



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

Oscar Hernández Iñigo

Eduardo Pérez de Eulate

Pamplona, Fecha de defensa



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

DOC. 1: MEMORIA

Oscar Hernández Iñigo

Eduardo Pérez de Eulate

Pamplona, Fecha de defensa

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN.....	2
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	3
4. EMPLAZAMIENTO.....	3
5. DOTACIÓN EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.....	4
6. CÁLCULO DE LA DOTACIÓN.....	7
7. CONEXIÓN CON EL SISTEMA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.....	10
8. POSIBLES SOLUCIONES.....	10
9. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	13
10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	15
11. TUBOS.....	18
12. PROTECCIÓN DE TUBERÍAS.....	19
13. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.....	21
14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	23
15. ETAPAS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.....	24
16. PLANOS.....	25
17. CONCLUSIÓN.....	25
18. BIBLIOGRAFÍA.....	25

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.

Se redacta el presente proyecto de "RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA" a petición del Excmo. Ayuntamiento del Municipio de Irurtzun. Es importante conocer que partimos de una red no existente. Por lo tanto se ha intentado dar con el conjunto mas óptimo de soluciones para llevar a cabo la red de abastecimiento y que así pueda cubrir las necesidades para la que se ha proyectado. Es básico saber que se ha proyectado una red de abastecimiento que se sitúa aguas abajo del depósito municipal. Por lo tanto contamos con la existencia del depósito. Se trata de un depósito de hormigón de forma cilíndrica con 24 m de diámetro de base por 6 m de altura. Se encuentra situado en la parte más alta del municipio de Irurtzun a una cota de 530 m.

Por otro lado partimos de un municipio ya urbanizado en el que se pretende reformar toda la red de distribución de agua potable. Por lo tanto hay procesos de construcción, como son la urbanización del municipio, que no nos aplica. A partir de esta información se ha proyectado la red.

La finalidad de la red en proyecto es la de garantizar el suministro de agua a todas las

parcelas existentes en Irurtzun, así como a todos los servicios.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la red de abastecimiento de agua que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red.

3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones generales para tuberías de abastecimiento de agua".
- Código Técnico de la Edificación CTE.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre, sobre condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- Orden Foral 11/1996 de 19 de Febrero, sobre normas para la presentación de proyectos técnicos de infraestructuras locales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4. EMPLAZAMIENTO.

El emplazamiento de la Red de Abastecimiento objeto de este proyecto es en el Municipio de Irurtzun, situado en la zona Noroeste de la Comunidad Foral de Navarra.





5. DOTACION EN LA ZONA DE ACTUACION.

Antes de definir la dotación para el objeto proyectado, es necesario decir que el cálculo de la red se ha realizado con el programa informático EPANET.

EPANET es un programa de ordenador que permite realizar simulaciones en periodos prolongados (uno o varios días) del comportamiento hidráulico y de la evolución de la calidad del agua en redes de suministro a presión. Una red puede estar constituida por tuberías, nudos (uniones de tuberías), bombas, válvulas y depósitos de almacenamiento o embalses. EPANET efectúa un seguimiento de la evolución de los caudales en las tuberías, las presiones en los nudos, los niveles en los depósitos, y la concentración de las especies químicas presentes en el agua, a lo largo de todo el periodo de simulación, discretizado en múltiples intervalos de tiempo. Además de la concentración de las distintas especies, puede también simular el Tiempo de Permanencia del Agua en la red y su Procedencia desde las diversas fuentes de suministro.

EPANET contiene un simulador hidráulico muy avanzado que ofrece las siguientes prestaciones:

- No existe límite en cuanto al tamaño de la red que puede procesarse
- Las pérdidas de carga pueden calcularse mediante las fórmulas de Hazen-Williams, de Darcy-Weisbach o de Chezy-Manning. En el proyecto que nos ocupa se han calculado mediante **Darcy-Weisbach**.
- Contempla pérdidas menores en codos, accesorios, etc
- Admite bombas de velocidad fija o variable
- Permite considerar varios tipos de válvulas, tales como válvulas de corte, de retención, y

reguladoras de presión o caudal

- Admite depósitos de geometría variable (esto es, cuyo diámetro varíe con el nivel)
- Permite considerar diferentes tipos de demanda en los nudos, cada uno con su propia curva de modulación en el tiempo
- Permite modelar tomas de agua cuyo caudal dependa de la presión (p.ej. rociadores)
- Admite leyes de control simples, basadas en el valor del nivel en los depósitos o en la hora prefijada por un temporizador, y leyes de control más complejas basadas en reglas lógicas.

Una vez conocido el medio con que se trabaja, estamos preparados para hallar los datos necesarios para su introducción en el software.

Para hallar la dotación o consumo medio diario se deben estudiar los diferentes usos existentes en la zona de actuación.

5.1. ZONAS URBANAS RESIDENCIALES.

$$C_p = 1,15 * 5,7 / Q^{0,25}$$

Siendo:

C_p = Coeficiente de mayoración a aplicar sobre el caudal medio diario.

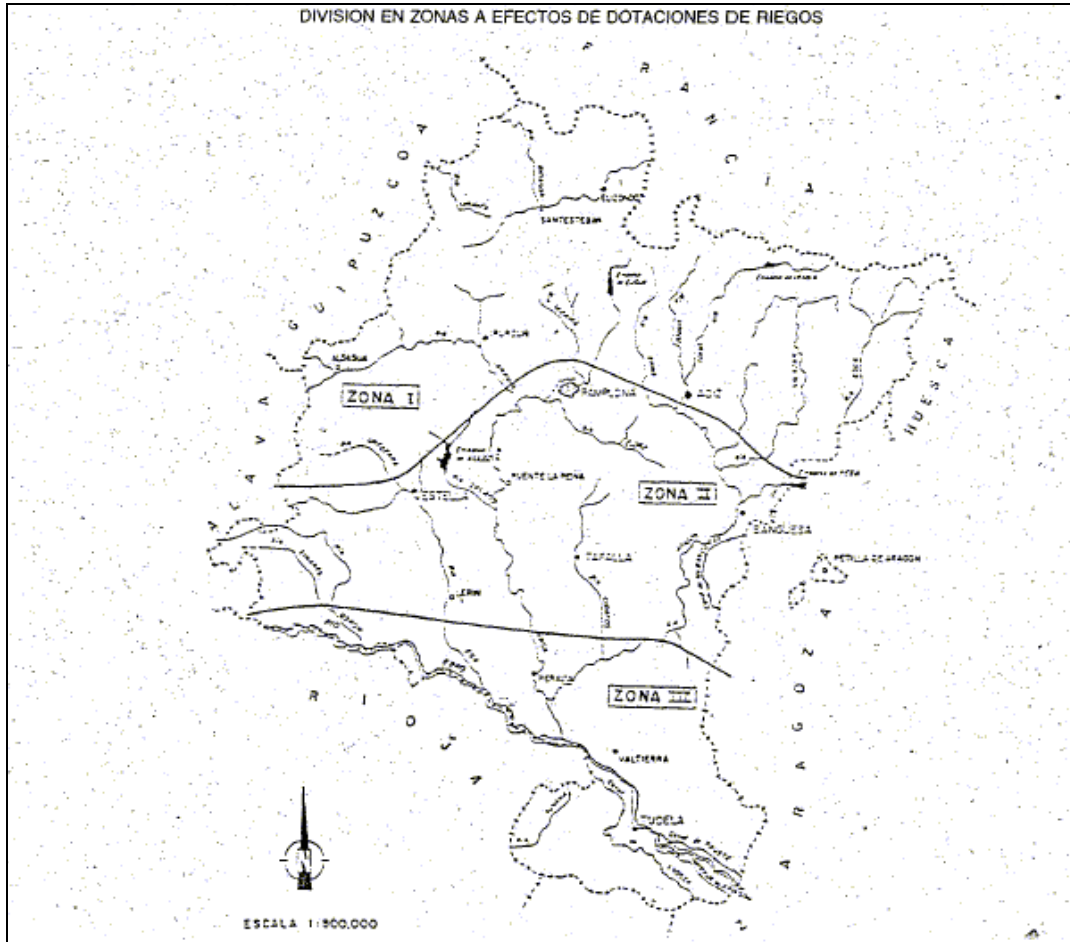
Q = Caudal medio diario, expresado en m^3 /hora.

El caudal medio diario (Q) se obtiene de las siguientes dotaciones.

Numero de Habitantes	L/Hab.día
$H < 1.000$	180
$1.000 < H < 6.000$	240
$6.000 < H < 12.000$	270
$12.000 < H < 50.000$	300
$H > 50.000$	360

Agua para riego de zonas verdes y pequeños Huertos.

Zonas	L/m ² .dia
Zona I	5,5
Zona II	6
Zona III	7,5



Dotación para Ganado

Tipo Ganado	L/Cab.dia
Vacuno	80
Porcino	25
Cunicoloa-Aviar	0,5
Lanar	10
Caballar	80

5.2. ZONAS DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, POLIGONOS INDUSTRIALES.

En zonas industriales se puede adoptar un valor de 0,5 l/seg.ha.

5.3. ZONAS DE EQUIPAMIENTO SOCIAL.

El consumo en función del número de ocupantes, se obtendrá:

<u>Tipo de uso</u>		<u>Dotaciones (l/ocup·día)</u>	<u>Coefficiente punta (Cp)</u>
Hospitales		400....1300	3,5 4,5
Centros comerciales o locales públicos		10..... 25	4,5 5,5
Centros docentes		20 50	5 7
Hoteles	1* y 2**	150 300	3 3,5
	3***	200 500	3,5 4
	4**** y 5*****	350 800	4 5,5
Oficinas (dotación m ²)		25 40	4 6
Mercados (dotación puestos)		125 600	2,5 4
Espectáculos públicos		5 20	5 8

5.4. PROTECCION CONTRA INCENDIOS. HIDRANTES.

El consumo de hidrantes de 100 mm de diámetro será de 16,7 l/s.

5.5. BOCAS DE RIEGO.

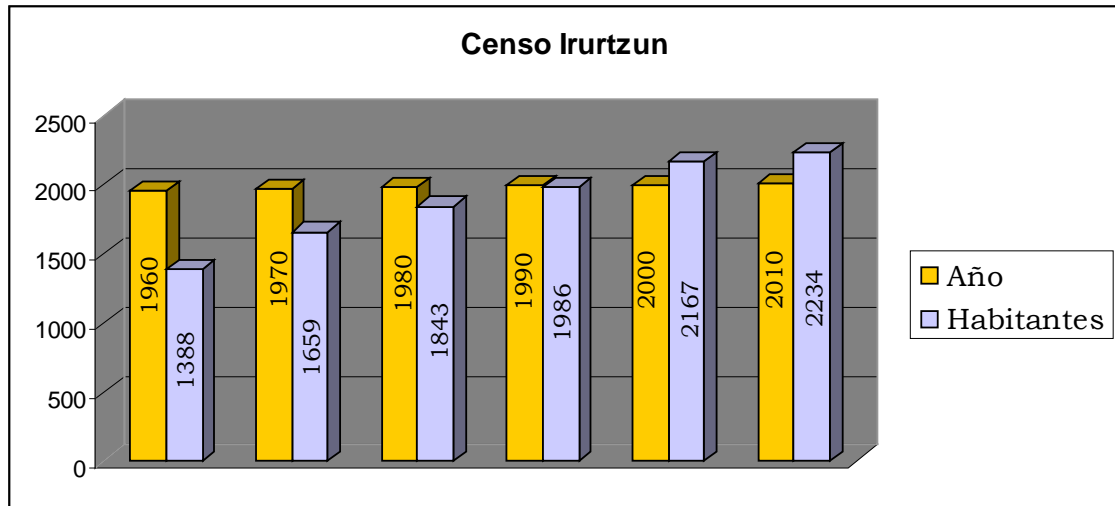
Estos dispositivos se utilizan para el riego de jardines, así como para la limpieza de calles y alcantarillado (cámara de descarga). Se puede establecer la siguiente dotación:

Limpieza de viales	3 L/seg
Riego de Jardines	5,5 L/m ² .día Zona I (Húmeda)
	6 L/m ² .día Zona II (Media)
	7,5 L/m ² .día Zona III (Seca)
Limpieza de Alcantarillado	3 L/seg

6. CÁLCULO DE LA DOTACIÓN.

El municipio de Irurtzun está situado en la zona noroeste de la Comunidad Foral de Navarra. Es necesario conocer el crecimiento de la población en el municipio a lo largo de un periodo de tiempo determinado para poder dimensionar y escoger la mejor solución posible para solucionar los problemas que pudieran surgir.

Para poder tener poder de decisión se ha realizado el estudio del aumento de la población desde 1960 hasta 2010.



Como se indica en el gráfico se ha recogido los datos del censo del municipio de seis años diferentes a lo largo de los últimos 50 años. Se denota una línea ascendente en cuanto a la población del municipio a lo largo de la duración del estudio. Por otro lado hay que apuntar que no hay razones ni datos para pensar que este aumento de la población sea excesivo, y nos lleve a un error en el dimensionamiento de la red en futuros aumentos demográficos.

En el intervalo comprendido entre 50 y 25 años anteriores a la fecha actual, el censo ha experimentado una tasa de crecimiento anual acumulativa de un 1,5 % aproximadamente.

En el intervalo comprendido entre 25 y 10 años anteriores a la fecha actual, el censo ha experimentado una tasa de crecimiento anual acumulativa de un 0,8 % aproximadamente.

En el intervalo de los últimos 10 años hasta la fecha actual, el censo ha experimentado una tasa de crecimiento anual acumulativa de un 0,3 % aproximadamente.

Se trata de un aumento demográfico que no supera el 3% anual, por lo tanto no requiere de ningún estudio específico.

Por lo tanto se adoptara la tasa de crecimiento de los últimos 10 años (0,3%) como la aplicable al futuro para el correcto dimensionamiento de la red. Es un dato que prácticamente no nos afecta en nada y se podría obviar para los cálculos.

Por otro lado Irurtzun es una población que no sufre aumentos o reducciones bruscas en su población a lo largo del año por motivos turísticos o de otra índole. En definitiva es punto que no nos aplica en este proyecto.

El dimensionamiento y cálculo de la red se realiza para un horizonte de 25 años a partir de la redacción del proyecto. En función del estudio poblacional realizado no hay motivos que nos lleven a pensar que en el futuro vaya a ver un aumento demográfico tal, que haga que la red quede mal dimensionada dentro de ese periodo de tiempo.

En definitiva el cálculo del caudal medio diario y el coeficiente de mayoración a aplicar sobre el caudal medio diario se determinan siguiendo una serie de directrices:

- **Zonas Urbanas Residenciales**

En función del censo actual se toma como dotación para consumo y servicios de los usuarios de la red $240 \frac{l}{Hab. \times dia}$.

$$\text{Por lo tanto, queda: } 240 \frac{l}{Hab. \times dia} \times \frac{1m^3}{1000l} \times 2234hab. \frac{1dia}{24horas} = 22,34 \frac{m^3}{h}$$

Las demandas de agua para riego y zonas verdes se determinan en función de las dotaciones establecidas para diferentes zonas de la Comunidad Foral de Navarra.

$$\text{La zona que nos aplica es ZONA I: } 5,5 \frac{l}{m^2 \times dia}$$

En el Municipio de Irurtzun se distribuyen diferentes zonas verdes y de riego:

Zona 1.....2150 m²

Zona 2.....250 m²

Zona 3.....800 m²

Zona 4.....1850 m²

Zona 5.....700 m²

Zona 6.....1600 m²

Zona 7.....1300 m²

Zonas verdes: 8650 m²

$$\text{Por lo tanto, queda: } 5,5 \frac{l}{m^2 \times dia} \times \frac{1m^3}{1000l} \times 8650m^2 \times \frac{1dia}{24horas} = 1,98 \frac{m^3}{h}$$

- **Zonas de actividades productivas, polígonos industriales**

En cuanto a las demandas de las zonas industriales, se establece una dotación específica de $0,5 \frac{l}{seg. \times ha}$.

En el municipio de Irurtzun se encuentran diferentes zonas industriales:

Zona 1.....12.500 m² (1,25 ha)

Zona 2.....106.000 m² (10,6 ha)

Zona 3.....65.000 m² (6,5 ha)

Zona 4.....17.500 m² (1,75 ha)

Zona 5.....37.000 m² (3,7 ha)

Zonas Industriales: 238.000 m² (23,8 ha)

$$\text{Por lo tanto, queda: } 0,5 \frac{l}{ha \times seg} \times \frac{1m^3}{1000l} \times 23,8ha \times \frac{3600seg}{1hora} = 42,84 \frac{m^3}{h}$$

$$\text{En definitiva el caudal medio diario es: } Q=22,34+1,98+42,84=\mathbf{67,16} \frac{m^3}{h}$$

Para finalizar se determina el coeficiente de mayoración a aplicar al caudal medio diario:

$$Cp = 1,15 \times \frac{5,7}{Q^{0,25}} \quad Cp = 1,15 \times \frac{5,7}{67,16^{0,25}} = 2,3$$

7. CONEXION CON EL SISTEMA GENERAL DE DISTRIBUCION.

La toma de agua para el abastecimiento de la zona en proyecto se realizará sobre el propio depósito municipal ubicado en la zona más alta del Municipio de Irurtzun, con una cota o altura piezométrica de 530 m.c.a. Este depósito es existente y lo emplearemos para nuestra red de distribución. El depósito es cilíndrico, con 24 m de diámetro y 6 m de altura. Sus materiales de construcción básicamente es hormigón armado y cumple con toda la normativa vigente.

El proyecto se basa en la ya existente construcción del depósito. Por otro lado partimos de un municipio ya urbanizado en el que se pretende reformar toda la red de distribución de agua potable. Por lo tanto hay procesos de construcción, como son la urbanización del municipio, que no nos aplica.

8. POSIBLES SOLUCIONES.

Ramificada o Mallada.

La tipología y trazado de la red se justificará en cuanto al tema del diseño de redes malladas o semimalladas y ramificadas.

Redes Ramificadas

Las redes de distribución ramificadas, tienen como característica que el agua discurre siempre en el mismo sentido.

Las redes ramificadas se componen esencialmente de tuberías primarias, las cuales se ramifican en conducciones secundarias y éstas, a su vez, se ramifican también en ramales terciarios.

Las redes ramificadas pueden ser utilizadas en núcleos urbanos de 1.000 habitantes aproximadamente como máximo y de configuración urbana lineal.

Es conveniente que las arterias tengan una longitud máxima de 1.000 m y seguirán el eje de los núcleos. Los distribuidores tendrán una longitud máxima de 300 m. (ramales ciegos).

El sistema ramificado reúne las siguientes ventajas:

- Ser el más sencillo de calcular, ya que al estar definido el sentido de circulación del agua, puede precisarse con exactitud, el caudal que circulará por cada tubería, lo cual facilita, enormemente, el cálculo de los diámetros.
- Resulta a primera vista más económico.

Sus inconvenientes son:

- Una rotura puede originar el entorpecimiento e incluso el corte general, de casi la totalidad de la red de distribución.
- Los extremos o finales de la ramificación presentan el inconveniente de que en ellos el agua queda estancada y se hace necesario, para evitar contaminaciones, efectuar frecuentes descargas (ya sea por medio de bocas de riego o llaves de descarga).
- La economía que resulta del menor desarrollo (menor número de kilómetros de la red) es más bien aparente que real, ya que en este caso será necesario contar con diámetros mayores, puesto que la alimentación de cada tramo no se verifica más que por un solo lado.

Redes Malladas

En las redes malladas, las tuberías principales se comunican unas con otras, formando circuitos cerrados y se caracterizan por el hecho de que la alimentación de las tuberías puede efectuarse por sus dos extremos indistintamente, según se comporten las tuberías adyacentes, de manera que el sentido de la corriente no es siempre, forzosamente, el mismo.

La separación máxima entre los lados opuestos de una malla es recomendable que sea de 900 m. y la mínima de 250 m. La superficie máxima de una malla será de 30 Ha y la mínima de 9 Ha aproximadamente. Los distribuidores estarán conectados entre sí, y/o a las arterias.

La red quedará dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que, en caso necesario, cualquiera de ellos pueda quedar fuera de servicio y de este modo facilitar las operaciones de limpieza y de mantenimiento que son necesarias efectuar con carácter periódico.

El sistema mallado, tiene las siguientes ventajas:

- Libertad en el sentido de la circulación del agua.
- Mejor repartición de la presión.
- Mayor seguridad en el servicio, ya que una avería en un punto determinado no acarrea, como en el caso anterior, un corte de suministro, pues el agua puede conducirse por otras tuberías de la malla, dejando aislado el tramo en reparación.

Los inconvenientes son los siguientes:

- Para el cálculo de la red, es necesario establecer, de antemano y por hipótesis, el sentido en el que circulará el agua.
- El montaje de la red, resulta más caro que cuando se trata de un montaje de red ramificada.

Por otra parte es evidente que también puede adoptarse un sistema mixto, o sea, distribución en malla en el centro de la población y ramificada para los barrios extremos.

En las redes mixtas, únicamente se instalan distribuidores ciegos cuando la trama urbana lo requiera, como pueden ser los puntos de consumo aislados, su longitud no será mayor de 300 m. ni es recomendable que abastezcan a más de 200 viviendas.

El buen funcionamiento y la razonable duración de una red de distribución obligan a que los valores de la Presión, en la misma, queden dentro de límites recomendables (20 a 50 m.c.a).

Sin acometidas en las arterias de la red.

Por otro lado es interesante resaltar una característica importante de la red. Se ha diseñado la distribución de la red de tal manera que se ha evitado conectar a las arterias principales ramales de acometida. Las arterias siendo las conducciones principales de la red se va a destinar su cometido a la distribución del agua a la largo de los diferentes sectores en los que queda dividida la red. Los distribuidores, que están conectados a las arterias de la red, son los encargados de distribuir el agua hasta los ramales de acometida.

Tuberías en una acera.

Otro rasgo característico de los sistemas de abastecimiento es la conveniencia de ubicar la tubería bajo una de las aceras y disponer, a la interdistancia adecuada ramales transversales para el servicio de los edificios de la acera opuesta, a menos que la anchura de la calle y su importancia en cuanto al servicio justifiquen la implantación de tuberías en ambas aceras. Este sistema puede provocar un excesivo número de ramales atravesando la calzada. En el caso de averías en este tipo de distribuciones, se hace un poco más complejo el procedimiento de arreglo, por lo que supone tratar de no obstaculizar el tráfico. Para minimizar este efecto se ha tratado de buscar una solución lo más ventajosa posible. En calles en las que no es necesaria la ubicación de tuberías en ambas aceras por servicio y anchura pero por el contrario tienen un alto número de usuarios en la acera opuesta por la que discurre la tubería, se coloca una tubería distribuidora paralela en la acera opuesta que dispondrá de ramales de acometida para dar servicio a todos los usuarios. De esta forma se consigue reducir el número de ramales transversales a dos, la conexión de la propia tubería, y no es necesario que esta tubería transcurra a lo largo de toda la acera, únicamente donde interese dar servicio.

Materiales en conducciones

A lo largo de una red de distribución de la envergadura de la que nos ocupa se realizan cientos de conexiones, cambios de dirección, etc. Con el fin de facilitar el montaje y desarrollo de la red se han decidido soluciones que nos lleven a conseguir la puesta en servicio lo más cómodamente posible. Para ello se ha empleado una fundición nodular, del diámetro conveniente a cada tramo, para las arterias de la red y polietileno para los distribuidores y ramales de acometida. Las conexiones se facilitan enormemente en conducciones de polietileno, por lo cual es técnicamente ventajoso realizarlo de esta manera.

Presión excesiva en tuberías del sistema

Una vez se ha diseñado el trazado de la red, con todos los elementos y características propias de este tipo de sistema necesarios para su correcto funcionamiento, se ha detectado un problema de gran importancia como es la excesiva presión en las tuberías de la red. Esta presión excesiva es causada por la altura a la que se encuentra el depósito municipal respecto al municipio. El depósito, como anteriormente se ha declarado, se encuentra a una altura de 530 m, y las viviendas situadas en la parte alta del propio municipio se hallan a 490 m. Esto hace que nos encontremos en la parte alta de la localidad una presión de 40 m.c.a. y en la zona más baja 85 m.c.a. Esto es un problema cuando se aconseja no superar los 50 m.c.a. de presión en la red.

Esto puede repercutir en la vida útil de tuberías y elementos de la red. Puede aumentar el caudal necesario para dar servicio a la red, ya que en casos en los que la presión es excesiva, se aumenta el porcentaje de pérdidas a lo largo del sistema. Por lo tanto estamos hablando de un problema al que hay que darle solución de la mejor manera posible.

Una de las soluciones más eficaces es colocar un depósito de descarga de menor capacidad al existente y a una altura menor a la que se encuentra el actual. De esta manera el depósito superior abastecería al inferior, y este a su vez a la red. El depósito inferior dispondría de una válvula de flotador, cuya función consistiría en mantener en cualquier caso el agua entre dos niveles predeterminados. Durante el abastecimiento de la red el depósito inferior se acercaría al nivel mínimo prefijado. Una vez alcanzado este nivel la válvula de flotador dejaría pasar agua del depósito superior al inferior, hasta que en este se alcance el nivel máximo prefijado. Es este instante la válvula de flotador cortarían el suministro, no repitiéndose el ciclo hasta alcanzar de nuevo el nivel mínimo en el depósito de descarga.

