x80cm y 12 kg de peso. Fabricado en fibra de vidrio reforzado. Superficie antideslizante y bordes biselados para evitar tropiezos. Diseñadas para soportar hasta 2.000 kg. De peso en movimiento (500kg/rueda). Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.	MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS	1.240,00
PAV_ADQ	m2	Pavimento de adoquín, tanto nuevo como recuperado de 10 cm, incluso mortero de 10 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso suministro y transporte, transporte dentro de la obra en los acopios intermedios, y colocación del material, totalmente terminado.	CIENTO VEINTITRÉS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	123,70
PAV_GRAN	m2	Pavimento de granito de 8 cm incluso mortero de 5 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	153,39
PAV_GRAN01	m2	Relleno provisional posterior a la demolición del pavimento, compactado con áridos reciclados de construcción y demolición, incluso aporte del material de espesor variable entre 50-100cm hasta alcanzar la cota de rasante inicial y accesos a portales.	TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	36,95
PAV_GRAN02	m2	Relleno con material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, procedente del relleno provisional, retirado previamente y acopiado, compactado mediante medios manuales, incluso medios auxiliares.	DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	18,17
PAV_GRANULAR	m2	Relleno compactado de la explanada con árido reciclado, para el afirmado, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura necesarias, incluyendo todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad, incluso aporte de material reciclado según sección tipo de espesor variable 30 cm	DIECISÉIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	16,07
PAV_HIMP	m2	Pavimento de hormigón impreso de 15 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 armado con mallazo #8/15 cm, incluso transporte, rastrelado, nivelado, curado y encofrado de madera para juntas, totalmente terminado.	SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	62,53

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
PAV_HM-25	m2	Losas de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor armado con mallazo #8/15 cm, según sección tipo reposición bajo aceras y calzadas, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. De juntas incluidas.	SESENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	60,30
PE_63	m	Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 63 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, p.p.de manquitos de unión, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.	NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	97,59
POZO_BOMB_1	ud	Suministro de pozo prefabricado cilíndrico de resina reforzado con fibra de vidrio para instalación de dos bombas tipo GRUNDFOS PUST: De 1.400 De diámetro interior y altura entre 2,50m y 3,00m, que incluye - 2 Ud zócalos - 2 Ud tuberías de impulsión interior en acero inoxidable inox 316 DN-100 - 2 Ud válvula antirretorno de bola inox 316 - 2 Ud válvulas de corte inox 316 - Tubos guías 2" inox 316 - Cadenas de extracción inox 316 - Tapa de aluminio con anticaídas, etc.. Totalmente colocado, incluye costes indirectos y material auxiliar para la correcta instalación.	QUINCE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	15.968,86
POZO_H1.5	ud	Pozo de registro de 600 mm de diámetro interior y de altura 0<h<=1,5 m, incluye el cuerpo del pozo en PVC de doble pared color teja SN8, base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. Incluso excavación, P.P. de entibación y relleno, también el hormigonado interior hasta la rasante hidráulica o formación de media caña con hormigón HM20 con cemento SR, encofrado, armaduras y parte proporcional de juntas de acometida y salida de EPDM, tipo clip elastomérico, apertura de las mismas mediante corte con taladro de corona. Totalmente instalado para su correcto funcionamiento	SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	752,85
POZO_TAPA	ud	Suministro y colocación de tapa de acero galvanizado, clase C-250, tipo NORINCO FF3S 150 150 AH VAF J GS, o similar, de medidas de paso libre 1500x1500 mm., tapa articulada y asistida mediante resortes de torsion. Tapa y marco con resistencia de 250kN con viga, junta antiolor Y REJILLA. Superficie antideslizante de chapa laminada. Ejes y tornilleria en acero inoxidable 304. Resortes de torsion en acero inoxidable 316 Resortes de compresión de acero inoxidable 302 Materiales: acero S235JR segun NF10025 Galvanizacion en caliente segun norma NF EN ISO 1461, incluso operaciones de colocación de marco, totalmente instalada.	CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS	4.280,00
PUNTAL	PA	Partida Alzada a justificar de apuntalamiento de fachadas	DIEZ MIL EUROS	10.000,00
PVC_200	m	Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min, incluso junta elastomérica armada de caucho EPDM , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, P.P. de bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	46,35

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
PVC_200_COLG	m	Colocación de tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min; Para salvar desnivel amarrada a muro existente, incluso las labores a realizar para adptar la salida del tubo en las arquetas, junta elastomérica armada de caucho EPDM, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	178,67
PVC_315	m	Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 315 mm y 9,2 mm de espesor de 3,00 a 6,00 m de longitud, incluso junta elastomérica armada de caucho epdm , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, p.P. De bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	83,44
REG_BAJ	ud	Registro a pie de bajante con registro y tapa consistente en pieza en T de fundición para operaciones de limpieza y mantenimiento de la red. Totalmente colocado y tapado hasta futura conexión. Incluye medios auxiliares y costes indirectos.	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	145,18
RELL_POZO	m3	Relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en pozos de bombeo, incluso medios auxiliares.	CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	42,56
RET_ADQ	m2	Corte y retirada de adoquin de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	86,89
RET_GRAN	m2	Retirada de granito de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	86,89
RET_RELL	m2	Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición del relleno puntual de espesor variable entre 50-100cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	23,83
RET_RELL_FIN	m2	Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en un espesor máximo de 40cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	17,58

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
SER_AFEC_01	ud	Unidad partida alzada de cruce con la infraestructura existente y en servicio, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. Hasta la correcta ejecución de la unidad.	DOSCIENTOS DIEZ EUROS	210,00
SER_AFEC_02	m	Suplemento por paralelismo con infraestructura a menos de 0,50 metros del borde de la excavación de zanjas y pozos, para cualquier diámetro de tubería y cualquier profundidad de rasante, incluso retirada de arquetas, extracción y carga de productos sobrantes a camión y medios auxiliares. Incluso materiales para su reposición en caso necesario y mantenimiento del servicio	VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	22,43
SER_AFEC_03	m	Reposición canalización de alumbrado público existente, incluye colocación, cableado, montaje de juntas, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente terminado y funcionando	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	54,59
SS03_01	ud	Señal de seguridad circular de tráfico de D= 60 cm tipo TR, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	57,58
SS03_02	ud	Señal de seguridad triangular de tráfico lado=90 cm tipo TP, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	59,40
SS03_03	ud	Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO	ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	11,20
SS03_05	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,95
SS03_06	ud	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS	8,03
SS03_07	día	Señalista permanente de obra	CIENTO CINCUENTA EUROS	150,00
TAPA_D400	ud	Tapa de fundición circular DN600 con marco redondo D-400 estanca, con anagrama del servicio correspondiente sobre arqueta de registro incluido transporte, totalmente colocada y ejecutada la obra completa para su instalación.	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	325,21
TAP_PROV	ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta o pozo de aproximadamente 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.	OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	87,40

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
TTE_MERC	día	Servicio terrestre de auxilio, emergencia e imprevistos para la introducción de mercancías al interior de Donibane, incluye parada de obra y pérdida de rendimiento	DOS MIL EUROS	2.000,00
TTE_PERS	PA	Partida alzada a justificar para medidas de auxilio	SESENTA MIL EUROS	60.000,00
TUB_ABS_110	m	Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 110 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.	SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	78,50
TUB_CODO1	ud	Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	35,97
TUB_CODO1_AB	ud	Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	35,77
TUB_CODO2	ud	Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	98,81
TUB_CODO2_AB	ud	Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	98,67
TUB_CURVA1	ud	Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	SETENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	71,20
TUB_CURVA1_AB	ud	Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	79,80
TUB_CURVA2	ud	Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	139,40
TUB_CURVA2_AB	ud	Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	138,80
TUB_IMP_125	m	Tuberia para impulsión de aguas residuales de polietileno negro PE-100 banda marrón según UNE EN 12201 de 125 mm diametro nominal incluyendo, colocacion de la tuberia mediante electrosoldadura sobre cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos. Colocacion de banda de señalización. Incluso parte proporcional de costes indirectos y material auxiliar necesario para la correcta ejecución e instalación.	OCHENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	89,09
TUB_MANG	ud	Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 110 mm de diámetro nominal	CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	56,40
TUB_MANG_125	ud	Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 125 mm de diámetro nominal		65,70

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
VALV_CORTE	ud	Válvula de corte 125 mm		1.910,27
			MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
VDO	ud	Camara inspección conducciones existentes		5.000,00
			CINCO MIL EUROS	

San Sebastián, septiembre 2022

Dirección del Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Darío San Emeterio Martínez