Una segunda solución, también válida, consiste en colocar válvulas reductoras de presión en puntos estratégicos de la red. Una válvula reductora de presión tiene la función de regular la presión aguas abajo a un valor menor y regulado. Esto lo consigue gracias a un pistón que es empujado por el agua de tal manera que parte de la energía de la que disponía el agua es empleada en transmitir movimiento al pistón, y por lo tanto el agua a la salida de la válvula tendrá una menor energía que a la entrada, de tal manera que se traduce en una reducción de presión.

Una tercera solución posible para tratar de solventar tal problema es dividir el servicio de la red en dos depósitos colocados a diferente altura. Con el depósito existente, que se encuentra a 530 metros de altura, dar servicio a una parte de la red, que en este caso estaríamos hablando de la zona más alta del municipio, y con otro depósito colocado a una menor cota, por ejemplo a 490 metros, dar servicio a la zona más baja del municipio. De esta manera la presión en la red se mantendría dentro de unos niveles aceptables.

9. SOLUCIÓN ADOPTADA.

Primeramente es importante decir que un proyecto de este tipo tiene múltiples soluciones posibles. En este que nos ocupa se ha tratado de buscar el conjunto de soluciones más ventajosas tanto técnica como económicamente sin olvidar simplificar tanto como sea posible la red, aunque sin descuidar ninguna característica de obligado cumplimiento que debe disponer el sistema de abastecimiento. Dicho esto se tratará de explicar con detalle las soluciones adoptadas.

Como se ha mencionado anteriormente, en cuanto a la tipología y al trazado de la red, después de analizar las diferentes soluciones de las que disponíamos con sus ventajas y desventajas se ha optado por diseñar una red que responda a la tipología de una red mixta. Se trata de una red mallada en el centro de la población y una parte ramificada en los extremos de la población, aunque esta última solución son casos excepcionales y por lo tanto minoritarios.

En las redes malladas, las tuberías principales se comunican unas con otras, formando circuitos cerrados y se caracterizan por el hecho de que la alimentación de las tuberías puede efectuarse por sus dos extremos indistintamente, según se comporten las tuberías adyacentes, de manera que el sentido de la corriente no es siempre, forzosamente, el mismo.

La red quedará dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que, en caso necesario, cualquiera de ellos pueda quedar fuera de servicio y de este modo facilitar las operaciones de limpieza y de mantenimiento que son necesarias efectuar con carácter periódico.

Una vez decidida la tipología de la red es necesario explicar algún concepto básico de este tipo de distribución:

- Las arterías son los conductos principales, cuya misión es alimentar a los distribuidores.
- Las arterias en el proyecto que nos ocupa serán de fundición nodular.
- Los distribuidores o conductos secundarios, conectados a las arterias, conducen el agua desde éstas a los ramales de acometida.
- Los distribuidores en la mayor parte de los casos serán de polietileno. De esta forma se simplifican las conexiones de conductos.
- Por último, los ramales de acometida conducen el agua hasta las arquetas de acometida, para alimentar a los edificios, industrias, etc.

Otra decisión que se ha tomado con respecto a los ramales de acometida es no conectarlos a las arterias de la red. Las arterias siendo las conducciones principales de la red, se destina su cometido a la distribución del agua a la largo de los diferentes sectores en los que queda dividida la red. Los distribuidores, que están conectados a las arterias de la red, son los encargados de distribuir el agua hasta los ramales de acometida. En resumen, no se han conectado ramales de acometida a las tuberías principales, sino que esta función la llevaran a cabo las tuberías secundarias o distribuidores.

En cuanto a los materiales utilizados para las diferentes conducciones del sistema de abastecimiento se ha optado por materiales que nos proporcionen una sencillez adicional en las diferentes y complejas conexiones, cambios de dirección, etc. de manera que resulte lo más sencillo posible llevar a cabo tal proyecto sin prescindir del importante tema económico. Por lo tanto las arterias de la red, encargadas de la distribución de agua por los diferentes sectores de la red, se colocaran de fundición nodular. Los distribuidores y ramales de acometida serán de polietileno.

Presión excesiva en tuberías del sistema

En cuanto a la solución tomada para tratar de reducir la presión de la red, se ha tenido en cuenta la sencillez de ejecución del sistema empleado para dar solución al problema, sin descuidar el tema económico.

Primeramente se ha colocado una válvula reductora de presión en la tubería principal del sistema, que es la que se encuentra entre el depósito municipal y la entrada a la red, de tal manera que configurando la válvula se consigue reducir la presión en 20 m.c.a. aproximadamente. Esta reducción de presión esta limitada, por supuesto por el fenómeno de la cavitación, pero principalmente por los hidrantes de incendios más desfavorables (los situados en las cotas más altas del municipio), en los que hay que mantener una presión de 10 m.c.a. o superior y por las bocas de riego más desfavorables, en las que hay que mantener una presión de 20 m.c.a. o superior.

Con esta solución se consigue reducir la presión en la red de manera considerable, de hecho, con esta alternativa el 90 % de la red oscila entre presiones de 20-50 m.c.a. Para conseguir reducir las presiones que todavía se encuentran por encima de los 50 m.c.a., que estamos hablando de las zonas más bajas del municipio, se ha optado por la colocación de válvulas reductoras de presión en puntos estratégicos. Se han colocado 4 válvulas más en las zonas más bajas del municipio. En todas ellas hay que configurar los parámetros de tal manera que la presión entre la entrada y la salida de la válvula caiga en 15 m.c.a. aproximadamente.

Se ha optado por unas válvulas reductoras Ross mod. 40 WR. Se trata de una válvula modulante pilotada que se instala en la red para regular la presión agua abajo a un valor menor regulado y constante.

Como válvula modulante, el paso de agua viene determinado por la posición del pistón que se encuentra en su interior y al existir diferentes situaciones de consumo y presión de entrada, existe una infinidad de posiciones. El control de la válvula es realizado por un piloto preciso y robusto, siendo regulada la presión de salida a un valor constante, independientemente de las variaciones de

consumo y presión de entrada. Como caso particular, la válvula puede ser estanca si no hay consumo.

Se puede calcular el diámetro óptimo de la válvula comparando el caudal máximo con la capacidad de los diferentes diámetros; sin embargo, es recomendable no superar la velocidad de 5 m/s para una larga vida sin desgaste ni problemas. Por otro lado, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- La relación de reducción para evitar la cavitación

Se ha optado por una válvula reductora de presión de diámetro 150 mm en la tubería principal. Las restantes (colocadas en las zonas bajas del municipio) serían de diámetro 100 mm. Las características de este tipo de válvulas son ideales para adecuarlas a las conducciones de nuestro proyecto en particular. Este tipo de válvulas disponen de las de las siguientes funciones:

- Presión normal de entrada hasta 16 atm.
- Opción: presión de 25 a 40 bar. Para altas presiones, se fabrican en fundición dúctil o acero.
- Presión mínima de salida: 0,35 atm (bar).
- Unión por bridas.
- Cuerpo en globo: gran capacidad de caudal.
- Partes internas de bronce (opcional: inoxidable).
- Velocidad de cierre controlable, no manipulable accidentalmente.
- Puede conseguirse fácilmente el cierre y apertura total de la válvula.
- Incluye manómetros para entrada y salida y grifos portamanómetros.
- Sistema Anti-cavitación.
- Conexiones rígidas, robustas, entre la válvula y el piloto, de al menos ½" pulgada de diámetro.

Por lo tanto, para solucionar el problema de la presión, se ha optado por la solución más sencilla técnicamente y por la más ventajosa en el aspecto económico, sin disminuir la eficacia de la misma.

10. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.

El sistema de abastecimiento de agua es un conjunto de obras, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para fines de consumo doméstico, industrial, servicios públicos y otros usos. Normalmente comprende la captación de agua, depuración-potabilización, estación de bombeo, depósito y red de distribución.

La conducción de alimentación o tubería de traída conduce el agua desde el punto de toma (depósito regulador, tubería de una red existente, etc) hasta la red de distribución propiamente dicha.

Las arterías son los conductos principales, cuya misión es alimentar a los distribuidores. No se deben conectar a ellas ramales de acometida.

Los distribuidores, conectados a las arterias, conducen el agua desde éstas a los ramales de acometida.

Los ramales de acometida conducen el agua hasta las arquetas de acometida, para alimentar a los edificios, industrias, etc.

Todas las tuberías indicadas se instalarán enterradas, con una profundidad mínima tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie en cruces de

calzadas y a sesenta centímetros en instalación bajo aceras o lugar sin tráfico rodado. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a las tuberías más próximas entre sí. En obras de poca importancia y siempre que se justifique debidamente podrá reducirse dicho valor de un (1) metro hasta cincuenta (50) centímetros. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc.; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a sesenta (60) centímetros y se debe dejar un espacio de quince a treinta (15 a 30) centímetros a cada lado del tubo, según el tipo de juntas.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El tendido de los tubos se efectuara sobre zanjas con lecho de arena de 15 cm y recubiertas con todo-uno hasta 15 cm por encima de su generatriz superior. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie.

Para la construcción de las arquetas en las que se alojarán los diferentes elementos de la red, como hidrantes de incendios, válvulas de compuerta o reductoras de presión, filtros, etc. el procedimiento será el siguiente o similar:

Se realizará la excavación de la arqueta a realizar, en función del elemento de la red a alojar en ella. En los planos de detalle, aparecen las dimensiones de las diferentes arquetas. Una vez realizada la fosa, se verterá una capa de 5 a 10 centímetros de hormigón en masa (hormigón de limpieza) para el nivelado de la base. Una vez fraguada esa primera capa, se encofrará la arqueta para el posterior vertido del hormigón. Una vez vertido y fraguado se desencofrará y se realizarán los trabajos complementarios de relleno de la fosa, colocación de la tapa de registro, etc. hasta la terminación de la arqueta.

En la elección del tipo de junta para tuberías, el Proyectista deberá tener en cuenta las solicitudes externas e internas a que ha de estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica, etc, así como la agresividad del terreno y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta. En cualquier caso las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Los hidrantes contra incendios se conectarán a las conducciones generales de la instalación ya que la tubería a la que queda conectado el hidrante tiene que ser como mínimo del mismo diámetro que este. En el caso que nos ocupa los hidrantes deberán de ser de 100 mm de diámetro. Esta condición solo la cumplen las arterias de la red. Se colocaran en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos y a una distancia máxima de 200 m medidos por espacios públicos. La presión mínima residual será de 10 m.c.a. El caudal mínimo durante 120 minutos (2 horas) será de 16,7 l/s para los hidrantes de 100 mm de diámetro. A la hora de abordar el cálculo de una red con hidrantes, se harán los dos siguientes supuestos:

- Cálculo de la red con los consumos estimados en los distintos puntos, y considerando un consumo nulo en hidrantes.

- Cálculo de la red considerando el incendio localizado en el punto más desfavorable de la red, en la zona con menor diferencia de altura con respecto al depósito, es decir, el sector de la red con mayor altura piezométrica o cota. La red hidráulica debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos, de 100 mm de diámetro, durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 16,67 l/seg y una presión mínima de 10 m.c.a. La extinción de dicho incendio se realizará con los dos hidrantes más próximos al punto de incendio considerado. En este supuesto de funcionamiento se considera que los dos hidrantes están a pleno caudal, simultáneo con el resto de consumos medios, pero estos últimos sin coeficientes punta.

En cualquier caso, el diámetro de una conducción con bocas de incendio de 100 mm no será inferior a 100 mm.

Se ubicarán bocas de riego para jardines, para limpieza de calles y alcantarillado (cámara de descarga), convenientemente distribuidas. El diámetro de la conducción, cuando existan bocas de riego, no será inferior a 63 mm (2”).

En la red proyectada se diferencian 2 tipos de acometidas. Las acometidas destinadas a viviendas unifamiliares y las destinadas a bloques de viviendas.

Las acometidas para viviendas de unifamiliares se realizarán con collarín homologado para la conexión. La tubería utilizada será de polietileno de alta densidad de presión nominal 10 atmósferas con un diámetro de 40 mm. Esta tubería se conectará con el registro de fundición del contador individual, situado en la superficie, y que esta provisto de dos válvulas de esfera de polipropileno y el contador individual. La tubería se conectará con la red doméstica de cada vivienda.

Las acometidas para bloques de viviendas se realizarán con collarín homologado para la conexión. La tubería utilizada será de polietileno de alta densidad de presión nominal 10 atmósferas con un diámetro de 63 mm (2”). Esta tubería se conectará con una llave de esfera de bronce o latón estampado a la que se accederá mediante un registro o charnela de fundición situado en la superficie, cuya función es cortar o dar suministro al bloque de viviendas. La tubería se conectará con la red doméstica del bloque de viviendas. En este caso los contadores quedan en el interior del bloque y son competencia de los propietarios.

Se intentará sectorizar la instalación mediante válvulas de seccionamiento simples o de acoplamiento múltiple (triválvulas o tetraválvulas), para conexión de tuberías de fundición en “T” (triválvulas) o en cruz (Tetraválvulas) modelo Euro-20, siempre teniendo presente las normas de la compañía suministradora de agua y del planeamiento municipal. Todos los sectores en los que esté dividida la red deberán disponer de una descarga en el punto mas bajo del mismo. Su ubicación permitirá el vaciado total del sector a desaguar. Se conectaran preferentemente a un pozo de la red de pluviales (si existe), o bien a cauces naturales, y en último caso a un pozo de la red de alcantarillado, vertiéndose necesariamente a cota elevada y garantizando en cualquier caso la imposibilidad de retorno.

La presión dinámica en la red no debe superar los 50 m.c.a., recomendándose la instalación de válvulas reductoras de presión en aquellos lugares en que sean de temer las mencionadas sobrepresiones. La presión de servicio mínima en el extremo de la acometida será de 10 m.c.a. por encima de la altura máxima de edificación. Se recomienda, por lo tanto, que las presiones en la red oscilen entre los 20 y 50 m.c.a.

En cuanto al tema del aire en las conducciones es muy difícil evitar la entrada de este fluido

en las conducciones; aunque es deseable que en lo posible no ocurra. Es posible evitar la presencia de gases en conducciones en funcionamiento, pero no así durante el llenado o el vaciado de las mismas. Por lo tanto hay que decir que problemas de aire en tuberías siempre habrá.

El aire en las tuberías tiende lógicamente a circular en sentido ascendente. Unas veces será arrastrado por el agua (tubería ascendente) y otras circulara en sentido contrario (tubería descendente). En uno y otro caso, sobre todo en este último, se forman bolsas de aire que pueden estrangular e incluso interrumpir el flujo. Esto puede originar sobrepresiones explosivas en las conducciones.

Para evitar los problemas del aire en las tuberías se han de colocar ventosas en puntos convenientes de la red. Las ventosas son dispositivos que permiten la entrada y/o la salida de aire durante el vaciado y/o el llenado de la tubería. También son necesarias para, una vez llena la instalación, purgar los gases que entran o se forman durante el funcionamiento de la misma.

Por este motivo se diferencian dos tipos de ventosas en cuanto a su funcionamiento. Unas son las denominadas trifuncionales y el otro tipo son los purgadores. Las trifuncionales realizan las tres funciones vaciado y/o llenado de la red, además de purgar. Por otro lado se encuentran los purgadores, que realizan esta única función. En varios casos es suficiente con la colocación de este tipo de válvula.

Gran parte de las roturas de tuberías se deben a que no hay ventosas o no hay las suficientes o no funcionan adecuadamente.

Los diámetros en mm de las válvulas (reguladoras de presión) y ventosas se elegirán del siguiente modo:

	Diámetro en mm de la conducción				
	60 a 100	125 a 150	175	200	250
Válvulas Reductoras	100	100	150	150	150
Ventosas	50	50	50	50	80

Con el fin de evitar sedimentos perjudiciales se recomienda que la velocidad no sea inferior a 0,60 m/s. Con el fin de evitar posibles ruidos en conducciones y por golpes de ariete al cerrar válvulas en la red, se recomienda no superar una velocidad de 2,5 m/s.

Se dispondrán anclajes en las reducciones, cambios de dirección, derivaciones, etc, con el fin de asegurar la estabilidad de la conducción.

11. TUBOS.

Los tubos empleados en la red de abastecimiento podrán estar constituidos por los siguientes materiales:

- Tubos de fundición gris, con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).
- Tubos de polietileno de baja densidad fabricados a alta presión (PN 10 ATM).
- Tubos de polietileno de alta densidad fabricado a baja presión (PN 10 ATM).

Las arterias o conducciones generales de la red en general se colocaran de fundición nodular de los diámetros convenientes. La totalidad de las tuberías de fundición serán de 100, 150 y 200 mm

de diámetro.

Las redes secundarias (63 mm de diámetro) así como las acometidas (40 ó 63 mm de diámetro) y riego (32, 40 ó 50 mm de diámetro) se colocaran de polietileno. La mayoría de tramos se realizará con polietileno de alta densidad por el consiguiente ahorro económico.

Las conexiones entre secciones de tuberías se realizaran de manera que la red quede cerrada herméticamente sin pérdidas de fluido. Para las tuberías de fundición las conexiones entre secciones se realizaran bridadas. Las conexiones entre tuberías de fundición y de polietileno se realizaran mediante collarines homologados. Por último las conexiones entre secciones de tuberías de polietileno se harán con accesorios roscados de polietileno.

12. PROTECCIÓN DE TUBERÍAS.

La corrosión de las tuberías depende principalmente del medio ambiente en que están colocadas, del material de su fabricación y del régimen de funcionamiento a que se ven sometidas.

Las tuberías destinadas a abastecimiento de agua se proyectan ordinariamente enterradas, por lo que se trata este caso de manera particular.

Cualquier sistema de protección deberá reunir las siguientes condiciones:

- a) Buena adherencia a la superficie de la tubería a proteger.
- b) Resistencia física y química frente al medio corrosivo en que está situada.
- c) Impermeabilidad a dicho medio corrosivo.

Los factores que influyen en la corrosión de tuberías metálicas pueden encuadrarse en los grupos siguientes:

- La porosidad del suelo, que determina la aireación y por tanto, la afluencia de oxígeno a la superficie de la pieza metálica.
- Los electrolitos existentes en el suelo, que determinan su conductividad.
- Factores eléctricos, como pueden ser la diferencia de potencial existente entre dos puntos de la superficie del metal, el contacto entre dos metales distintos y las corrientes parásitas.
- El pH de equilibrio del agua y del terreno.
- La acción bacteriana, que influye en la corrosión de tuberías enterradas junto con la aireación y la presencia de sales solubles.
- El aumento de la agresividad, producido por la superposición de dos o más de los factores anteriores.

12.1. CLASIFICACION GENERAL DE LOS SISTEMAS DE PROTECCION.

12.1.1. PROTECCION EXTERIOR.

12.1.1.1. Tuberías metálicas en la atmósfera.

- Medio ambiente poco o moderadamente agresivo: Protección a base de alquitrán y pintura (imprimación y acabado) o cinc metálico (inmersión o metalizado a pistola).

- Muy agresivo: Protección a base de alquitrán, mediante imprimación, capa intermedia y acabado.

12.1.1.2. Tuberías metálicas enterradas.

- **Medio ambiente poco o medianamente agresivo:** Protección a base de alquitrán (imprimación, capa intermedia y acabado), asfalto (imprimación y acabado) o cinc metálico (inmersión) más pintura bituminosa.
- **Medio ambiente agresivo:** Protección a base de asfalto (imprimación, capa intermedia y acabado) o cemento (mortero y malla de alambre).
- **Medio ambiente muy agresivo (caso de erosión mecánica):** Protección a base de alquitrán y cemento mediante imprimación, capa intermedia y acabado.

En la red proyectada el revestimiento exterior de los conductos de fundición se realizará a base de zinc más pintura bituminosa.

12.1.1.3. Tuberías sumergidas.

- En agua dulce: Protección a base de pintura fenólica, alquitrán, alquitrán epoxi, pintura de cinc, uretanos, resina vinílica o protección catódica (imprimación, capa intermedia y acabado)
- En agua dulce en caso de posible erosión: Protección a base de resina epoxi mediante imprimación y acabado.

12.1.2. PROTECCION INTERIOR.

- **En cualquier medio:** Protección a base de alquitrán (imprimación, capa intermedia y acabado), cinc metálico (inmersión o revestimiento), bitumen, morteros de cemento y resinas o breas epóxicas.

En el caso que nos ocupa se hará de mortero de cemento de alto horno.

12.1.3. PROTECCION CATÓDICA.

Las corrientes eléctricas en el terreno pueden producir fenómenos de electrólisis que llegan a originar destrucciones importantes. Se favorece la protección catódica de las tuberías consiguiendo la continuidad eléctrica en el sentido longitudinal y también una buena conductividad, bien sea por soldadura de los elementos metálicos de los tubos o por cualquier otro medio apropiado.

Los elementos metálicos que no interese o no sea económico defender catódicamente se deben independizar de las corrientes eléctricas con juntas aislantes.

A título orientativo, a continuación se señalan diversos sistemas de protección catódica:

- Por ánodos de sacrificio.
- Por fuentes de corriente auxiliar (trasegado de corrientes, rectificador regulado, trasegado regulado).
- Por drenaje polarizado.
- Sistemas compuestos.

SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LAS ACOMETIDAS DE ABASTECIMIENTO FRENTE A LAS HELADAS

Protección de la tubería de polietileno mediante una envoltura tipo “coquilla” con las siguientes características:

- Material Espuma elastomérica base caucho sintético.
- Campo de aplicación -40° C a 105° C.
- Conductividad térmica λ a 0°C $\leq 0,038$ W/(m · k) UNE 92201 y 92205.
- Permeabilidad $\mu \dots \geq 3.000$ (promedio 5.000) UNE 92225.
- Sistema fabricación sin gas expansivo C.F.C.
- Espesor Nominal 9 mm.
- Forma Sección circular abierta.

Tramo a proteger:

- Desde la toma de la red general hasta el contador y desde este hasta la fachada.

Almacenaje:

- Dada la sensibilidad del material a las radiaciones solares deberá protegerse en el caso de acopiarse a la intemperie.

13. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

Prueba de presión interior

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. Deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más

bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ($p/5$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba. La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la cual:

V: pérdida total en la prueba en litros.

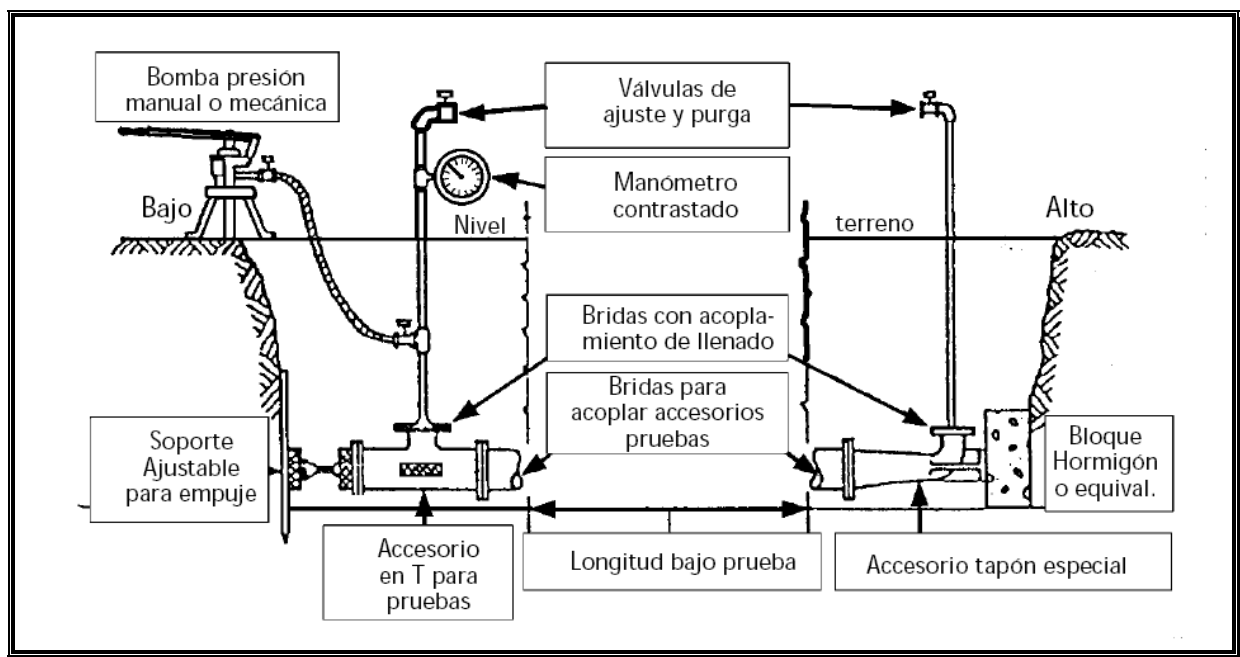
L: longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D: diámetro interior, en metros.

k: coeficiente dependiente del material. Fundición $k=0,300$ y plástico $k=0,350$.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

Montaje propuesto para las pruebas de tuberías instaladas



14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

El presupuesto se divide en los siguientes apartados o capítulos y queda confeccionado del modo que se refleja más abajo. Para una información más detallada vaya al presupuesto “Documento nº 4”.