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

3. Cuadro de Precios nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
07.01	ud	Movilización de máquina de sondeos y personal hasta zona de obra y/o estudio	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	250,00
		TOTAL PARTIDA.....	**250,00**
07.02	ud	Traslado e implantación de equipo de sondeo a cada punto de perforación	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	30,00
		TOTAL PARTIDA.....	**30,00**
07.03	m	Sondeo a rotación en cualquier tipo de terreno, testificación con fotografias y edición	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	51,00
		TOTAL PARTIDA.....	**51,00**
07.04	ud	Toma de muestra inalterada con toma de muestras tipo abierto	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	20,00
		TOTAL PARTIDA.....	**20,00**
07.05	ud	Ensayo de penetración standard SPT según UNE 103800:92	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	20,00
		TOTAL PARTIDA.....	**20,00**
07.06	ud	Sellado de mortero y tapa para protección de sondeos	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	25,00
		TOTAL PARTIDA.....	**25,00**
07.07	ud	Caja de testigo de cartón con capacidad para 3m	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	9,00
		TOTAL PARTIDA.....	**9,00**
07.08	m	Tubería de PVC ranurado y relleno de gravas, incluye mediciones periódicas del nivel freático	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	105,00
		TOTAL PARTIDA.....	**105,00**
07.10	PA	Partida Alzada a justificar de ensayos de laboratorio	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	1.500,00
		TOTAL PARTIDA.....	**1.500,00**
07.11	ud	Elaboración informe geotécnico sondeos	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	500,00
		TOTAL PARTIDA.....	**500,00**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
07.XX1	ud	Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección, independientemente del sistema de ejecución, ascendente o descendente y de los escalones de inyección.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	7.500,00
		TOTAL PARTIDA.....	**7.500,00**
07.XX2	ud	Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	9.500,00
		TOTAL PARTIDA.....	**9.500,00**
07.XX3	m	Perforación incluso las reperforaciones necesarias	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	35,97
		TOTAL PARTIDA.....	**35,97**
07.XX4	m3	Inyección de mortero de baja movilidad para relleno de cavidades Kársticas, independientemente de la fórmula de trabajo i/ p.p. de tubería metálica.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	66,10
		TOTAL PARTIDA.....	**66,10**
07.YY1	ud	Transporte de personal, bombas y accesorios (IDA+VUELTA)	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	475,00
		TOTAL PARTIDA.....	**475,00**
07.YY2	día	Equipo de aplicación (técnico + ayudante). Incluye el alquiler de la bomba de inyección y los accesorios.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	1.000,00
		TOTAL PARTIDA.....	**1.000,00**
07.YY3	kg	Resina de inyección bicomponente de reacción muy rápida, libre de CFC y de halógenos. Esta resina está diseñada para el sellado y consolidación en rocas y terrenos permeables. CarboPur WFA cumple con el ensayo de resistencia al fuego de acuerdo con la norma DIN 4102-1 – Clase de material de construcción B2 (normalmente inflamable)	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	6,20
		TOTAL PARTIDA.....	**6,20**
07.YY4	ud	Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	26,98
		TOTAL PARTIDA.....	**26,98**
07.YY5	m	Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	4,55
		TOTAL PARTIDA.....	**4,55**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
07.YY6	m	Perforación diámetro 84mm encamisada	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	86,00
		TOTAL PARTIDA.....	**86,00**
09.01	ud	Gestión de residuos	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	84.688,96
		TOTAL PARTIDA.....	**84.688,96**
10.01	ud	Seguridad y Salud	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	13.681,90
		TOTAL PARTIDA.....	**13.681,90**
ACOM_32	ud	Acometida de agua potable de 32 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchura. Incluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección	
		Mano de obra.....	121,63
		Maquinaria	11,28
		Resto de obra y materiales.....	429,69
		TOTAL PARTIDA.....	**562,60**
ACOM_50	ud	Acometida de agua potable de 50 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchuraIncluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección	
		Mano de obra.....	121,63
		Maquinaria	11,28
		Resto de obra y materiales.....	445,20
		TOTAL PARTIDA.....	**578,11**
ACOM_METRO	m	Acometida a pozo de registro, incluso P.P. De taladros a pozos y juntas acometida tipo Algaher ó similar, para conducción de diámetro 200/100 mm; Incluso tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SN8, incluido despieces, piezas especiales y empalme con salidas existentes, de unión con pozo de registro del colector general, medios manuales y mecánicos y material auxiliar para su correcta conexión; Incluso asiento y recubrimiento de gravillín o arena lateral y superior hasta 15 cm. Por encima de la generatriz. Parte ptoprocional de bielas, colocación y pruebas; Incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o máquina para tubería 200<D<=600 mm. Y profundidad de rasante interior de tubo 0<h<=1,5m. Que incluye parte proporcional de agotamiento,relleno, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	
		Mano de obra.....	14,50
		Maquinaria	21,77

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		Resto de obra y materiales.....	282,16
		TOTAL PARTIDA.....	**318,43**
ACOM_POT	ud	Acometida de agua a los bombeos en arqueta existentente para toma de agua. Incluye piezas especiades de valvulería, demolición y reposición de arqieta existente, todas las labores para la correcta ejecución de la toma, medios auxiliares y costes indirectos	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	700,00
		TOTAL PARTIDA.....	**700,00**
ALM_DESM	ud	Desmontaje, acopio, custodia y montaje de farola de alumbrado de cualquier altura, según las especificaciones que indique el ayuntamiento de Pasaia. Totalmente colocada y funcionando, incluso macizo de cimentación HM20 similar al existente, pernos de anclaje y arqueta de acometida.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	360,00
		TOTAL PARTIDA.....	**360,00**
ARQ_40	ud	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	
		Mano de obra.....	19,41
		Maquinaria	12,40
		Resto de obra y materiales.....	532,91
		TOTAL PARTIDA.....	**564,72**
ARQ_60	ud	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,60x0,60m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	
		Mano de obra.....	18,53
		Maquinaria	12,40
		Resto de obra y materiales.....	566,94
		TOTAL PARTIDA.....	**597,87**
ARQ_80	ud	Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	
		Mano de obra.....	63,75
		Maquinaria	12,40
		Resto de obra y materiales.....	605,71
		TOTAL PARTIDA.....	**681,86**
ARQ_BH	PA	Adecuación de arqueta existente en salida a la Bahía	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	550,00
		TOTAL PARTIDA.....	**550,00**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

ARQ_DESB ud Suministro e instalación de arqueta de desbaste situada previa al bombeo para filtrado de lo materiales más gruesos presentes en las aguas fecales de diámetro 420mm y altura 780mm, incluso excavación, rellenos, encofrados, suministros, vertidos y vibrado del hormigón, marco y tapa de fundición reforzados de 300mm clase D400, totalmente terminados.

Mano de obra	19,41
Maquinaria	12,40
Resto de obra y materiales	707,41
TOTAL PARTIDA	**739,22**

ARQ_SIF ud Arqueta sifónica a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores y placa para sifonar y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función, clase D-400, incluso recibido a tubo de pluviales, totalmente terminado.

Mano de obra	28,11
Maquinaria	18,59
Resto de obra y materiales	557,27
TOTAL PARTIDA	**603,97**

ARQ_SUM ud Arqueta sumidero a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y rejilla con bisagra de fundición reforzados, clase C-250, incluso recibido a tubo de pluviales. Incluye medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.

Mano de obra	45,38
Maquinaria	18,59
Resto de obra y materiales	449,21
TOTAL PARTIDA	**513,18**

B500S kg Acero en barras corrugadas B500S para armar hormigón, incluso suministro, transporte, corte y colocación en obra, P.P. De atado, separadores, solapes, medios auxiliares y costes indirectos.

Mano de obra	0,62
Resto de obra y materiales	2,17
TOTAL PARTIDA	**2,79**

BASE_ARM ud Ejecución de base de hormigón para emplazamiento de cuadro eléctrico, de dimensiones exteriores1520x370x250mm e interiores con doble compartimento, uno de 500x350x250mm y otro de 1000x350x250mm, paredes de 15 cm de espesor, elevada respecto del suelo 25 cm, en hormigón HA-25 con mallazo #15/15/10 cm incluye, excavación, suministro, vertido, vibrado, curado, 3 tubos pasacables de 110mm para Conexión con arqueta eléctrica, arqueta de comunicaciones y arqueta de suministro de Compañía, medios auxiliares y costes indirectos.

Mano de obra	297,50
Maquinaria	54,00
Resto de obra y materiales	1.093,17
TOTAL PARTIDA	**1.444,67**

BOCA_RIEGO ud Suministro e instalación de boca de riego modelo irua BRI-41 con contador tipo Consorcio de Gipuzkoa. Totalmente instalada, incluye medios auxiliares y costes indirectos.

Sin descomposición

Resto de obra y materiales	375,00
TOTAL PARTIDA	**375,00**

CANAL_ALUM ml Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm.
La canalización estará formada por 1 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		Mano de obra.....	25,03
		Maquinaria	3,03
		Resto de obra y materiales.....	35,00
		TOTAL PARTIDA.....	**63,06**
CANAL_SERV	ml	Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm. La canalización estará formada por 3 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	10,90
		Maquinaria	5,38
		Resto de obra y materiales.....	55,19
		TOTAL PARTIDA.....	**71,47**
CATA	ud	Ejecución de cata con indicación expresa de la DO, incluyendo la reposición del material a su estado original en caso de realizarse en zona de canalización existente, dicha cata se ejecutará a mano.	
		Mano de obra.....	80,13
		Maquinaria	61,98
		Resto de obra y materiales.....	9,95
		TOTAL PARTIDA.....	**152,06**
CAZ_40	m	Encintado-caz central formado por dos piezas prefabricadas de 20x40x8 cm, arista vista recta colocado en alineación reca y parte proporcional curva, sobre pavimento de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	24,70
		Maquinaria	3,03
		Resto de obra y materiales.....	29,90
		TOTAL PARTIDA.....	**57,63**
DEMOL_ARQ	ud	Demolición y reposición arqueta de servicios afectada por el normal uso de las obras conforme a las instrucciones y recomendaciones del ayuntamiento de Pasai Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	380,00
		TOTAL PARTIDA.....	**380,00**
DEM_002	m2	Corte y demolición de losas de hormigón en pavimentos de espesor de hasta 40 cms; con compresor, incluso cajeo de material demolido, reperfilado y compactado de la explanada. Incluye carga de sobrantes, medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	15,44
		Maquinaria	83,43
		Resto de obra y materiales.....	6,92
		TOTAL PARTIDA.....	**105,79**
DESAGÜE_AP	ud	Desagüe de 80 mm diámetro nominal instalado con válvula de asiento elástico modelo "euro", "elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada incluido: Rotura de pavimento con corte de máquina, excavación, relleno compactado de todo-uno. Pieza de conexión de entrada, racord de desmontaje largo de salida, tubería de fundición nodular del mismo diámetro que el desagüe hasta su conexión a pozo de saneamiento. Pozo de registro de 1,00 m. de diámetro interior construido en hormigón prefabricado con solera de 20 cm libres debajo de la rasante inferior de los tubos, pates de poliuretano cada 33 cm. y tapa de abastecimiento de diámetro 600 mm con inscripción "agua-ura" de fundición nodular acerrojada y normalizada D-400, con asiento elástico. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados.	
		Mano de obra.....	181,50

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		Maquinaria	21,05
		Resto de obra y materiales.....	915,96
		TOTAL PARTIDA.....	**1.118,51**
DESV_AP	m	Desvío de conducción de agua potable para el mantenimiento del abastecimiento de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas, empalmes, llaves, elementos auxiliares y valvulería, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	125,00
		TOTAL PARTIDA.....	**125,00**
DESV_EE	m	Desvío de canalización de energía eléctrica para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	125,00
		TOTAL PARTIDA.....	**125,00**
DESV_TEL	m	Desvío de canalización de telecomunicciones para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	125,00
		TOTAL PARTIDA.....	**125,00**
ENTB_001	m2	Entibación de pozos o zanjas, medida cada una de las caras de madera o aluminio, incluso P.P. de dobles guías, paneles, cabeceros, codales deslizantes, así como su desentibado, con todos los medios auxiliares necesarios para su ejecución, según sección tipo, incluso suministro, transporte y retirada del mismo, medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	2,90
		Maquinaria	6,20
		Resto de obra y materiales.....	7,25
		TOTAL PARTIDA.....	**16,35**
EXC_CNLZ	m	Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	
		Mano de obra.....	11,00
		Maquinaria	34,77
		Resto de obra y materiales.....	3,21
		TOTAL PARTIDA.....	**48,98**
EXC_POZO_01	m3	Excavación en todo tipo de terreno o pavimento para emplazamiento de estructuras de profundidad mayor a 2,00m , incluso roca, a mano o a máquina para instalación de pozos de bombeo, que incluye parte proporcional de agotamiento, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	
		Mano de obra.....	30,88
		Maquinaria	88,53
		Resto de obra y materiales.....	8,36

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA.....	**127,77**
EXC_TAJ	m	Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00m y anchura de 1,20m, que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con árido reciclado de construcción y demolición tipo todo-uno incluido en partida a parte, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	
		Mano de obra.....	11,00
		Maquinaria	13,19
		Resto de obra y materiales.....	1,69
		TOTAL PARTIDA.....	**25,88**
HA-35	m3	Hormigón HA-35/B/25/IIIC+Qc, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.	
		Mano de obra.....	24,33
		Maquinaria	11,40
		Resto de obra y materiales.....	197,94
		TOTAL PARTIDA.....	**233,67**
HM_MR	m3	Hormigón HM-20 resistente al agua de mar (CEM-MR) para relleno de trasdós del pozo de bombeo, incluye transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.	
		Mano de obra.....	15,25
		Maquinaria	5,89
		Resto de obra y materiales.....	108,48
		TOTAL PARTIDA.....	**129,62**
NICH	ud	Nichos para Cuadro General Protección y Maniobra (CGPM): Armario de hormigón armado, de dimensiones exteriores de hasta 2,35 m de largo, 2,10 m de alto y 0,72 m de fondo, de HA-25/B/20/IIA, según planos con revestimiento de piedra arenisca, para alojamiento de cuadro general de protección y maniobra, contador y caja general de protección, incluso puerta en acero corten, rejillas de aireación, totalmente terminado	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	5.000,00
		TOTAL PARTIDA.....	**5.000,00**
NOT	ud	Informe sobre el estado actual de inmuebles colindantes a las obras con certificado notarial, medido por cada inmueble inspeccionado	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	211,00
		TOTAL PARTIDA.....	**211,00**
PASS_01	ud	Pasarela peatonal en chapa de las siguientes características: Superficie antideslizante. Superficie de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de rueda. Rodapiés laterales de 150 mm. De altura. Pasamanos de 1000 mm de altura con travesaño central. 4 Asas de transporte. Longitud: 1.500 mm. Capacidad: 400 kg. Anchura útil: 870 mm. Peso unitario: 55 kg. Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.	
		Sin descomposición	

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		Resto de obra y materiales.....	275,00
		TOTAL PARTIDA.....	**275,00**
PASS_02	ud	Placa salvazanjas provisional para obras de 120x80cm y 12 kg de peso. Fabricado en fibra de vidrio reforzado. Superficie antideslizante y bordes biselados para evitar tropiezos. Diseñadas para soportar hasta 2.000 kg. De peso en movimiento (500kg/rueda). Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	1.240,00
		TOTAL PARTIDA.....	**1.240,00**
PAV_ADQ	m2	Pavimento de adoquín, tanto nuevo como recuperado de 10 cm, incluso mortero de 10 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso suministro y transporte, transporte dentro de la obra en los acopios intermedios, y colocación del material, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	24,70
		Maquinaria	3,03
		Resto de obra y materiales.....	95,97
		TOTAL PARTIDA.....	**123,70**
PAV_GRAN	m2	Pavimento de granito de 8 cm incluso mortero de 5 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	24,70
		Maquinaria	3,03
		Resto de obra y materiales.....	125,66
		TOTAL PARTIDA.....	**153,39**
PAV_GRAN01	m2	Relleno provisional posterior a la demolición del pavimento, compactado con áridos reciclados de construcción y demolición, incluso aporte del material de espesor variable entre 50-100cm hasta alcanzar la cota de rasante inicial y accesos a portales.	
		Mano de obra.....	11,80
		Maquinaria	5,18
		Resto de obra y materiales.....	19,97
		TOTAL PARTIDA.....	**36,95**
PAV_GRAN02	m2	Relleno con material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, procedente del relleno provisional, retirado previamente y acopiado, compactado mediante medios manuales, incluso medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	11,80
		Maquinaria	5,18
		Resto de obra y materiales.....	1,19
		TOTAL PARTIDA.....	**18,17**
PAV_GRANULAR	m2	Relleno compactado de la explanada con árido reciclado, para el afirmado, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura necesarias, incluyendo todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad, incluso aporte de material reciclado según sección tipo de espesor variable 30 cm	
		Mano de obra.....	1,45
		Maquinaria	5,38
		Resto de obra y materiales.....	9,24
		TOTAL PARTIDA.....	**16,07**
PAV_HIMP	m2	Pavimento de hormigón impreso de 15 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 armado con mallazo #8/15 cm, incluso transporte, rastrelado, nivelado, curado y encofrado de madera para juntas, totalmente terminado.	