CAP.	DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	IMPORTE (€)
CAP. 01	EXCAVACIÓN	487.053,13
CAP. 02	HORMIGONES	58.849
CAP. 03	CANALIZACIONES	413.607,05
CAP. 04	ELEMENTOS DE LA RED	351.118,07
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.310.627,25

PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presente PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL deducido de considerar la suma de todos los capítulos que constituyen el Presupuesto General, asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE Euros con VEINTICINCO Céntimos (1.310.627,25- €).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.310.627,25
GASTOS GENERALES (10 %)	131.062,73
BENEFICIO INDUSTRIAL (6 %)	78.637,64
BASE DE CÁLCULO	1.520.327,62
IVA (18 %)	273.658,97
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE CONTRATA	1.793.986,59 €

El Presente PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN DE CONTRATA deducido de considerar la suma de los diferentes conceptos que aplican, asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS Euros con CINCUENTA Y NUEVE Céntimos (1.793.986,59- €).

15. ETAPAS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de la obra es de 18 meses, y para cumplir con el plazo se utiliza el cálculo global de la influencia en el mercado de la mano de obra necesaria.

Se estima que el número medio de trabajadores que desarrollará de forma permanente su labor en la obra, alcanzará la cifra de 16 trabajadores.

• Presupuesto de ejecución de material (p.e.m.)	1.310.627,25 €
• Importe porcentual coste mano de obra (40 % p.e.m.)	524.250,90 €
• Número de horas trabajadas en 18 meses	2.880 Horas
• Coste global por horas (40 % p.e.m. / N° Horas Trab.)	182,03 €/ hora
• Precio medio hora trabajadores	11,50 €
• Número medio de trabajadores	182,03 / 11,50 = 15,83
• Redondeo del número de trabajadores	16 Trabajadores.

Las etapas de ejecución en las que se dividirán las diferentes zonas de actuación en la obra seguirán el desarrollo de tareas que se indican más abajo. Los trabajos necesarios para la puesta en marcha de la red de distribución del municipio, se dividirán en zonas de actuación más reducidas con el fin de simplificar los trabajos en la obra y de minimizar las molestias ocasionadas a los vecinos del municipio, entre las que se encuentran la imposibilidad o complicaciones del tráfico rodado en la zona de la obra, reducir los posibles cortes del suministro, reducción de las zonas peatonales, etc.

ETAPAS

- Excavación y Replanteo.
- Preparación de zanjas
 - Nivelado.
 - Lecho o base de arena.
- Tendido de conductos y conexiones.
 - Se realizará por tramos no excesivamente largos, por ejemplo por calles. Si estas tienen una longitud considerable, se dividirá en tramos más cortos, con el fin de ejecutar los trabajos más cómodamente.
- Pruebas de estanqueidad de tramos de tuberías.
 - Prueba de presión interior.
 - Prueba de estanqueidad.
- Hormigonado de arquetas.
 - Preparación del terreno.
 - Vertido de capa de hormigón en masa en la base de a arqueta.
 - Encofrado de la arqueta.
 - Vertido de hormigón armado (arqueta).
 - Desencofrado.
 - Terminaciones (Relleno, colocación de la tapa de registro...).

- Instalación de elementos de la red (hidrantes, bocas de riego, válvulas, etc.) y conexión con la red.
- Relleno de zanjas.
 - Todo en uno o arena.
 - Tierras reutilizadas de la excavación.
- Limpieza y finalización de las obras.
 - Montaje de aceras.
 - Pavimentación de las zanjas en calzada.

16. PLANOS.

En el documento correspondiente de este proyecto, se adjuntan cuantos planos se han estimado necesarios con los detalles suficientes de las instalaciones que se han proyectado, con claridad y objetividad.

17. CONCLUSION.

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, dándonos las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

18. BIBLIOGRAFIA.

- MECÁNICA DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES Y TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS. José Agüera Soriano. Ed Ciencia 3.
- MECÁNICA DE FLUIDOS INCOMPRESIBLES Y TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS (Problemas Resueltos). José Agüera Soriano. Ed Ciencia 3.
- MECÁNICA DE FLUIDOS. Frank M. White. Ed McGraw-Hill.
- PROYECTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN POBLACIONES. José Liria Montañés. Editorial “Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos”.

SOFTWARE

- EPANET VERSIÓN 2.0. Fernando Martínez Alzamora, Grupo REDHISP Inst. Ing. Agua y M.A. Universidad Politécnica de Valencia (ESPAÑA).
- AUTOCAD 2007. Autodesk.

WEB´s

- <https://catastro.navarra.es/> Registro de la riqueza territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- <http://idena.navarra.es/> Infraestructura de datos espaciales de Navarra.
- <http://www.valvulasross.es/> Válvulas Ross. Todo tipo de productos para redes de abastecimiento.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Oscar Hernández Iñigo



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

DOC. 2: PLANOS

Oscar Hernández Iñigo

Eduardo Pérez de Eulate

Pamplona, Fecha de defensa

ÍNDICE PLANOS

Descripción	Nº Plano
1. Plano de emplazamiento	01
2. Red de Abastecimiento General (Planos de Replanteo)	
2.1. Leyenda	
2.2. Red General	02-03
2.3. Cuadrantes de la Red	04-37
3. Planos de detalle	
3.1. Acometidas Bloques	38-39
3.2. Acometidas Viviendas Unifamiliares	40-43
3.3. Hidrantes de Incendios	44
3.4. Bocas de Riego	45
3.5. Válvula Reductora de Presión	46
3.6. Válvula de compuerta	47
3.7. Válvula de compuerta de acoplamiento múltiple	48
3.8. Filtro colador	49
3.9. Válvula de esfera	50
3.10. Ventosa monofuncional (Purgador)	51
3.11. Ventosa trifuncional	52
3.12. Contador individual	53
3.13. Tapa de registro	54
3.14. Zanja conjunta	55
3.15. Cinta señalizadora	56
3.16. Arqueta para hidrante de incendios	57

3.17. Colocación boca de riego	58-59
3.18. Arqueta para válvula reductora de presión	60
3.19. Arqueta para válvula de compuerta o desagüe	61
3.20. Arqueta para válvulas de acoplamiento múltiple	62
3.21. Arqueta para filtro colador	63
3.22. Arqueta para válvula de esfera	64
3.23. Arqueta para ventosa monofuncional	65
3.24. Arqueta para ventosa trifuncional	66
4. Sectores de la Red	67-93



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

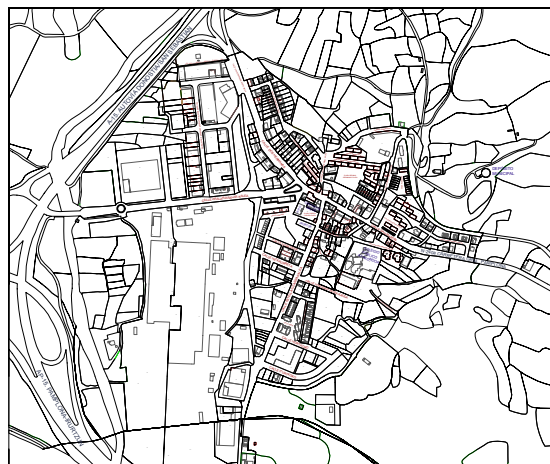
PLANOS DE REPLANTEO

Oscar Hernández Iñigo

Eduardo Pérez de Eulate

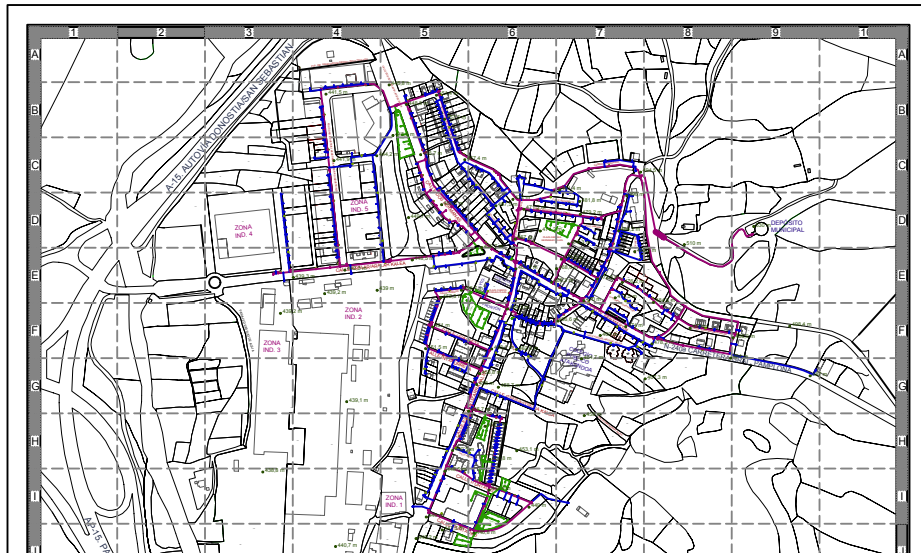
Pamplona, Fecha de defensa

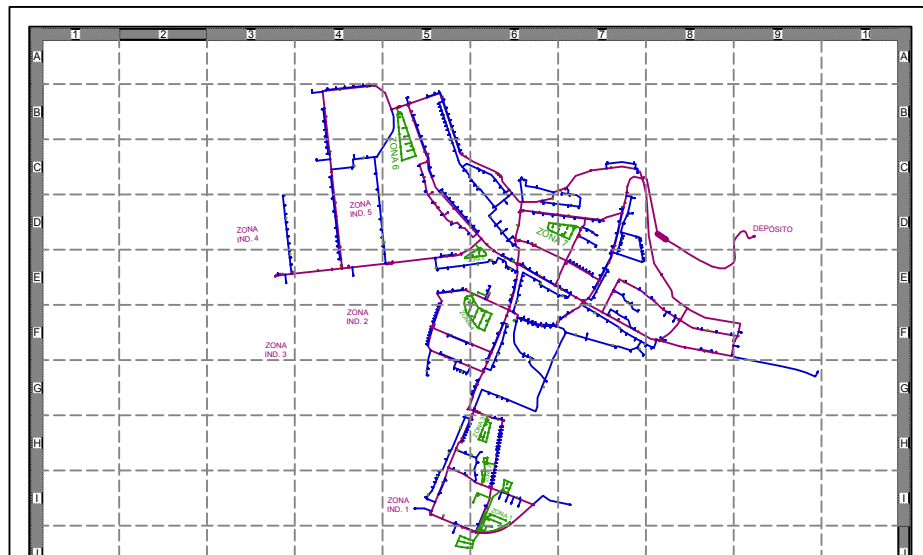
LEYENDA ABASTECIMIENTO	
	CONDUCTO DE ABASTECIMIENTO DE FUNDICIÓN NODULAR.
	CONDUCTO DE ABASTECIMIENTO DE PEAD PN 10 ATM.
	ACOMETIDA SERVICIOS POLIETILENO DE Ø 40 mm CONTADOR EXTERIOR (UNIFAMILIARES).
	ACOMETIDA SERVICIOS POLIETILENO DE Ø 63 mm CONTADOR INTERIOR (BLOQUES).
	ARQUETA DE REGISTRO - TAPA CIRCULAR.
	ARQUETA DE REGISTRO - SISTEMA DE VACIADO.
	HIDRANTE DE INCENDIOS MODELO NAVARRA.
	BOCA DE RIEGO PARA LIMPIEZA DE CALLES.
	FILTRO COLADOR ROSS MODELO 10A.
	VALVULA DE COMPUERTA MODELO EURO - 20.
	VALVULA DE ESFERA DE POLIPROPILENO.
	VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN ROSS MODELO 40 WR.
	VALVULA DE VENTOSA - PURGADOR MODELO SILVER ROSS.
	VALVULA DE VENTOSA - TRIFUNCIONAL MODELO UNIVERSAL ROSS.
	FUENTE.
LEYENDA DE RIEGO	
	TUBERÍA PEAD PN 10 ATM. Ø32, Ø40 Y Ø50 mm.
	ARMARIO PARA CENTRAL DE RIEGO.
	ARQUETA PREF. 54x38 (con cierre antivandálico) PARA RIEGO CON: - 1 ELECTROVÁLVULA. - 1 VÁLVULA DE BOLA.
	TOMA PARA RIEGO CON CONTADOR 40 mm.
	DIFUSOR RIEGO AUTOMÁTICO.
	BOCA DE RIEGO.
	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa
	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.
	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES

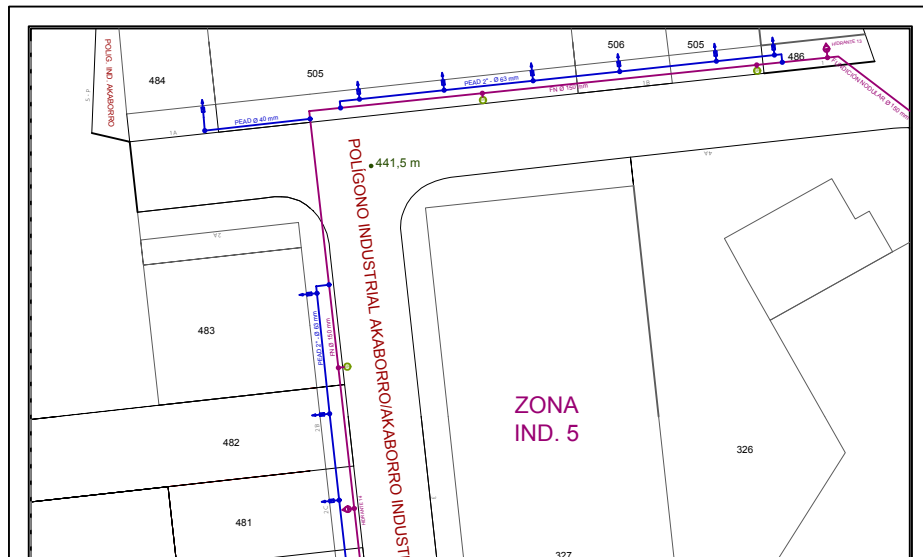


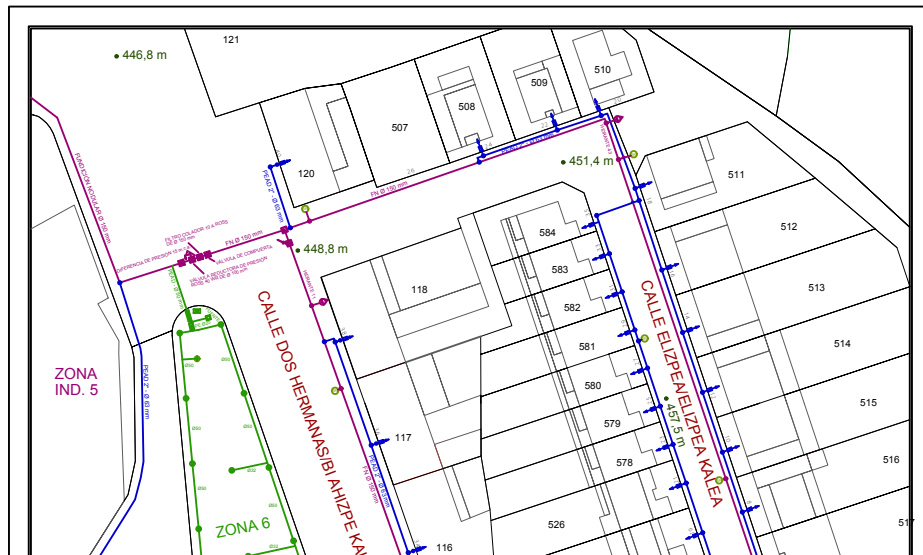
MUNICIPIO DE IRURTZUN

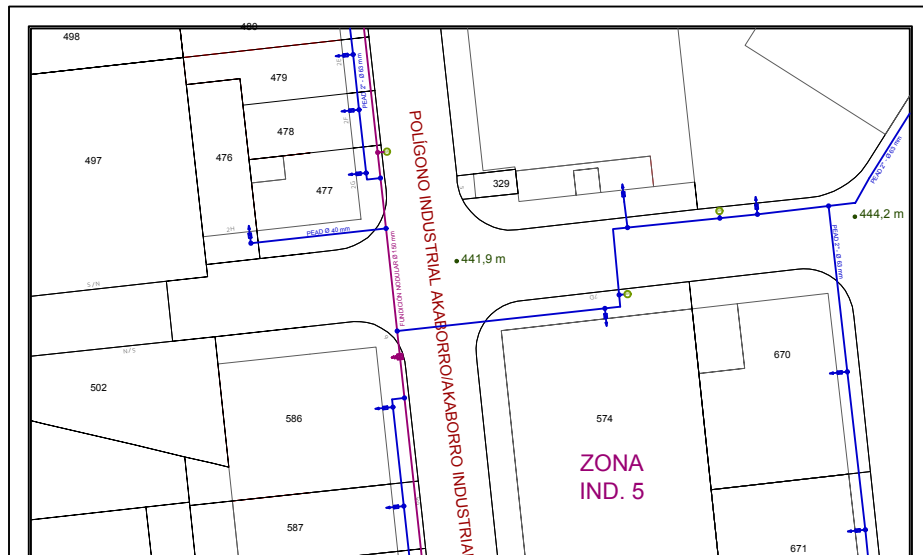
	Universidad Pública de Navarra	DEPARTAMENTO
	Navarra Unibertsitate Publikoa	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL II