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		Mano de obra.....	18,53
		Maquinaria	5,51
		Resto de obra y materiales.....	38,49
		TOTAL PARTIDA.....	**62,53**
PAV_HM-25	m2	Losas de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor armado con mallazo #8/15 cm, según sección tipo reposición bajo aceras y calzadas, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. De juntas incluidas.	
		Mano de obra.....	14,88
		Maquinaria	5,51
		Resto de obra y materiales.....	39,91
		TOTAL PARTIDA.....	**60,30**
PE_63	m	Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 63 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, p.p.de manquitos de unión, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.	
		Mano de obra.....	1,30
		Resto de obra y materiales.....	96,29
		TOTAL PARTIDA.....	**97,59**
POZO_BOMB_1	ud	Suministro de pozo prefabricado cilíndrico de resina reforzado con fibra de vidrio para instalación de dos bombas tipo GRUNDFOS PUST: De 1.400 De diámetro interior y altura entre 2,50m y 3,00m, que incluye - 2 Ud zócalos - 2 Ud tuberías de impulsión interior en acero inoxidable inox 316 DN-100 - 2 Ud válvula antirretorno de bola inox 316 - 2 Ud válvulas de corte inox 316 - Tubos guías 2" inox 316 - Cadenas de extracción inox 316 - Tapa de aluminio con anticaídas, etc.. Totalmente colocado, incluye costes indirectos y material auxiliar para la correcta instalación.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	15.968,86
		TOTAL PARTIDA.....	**15.968,86**
POZO_H1.5	ud	Pozo de registro de 600 mm de diámetro interior y de altura 0<h<=1,5 m, incluye el cuerpo del pozo en PVC de doble pared color teja SN8, base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. Incluso excavación, P.P. de entibación y relleno, también el hormigonado interior hasta la rasante hidráulica o formación de media caña con hormigón HM20 con cemento SR, encofrado, armaduras y parte proporcional de juntas de acometida y salida de EPDM, tipo clip elastomérico, apertura de las mismas mediante corte con taladro de corona. Totalmente instalado para su correcto funcionamiento	
		Mano de obra.....	105,25
		Maquinaria	12,40
		Resto de obra y materiales.....	635,20
		TOTAL PARTIDA.....	**752,85**
POZO_TAPA	ud	Suministro y colocación de tapa de acero galvanizado, clase C-250, tipo NORINCO FF3S 150 150 AH VAF J GS, o similar, de medidas de paso libre 1500x1500 mm., tapa articulada y asistida mediante resortes de torsion. Tapa y marco con resistencia de 250kN con viga, junta antiolor Y REJILLA. Superficie antideslizante de chapa laminada. Ejes y tornilleria en acero inoxidable 304. Resortes de torsion en acero inoxidable 316 Resortes de compresión de acero inoxidable 302 Materiales: acero S235JR segun NF10025 Galvanizacion en caliente segun norma NF EN ISO 1461, incluso operaciones de colocación de marco, totalmente instalada.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	4.280,00
		TOTAL PARTIDA.....	**4.280,00**
PUNTAL	PA	Partida Alzada a justificar de apuntalamiento de fachadas	
		Sin descomposición	

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		Resto de obra y materiales.....	10.000,00
		TOTAL PARTIDA.....	**10.000,00**
PVC_200	m	Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min, incluso junta elastomérica armada de caucho EPDM , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, P.P. de bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	4,94
		Maquinaria	0,55
		Resto de obra y materiales.....	40,86
		TOTAL PARTIDA.....	**46,35**
PVC_200_COLG	m	Colocación de tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min; Para salvar desnivel amarrada a muro existente, incluso las labores a realizar para adptar la salida del tubo en las arquetas, junta elastomérica armada de caucho EPDM, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	4,94
		Resto de obra y materiales.....	173,73
		TOTAL PARTIDA.....	**178,67**
PVC_315	m	Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 315 mm y 9,2 mm de espesor de 3,00 a 6,00 m de longitud, incluso junta elastomérica armada de caucho epdm , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, p.P. De bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	7,26
		Maquinaria	0,55
		Resto de obra y materiales.....	75,63
		TOTAL PARTIDA.....	**83,44**
REG_BAJ	ud	Registro a pie de bajante con registro y tapa consistente en pieza en T de fundición para operaciones de limpieza y mantenimiento de la red. Totalmente colocado y tapado hasta futura conexión. Incluye medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	59,88
		Resto de obra y materiales.....	85,30
		TOTAL PARTIDA.....	**145,18**
RELL_POZO	m3	Relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en pozos de bombeo, incluso medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	8,85
		Maquinaria	5,18
		Resto de obra y materiales.....	28,53
		TOTAL PARTIDA.....	**42,56**
RET_ADQ	m2	Corte y retirada de adoquin de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	15,44
		Maquinaria	65,77
		Resto de obra y materiales.....	5,68
		TOTAL PARTIDA.....	**86,89**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
RET_GRAN	m2	Retirada de granito de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	
		Mano de obra.....	15,44
		Maquinaria	65,77
		Resto de obra y materiales.....	5,68
		TOTAL PARTIDA.....	**86,89**
RET_RELL	m2	Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición del relleno puntual de espesor variable entre 50-100cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	
		Mano de obra.....	9,08
		Maquinaria	13,19
		Resto de obra y materiales.....	1,56
		TOTAL PARTIDA.....	**23,83**
RET_RELL_FIN	m2	Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en un espesor máximo de 40cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	
		Mano de obra.....	6,81
		Maquinaria	9,62
		Resto de obra y materiales.....	1,15
		TOTAL PARTIDA.....	**17,58**
SER_AFEC_01	ud	Unidad partida alzada de cruce con la infraestructura existente y en servicio, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. Hasta la correcta ejecución de la unidad.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	210,00
		TOTAL PARTIDA.....	**210,00**
SER_AFEC_02	m	Suplemento por paralelismo con infraestructura a menos de 0,50 metros del borde de la excavación de zanjas y pozos, para cualquier diámetro de tubería y cualquier profundidad de rasante, incluso retirada de arquetas, extracción y carga de productos sobrantes a camión y medios auxiliares. Incluso materiales para su reposición en caso necesario y mantenimiento del servicio	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	22,43
		TOTAL PARTIDA.....	**22,43**
SER_AFEC_03	m	Reposición canalización de alumbrado público existente, incluye colocación, cableado, montaje de juntas, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente terminado y funcionando	
		Mano de obra.....	1,24
		Maquinaria	7,14
		Resto de obra y materiales.....	46,21
		TOTAL PARTIDA.....	**54,59**
SS03_01	ud	Señal de seguridad circular de tráfico de D= 60 cm tipo TR, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	57,58

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA.....	**57,58**
SS03_02	ud	Señal de seguridad triangular de tráfico lado=90 cm tipo TP, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	59,40
		TOTAL PARTIDA.....	**59,40**
SS03_03	ud	Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	11,20
		TOTAL PARTIDA.....	**11,20**
SS03_05	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	0,95
		TOTAL PARTIDA.....	**0,95**
SS03_06	ud	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	8,03
		TOTAL PARTIDA.....	**8,03**
SS03_07	día	Señalista permanente de obra	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	150,00
		TOTAL PARTIDA.....	**150,00**
TAPA_D400	ud	Tapa de fundición circular DN600 con marco redondo D-400 estanca, con anagrama del servicio correspondiente sobre arqueta de registro incluido transporte, totalmente colocada y ejecutada la obra completa para su instalación.	
		Mano de obra.....	4,94
		Resto de obra y materiales.....	320,27
		TOTAL PARTIDA.....	**325,21**
TAP_PROV	ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta o pozo de aproximadamente 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	87,40
		TOTAL PARTIDA.....	**87,40**
TTE_MERC	día	Servicio terrestre de auxilio, emergencia e imprevistos para la introducción de mercancías al interior de Donibane, incluye parada de obra y pérdida de rendimiento	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	2.000,00
		TOTAL PARTIDA.....	**2.000,00**
TTE_PERS	PA	Partida alzada a justificar para medidas de auxilio	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	60.000,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA.....	**60.000,00**
TUB_ABS_110	m	Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 110 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.	
		Mano de obra.....	6,18
		Maquinaria	6,98
		Resto de obra y materiales.....	65,34
		TOTAL PARTIDA.....	**78,50**
TUB_CODO1	ud	Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	35,97
		TOTAL PARTIDA.....	**35,97**
TUB_CODO1_AB	ud	Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	35,77
		TOTAL PARTIDA.....	**35,77**
TUB_CODO2	ud	Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	98,81
		TOTAL PARTIDA.....	**98,81**
TUB_CODO2_AB	ud	Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	98,67
		TOTAL PARTIDA.....	**98,67**
TUB_CURVA1	ud	Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	71,20
		TOTAL PARTIDA.....	**71,20**
TUB_CURVA1_AB	ud	Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	79,80
		TOTAL PARTIDA.....	**79,80**
TUB_CURVA2	ud	Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	139,40
		TOTAL PARTIDA.....	**139,40**
TUB_CURVA2_AB	ud	Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales.....	138,80
		TOTAL PARTIDA.....	**138,80**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
TUB_IMP_125	m	Tuberia para impulsión de aguas residuales de polietileno negro PE-100 banda marrón según UNE EN 12201 de 125 mm diametro nominal incluyendo, colocacion de la tuberia mediante electrosoldadura sobre cama y re-cubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos. Colocacion de banda de señalización. Incluso parte proporcional de costes indirectos y material auxiliar necesario para la correcta ejecución e instalación.	
		Mano de obra	6,18
		Maquinaria	6,98
		Resto de obra y materiales	75,93
		TOTAL PARTIDA	**89,09**
TUB_MANG	ud	Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 110 mm de diámetro nominal	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales	56,40
		TOTAL PARTIDA	**56,40**
TUB_MANG_125	ud	Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 125 mm de diámetro nominal	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales	65,70
		TOTAL PARTIDA	**65,70**
VALV_CORTE	ud	Válvula de corte 125 mm	
		Mano de obra	216,13
		Maquinaria	21,05
		Resto de obra y materiales	1.673,09
		TOTAL PARTIDA	**1.910,27**
VDO	ud	Camara inspección conducciones existentes	
		Sin descomposición	
		Resto de obra y materiales	5.000,00
		TOTAL PARTIDA	**5.000,00**

San Sebastián, septiembre 2022

Dirección del Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Darío San Emeterio Martínez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD.	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

4. Presupuesto Ejecución Material

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 01 OPERACIONES PREVIAS				
RET_ADQ	**m2 Retirada de adoquin existente** Corte y retirada de adoquin de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	280,00	86,89	24.329,20
RET_GRAN	**m2 Retirada de granito existente** Retirada de granito de unos 10 cm de espesor existente mediante medios mecánicos. Incluye carga de material, transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	210,00	86,89	18.246,90
DEM_002	**m2 Demolición de pavimento de hormigón** Corte y demolición de losas de hormigón en pavimentos de espesor de hasta 40 cms; con compresor, incluso cajeo de material demolido, reperfilado y compactado de la explanada. Incluye carga de sobrantes, medios auxiliares y costes indirectos.	736,00	105,79	77.861,44
PAV_GRAN01	**m2 Material granular áridos reciclados en relleno provisional** Relleno provisional posterior a la demolición del pavimento, compactado con áridos reciclados de construcción y demolición, incluso aporte del material de espesor variable entre 50-100cm hasta alcanzar la cota de rasante inicial y accesos a portales.	611,20	36,95	22.583,84
EXC_TAJ	**m Excavación y localización de tajea existente** Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00m y anchura de 1,20m, que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con árido reciclado de construcción y demolición tipo todo-uno incluido en partida a parte, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	44,00	25,88	1.138,72
PASS_01	**ud Pasarelas peatonales** Pasarela peatonal en chapa de las siguientes características: Superficie antideslizante. Superficie de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de rueda. Rodapiés laterales de 150 mm. De altura. Pasamanos de 1000 mm de altura con travesaño central. 4 Asas de transporte. Longitud: 1.500 mm. Capacidad: 400 kg. Anchura útil: 870 mm. Peso unitario: 55 kg. Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.	17,00	275,00	4.675,00
PASS_02	**ud Placa salvazanjas 120X80 cm** Placa salvazanjas provisional para obras de 120x80cm y 12 kg de peso. Fabricado en fibra de vidrio reforzado. Superficie antideslizante y bordes biselados para evitar tropiezos. Diseñadas para soportar hasta 2.000 kg. De peso en movimiento (500kg/rueda). Incluye suministro, todos los movimientos necesarios de acopio, colocación y retirada en las diferentes fases de obra, así como las labores de matenimiento para un buen estado de conservación y uso.	5,00	1.240,00	6.200,00

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DESV_AP	m	**Desvío de conducción de agua potable** Desvío de conducción de agua potable para el mantenimiento del abastecimiento de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas, empalmes, llaves, elementos auxiliares y valvulería, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	165,00	125,00	20.625,00
DESV_TEL	m	**Desvío de canalización de telecomunicaciones** Desvío de canalización de telecomunicciones para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	20,00	125,00	2.500,00
DESV_EE	m	**Desvío de canalización de Iberdrola** Desvío de canalización de energía eléctrica para el mantenimiento del servicio de forma provisional durante la ejecución de la obra y reposición del servicio a su estado actual, colgado en fachadas, incluso acometidas a cajas, empalmes y cruces, cableado, elementos auxiliares, medido desvío en fachada y su posterior retirada una vez realizadas las pruebas e inspección y puesta en marcha del nuevo servicio	20,00	125,00	2.500,00
CATA	ud	**Ejecución de cata para localización de servicios existentes** Ejecución de cata con indicación expresa de la DO, incluyendo la reposición del material a su estado original en caso de realizarse en zona de canalización existente, dicha cata se ejecutará a mano.	10,00	152,06	1.520,60
TOTAL CAPITULO 01 OPERACIONES PREVIAS.....					**182.180,70**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 02 INSTALACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO					
RET_RELL	m2	**Retirada del material granular procedente de áridos reciclados del relleno puntual y acopio** Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición del relleno puntual de espesor variable entre 50-100cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	611,20	23,83	14.564,90
EXC_CNLZ	m	**Excavación de zanja en todo tipo de terreno para canalizaciones** Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	349,00	48,98	17.094,02
PVC_200_COLG	m	**Tubería vista PVC 200 mm.** Colocación de tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min; Para salvar desnivel amarrada a muro existente, incluso las labores a realizar para adptar la salida del tubo en las arquetas, junta elastomérica armada de caucho EPDM, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	33,00	178,67	5.896,11
PVC_200	m	**Tubería PVC 200 mm.** Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 200 mm y 5,9 mm de espesor min, incluso junta elastomérica armada de caucho EPDM , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, P.P. de bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	54,00	46,35	2.502,90
PVC_315	m	**Tubería PVC 315 mm.** Tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SDR-34 SN8 de diámetro exterior 315 mm y 9,2 mm de espesor de 3,00 a 6,00 m de longitud, incluso junta elastomérica armada de caucho epdm , incluso cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos, p.P. De bielas, colocación, montaje de juntas, pruebas e inspección tv con entrega de video, incluye transporte y acopios intermedios, medios auxiliares y costes indirectos.	290,00	83,44	24.197,60
PAV_GRAN02	m2	**Relleno material granular procedente de áridos reciclados del relleno puntual y acopio** Relleno con material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, procedente del relleno provisional, retirado previamente y acopiado, compactado mediante medios manuales, incluso medios auxiliares.	493,70	18,17	8.970,53

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACOM_METRO	m	**Acometida a pozo de registro, diámetro 200mm/100 mm** Acometida a pozo de registro, incluso P.P. De taladros a pozos y juntas acometida tipo Algaher ó similar, para conducción de diámetro 200/100 mm; Incluso tubería de PVC tipo ECOSAN 60%PVC reciclado y resto PVC virgen SN8, incluido despieces, piezas especiales y empalme con salidas existentes, de unión con pozo de registro del colector general, medios manuales y mecánicos y material auxiliar para su correcta conexión; Incluso asiento y recubrimiento de gravillín o arena lateral y superior hasta 15 cm. Por encima de la generatriz. Parte ptoprocional de bielas, colocación y pruebas; Incluso excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento incluso roca, a mano o máquina para tubería 200<D<=600 mm. Y profundidad de rasante interior de tubo 0<h<=1,5m. Que incluye parte proporcional de agotamiento,relleno, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	102,00	318,43	32.479,86
POZO_H1.5	ud	**Pozo de registro de diámetro 600 mm. 0<H<=1,5 m** Pozo de registro de 600 mm de diámetro interior y de altura 0<h<=1,5 m, incluye el cuerpo del pozo en PVC de doble pared color teja SN8, base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. Incluso excavación, P.P. de entibación y relleno, también el hormigonado interior hasta la rasante hidráulica o formación de media caña con hormigón HM20 con cemento SR, encofrado, armaduras y parte proporcional de juntas de acometida y salida de EPDM, tipo clip elastomérico, apertura de las mismas mediante corte con taladro de corona. Totalmente instalado para su correcto funcionamiento	38,00	752,85	28.608,30
TAPA_D400	ud	**Tapa de fundición circular DN600 con marco redondo D400 estanca** Tapa de fundición circular DN600 con marco redondo D-400 estanca, con anagrama del servicio correspondiente sobre arqueta de registro incluido transporte, totalmente colocada y ejecutada la obra completa para su instalación.	38,00	325,21	12.357,98
ARQ_40	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	7,00	564,72	3.953,04
ARQ_SUM	ud	**Arqueta-Sumidero 0,40 x 0,40 m** Arqueta sumidero a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y rejilla con bisagra de fundición reforzados, clase C-250, incluso recibido a tubo de pluviales. Incluye medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	7,00	513,18	3.592,26
ENTB_001	m2	**Entibación de pozos o zanjas** Entibación de pozos o zanjas, medida cada una de las caras de madera o aluminio, incluso P.P. de dobles guías, paneles, cabeceros, codales deslizantes, así como su desentibado, con todos los medios auxiliares necesarios para su ejecución, según sección tipo, incluso suministro, transporte y retirada del mismo, medios auxiliares y costes indirectos.	508,50	16,35	8.313,98
REG_BAJ	ud	**Registro a pie de bajante** Registro a pie de bajante con registro y tapa consistente en pieza en T de fundición para operaciones de limpieza y mantenimiento de la red. Totalmente colocado y tapado hasta futura conexión. Incluye medios auxiliares y costes indirectos.	26,00	145,18	3.774,68