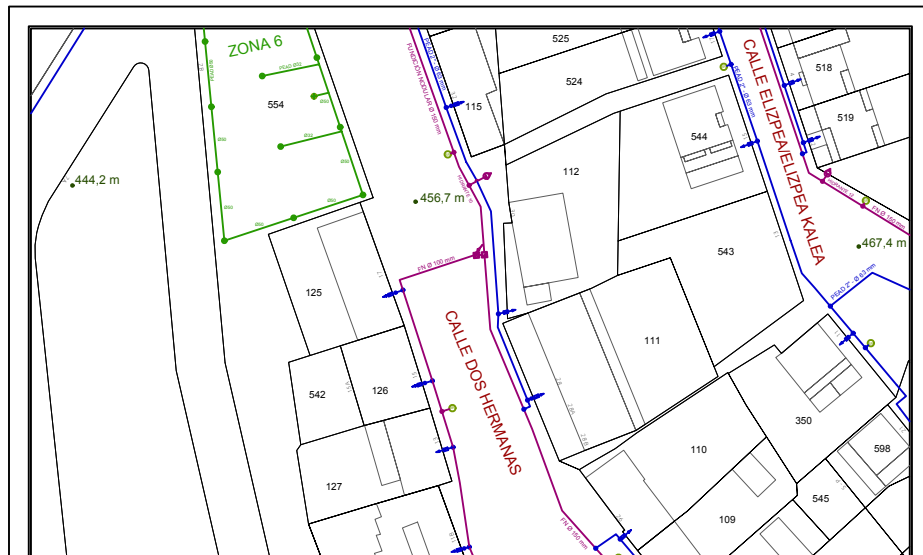


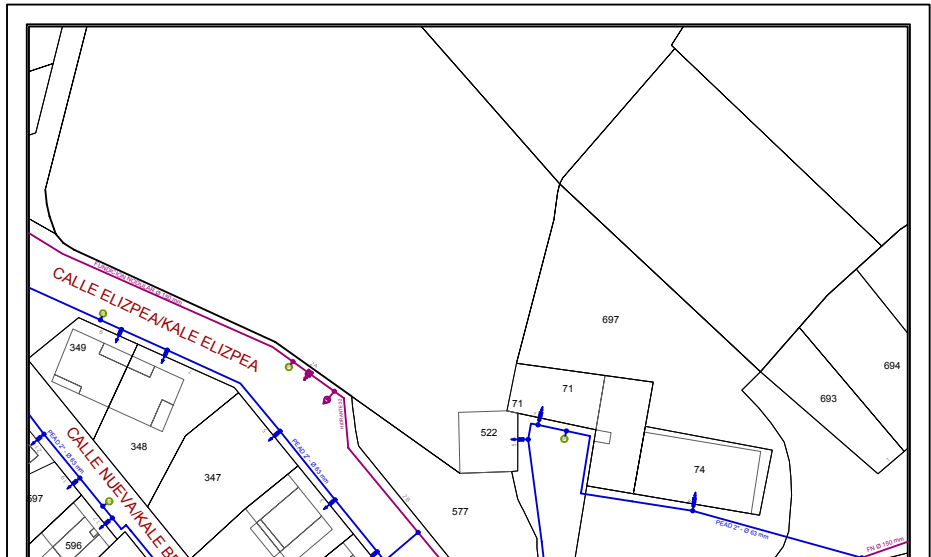


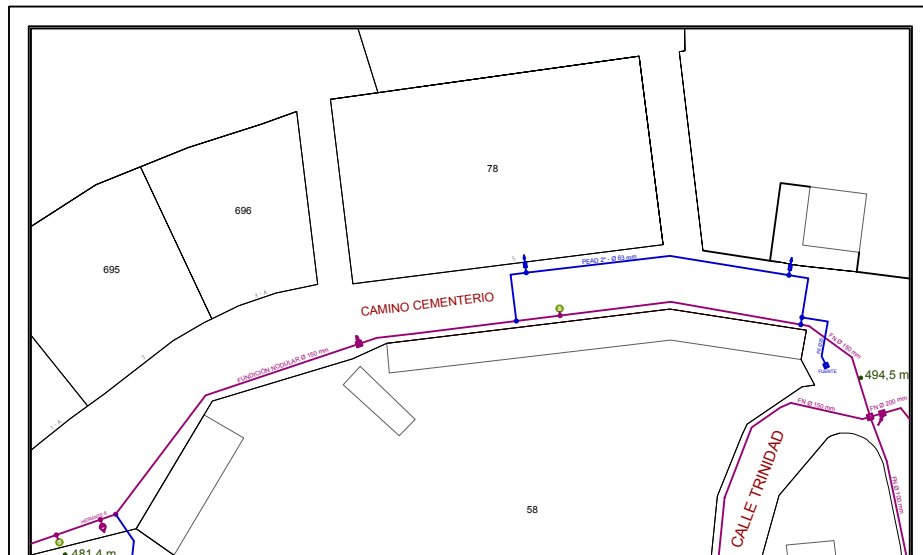


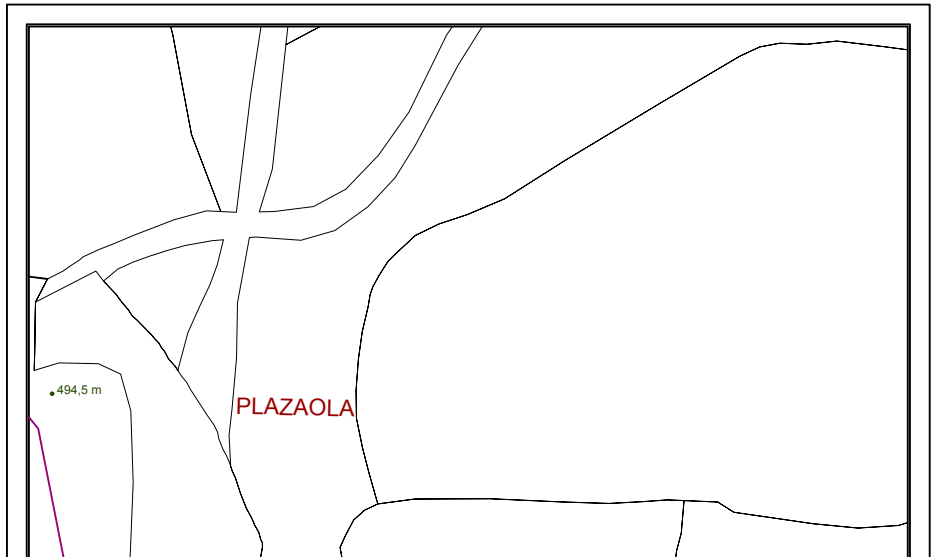




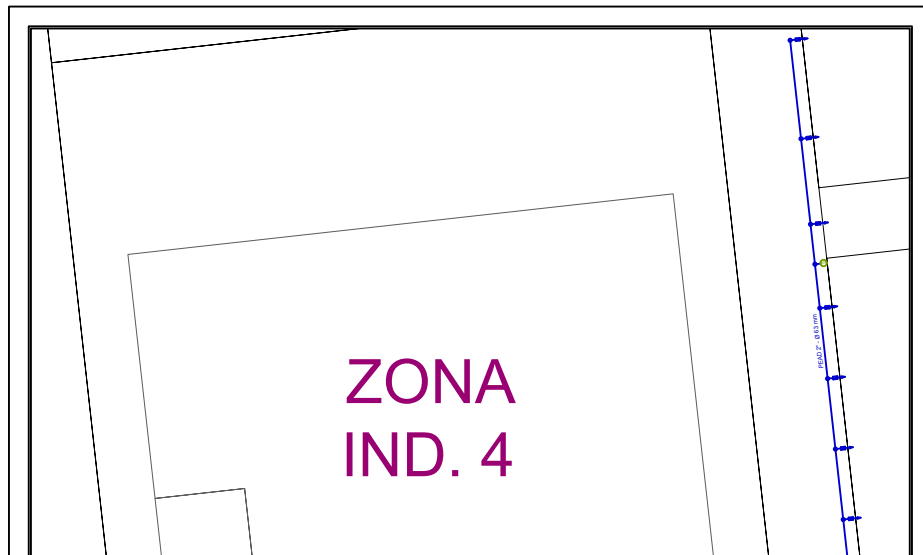


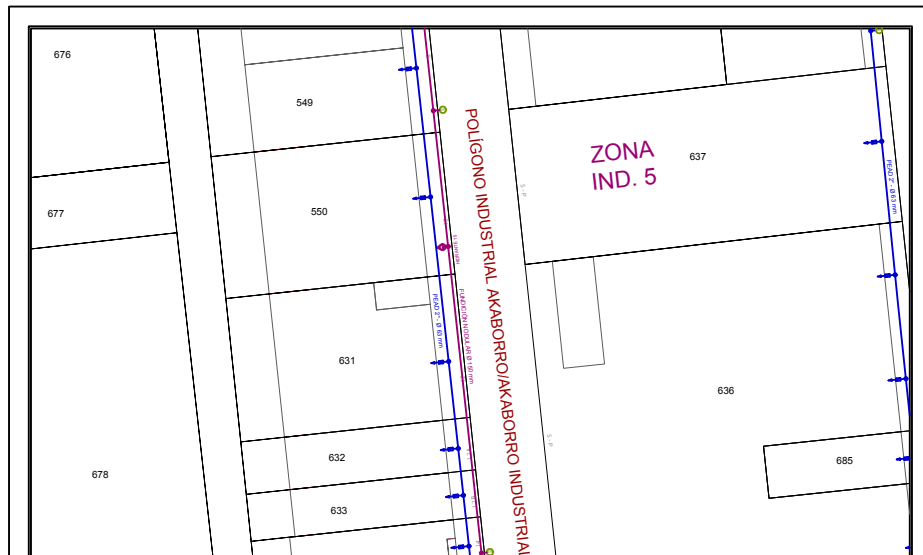


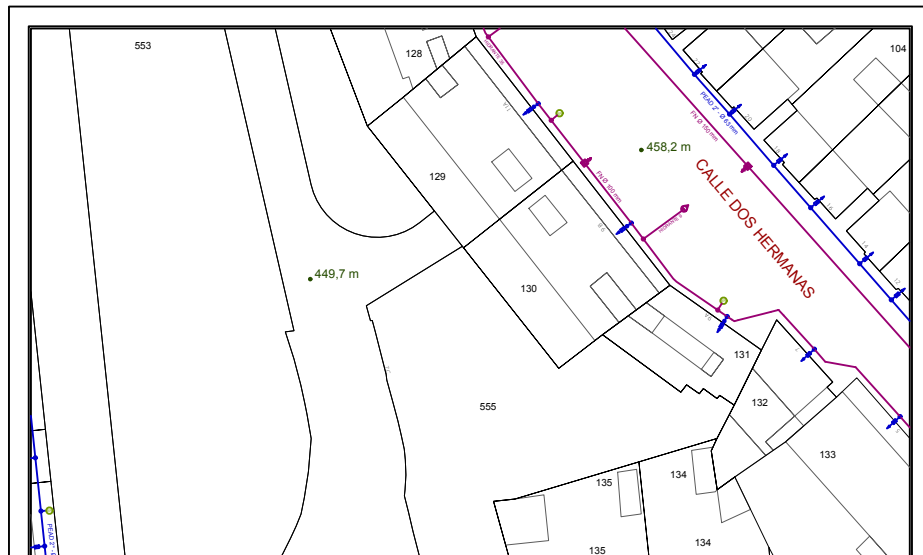


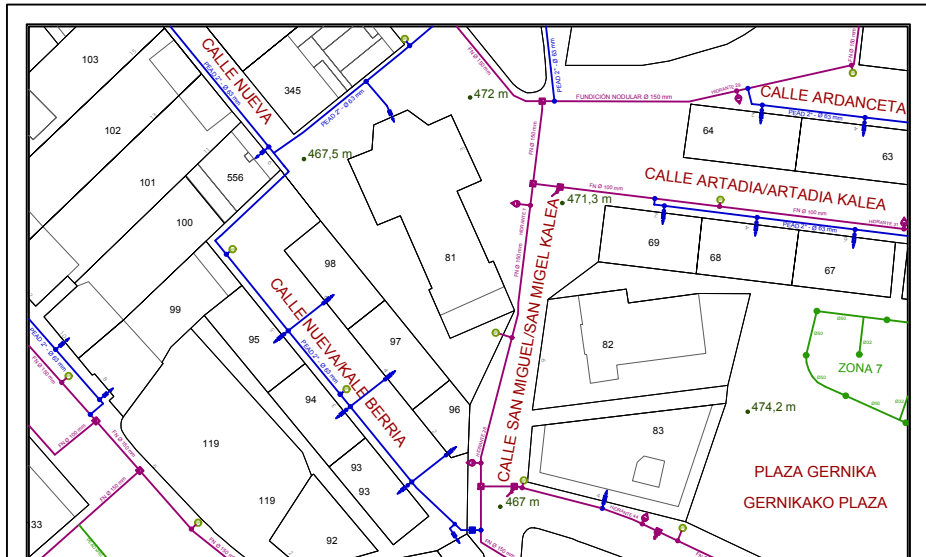


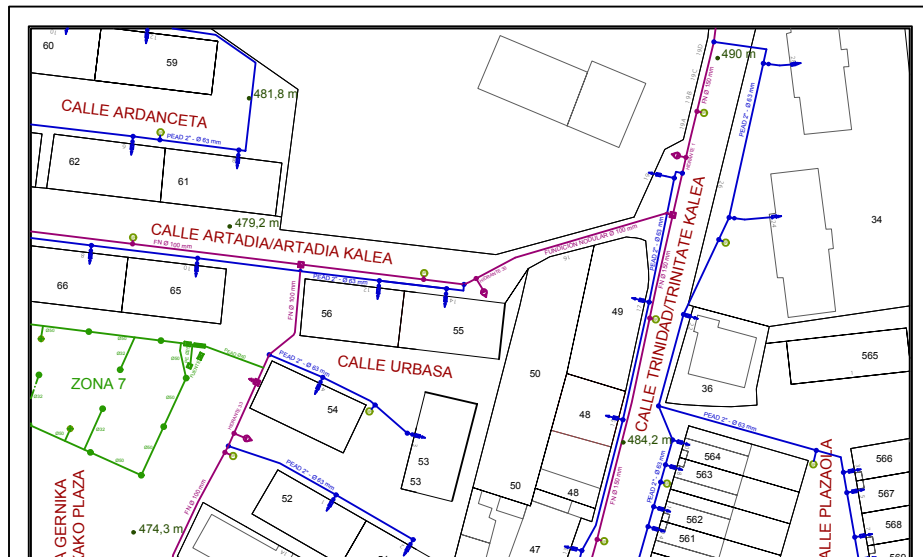
ZONA IND. 4



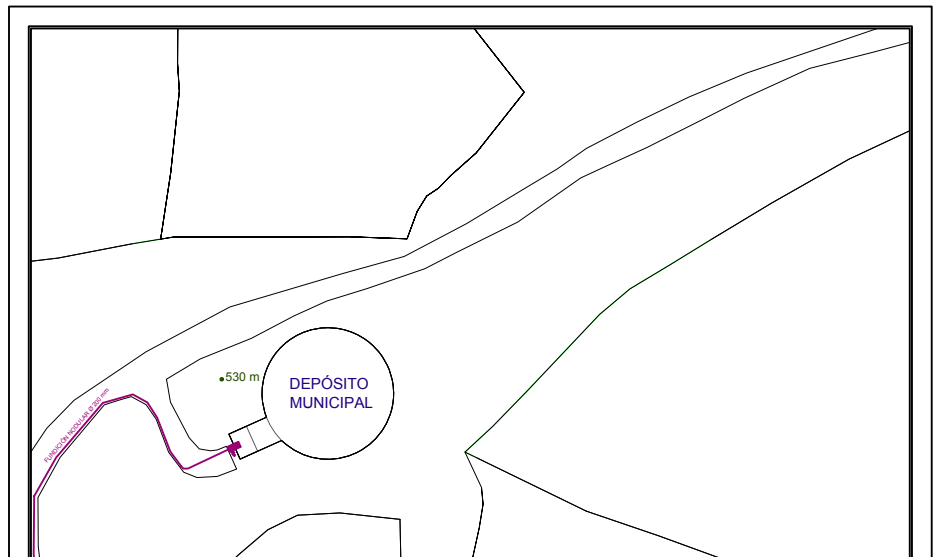


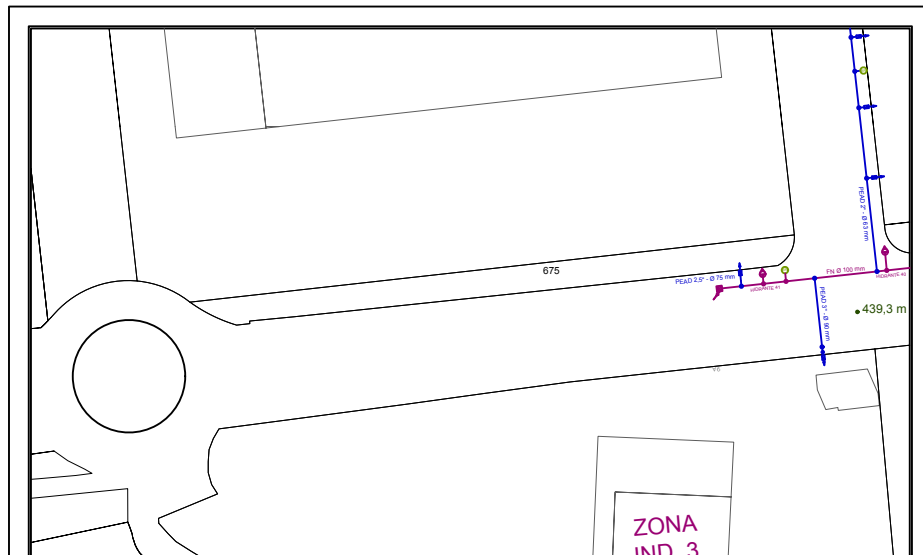


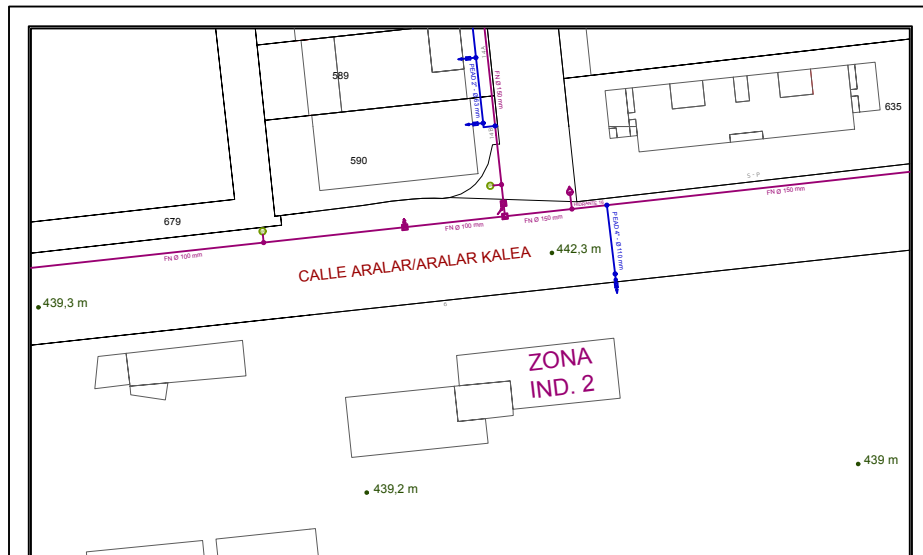


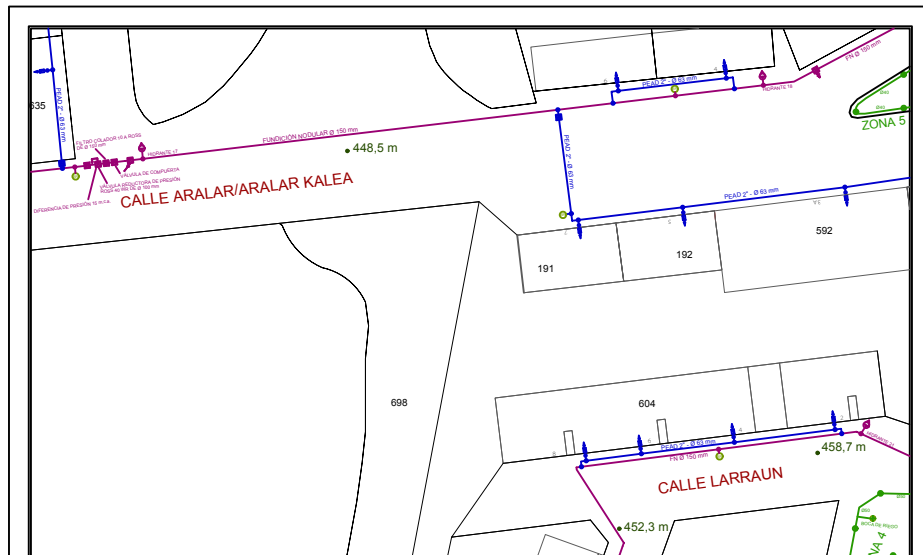


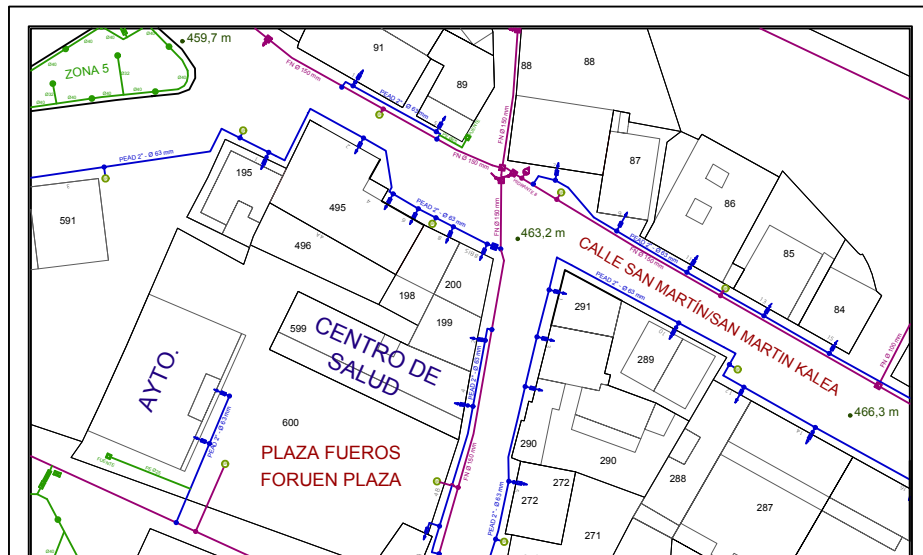


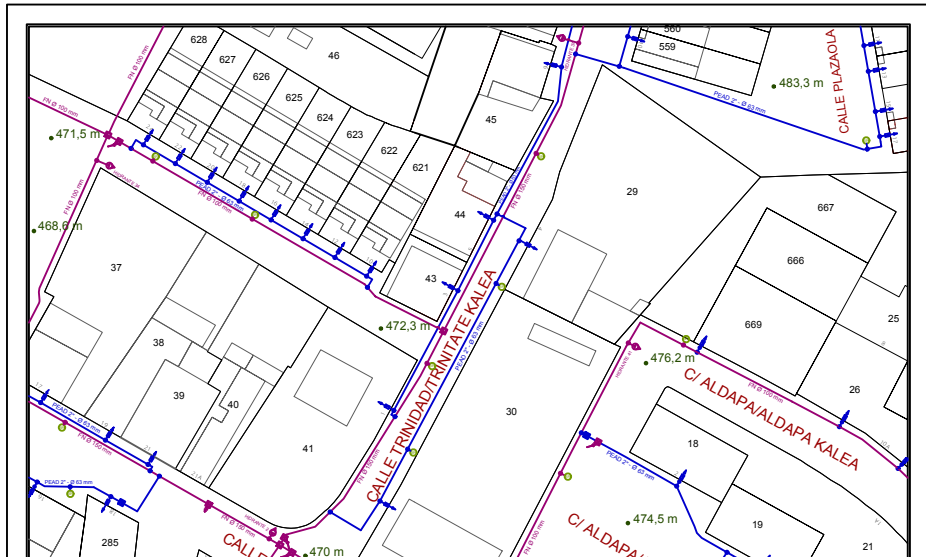




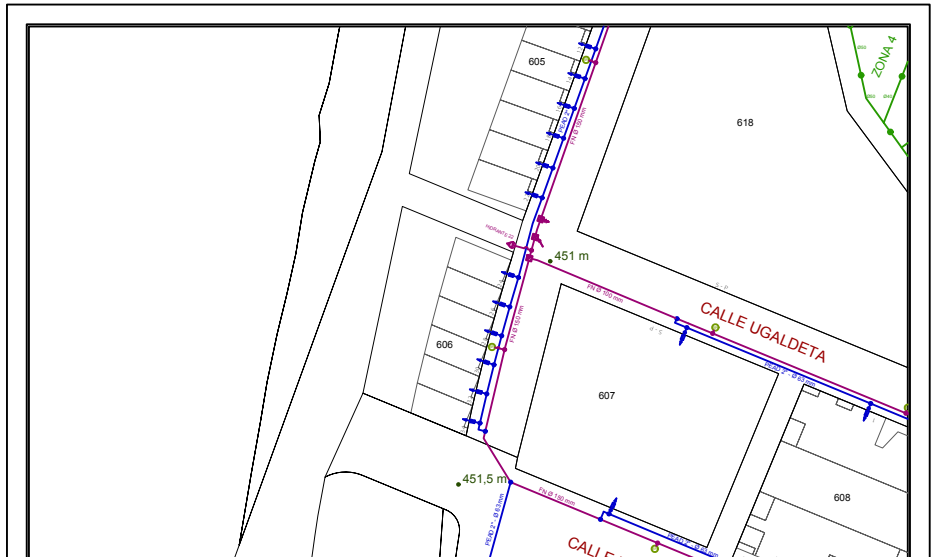


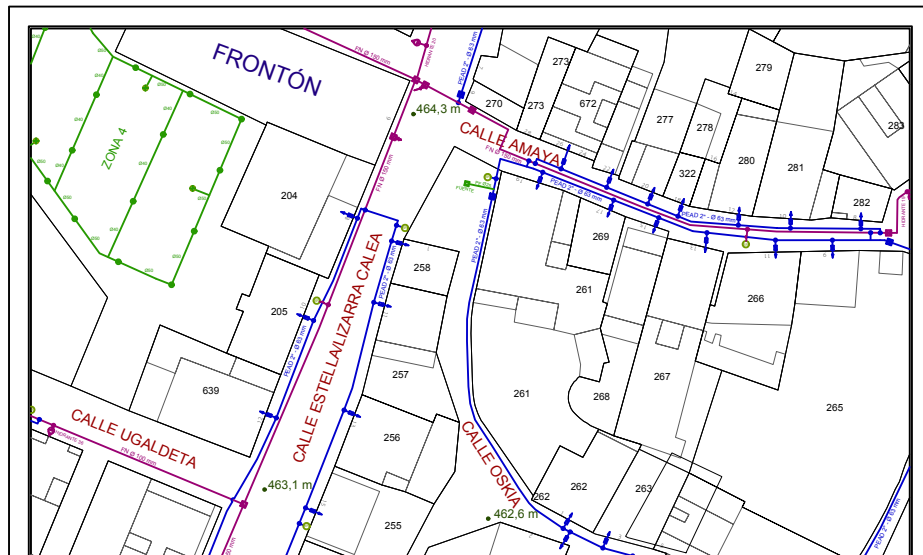


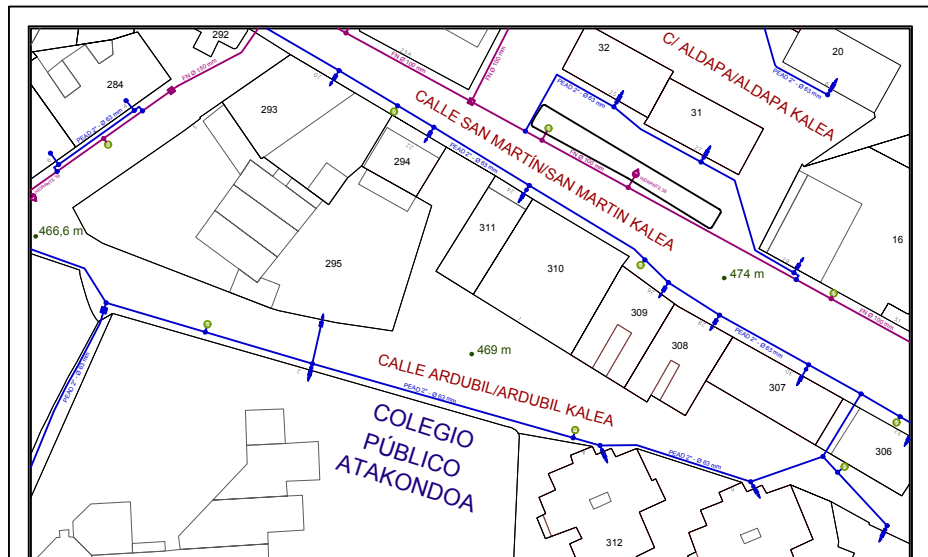


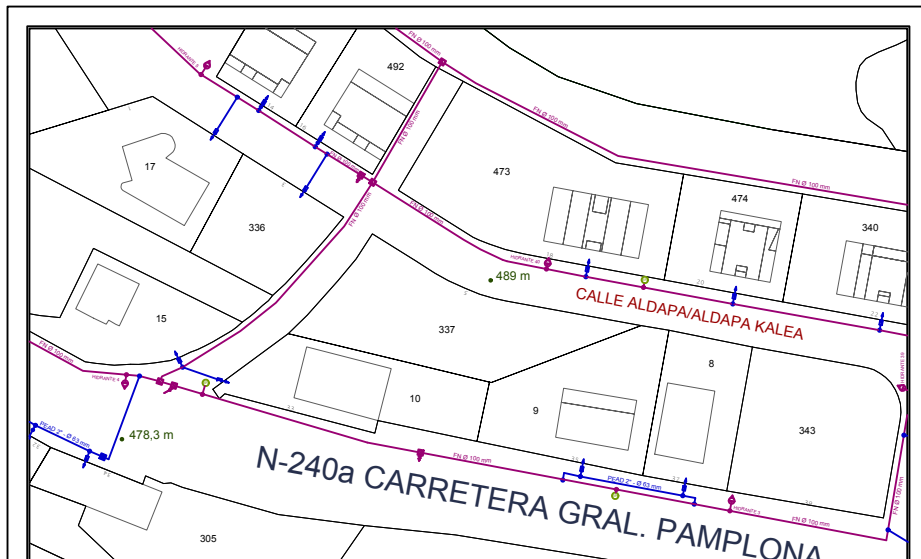




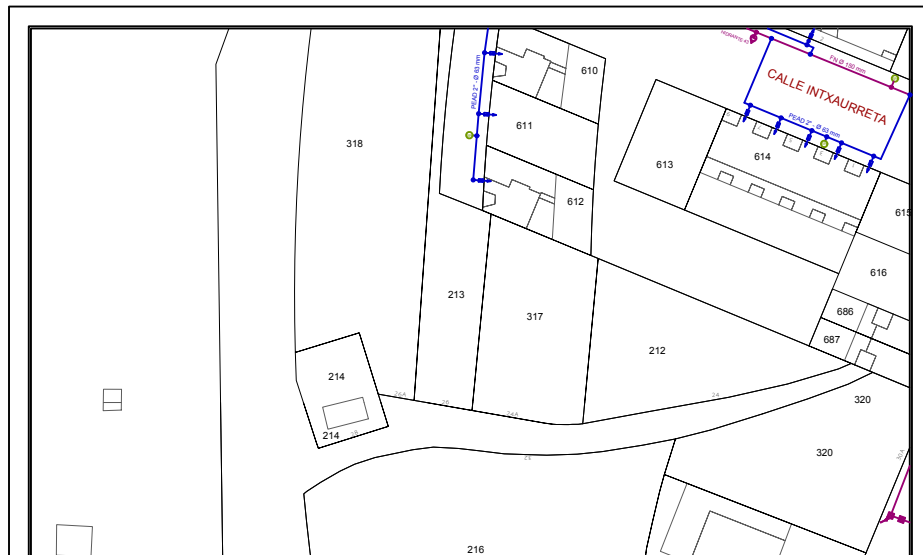


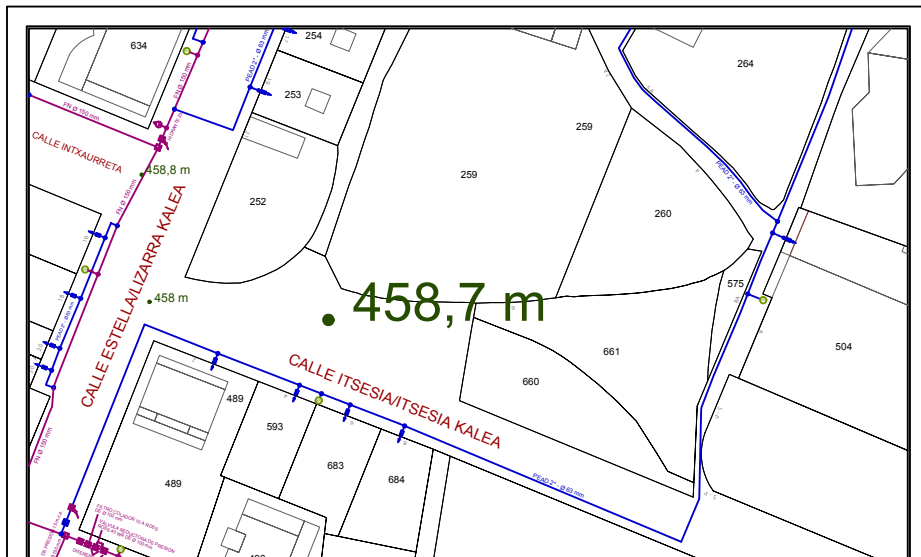


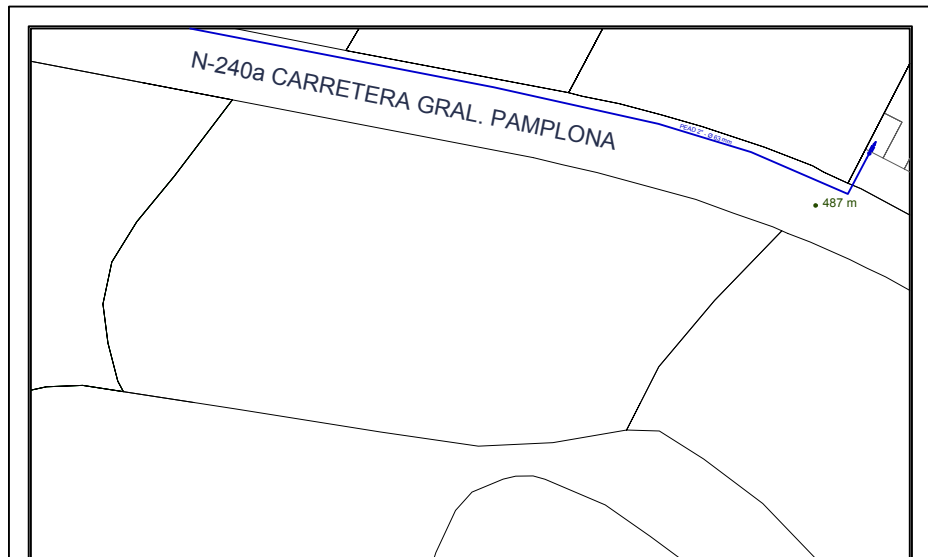


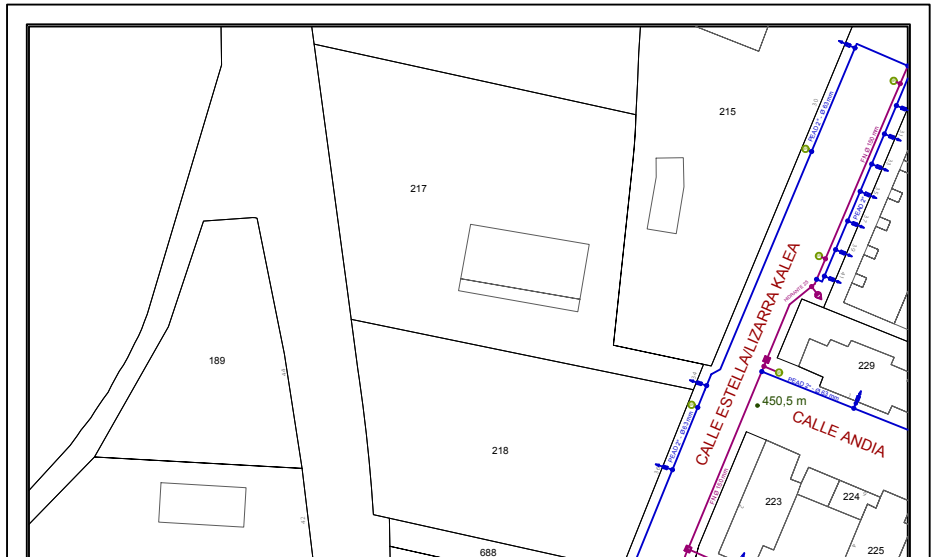


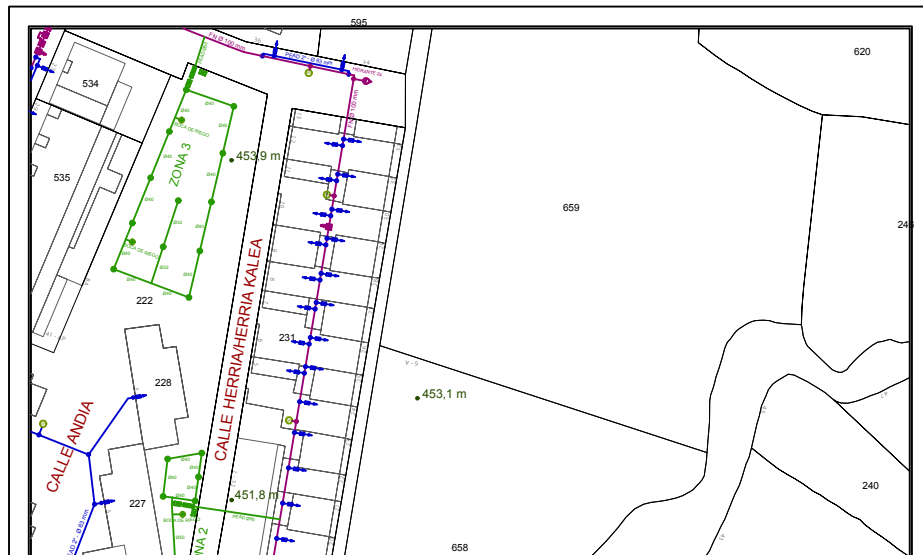


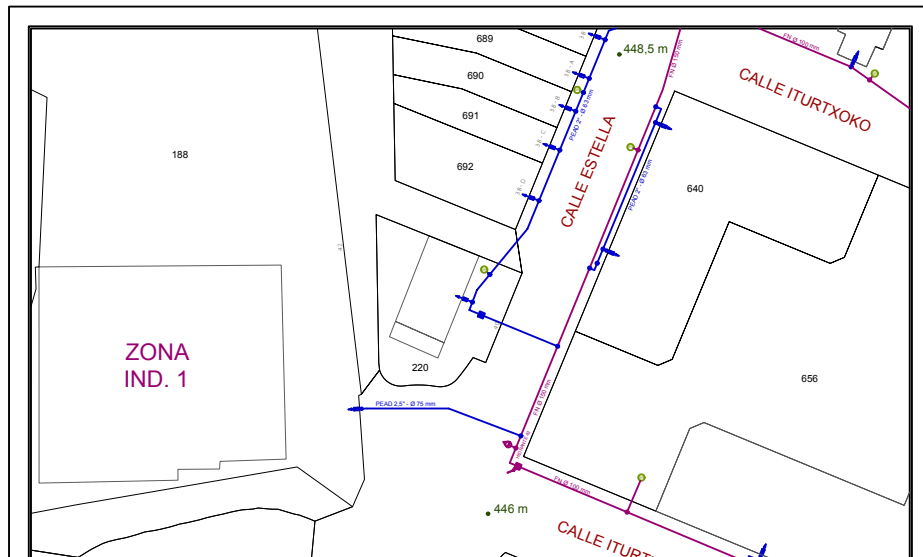


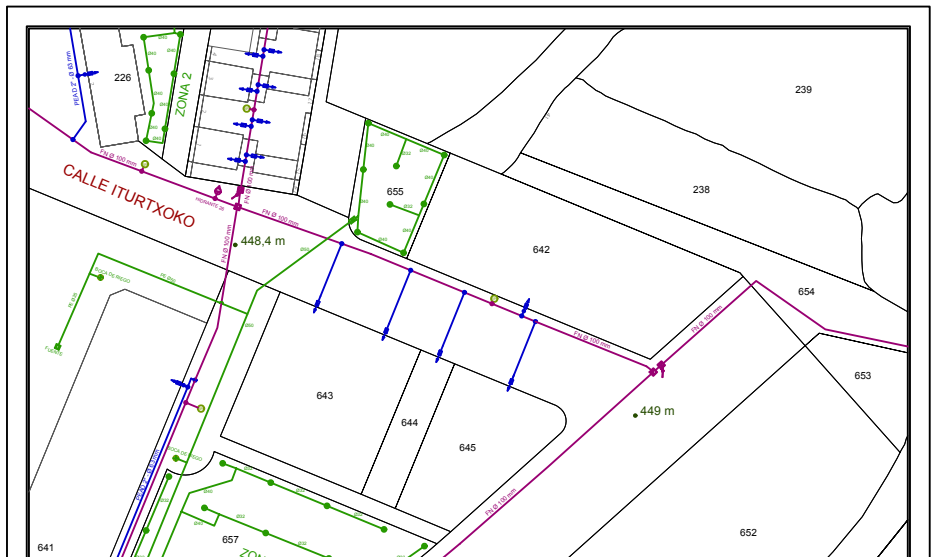


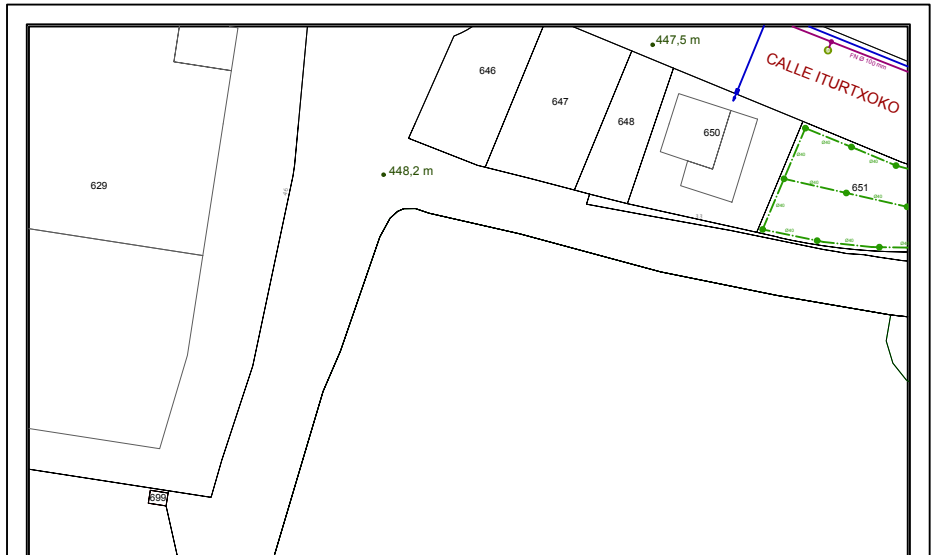


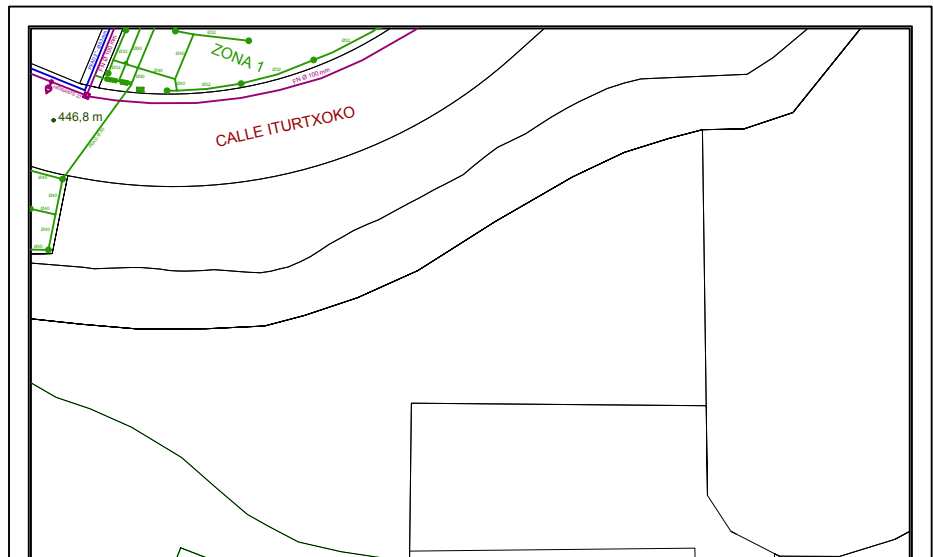














ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

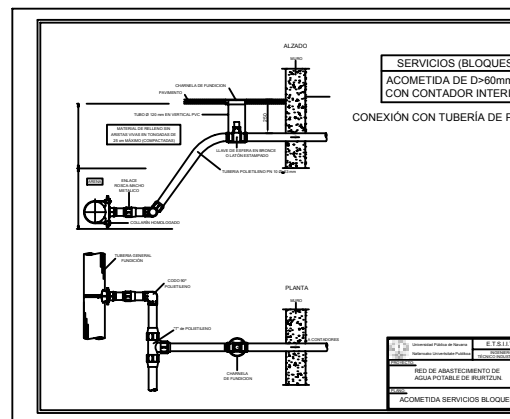
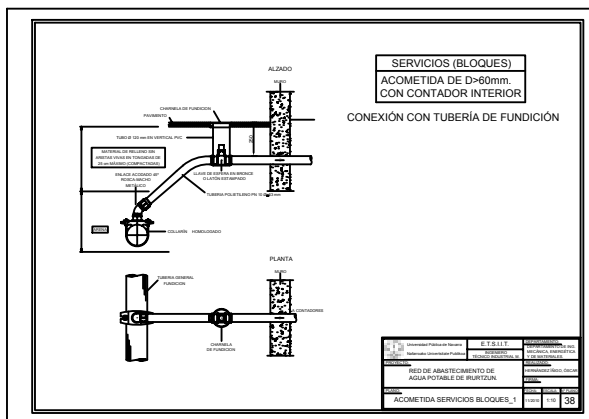
RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

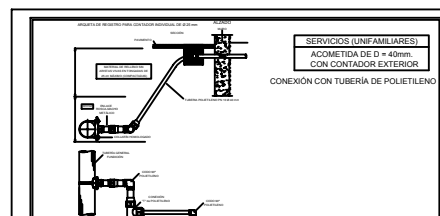
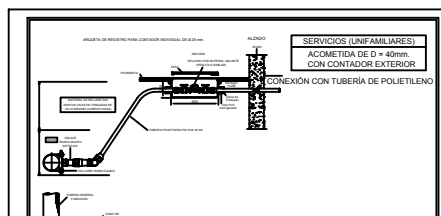
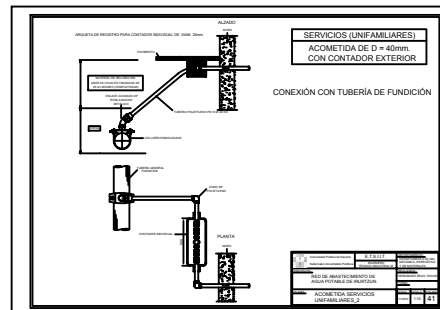
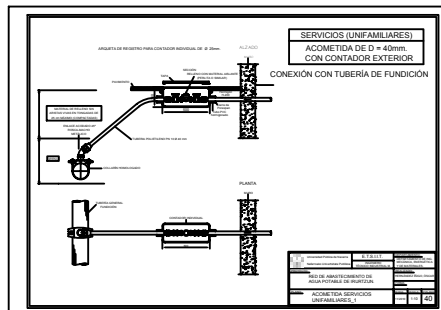
PLANOS DE DETALLE

Oscar Hernández Iñigo

Eduardo Pérez de Eulate

Pamplona, Fecha de defensa



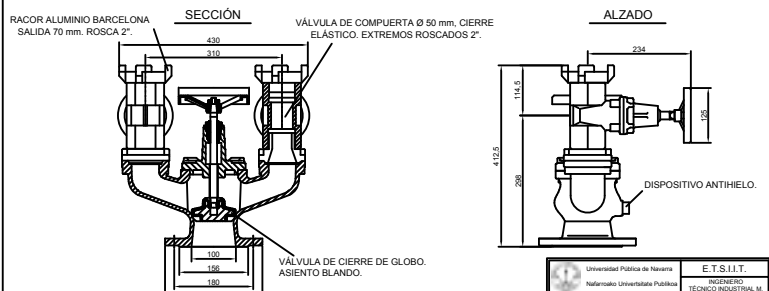


HIDRANTE MODELO NAVARRA

DIÁMETRO DE ENTRADA: 100 mm CON VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE ASIENTO BLANDO (TIPO GLOBO) CON ANILLO DE PRESIÓN DE ACERO.

BOCA DE SALIDA: 2 DE 2 1/2" CON VÁLVULAS DE COMPUERTA DN-50, CIERRE ELÁSTICO, EXTREMOS ROSCADOS Y RACORES BARCELONA DE 70 mm DE ALUMINIO FORJADO S/UNE 23400.

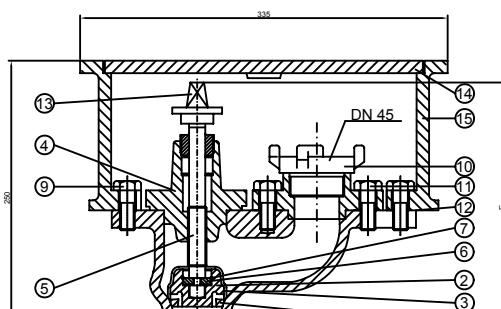
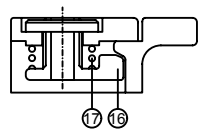
ESPECIFICACIONES: CUERPO: FUNDICIÓN NODULAR GGG-50.
PRESIÓN DE TRABAJO: 16 ATMÓSFERAS.
BRIDAS: PN-16, DIN2533.
TORNILLOS: BRICOMATADOS, CON ARANDELAS A AMBOS LADOS.
DISPOSITIVO ANTIHIELO.





BOCA DE RIEGO DE DIÁMETRO 40 mm

DETALLE CIERRE ARQUETA

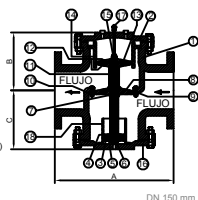


MARCA	DESIGNACION	MATERIAL	NORMA
1	CUERPO	GGG-SI	DN EN 1503
2	CIERRE	GGG-SI	DN EN 1503
3	REVESTIMIENTO CIERRE	EPDM	UNE 53271
4	TAPA	GGG-SI	DN EN 1503
5	ES	ACERO S35 C 15	DN 1744
6	ARMADILLA CIERRE	ACERO F.1141	UNE 36011
7	ANILLO SUBECCION CIERRE	X 12 D N 17.7	DN 1724
8	ARMADILLA MORDO CIERRE	F.1141	UNE 36011
9	TORNILLO ARQUETA CUERPO	AS D N 18.16	DN 1745
10	ACOPLEAMIENTO RACOR		
11	TORNILLO MORDO CUERPO	ACERO S 8	DN 1744
12	JUNTA ACOPLA CUERPO	NBR	ASTM D2000
13	ACCIONAMIENTO	GGG-SI	DN EN 1503
14	ESPA ARQUETA	GGG-SI	DN EN 1503
15	CUERPO ARQUETA	GGG-SI	DN EN 1503
16	GRABILLO	LATON MS 38	DN 1760
17	MANEJO	AS DIN 97.8	DN 1745

VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
MODELO ROSS 40 WR

LISTA DE PARTES

1. CUERPO VÁLVULA (FUNDICIÓN)
2. TAPA SUPERIOR (FUNDICIÓN)
3. TUERCA INFERIOR (BRONCE)
4. SOPORTE CUERO INFERIOR (BRONCE)
5. CUERO INFERIOR (CUERO)
6. CONTRATUERCA INFERIOR (BRONCE)
7. TUERCA INTERMEDIA (BRONCE)
8. DISCO ASIENTO (BRONCE)
9. GOMA ASIENTO (POLIURETANO)
10. SOPORTE GOMA ASIENTO (BRONCE)
11. EJE (BRONCE)
12. SOPORTE CUERO SUPERIOR (BRONCE)
13. CUERO SUPERIOR (CUERO)
14. CAMISA SUPERIOR (BRONCE)
15. TUERCA SUPERIOR (BRONCE)