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ARQ_80	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,80 x 0,80 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	3,00	681,86	2.045,58
ARQ_SIF	ud	**Arqueta sifónica de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m** Arqueta sifónica a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores y placa para sifonar y cierre hermético al paso de los olores mefíticos, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función, clase D-400, incluso recibido a tubo de pluviales, totalmente terminado.	4,00	603,97	2.415,88
TAP_PROV	ud	**Tapa provisional** Protección de hueco horizontal de una arqueta o pozo de aproximadamente 60x60 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos.	5,00	87,40	437,00
ARQ_BH	PA	**Adecuación de arqueta existente en salida a la Bahía** Adecuación de arqueta existente en salida a la Bahía	2,00	550,00	1.100,00
		TOTAL CAPITULO 02 INSTALACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.....			**172.304,62**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 03 SERVICIOS URBANOS					
SUBCAPITULO 03.01 Suministro de agua potable					
EXC_CNLZ	m	**Excavación de zanja en todo tipo de terreno para canalizaciones** Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	55,00	48,98	2.693,90
PE_63	m	**Tubería polietileno 63 mm** Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 63 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, p.p.de manquitos de unión, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.	5,00	97,59	487,95
TUB_ABS_110	m	**Tuberia de polietileno110 mm** Suministro y colocación en zanja de tubería de polietileno de alta densidad (PE100 y PN-16) de 110 mm diámetro (según la norma UNE-EN 12201) incluso p.p. de colocación, p.p. de cama y recubrimiento de gravillín o arena, así como pruebas, desinfección e inspección previo a la puesta en marcha.	55,00	78,50	4.317,50
TUB_MANG	ud	**Manguito polietileno** Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 110 mm de diámetro nominal	48,00	56,40	2.707,20
TUB_CURVA1_AB	ud	**Curva 90º tubería polietileno 110 mm** Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	2,00	79,80	159,60
TUB_CURVA2_AB	ud	**Curva 60º a 11º tubería polietileno 110 mm** Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	2,00	138,80	277,60
TUB_CODO1_AB	ud	**Codo 90º/45º tubería polietileno 110 mm** Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	2,00	35,77	71,54
TUB_CODO2_AB	ud	**Codo 30º/15º tubería polietileno 110 mm** Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	2,00	98,67	197,34
ACOM_32	ud	**Acometida PE 32 mm abastecimiento** Acometida de agua potable de 32 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchura. Incluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección	21,00	562,60	11.814,60

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACOM_50	ud	**Acometida PE 50 mm abastecimiento** Acometida de agua potable de 50 mm de ø nominal instalada incluido: "T" salida roscada, o toma electrosoldable con manguito de sujeción a la tubería sobre polietileno, enlaces codo rosca macho y rosca macho, manguitos, 3 m de longitud media de tubería de polietileno negro con marca "AENOR" PN-1 de B.D., Llave de bronce, piezas necesarias para empalmar la acometida existente a la cota necesaria en la línea de fachada. Señalizando la tubería con banda azul ciega de polietileno de 30 cm de anchuraIncluso sombrerete de abastecimiento según modelo del Ayuntamiento. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados, incluso pruebas y desinfección	2,00	578,11	1.156,22
DESAGÜE_AP	ud	**Desagüe de 80 mm** Desagüe de 80 mm diámetro nominal instalado con válvula de asiento elástico modelo "euro", "elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada incluido: Rotura de pavimento con corte de máquina, excavación, relleno compactado de todo-uno. Pieza de conexión de entrada, racord de desmontaje largo de salida, tubería de fundición nodular del mismo diámetro que el desagüe hasta su conexión a pozo de saneamiento. Pozo de registro de 1,00 m. de diámetro interior construido en hormigón prefabricado con solera de 20 cm libres debajo de la rasante inferior de los tubos, pates de poliuretano cada 33 cm. y tapa de abastecimiento de diámetro 600 mm con inscripción "agua-ura" de fundición nodular acerrojada y normalizada D-400, con asiento elástico. Todos los materiales tendrán que ser previamente homologados.	1,00	1.118,51	1.118,51
VALV_CORTE	ud	**Válvula de corte 125 mm** Válvula de corte 125 mm	1,00	1.910,27	1.910,27
ACOM_POT	ud	**PA Acometida de agua a los bombeos** Acometida de agua a los bombeos en arqueta existentente para toma de agua. Incluye piezas especiades de valvulería, demolición y reposición de arqieta existente, todas las labores para la correcta ejecución de la toma, medios auxiliares y costes indirectos	1,00	700,00	700,00
BOCA_RIEGO	ud	**Boca de riego modelo IRUA BRI-41 con contador** Suministro e instalación de boca de riego modelo irua BRI-41 con contador tipo Consorcio de Gipuzkoa. Totalmente instalada, incluye medios auxiliares y costes indirectos.	1,00	375,00	375,00
ARQ_40	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	2,00	564,72	1.129,44
		TOTAL SUBCAPITULO 03.01 Suministro de agua potable.....			**29.116,67**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPITULO 03.02 Canalizaciones, eléctrica y telecos					
CANAL_SERV	ml	**Canalización 3x110mm TPC** Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm. La canalización estará formada por 3 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.	120,00	71,47	8.576,40
CANAL_ALUM	ml	**Canalización 1x110mm TPC** Canalización a base de tubería de doble pared en polietileno de alta densidad TPC, corrugada exteriormente y lisa interiormente, en barras de 6,00m, diámetro 110 mm, para conducción de cables, incluso juntas, colocación y alambre guía de 3 mm. La canalización estará formada por 1 tubos de TPC embebidos en prisma de hormigón HM20 incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados,incluso cintas de señalización, separadores de tubos cada 50cm y hormigonado, incluye medios auxiliares.	60,00	63,06	3.783,60
ARQ_60	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,60 x 0,60 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,60x0,60m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	4,00	597,87	2.391,48
ARQ_40	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	2,00	564,72	1.129,44
ARQ_80	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,80 x 0,80 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	2,00	681,86	1.363,72
		TOTAL SUBCAPITULO 03.02 Canalizaciones, eléctrica y telecos			**17.244,64**
		TOTAL CAPITULO 03 SERVICIOS URBANOS			**46.361,31**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 04 URBANIZACIÓN					
RET_RELL_FIN	m2	**Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición** Retirada del material granular procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en un espesor máximo de 40cm, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	611,20	17,58	10.744,90
PAV_HM-25	m2	**Pavimento-losa de hormigón HA-25** Losas de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor armado con mallazo #8/15 cm, según sección tipo reposición bajo aceras y calzadas, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. De juntas incluidas.	899,40	60,30	54.233,82
PAV_HIMP	m2	**Pavimento con hormigón impreso** Pavimento de hormigón impreso de 15 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 armado con mallazo #8/15 cm, incluso transporte, rastrelado, nivelado, curado y encofrado de madera para juntas, totalmente terminado.	361,40	62,53	22.598,34
PAV_ADQ	m2	**Pavimento con adoquin** Pavimento de adoquín, tanto nuevo como recuperado de 10 cm, incluso mortero de 10 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso suministro y transporte, transporte dentro de la obra en los acopios intermedios, y colocación del material, totalmente terminado.	280,00	123,70	34.636,00
PAV_GRAN	m2	**Pavimento con granito** Pavimento de granito de 8 cm incluso mortero de 5 cm a colocar sobre losa de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.	228,00	153,39	34.972,92
CAZ_40	m	**Encintado-caz central** Encintado-caz central formado por dos piezas prefabricadas de 20x40x8 cm, arista vista recta colocado en alineación reca y parte proporcional curva, sobre pavimento de hormigón HA-25 rejuntado con mortero de cemento, incluso transporte y colocación del material, totalmente terminado.	52,50	57,63	3.025,58
PAV_GRANULAR	m2	**Material granular áridos reciclados en reposición de caminos** Relleno compactado de la explanada con árido reciclado, para el afirmado, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura necesarias, incluyendo todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad, incluso aporte de material reciclado según sección tipo de espesor variable 30 cm	569,40	16,07	9.150,26
TOTAL CAPITULO 04 URBANIZACIÓN					**169.361,82**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 05 EQUIPO DE BOMBEO				
SUBCAPITULO 05.01 Obra Civil				
EXC_POZO_01	**m3 Excavación en todo tipo de terreno, profundidad mayor a 2,00m para emplazamiento de estructuras** Excavación en todo tipo de terreno o pavimento para emplazamiento de estructuras de profundidad mayor a 2,00m , incluso roca, a mano o a máquina para instalación de pozos de bombeo, que incluye parte proporcional de agotamiento, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	45,00	127,77	5.749,65
HM_MR	**m3 HM-20 con cemento MR** Hormigón HM-20 resistente al agua de mar (CEM-MR) para relleno de trasdós del pozo de bombeo, incluye transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.	20,00	129,62	2.592,40
POZO_BOMB_1	**ud Pozo de h 2,50-3,00 m de altura** Suministro de pozo prefabricado cilíndrico de resina reforzado con fibra de vidrio para instalación de dos bombas tipo GRUNDFOS PUST: De 1.400 De diámetro interior y altura entre 2,50m y 3,00m, que incluye - 2 Ud zócalos - 2 Ud tuberías de impulsión interior en acero inoxidable inox 316 DN-100 - 2 Ud válvula antirretorno de bola inox 316 - 2 Ud válvulas de corte inox 316 - Tubos guías 2" inox 316 - Cadenas de extracción inox 316 - Tapa de aluminio con anticaídas, etc.. Totalmente colocado, incluye costes indirectos y material auxiliar para la correcta instalación.	1,00	15.968,86	15.968,86
POZO_TAPA	**ud Tapa acero galvanizada C-250** Suministro y colocación de tapa de acero galvanizado, clase C-250, tipo NORINCO FF3S 150 150 AH VAF J GS, o similar, de medidas de paso libre 1500x1500 mm., tapa articulada y asistida mediante resortes de torsion. Tapa y marco con resistencia de 250kN con viga, junta antiolor Y REJILLA. Superficie antideslizante de chapa laminada. Ejes y tornilleria en acero inoxidable 304. Resortes de torsion en acero inoxidable 316 Resortes de compresión de acero inoxidable 302 Materiales: acero S235JR segun NF10025 Galvanizacion en caliente segun norma NF EN ISO 1461, incluso operaciones de colocación de marco, totalmente instalada.	1,00	4.280,00	4.280,00
RELL_POZO	**m3 Relleno material seleccionado procedente de áridos reciclados en pozos de bombeo** Relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición en pozos de bombeo, incluso medios auxiliares.	0,97	42,56	41,28
HA-35	**m3 Hormigón HA-35/B/25/IIIc+Qc** Hormigón HA-35/B/25/IIIC+Qc, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón y todas las operaciones necesarias, medios auxiliares y P.P. de juntas incluidas.	1,45	233,67	338,82
B500S	**kg Acero en barras corrugadas B500S** Acero en barras corrugadas B500S para armar hormigón, incluso suministro, transporte, corte y colocación en obra, P.P. De atado, separadores, solapes, medios auxiliares y costes indirectos.	123,70	2,79	345,12