16. TAPA INFERIOR (FUNDICIÓN)
17. VARILLA INDICADORA (BRONCE)
18. CAMISA INFERIOR (BRONCE)



DIMENSIONES	A (mm)	B (mm)	C (mm)	PESO (Kg)	Ø CONDUCCIÓN (mm)	CAUDAL (l/s)
mm/Pulgadas	100/4"	35/1 1/8"	178	175	100 - 250	1 - 40
mm/Pulgadas	150/6"	45/1 3/4"	229	175	150 - 350	3 - 90



VÁLVULA 100 mm / 4" $\left\{ \begin{array}{l} P_{min} = 130 \text{ mm} \\ O_{min} = 370 \text{ mm} \end{array} \right.$

VÁLVULA 150 mm / 6" $\left\{ \begin{array}{l} P_{min} = 150 \text{ mm} \\ O_{min} = 420 \text{ mm} \end{array} \right.$

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA ENERGÉTICA
Y DE MATERIALES

VÁLVULAS DE COMPUERTA (EURO-20)

CAMPO DE APLICACIÓN: Ø ≤ 300 mm

ESPECIFICACIONES: CUERPO: FUNDICIÓN NODULAR, REVESTIDA POR EMPOLVADO EPOXI.

TAPA: FUNDICIÓN NODULAR, REVESTIDA POR EMPOLVADO EPOXI.

COMPUERTA: FUNDICIÓN NODULAR, RECUBIERTA DE NITRÓ.

EJE: ACERO INOXIDABLE, FORJADO EN FOSO.

FUJACIÓN TAPA-CUERPO: SIN TORNILLERÍA, EFECTO AUTOCLAVE.

TUERCA UNIÓN COMPUERTA-EJE: ALEACIÓN DE COBRE.

ESTANQUIDAD AL PASO DE EJE: 2 JUNTAS TORNAS DE NITRÓ.

CUERPO: DE FONDO LISO, SIN ENTALLADURA DE ANCLAJE.

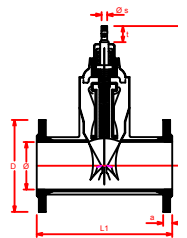
COMPUERTA: CON GUIADO INDEPENDIENTE.

PRESIÓN DE TRABAJO: 16 ATMOSFERAS (PN-16).

LONGITUD: SEGUN DIN 3202 F4.

TORNILLOS: BICROMATADOS.

TALADRO DE BRIDAS: ØDIN 2533 PN-16.



Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	
PN16	PN16	PN16	PN16	PN16	PN16	PN16	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
50	12,5	250	222	165	19	15,2	29
80	17	260	239	200	19	18,5	34
100	21	300	336	225	19	20,6	38
150	30	350	421	285	19	20,6	38
200	33	400	510	340	20	25,7	42
250	41,5	450	618	400	22	28,9	47
300	50	500	696	455	24,5	28,9	47

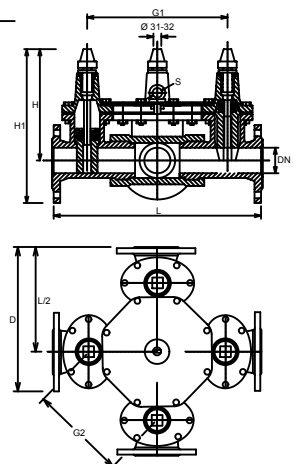


VÁLVULAS DE COMPUERTA DE ACOPLAMIENTO MÚLTIPLE

CAMPO DE APLICACIÓN: Ø=300 mm.
ESPECIFICACIONES:

CUERPO Y TAPAS: FUNDICIÓN NODULAR CON PROTECCIÓN.
 (INTERIOR Y EXTERIOR DE EPOXI).
 COMPUERTAS: FUNDICIÓN NODULAR RECUBIERTAS.
 DE CAUCHO NITRÍLICO (NBR).
 EJE: ACERO INOXIDABLE PULIDO AISI-420.
 TUERCA UNIÓN COMPUERTA/EJE: LATÓN.
 EMPAQUETADURA SUP.: MEDIANTE DOBLE JUNTA TÓRICA.
 CUERPO: DE FONDO LISO, SIN ENTALLADURA EN ENCAJE.
 COMPUERTA DE LA VÁLVULA: CON GUÍAS LONGITUDINALES.
 PRESIÓN DE TRABAJO: 16 ATMOSFERAS.
 LONGITUDES: INDICADAS EN CUADRO ADJUNTO.
 TORNILLOS: BICROMATADOS.
 TALADRO DE BRIDAS: s/DIN 2533,PN-16.

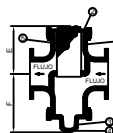
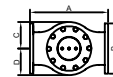
DN	L	H	H1	G1	G2	D	S	B - 3/K	B - 4/K
80	460	320	420	280	200	330	25	65	86
100	500	350	460	310	219	360	25	89	109
150	600	460	602.5	390	276	442.5	30	153	204
200	680	530	700	450	318	510	35	227	303
250	810	630	832.5	560	396	607.5	40	346	462
300	880	690	920	606	428	670	50	465	620



FILTRO COLADOR MODELO 10 A ROSS

LISTA DE PARTES

1. CUERPO (FUNDICIÓN)
2. TAPA SUPERIOR (FUNDICIÓN)
3. CÁMARA DE SEDIMENTOS (FUNDICIÓN)
4. TAPÓN INFERIOR (BRONCE)
5. TAMIZ (ACERO INOXIDABLE)



INDICACIÓN: EL TAMIZ DEBE SER RETIRADO OCASIONALMENTE PARA SER INSPECCIONADO Y PARA LIMPIARLO.

DN 100 mm

DN	PESO	DIMENSIONES (Para PN 16)				
		A	B	C+D	E	F
100	107	356	229	121	178	305
150	170	451	279	168	229	381
200	313	610	343	222	318	559
250	418	632	406	254	362	584
300	624	762	483	305	394	584



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

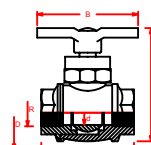
ETS.I.I.T.
INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE ING.
MECÁNICA, ENERGÉTICA
Y DE MATERIALES

VALVULAS DE ESFERA DE POLIPROPILENO

CAMPO DE APLICACION: 0g¹ EN CAJA DE CONTADORES PARA ACOMETIDAS
CON CONTADOR EXTERIOR DE Ø13,Ø15,Ø20 o Ø25.
Ø=2" PARA SECCIONAMIENTO.

ESPECIFICACIONES: CUERPO: POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO P.P.F.
ASIENTO: TEFLON
PASO FLUIDO: TOTAL
APERTURA Y CIERRE: 1/4 DE VUELTA
RESISTENTES: CORROSION (AUSENCIA PARTES METALICAS)
INTEMPERIE (ESTABILIDAD A RADIACIONES ULTRAVIOLETAS)
HELADICIDAD (20° C.DURANTE 24 HORAS)
PRESION DE TRABAJO: 10 Kg/cm² (PN-10)
REGISTRO SANITARIO: EN POSESION



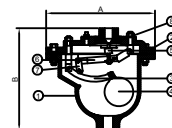
ROSCA GAS
HEMбра-HEMбра

MEDIDA	COTAS (mm)					
	R	A	B	C	D	d
15	1/2"	70	82	89	34	15
20	3/4"	73	92	106	42	20
25	1"	103	113	128	47	25
40	1"-1/4	135	150	140	55	40
50	1"-1/2	158	172	158	68	50
63	2"	172	188	174	82	63

VENTOSA MONOFUNCIONAL DE 1"
 MODELO PURGADOR SILVER ROSS

LISTA DE PARTES

1. CUERPO
2. TAPA
3. LEVA DE BOYA
4. BOYA
5. GOMA DE CIERRE
6. LEVA
7. ESLABON
8. ORIFICIO DE PURGAS



PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO: 21 ATM

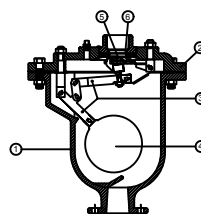
DIMENSIONES

TAMAÑO	Pulg.	1	2	2,5	3	4
	mm	25	50	65	80	100
A mm		248	258	292	318	362
B mm		232	267	283	343	422
PESO Kg. Rosca		10,5	20,5	27	40	60
PESO Kg. Bnda		—	23	31	45	66

VENTOSA TRIFUNCIONAL DE DIAMETRO 50 mm
 MODELO VENTOSA UNIVERSAL ROSS

LISTA DE PARTES

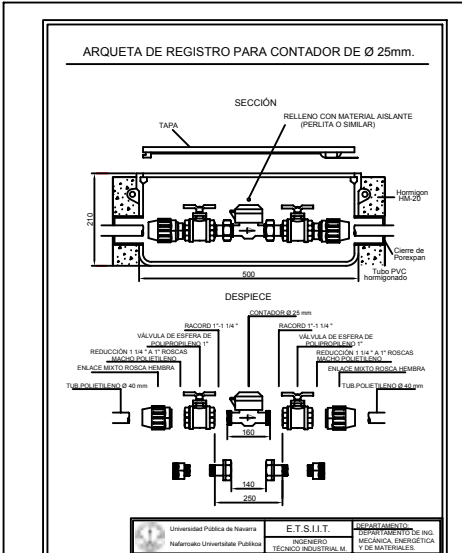
1. CUERPO
2. TAPA
3. LEVAS
4. FLOTADOR
5. ORIFICIO LLENADO/VACIADO
6. ORIFICIO DE PURGAS



DIMENSIONES

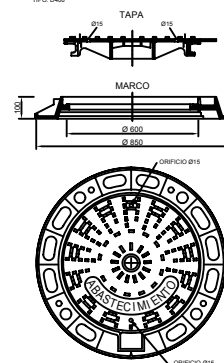
TAMAJO	Phi	1	2	3	4
	mm	25	50	80	100
ANCHO mm		178	213	260	298
LARGO mm		248	314	378	428
ALTO mm. Resaca		205	243	438	493
ALTO mm. Brida		—	400	524	594
PESO Kg. Resaca		12	30	61	74
PESO Kg. Brida		—	33	60	82

PRESION MÁXIMA DE TRABAJO: 21 ATM



MARCO Y TAPA DE REGISTRO

BOCA DE PASO Ø 600 mm.
MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR
CARGA: 40 TUNAJOS
UBICACIÓN: CALZADAS, ACERAS O ZONAS VERDES
PLACÓN A LA ARQUETA: MEDIANTE 4 SPT'S O HERRAJES Ø12
INDICACION: ABASTECIMIENTO INCENDIOS
NORMA DE APLICACIÓN: EN 124, LINE 41300-41301
TIPO: D400

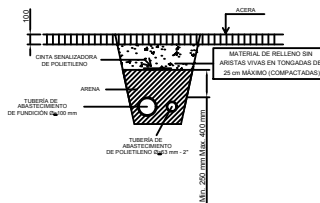


	Universidad Pública de Navarra	DEPARTAMENTO:
	Nafarroako Unibertsitatea Publikoa	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M. DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES

ZANJA CONJUNTA PARA TUBERÍA DE FUNDICIÓN
Y TUBERÍA DE POLIETILENO BAJO ACERAS

EN ZONA URBANA

BAJO ACERAS PARA TRAMOS CON ACOMETIDAS



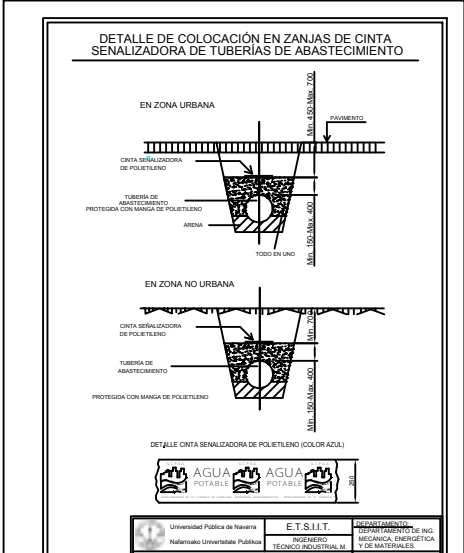
DETALLE CINTA SEÑALIZADORA DE POLIETILENO (COLOR AZUL)

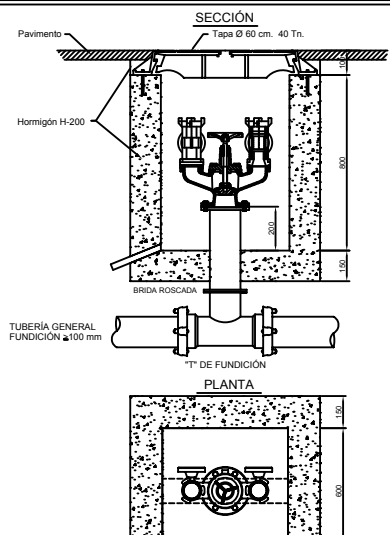


Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitatea Puzlekoa

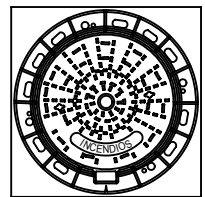
E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

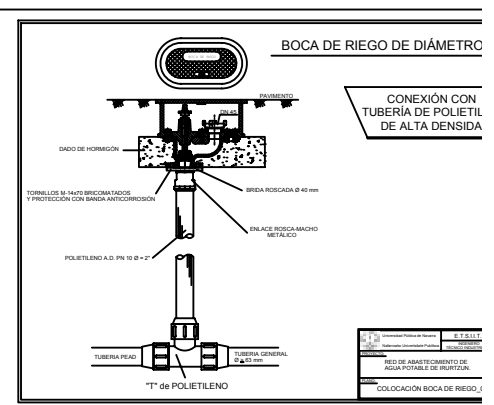
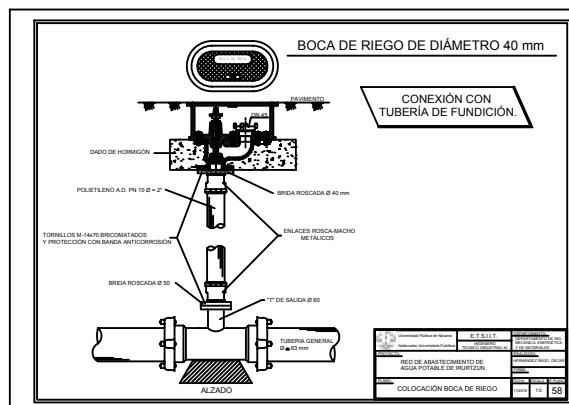
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES





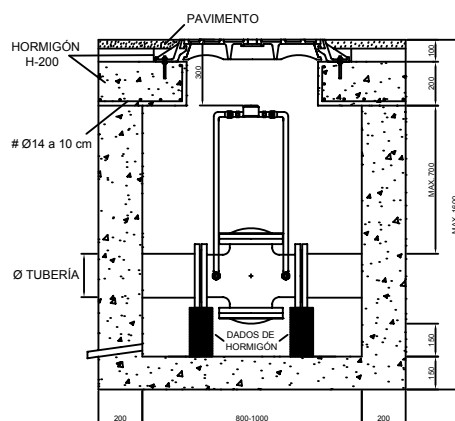
ARQUETA DE REGISTRO PARA UN HIDRANTE DE INCENDIOS



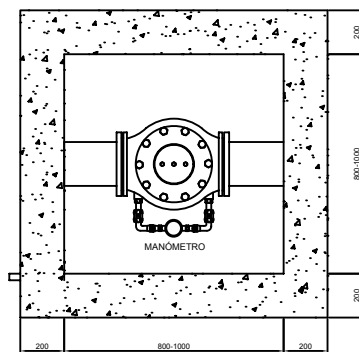


ARQUETA DE REGISTRO PARA VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN Ø ≤ 150 mm

SECCIÓN

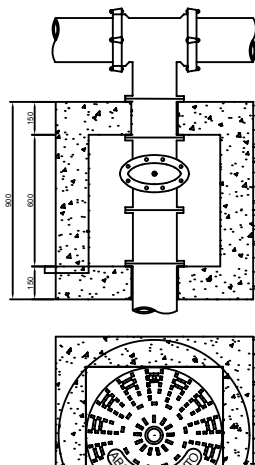


PLANTA

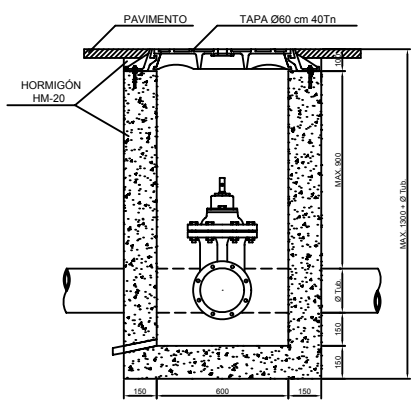


ARQUETA DE REGISTRO PARA UNA VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO Ø < 300 mm o DESAGÜE

PLANTA

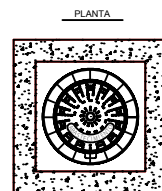
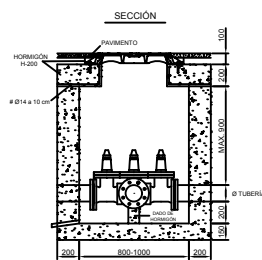


SECCIÓN



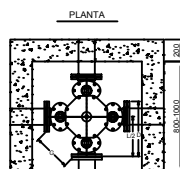
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitatea Publikoa	ETS.IIT INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL 1.º	DEPARTAMENTO DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES
	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL 1.ª	
	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL 1.ª	

ARQUETA DE REGISTRO PARA 3 Y 4 VALVULAS DE SECCIONAMIENTO.
SOLUCIÓN VÁLVULAS MÚLTIPLES.



CUADRO DE MEDIDAS

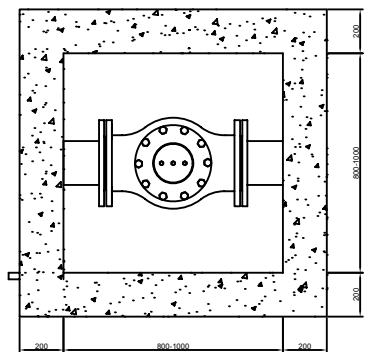
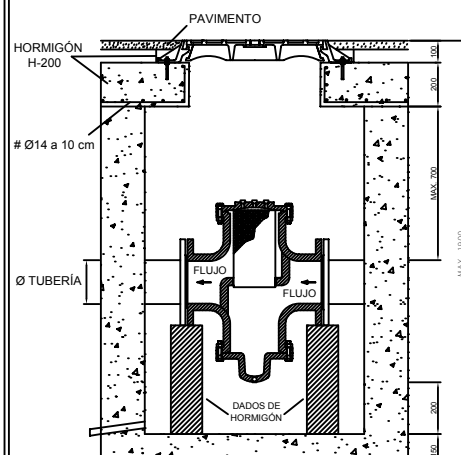
DN	L	G	D
80	460	200	330
100	500	219	360
150	600	276	442.5
200	680	318	510
250	810	396	607.5
300	880	428	670



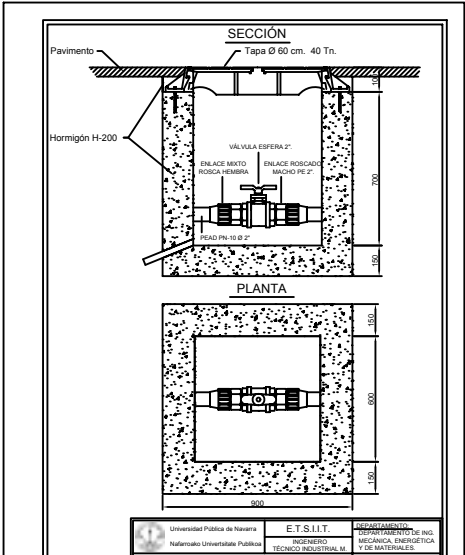
ARQUETA DE REGISTRO PARA FILTRO COLADOR Ø ≤ 200 mm

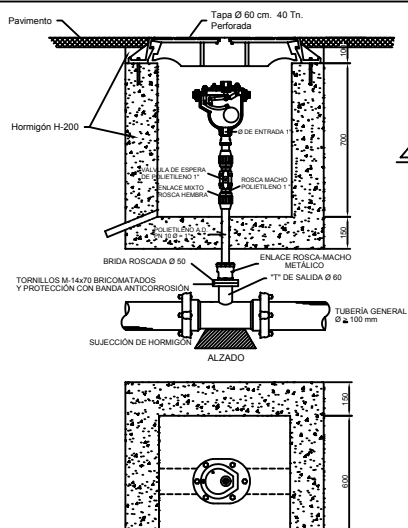
SECCIÓN

PLANTA



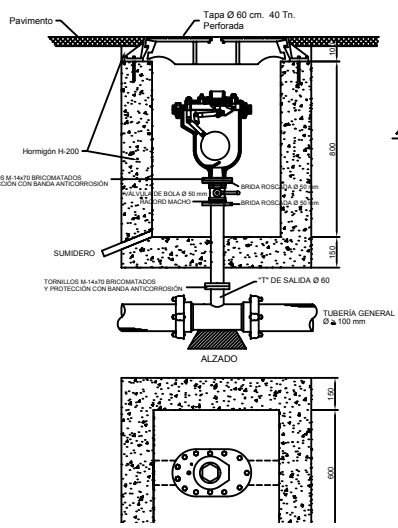
Universidad Pública de Navarra Navarrese University Public	ETS.IIT.	DEPARTAMENTO
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL 11	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES





ARQUETA DE REGISTRO PARA UNA VENTOSA MONOFUNCIONAL

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitatea Publikoa	ETS.IIT.	DEPARTAMENTO
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL 1.º	DEPARTAMENTO DE ING. MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE MATERIALES



ARQUETA DE REGISTRO PARA UNA VENTOSA TRIFUNCIONAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

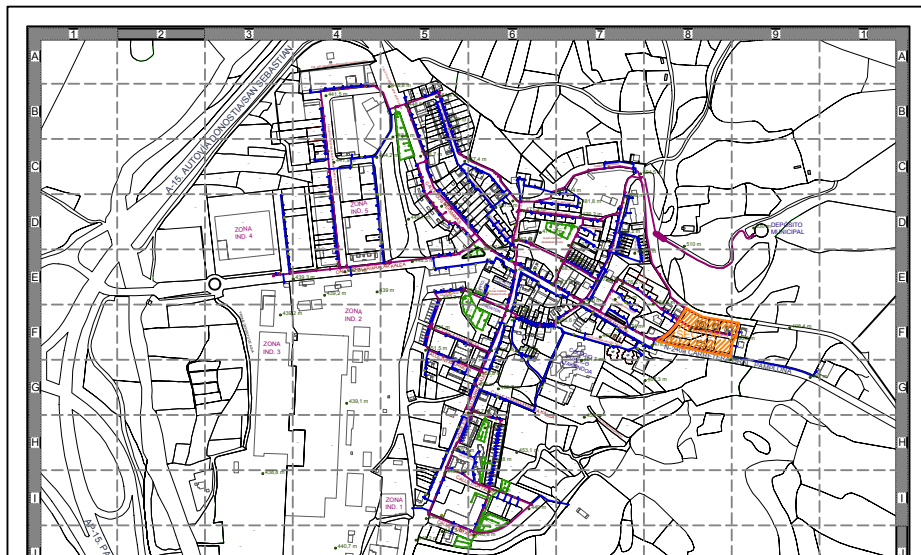
RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