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ARQ_DESB	ud	**Arqueta desbaste previa a bombeo** Suministro e instalación de arqueta de desbaste situada previa al bombeo para filtrado de lo materiales más gruesos presentes en las aguas fecales de diámetro 420mm y altura 780mm, incluso excavación, rellenos, encofrados, suministros, vertidos y vibrado del hormigón, marco y tapa de fundición reforzados de 300mm clase D400, totalmente terminados.	1,00	739,22	739,22
ARQ_80	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,80 x 0,80 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30/B/20/I+QB de dimensiones interiores 0,80x0,80x1,00m, con alzados y solera de 15cm de espesor, incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400, según detalles de planos, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de canalizaciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1,00	681,86	681,86
BASE_ARM	ud	**Base de hormigón para armario eléctrico** Ejecución de base de hormigón para emplazamiento de cuadro eléctrico, de dimensiones exteriores1520x370x250mm e interiores con doble compartimento, uno de 500x350x250mm y otro de 1000x350x250mm, paredes de 15 cm de espesor, elevada respecto del suelo 25 cm, en hormigón HA-25 con mallazo #15/15/10 cm incluye, excavación, suministro, vertido, vibrado, curado, 3 tubos pasacables de 110mm para Conexión con arqueta eléctrica, arqueta de comunicaciones y arqueta de suministro de Compañía, medios auxiliares y costes indirectos.	1,00	1.444,67	1.444,67
NICH	ud	**Nichos para Cuadro General Protección y Maniobra (CGPM)** Nichos para Cuadro General Protección y Maniobra (CGPM): Armario de hormigón armado, de dimensiones exteriores de hasta 2,35 m de largo, 2,10 m de alto y 0,72 m de fondo, de HA-25/B/20/IIA, según planos con revestimiento de piedra arenisca, para alojamiento de cuadro general de protección y maniobra, contador y caja general de protección, incluso puerta en acero corten, rejillas de aireación, totalmente terminado	1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL SUBCAPITULO 05.01 Obra Civil					**37.181,88**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPITULO 05.02 Impulsión					
EXC_CNLZ	m	**Excavación de zanja en todo tipo de terreno para canalizaciones** Excavación de zanja en todo tipo de terreno o pavimento, incluso roca, a mano o a máquina para canalizaciones y profundidad de rasante hasta 2,00 m que incluye parte proporcional de agotamiento, relleno con material seleccionado procedente de áridos reciclados de construcción y demolición, carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo, a vertedero intermedio y nueva carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero definitivo. Incluye pasarelas de acceso peatonal a portales, limpieza de calle al finalizar cada jornada, señalización para la realización de los trabajos, etc.	60,00	48,98	2.938,80
TUB_IMP_125	m	**Tuberia de polietileno125 mm** Tuberia para impulsión de aguas residuales de polietileno negro PE-100 banda marrón según UNE EN 12201 de 125 mm diametro nominal incluyendo, colocacion de la tuberia mediante electrosoldadura sobre cama y recubrimiento de gravillín o arena, según detalle en planos. Colocacion de banda de señalización. Incluso parte proporcional de costes indirectos y material auxiliar necesario para la correcta ejecución e instalación.	81,00	89,09	7.216,29
TUB_MANG_125	ud	**Manguito polietileno** Manguito de polietileno para unión por electrofusión de 125 mm de diámetro nominal	21,00	65,70	1.379,70
TUB_CURVA1	ud	**Curva 90º tubería polietileno 125 mm** Colocación de tramo curva 90º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	2,00	71,20	142,40
TUB_CURVA2	ud	**Curva 60º a 11º tubería polietileno 125 mm** Colocación de tramo curva 60º/45º/30º/22º/11º en tubería polietileno, incluye curva, material y medios auxiliares	2,00	139,40	278,80
TUB_CODO1	ud	**Codo 90º/45º tubería polietileno 125 mm** Colocación de codo 90º- 45 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	2,00	35,97	71,94
TUB_CODO2	ud	**Codo 30º/15º tubería polietileno 125 mm** Colocación de codo 30º- 15 º en tubería polietileno, incluye codo, material y medios auxiliares	2,00	98,81	197,62
		TOTAL SUBCAPITULO 05.02 Impulsión			**12.225,55**
		TOTAL CAPITULO 05 EQUIPO DE BOMBEO			**49.407,43**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 06 SERVICIOS AFECTADOS					
SER_AFEC_01	ud	**Cruce con infraestructura** Unidad partida alzada de cruce con la infraestructura existente y en servicio, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. Hasta la correcta ejecución de la unidad.	10,00	210,00	2.100,00
SER_AFEC_02	m	**Suplemento por paralelismo con infraestructura** Suplemento por paralelismo con infraestructura a menos de 0,50 metros del borde de la excavación de zanjas y pozos, para cualquier diámetro de tubería y cualquier profundidad de rasante, incluso retirada de arquetas, extracción y carga de productos sobrantes a camión y medios auxiliares. Incluso materiales para su reposición en caso necesario y mantenimiento del servicio	10,00	22,43	224,30
SER_AFEC_03	m	**Reposición alumbrado** Reposición canalización de alumbrado público existente, incluye colocación, cableado, montaje de juntas, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente terminado y funcionando	160,00	54,59	8.734,40
ARQ_40	ud	**Arqueta de hormigón in situ de 0,40 x 0,40 m** Arqueta a ejecutar in situ de hormigón HA-30 con cemento SR de dimensiones 0,40x0,40m interiores incluso excavación, encofrados, mallazo #8/15, suministro, transporte, vertido, vibrado y curado del hormigón, marco y tapa de función clase D-400. Incluye ejecución de taladros en base de arqueta para facilitar el drenaje, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias, totalmente rematada.	12,00	564,72	6.776,64
ALM_DESM	ud	**Desmontaje, acopio y montaje de farola** Desmontaje, acopio, custodia y montaje de farola de alumbrado de cualquier altura, según las especificaciones que indique el ayuntamiento de Pasaia. Totalmente colocada y funcionando, incluso macizo de cimentación HM20 similar al existente, pernos de anclaje y arqueta de acometida.	10,00	360,00	3.600,00
DEMOL_ARQ	ud	**Demolición y reposición arqueta de servicios** Demolición y reposición arqueta de servicios afectada por el normal uso de las obras conforme a las instrucciones y recomendaciones del ayuntamiento de Pasai	4,00	380,00	1.520,00
TOTAL CAPITULO 06 SERVICIOS AFECTADOS					**22.955,34**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 07 MEDIDAS GEOTÉCNICAS						
SUBCAPITULO 07.ZZ Medidas Geotécnicas. Varios						
07.01		ud	**Movilización de máquina de sondeos y personal hasta zona de obra y/o estudio**			
			Movilización de máquina de sondeos y personal hasta zona de obra y/o estudio	1,00	250,00	250,00
07.02		ud	**Traslado e implantación de equipo de sondeo a cada punto de perforación**			
			Traslado e implantación de equipo de sondeo a cada punto de perforación	1,00	30,00	30,00
07.03		m	**Sondeo a rotación en cualquier tipo de terreno, testificación con fotografias y edición**			
			Sondeo a rotación en cualquier tipo de terreno, testificación con fotografias y edición	7,70	51,00	392,70
07.04		ud	**Toma de muestra inalterada con toma de muestras tipo abierto**			
			Toma de muestra inalterada con toma de muestras tipo abierto	3,00	20,00	60,00
07.05		ud	**Ensayo de penetración standard SPT según UNE 103800:92**			
			Ensayo de penetración standard SPT según UNE 103800:92	1,00	20,00	20,00
07.06		ud	**Sellado de mortero y tapa para protección de sondeos**			
			Sellado de mortero y tapa para protección de sondeos	1,00	25,00	25,00
07.07		ud	**Caja de testigo de cartón con capacidad para 3m**			
			Caja de testigo de cartón con capacidad para 3m	3,00	9,00	27,00
07.08		m	**Tubería de PVC ranurado y relleno de gravas**			
			Tubería de PVC ranurado y relleno de gravas, incluye mediciones periódicas del nivel freático	1,00	105,00	105,00
07.10		PA	**Ensayos de laboratorio**			
			Partida Alzada a justificar de ensayos de laboratorio	1,00	1.500,00	1.500,00
07.11		ud	**Elaboración de informe**			
			Elaboración informe geotécnico sondeos	1,00	500,00	500,00
PUNTAL		PA	**Apuntalamiento de fachadas**			
			Partida Alzada a justificar de apuntalamiento de fachadas	1,00	10.000,00	10.000,00
	TOTAL SUBCAPITULO 07.ZZ Medidas Geotécnicas. Varios					**12.909,70**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPITULO 07.XX Inyecciones de impermeabilización Pozo						
07.XX1		ud	**Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección**			
			Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección, independientemente del sistema de ejecución, ascendente o descendente y de los escalones de inyección.			
				1,00	7.500,00	7.500,00
07.XX2		ud	**Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación**			
			Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación			
				1,00	9.500,00	9.500,00
07.XX3		m	**Perforación incluso las reperforaciones necesarias**			
			Perforación incluso las reperforaciones necesarias			
				34,20	35,97	1.230,17
07.XX4		m3	**Inyección de mortero de baja movilidad para relleno de cavidades**			
			Inyección de mortero de baja movilidad para relleno de cavidades Kársticas, independientemente de la fórmula de trabajo i/ p.p. de tubería metálica.			
				6,56	66,10	433,62
	TOTAL SUBCAPITULO 07.XX Inyecciones de impermeabilización Pozo					**18.663,79**
SUBCAPITULO 07.YY Consolidación del terreno mediante inyecciones de resina expansiva poliuretánica						
07.YY1		ud	**Puesta en obra de medios humanos y materiales**			
			Transporte de personal, bombas y accesorios (IDA+VUELTA)			
				1,00	475,00	475,00
07.YY2		día	**Equipo técnico y maquinarian de aplicación**			
			Equipo de aplicación (técnico + ayudante). Incluye el alquiler de la bomba de inyección y los accesorios.			
				9,00	1.000,00	9.000,00
07.YY3		kg	**Inyecciones dobles de resina expansiva poliuretánicas**			
			Resina de inyección bicomponente de reacción muy rápida, libre de CFC y de halógenos. Esta resina está diseñada para el sellado y consolidación en rocas y terrenos permeables. CarboPur WFA cumple con el ensayo de resistencia al fuego de acuerdo con la norma DIN 4102-1 – Clase de material de construcción B2 (normalmente inflamable)			
				4.020,00	6,20	24.924,00
07.YY4		ud	**Sarta de inyección para perforación de 3,00m**			
			Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m			
				67,00	26,98	1.807,66
07.YY5		m	**Latiguillo para sarta de inyección para perforación de 3,00m**			
			Sarta de inyección para perforación de 3,00m compuesta por 1 lanza de 2,00m + 1 lanza de 1,50 m			
				201,00	4,55	914,55
07.YY6		m	**Perforación diámetro 84mm encamisada**			
			Perforación diámetro 84mm encamisada			
				201,00	86,00	17.286,00
	TOTAL SUBCAPITULO 07.YY Consolidación del terreno mediante inyecciones de					**54.407,21**
	TOTAL CAPITULO 07 MEDIDAS GEOTÉCNICAS					**85.980,70**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 08 VARIOS					
NOT	ud	**Acta Notarial**			
		Informe sobre el estado actual de inmuebles colindantes a las obras con certificado notarial, medido por cada inmueble inspeccionado	95,00	211,00	20.045,00
TTE_PERS	PA	**Partida alzada a justificar para medidas de auxilio**			
		Partida alzada a justificar para medidas de auxilio	1,00	60.000,00	60.000,00
VDO	ud	**Camara inspección conducciones existentes**			
		Camara inspección conducciones existentes	1,00	5.000,00	5.000,00
TTE_MERC	día	**Servicio terrestre de auxilio para la introducción de mercancías al interior de Donibane**			
		Servicio terrestre de auxilio, emergencia e imprevistos para la introducción de mercancías al interior de Donibane, incluye parada de obra y pérdida de rendimiento	10,00	2.000,00	20.000,00
SS03_01	ud	**Señal seguridad tipo TR**			
		Señal de seguridad circular de tráfico de D= 60 cm tipo TR, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5,00	57,58	287,90
SS03_02	ud	**Señal seguridad tipo TP**			
		Señal de seguridad triangular de tráfico lado=90 cm tipo TP, con soporte metálico, incluye colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	5,00	59,40	297,00
SS03_03	ud	**Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO**			
		Paleta manual 2 caras STOP/OBLIGATORIO	6,00	11,20	67,20
SS03_05	m	**Cinta balizamiento bicolor 8 cm**			
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97	200,00	0,95	190,00
SS03_06	ud	**Cono balizamiento reflectante**			
		Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	10,00	8,03	80,30
SS03_07	día	**Señalista**			
		Señalista permanente de obra	280,00	150,00	42.000,00
		TOTAL CAPITULO 08 VARIOS			**147.967,40**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 09 GESTIÓN DE RESÍDUOS				
09.01	**ud Gestión de Residuos** Gestión de residuos	1,00	84.688,96	84.688,96
	TOTAL CAPITULO 09 GESTIÓN DE RESÍDUOS.....			**84.688,96**