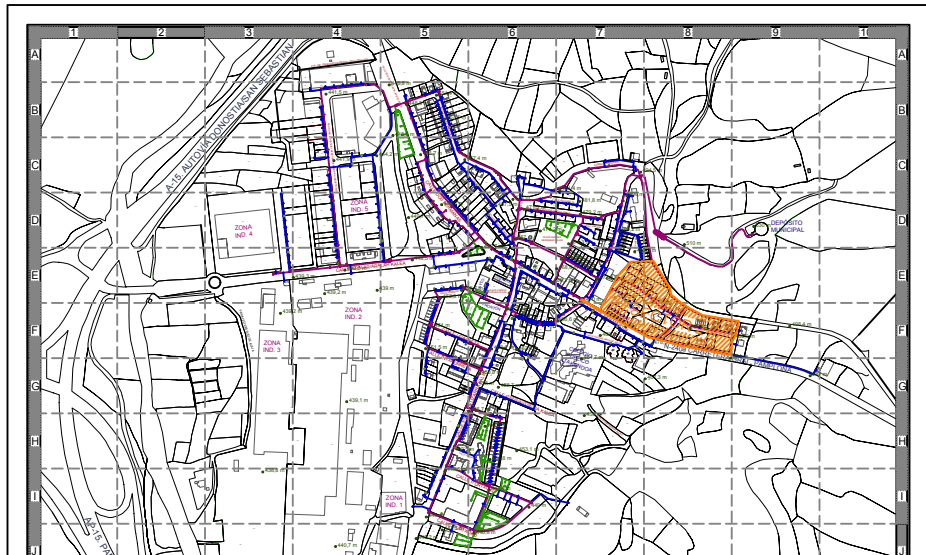
SECTORES DE LA RED

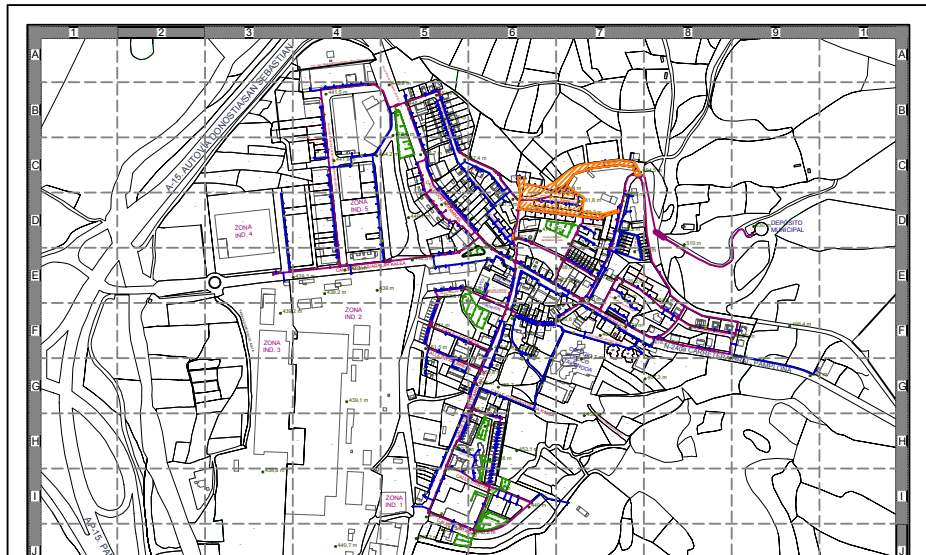
Oscar Hernández Iñigo

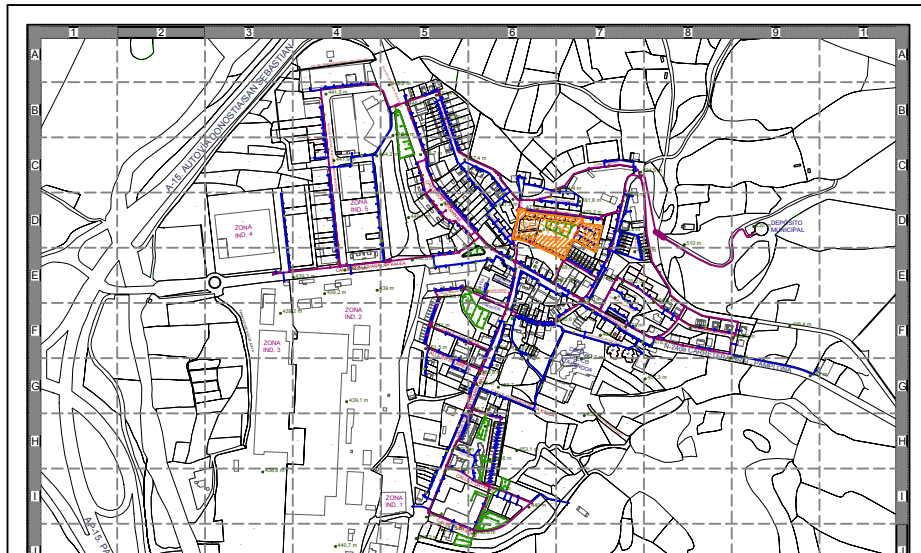
Eduardo Pérez de Eulate

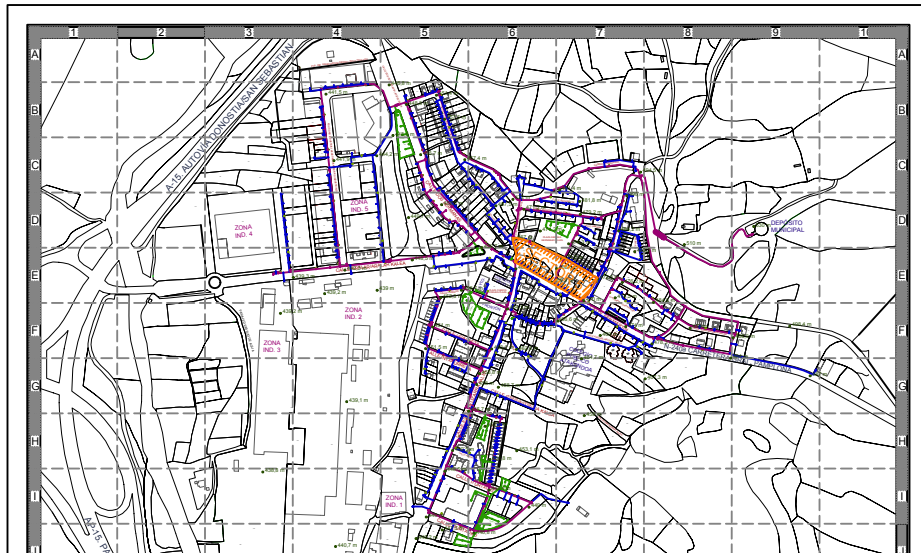
Pamplona, Fecha de defensa

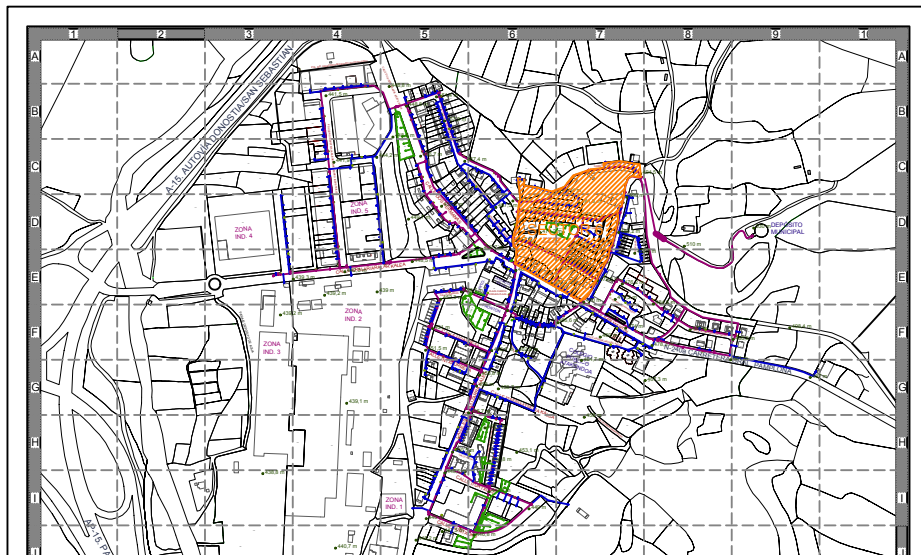


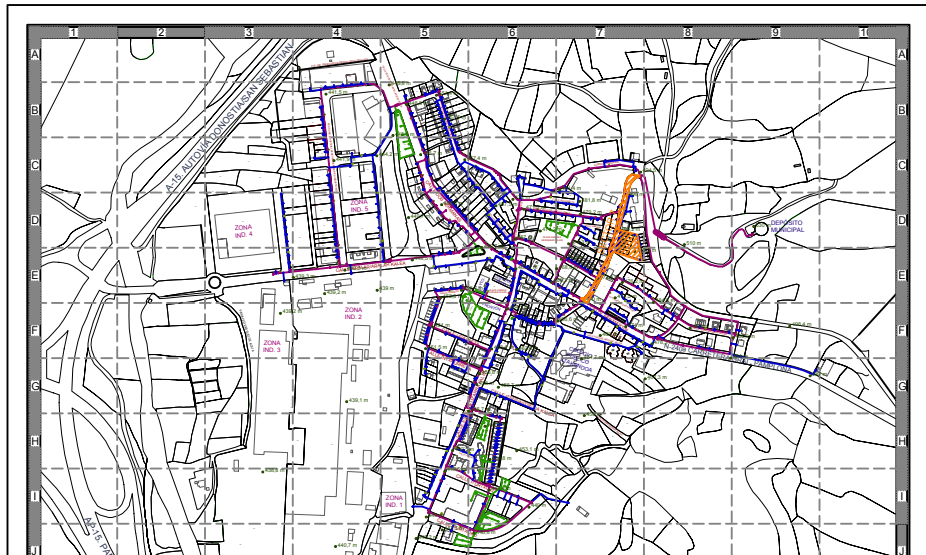


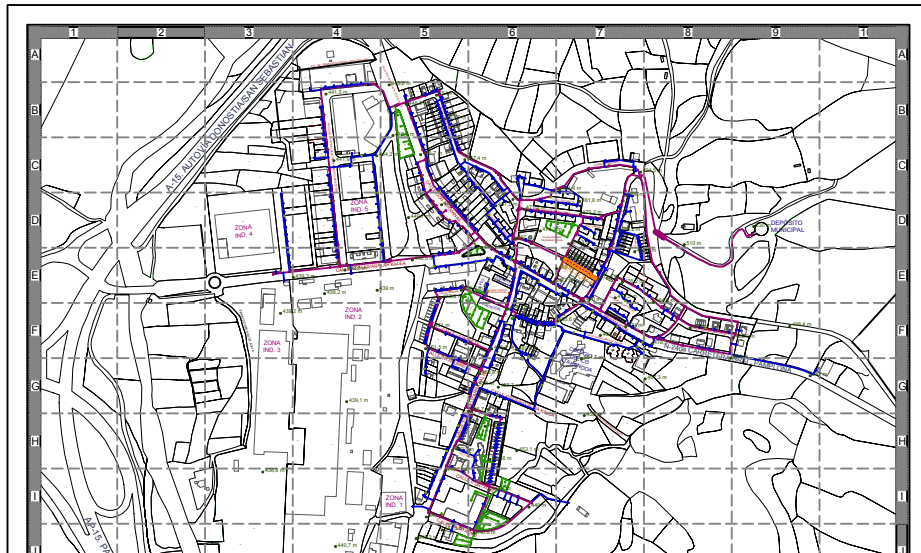


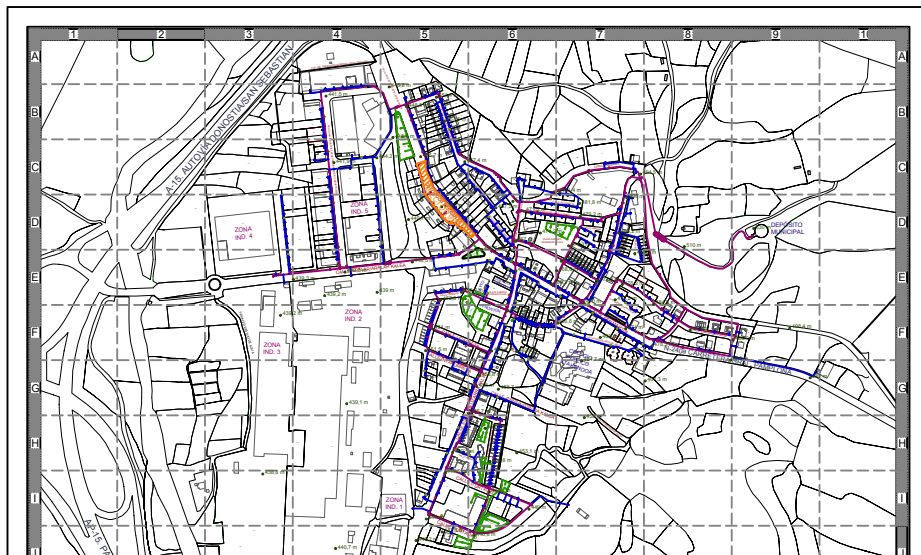


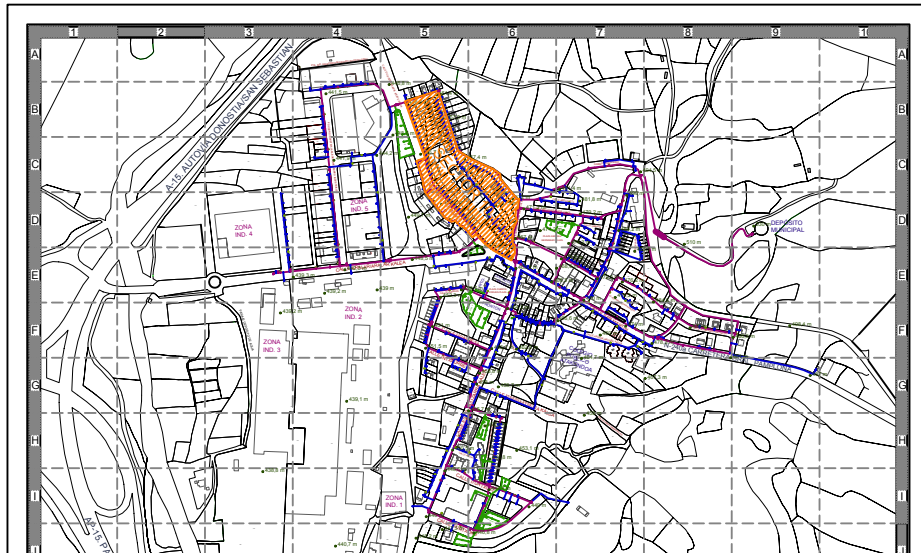


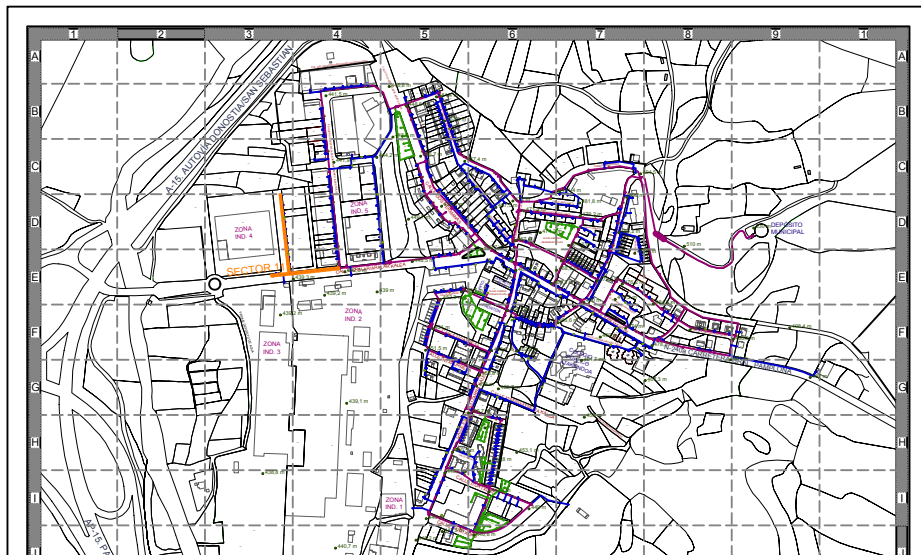


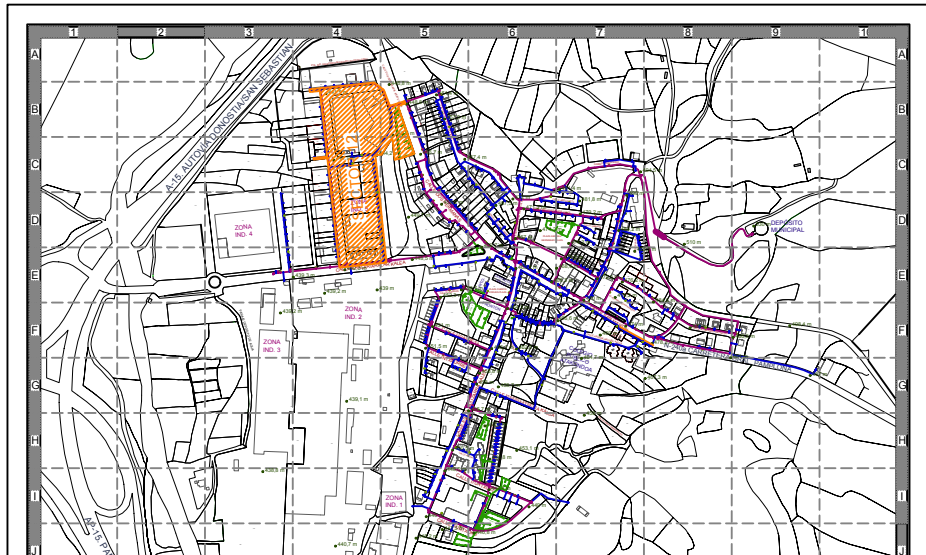


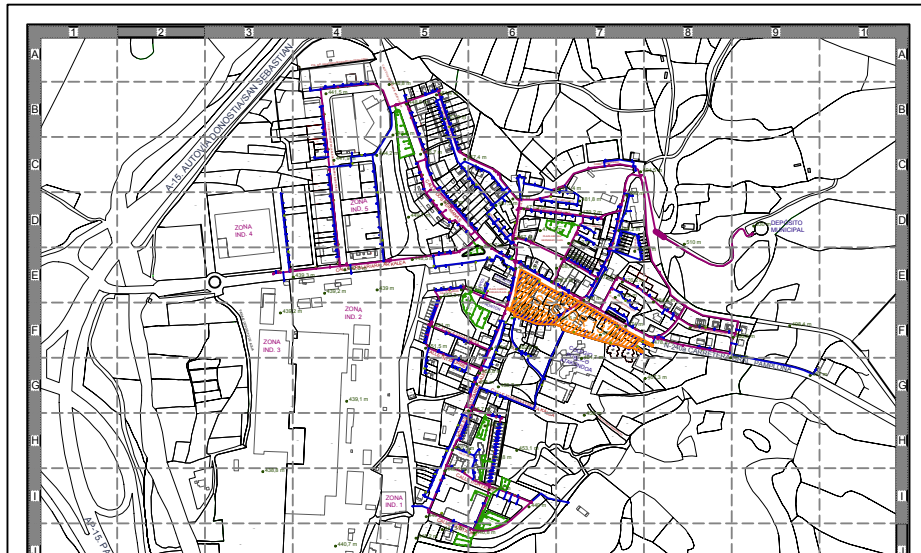


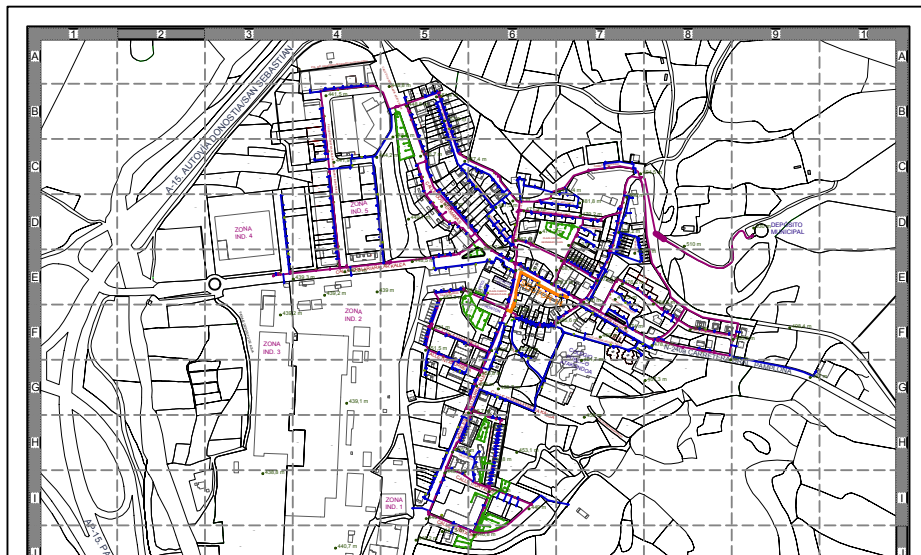


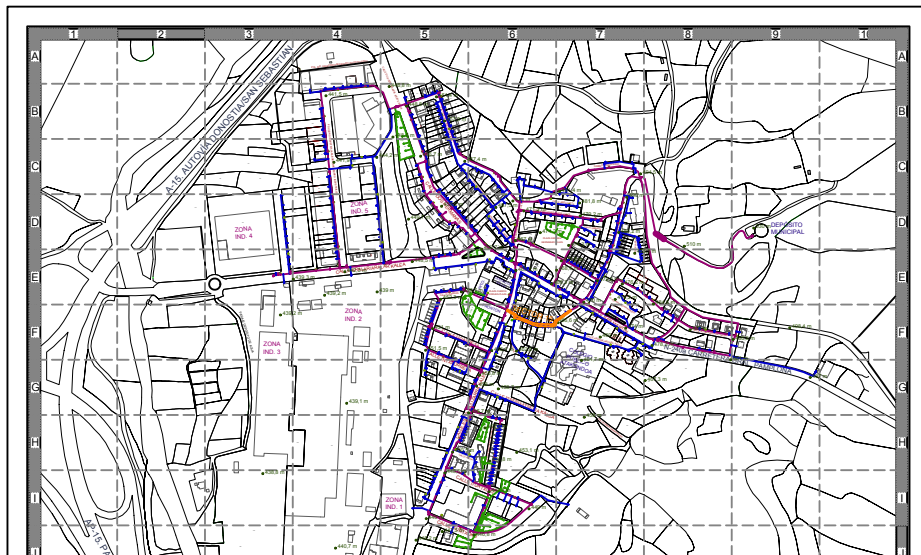


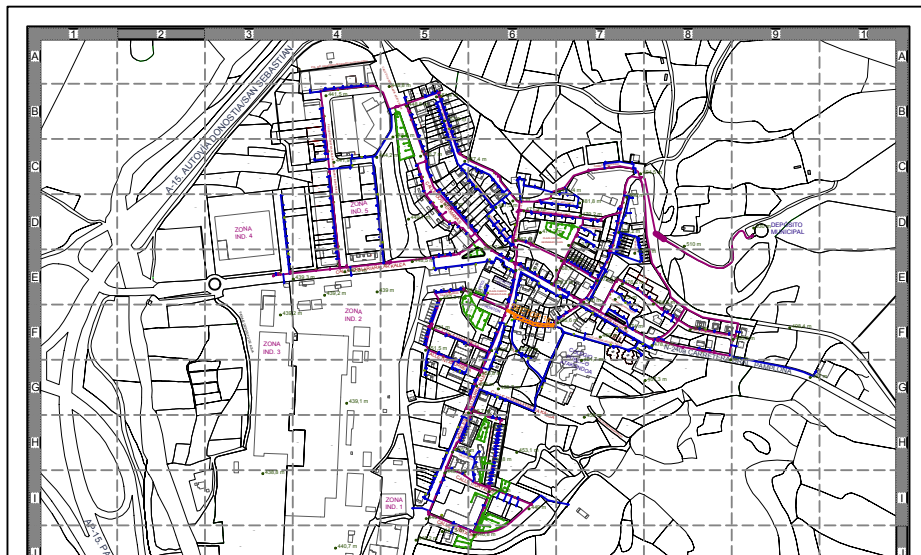


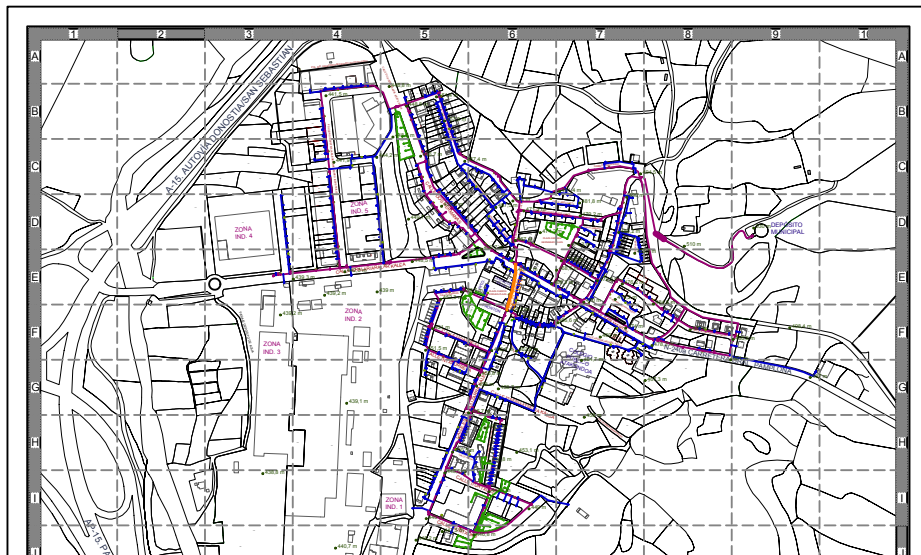


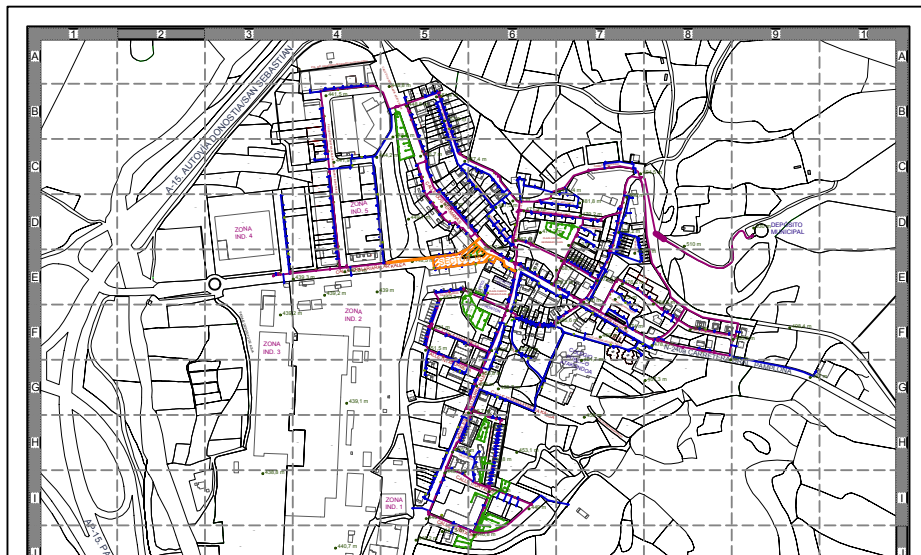


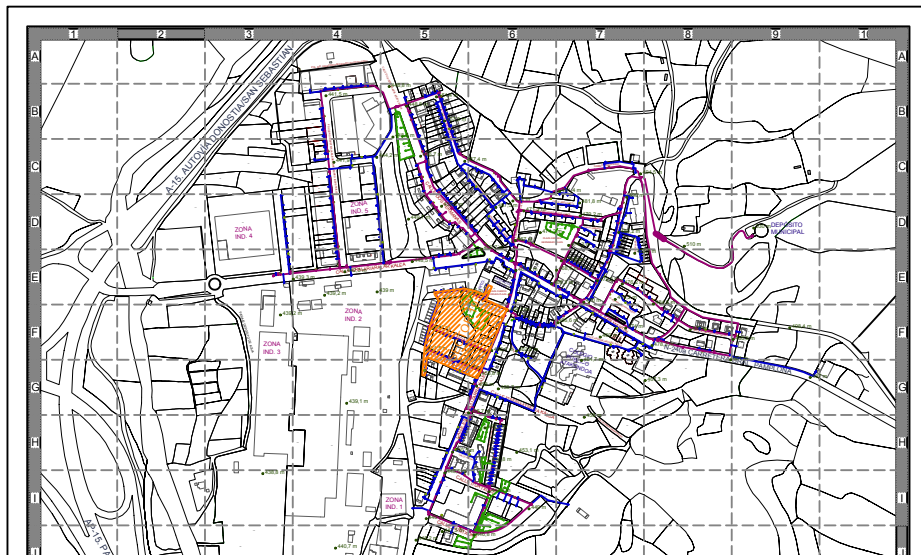


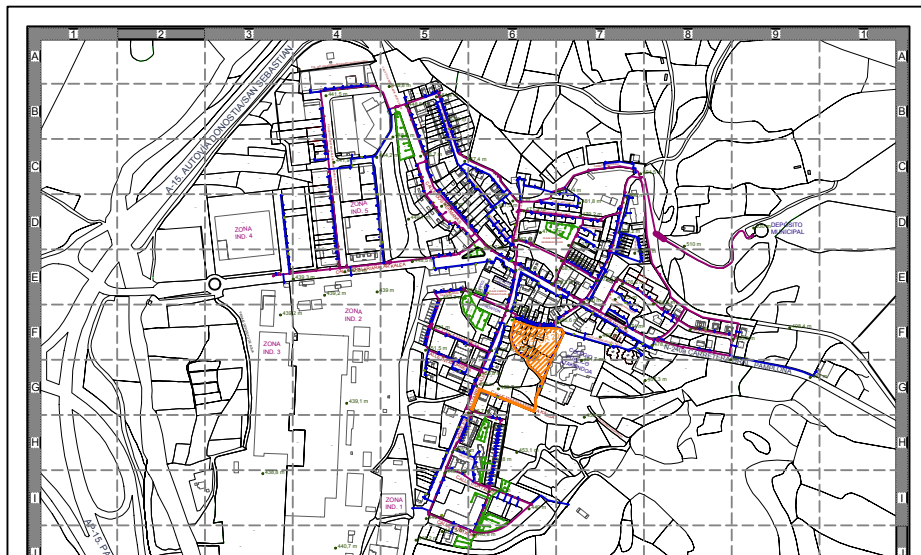


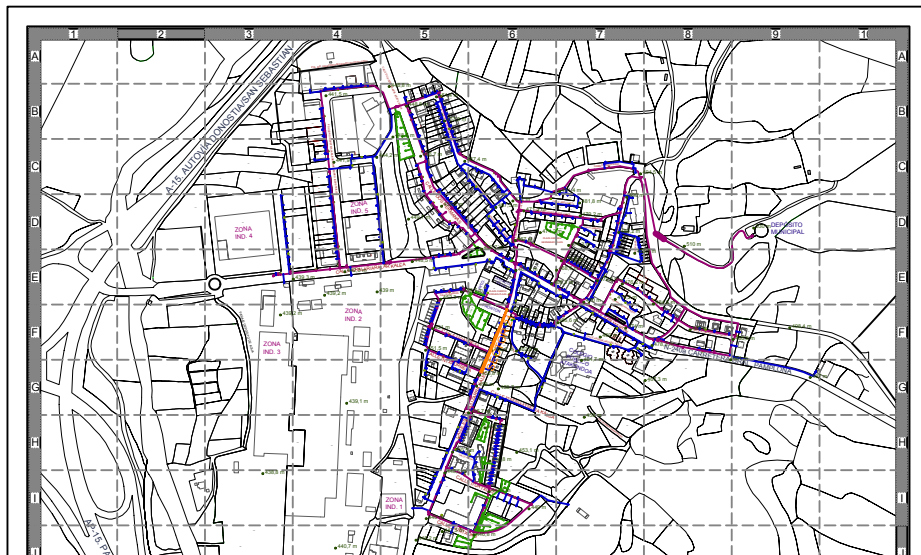


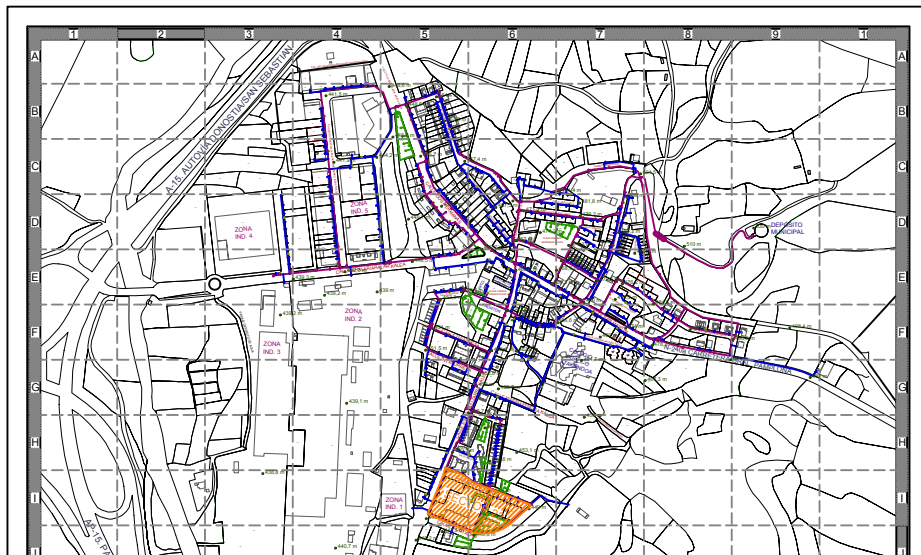


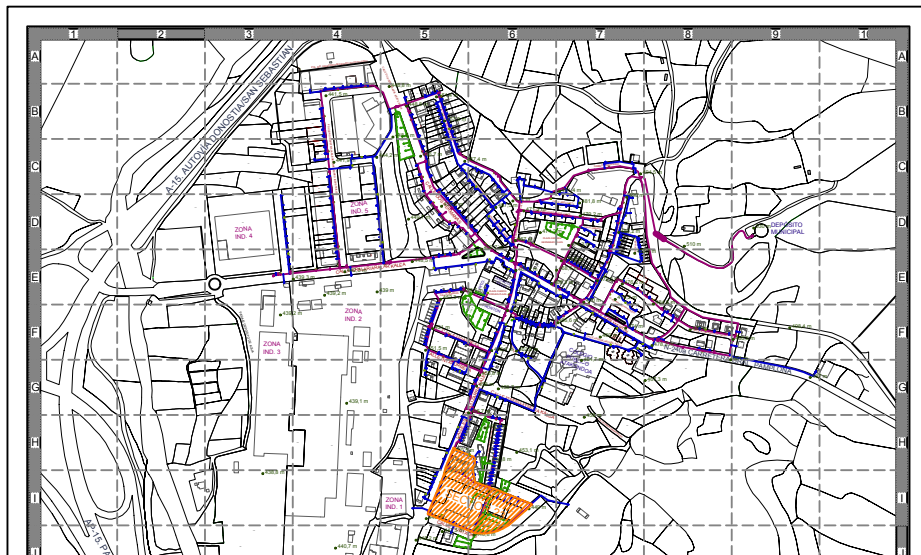


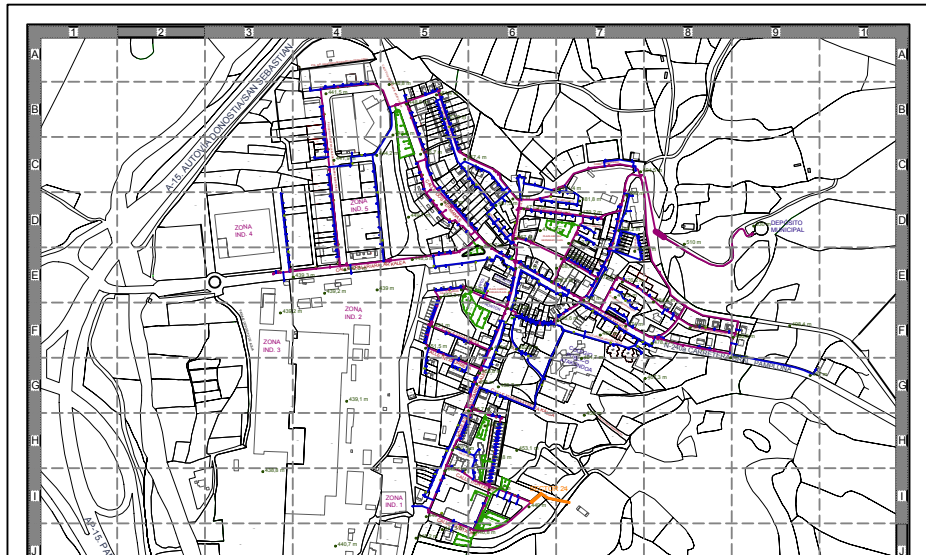


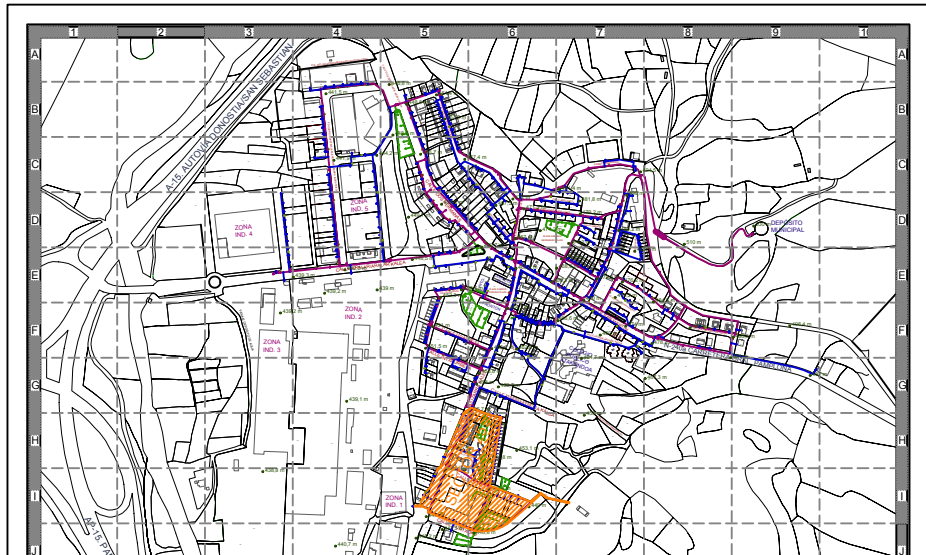


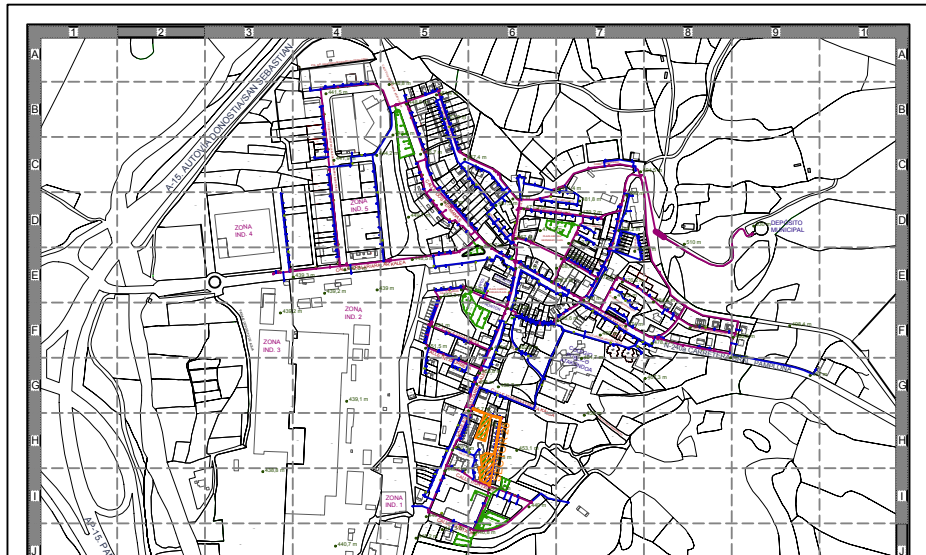


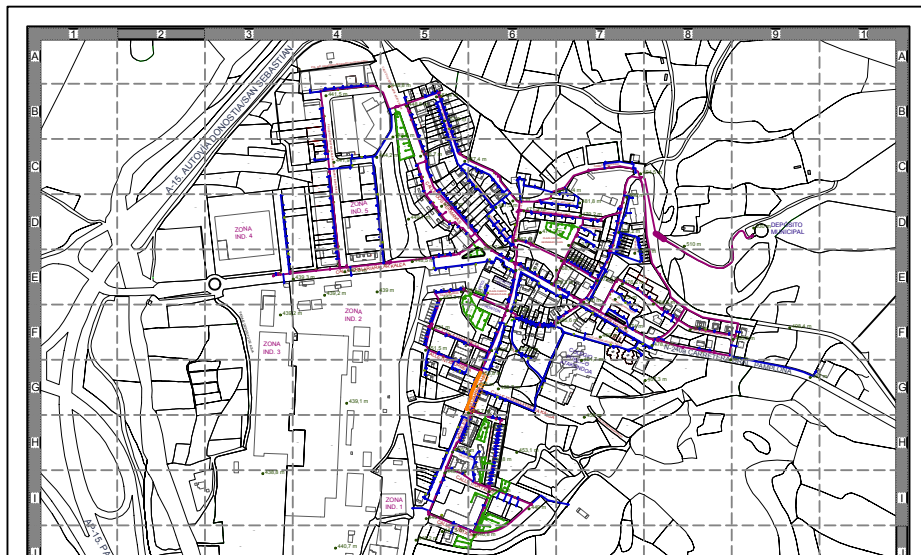














ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

DOC. 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Oscar Hernández Iñigo

Eduardo Pérez de Eulate

Pamplona, Fecha de defensa

SUMARIO

CAPITULO PRELIMINAR.....	2
CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS.....	3
Epígrafe 1º	DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA OBRA
Epígrafe 2º	DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
Epígrafe 3º	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES
Epígrafe 4º	DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES
CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS / ADMINISTRATIVAS.....	15
Epígrafe 1º	PRINCIPIO GENERAL
Epígrafe 2º	FIANZAS Y SEGUROS
Epígrafe 3º	DE LOS PRECIOS. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS
Epígrafe 4º	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN
Epígrafe 5º	DE LA VALORACIÓN Y ABONOS DE LOS TRABAJOS
Epígrafe 6º	DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS
Epígrafe 7º	VARIOS. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA
CAPITULO III CONDICIONES TÉCNICAS.....	26
Epígrafe 1º	CONDICIONES GENERALES
Epígrafe 2º	CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
1.- Movimiento de tierras	27
2.- Hormigones	30
3.- Albañilería	39
4.- Arquetas	44
5.- Abastecimiento y Acometidas	44
6.- Tuberías de Abastecimiento	46
7.- Válvulas para las Tuberías	48
8.- Bocas de Riego e Hidrantes de Incendios	48
9.- Piezas especiales	49
Epígrafe 3º	DISPOSICIONES FINALES
CAPITULO IV: INSTALACIONES AUXILIARES.....	50
PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	
Epígrafe 1º	INSTALACIONES AUXILIARES
Epígrafe 2º	CONTROL DE LA OBRA
CAPITULO V: NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.....	51
Epígrafe 1º	NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

CAPITULO PRELIMINAR

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 1º.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

Ambos, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado y Artículo 63 de Reglamento General para la Contratación del Estado, forman el Proyecto Arquitectónico, y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACION DEL CONTRATO DE OBRA

Artículo 2º.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- 2º. El Pliego de Condiciones Particulares.
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una obra de nueva construcción, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

El proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras. El proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

EPIGRAFE 1º. DELIMITACION GENERAL DE LOS AGENTES DE LA OBRA

De acuerdo a los agentes que intervienen en la obra son los siguientes con enumeración de sus funciones:

Agentes de la obra

CONCEPTO.

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la obra. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en la Ley 38/99 y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

EL PROMOTOR.

1. Será considerado Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

2. Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19.
- e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA.

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de esta Ley, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del artículo 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos

realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR.

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

2. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación y técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Formalizar las sub-contrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

EL DIRECTOR DE OBRA.

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos., estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de obra y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

3. Son obligaciones del director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y estructuras proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- g) Las relacionadas en el artículo 1, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del artículo 13.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

2. Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

ARTÍCULO 14. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.

1. Son entidades de control de calidad de la obra aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

3. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EL ARQUITECTO O INGENIERO DIRECTOR

Artículo 3º.- Corresponden al Arquitecto o Ingeniero Director además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

EL INGENIERO TÉCNICO O ARQUITECTO TECNICO

Artículo 4º.- Corresponden al Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º. 4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto o Ingeniero y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que correspondan dando cuenta al Arquitecto.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir, en unión del Arquitecto o Ingeniero, el certificado final de la obra.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5º.- Corresponde al Constructor además de las funciones señaladas anteriormente:

- a-** Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b-** Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71
- c-** Suscribir con el Arquitecto o Ingeniero el acta de replanteo de la obra.
- d-** Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e-** Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ing. Técnico o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f-** Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g-** Facilitar al Arquitecto o Ingeniero con la antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h-** Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i-** Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j-** Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- k-** Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando según el nº. 5 del Artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

EPIGRAFE 2º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.

VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 6º.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 7º.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 8º.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la existirá una mesa o tablero adecuado, en el puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que se redacten.
- La Licencia de Obras
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- La Documentación de los seguros mencionados en el Artículo 5º - j)

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 9º.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según especifica en el Artículo 5º. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el “Pliego de Condiciones Particulares de índole Facultativa”. El delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto o Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Artículo 10º.- El Jefe de la obra, por si mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o Ingeniero, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 11º.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto o Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. Que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Artículo 12º.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a se vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Arquitecto o Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

Artículo 13º.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de los proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 14º.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto o Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

RECUSACION POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 15º.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos o Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DE PERSONAL

Artículo 16º.- El Arquitecto o Ingeniero, en los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPIGRAFE 3º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES.

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 18º.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Arquitecto o Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en un lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a colocación por la Dirección Facultativa.

REPLANTEO

Artículo 19º.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Arquitecto o Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto o Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Artículo 20º.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto o Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21º.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 22º.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 23º.- Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto o Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 24º.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto o Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto o Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 25º.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Artículo 26º.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Arquitecto o Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11º.

OBRAS OCULTAS

Artículo 27º.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno al Arquitecto o Ingeniero; otro a la Propiedad; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 28º.- El Constructor de emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica” del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que compete al Arquitecto o Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Arquitecto o Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 29.- Si el Arquitecto o Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS, SU PROCEDENCIA

Artículo 30°.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACION DE MUESTRAS

Artículo 31°.- A petición del Arquitecto o Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 32°.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. Que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares en la vigente obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así los ordene el Arquitecto o Ingeniero.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 33º.- Todos los gastos originados por la pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 34º.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 35.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas en buena construcción.

<i>EPIGRAFE 4º. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES</i>
--

Artículo 36º.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto o Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Arquitecto o Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA

Artículo 37º.- El Arquitecto o Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 38º.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Arquitecto o Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto o Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

PLAZO DE GARANTIA

Artículo 39º.- El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

CONSERVACION DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 40º.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador de la obra, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse.

DE LA RECEPCION DEFINITIVA

Artículo 41º.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA

Artículo 42º.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto o Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras

necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 43º.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que fije el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 36.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto o Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

CAPITULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

EPIGRAFE 1º. PRINCIPIO GENERAL

Artículo 44º.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45º.- La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPIGRAFE 2º. FIANZAS Y SEGUROS

Por lo que se refiere a las garantías la Ley establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por ciento del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución. Concretamente el constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Artículo 46º.- El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 47º.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista al que se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazos fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 48º.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto o Ingeniero Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCION EN GENERAL

Artículo 49º.- La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos,

DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 50º.- Si la Propiedad, con la conformidad del Arquitecto o Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPIGRAFE 3º. DE LOS PRECIOS**COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

Artículo 51º.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pié de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados,

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pié de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El Precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA

Artículo 52º.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contraten a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, mas el tanto por ciento (%) sobre el último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial y del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 53º.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto o Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto o Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios mas frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Artículo 54º.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 56º.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares.

DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 56º.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al 5% del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondientes revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones

Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 57º.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de la obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPIGRAFE 4º. OBRAS POR ADMINISTRACION

ADMINISTRACION

Artículo 58º.- Se denominan “Obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario; bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA

Artículo 59º.- Se denominan “Obras por Administración Directa” aquella en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto o Ingeniero Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que al personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACION DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 60º.- Se entiende por “Obra por Administración Delegada o Indirecta” la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convenga.

Son por tanto, características peculiares de la “Obra por Administración Delegada o Indirecta” las siguientes.

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por la mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del

Arquitecto o Ingeniero Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello de el Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACION DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACION

Artículo 61º.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración de legada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en la “Condiciones Particulares de índole Económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero Técnico.

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra

- Las nóminas de los jornales abonadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos de administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA

Artículo 62º.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero Técnico redactará con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 63º.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionar y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al

Arquitecto o Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 64º.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto o Ingeniero Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que este haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto o Ingeniero Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 65º.- En los trabajos de “Obras por Administración Delegada”, el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen.

En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63º. precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales o aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPIGRAFE 5º. DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 66º.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