PRESUPUESTO

CODIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 10 SEGURIDAD Y SALUD					
10.01	ud	**Seguridad y Salud** Seguridad y Salud	1,00	13.681,90	13.681,90
	TOTAL CAPITULO 10 SEGURIDAD Y SALUD				**13.681,90**
	TOTAL				**974.890,18**

San Sebastián, septiembre 2022

Dirección del Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Darío San Emeterio Martínez

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

5. Resumen

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	OPERACIONES PREVIAS	182.180,70
2	INSTALACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO	172.304,62
3	SERVICIOS URBANOS	46.361,31
4	URBANIZACIÓN	169.361,82
5	EQUIPO DE BOMBEO	49.407,43
6	SERVICIOS AFECTADOS	22.955,34
7	MEDIDAS GEOTÉCNICAS	85.980,70
8	VARIOS	147.967,40
9	GESTIÓN DE RESÍDUOS	84.688,96
10	SEGURIDAD Y SALUD	13.681,90
	PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	**974.890,18**
	13,00% Gastos generales 126.735,72	
	6,00% Beneficio industrial 58.493,41	
	Suma	185.229,13
	PRESUPUESTO POR CONTRATA	**1.160.119,31**
	21% I.V.A	243.625,06
	PRESUPUESTO POR CONTRATA CON IVA	**1.403.744,37**

Asciende el PRESUPUESTO POR CONTRATA CON IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATRO-CIENTOS TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CENTIMOS

San Sebastián, septiembre 2022

Dirección del Proyecto

Felipe Álvarez Rodríguez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Darío San Emeterio Martínez

Ingeniero Técnico de Obras Públicas