1º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto o Ingeniero Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente “Pliego General de Condiciones Económicas determina.

5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 67º.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los “Pliegos de Condiciones Particulares” que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente “Pliego General de Condiciones Económicas”, respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitará por el ingeniero técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) siguientes a su recibo, el Arquitecto o Ingeniero Director aceptará o rechazará las reclamaciones de Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto o Ingeniero Director en la forma prevenida de los “Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto o Ingeniero Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Arquitecto o Ingeniero Director lo exigieran, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 68º.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto o Ingeniero Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto o Ingeniero Director, no tendrá derecho, sin embargo, mas que al abono de los que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 69º.- Salvo lo preceptuado en el “Pliego de Condiciones Particulares de índole económica”, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Arquitecto o Ingeniero Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS

Artículo 70º.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

PAGOS

Artículo 71º.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto o Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA

Artículo 72º.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Arquitecto o Ingeniero Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con los establecido en los “Pliegos Particulares” o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso de la obra, por haber sido ésta utilizada durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPIGRAFE 6º. DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS

Artículo 73º.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 74º.- Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPIGRAFE 7º. VARIOS. DOCUMENTACION DE LA OBRA EJECUTADA

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 75º.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que al Arquitecto o Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Arquitecto o ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convenga por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto o Ingeniero Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 76º.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto o Ingeniero Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 77º.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto o Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de la obra que deba ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender la totalidad de la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACION DE LA OBRA

Artículo 78º.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, el Arquitecto o Ingeniero Director, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista la obra, tanto por buena terminación, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto o Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que la conservación de ella corra a cargo del Contratista, no deberá haber en ella más herramientas, útiles, materiales, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

Una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de obra, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento de la propia obra y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS

EPIGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Artículo 80º.- Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones.

PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Artículo 81º.- Todo los materiales a que este capítulo se refieren podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Artículo 82º.- Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION

Artículo 83º.- Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPIGRAFE 2º. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Artículo 84º.-

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.- OBJETO:

El trabajo Comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

1.2.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

La presente unidad comprende las operaciones necesarias para eliminar de la zona de ocupación de las obras, los escombros, basura, maleza, broza, y en general cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

- Asimismo, se considera incluida en esta partida la tala de árboles, extracción de tocón y retirada de productos a vertedero.

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, ó en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados.

Se incluyen en esta partida las posibles demoliciones a realizar y no contempladas en el proyecto como unidades aparte.

1.3.- EXCAVACION:

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos para la propia red de abastecimiento, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

a) Preparación del Replanteo.

Una vez realizado el desbroce y limpieza de la zona, explanándose primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo de la obra, según los planos del proyecto.

La Propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Projectista, para proceder al diseño de la obra.

b) Generalidades.

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada línea de distribución, que se indican más adelante, e incluirá el vaciado de zanjas y pozos para arquetas para el servicio de abastecimiento de agua potable. La excavación en zanjas, pozos o cimientos se abonará por metros cúbicos (m³) medidos por diferencia entre las secciones del terreno antes de comenzar los trabajos y las resultantes previstas en los Planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de la obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquéllas en el caso de que la profundidad de excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono incluirá el de los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a las indicadas en los planos, el Ingeniero podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el Ingeniero, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero, la porción que quede por debajo de las cotas establecidas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno. No se permitirá practicar socavaciones. El Material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Ingeniero.

c) Entibación.

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la adopte el Ingeniero. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

1.4.- RELLENO.

Una vez terminada la excavación y colocación de las tuberías y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados necesarios, si los hubiera, y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar las zanjas una vez realizadas las pruebas de estanqueidad del tramo de tuberías colocado. No se rellenarán las zanjas, una vez colocadas las tuberías, sin realizar las pruebas de estanqueidad, y asegurarse que la instalación no tenga fugas de agua ni defectos en la instalación que pudieran producir futuros problemas o cortes en el servicio. Por otro lado, no se rellenarán las zanjas sin la supervisión y el posterior visto bueno del jefe de obra.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Ingeniero, estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales y del espesor citado en los planos, y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización de correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

- La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.
- El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.
- Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.
- A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras decidirá si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
 - En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad de compactación.
 - En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.
- Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:
 - Comportamiento del material bajo la compactación.
 - Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el presente Pliego y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

1.5.- PROTECCION DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES.

Es el relleno situado entre la explanada y el terreno natural una vez excavada la tierra vegetal. En el terraplén se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: La superior de cincuenta centímetros (50 cm) de espesor.
- Cimiento: La inferior, que ocupa el volumen excavado en tierra vegetal.
- Núcleo: La situada entre las dos anteriores.

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la Norma NLT-111/58, no sea inferior a diez (10).

Para el cimiento y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado o tolerable.

Se satisfarán las prescripciones siguientes:

- El cimiento y el núcleo del terraplén se compactará al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.
- La coronación se compactará al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado según la norma NLT-107/72.

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surco de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

2.- HORMIGONES

2.1.- OBJETO.

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

2.2.- GENERALIDADES.

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

a) *Inspección.*

El Contratista notificará al Ingeniero con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

b) *Pruebas de las partes hormigonadas.*

El Arquitecto o Ingeniero Director podrá ordenar los ensayos de información de las partes hormigonadas que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE

c) *Ensayos*

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales de la Norma EHE.

2.2.- MATERIALES.

a) *Cemento*

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente de dicha norma y la recepción se efectuará según el “Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial”. El Cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

b) *Agua.*

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la

resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en el Artículo 27º de la Norma EHE.

c) Arido fino.

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Ingeniero en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE.

d) Arido grueso.

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestre satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

d.3) La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA UNE 7050 (mm.)	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MAXIMOS DE ARIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70,7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MODULO GRANO METRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

e) Armadura de acero.

La armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
- El módulo de elasticidad inicial será siempre superior 2.100.00 Kp/cm².
- El alargamiento mínimo a rotura será el 235.
- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

Almacenamiento de materiales.

Cemento: Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

Aridos: Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

Armadura: Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

2.4.- DOSIFICACIÓN Y MEZCLA.*Dosificación.*

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa. En cualquier caso se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

La relación agua/cemento, para un cemento P-350, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la siguiente:

Resistencia característica a los 28 días en Kp./cm ² .	Relación máxima agua/cemento en peso.
100	0,91
5	0,74
175	0,67
200	0,62
250	0,53
300	0,47

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinarán por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Ingeniero para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrahams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

Para comprobar que la dosificación propuesta proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis (6) amasados diferentes de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis (6) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas.

Con objeto de conocer la curva de endurecimiento, se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14) y las otras cuatro (4) a los veintiocho (28). De los resultados de ésta última se deducirá la resistencia característica, que deberá ser superior a la exigida.

Una vez hecho el ensayo y elegida la dosificación, no podrá alterarse durante la obra más que con autorización del Ingeniero Director de la obra.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres (3) por ciento en el cemento, del ocho por ciento (8%) en la proporción de los diferentes tamaños de áridos, y del tres (3) por ciento en la concentración (relación cemento/agua).

c) Dosificación volumétrica.

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenidas en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

d) Medición de materiales, mezcla y equipo.

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1m³ de capacidad y capacidades inferiores; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m³ o fracción adicional de capacidad. La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de haya transcurrido ¼ del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de uno 60 m/min durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga. El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se

permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

e) Hormigón premezclado.

Puede emplearse siempre que:

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.

- El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente modo:

- Mezcla en central:

La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pie de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

f) Control.

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

2.5.- ENCOFRADOS.

a) Requisitos generales.

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm. para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el

entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 – 10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Ingeniero podrá ordenar que sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

b) Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos.

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

c) Revestimientos.

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40 °C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

2.6.- COLOCACION DE ARMADURAS.

a) Requisitos Generales.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados o cuya sección está reducida por la oxidación.

b) Colocación.

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para al sustentación de las armaduras.

c) Protección del hormigón.

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo correspondiente de la norma EHE.

2.7.- COLOCACION DEL HORMIGON.

a) Transporte.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

b) Vertido.

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con la herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueas. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillo mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Ingeniero.

c) Vibrado.

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m³ por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.

d) Vertido de hormigón en tiempo frío.

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C., o cuando en opinión del Ingeniero, exista la posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9 °C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3 °C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en la cuarenta y ocho horas siguientes en igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4 °C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26 °C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10 °C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg. de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6%. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

2.8.- PROTECCION Y CURADO

Se tendrá en cuenta todo el contenido del Artículo 20º de la Norma EH-88.

a) Requisitos Generales.

El hormigón incluido aquél al que haya que dar un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo

manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10 °C. Durante los periodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C. y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

b) El período de secado será como sigue.

Las arquetas y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante siete días como mínimo.

2.9.- REMOCION Y PROTECCION DE ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas y arquetas no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Ingeniero.

2.10.- ACABADOS DE SUPERFICIES

a) Requisitos Generales.

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado del Ingeniero, prohibiéndose tapparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero

de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante ese tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "In situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

b) Acabado Normal.

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

c) Acabados Especiales.

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se especifique. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

Acabado frotado (apomazado): Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado al fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborundo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

3.- ALBAÑILERIA.

3.1.- OBJETO.

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

3.2.- MATERIALES.

a) Arena.

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.

Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y piritita granulada, no será superior al 2%.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

Tamiz en mm:	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08
% en peso:	100	100-3	70-15	50-5	30-0	15-0

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

b) Cemento.

Todo cemento será preferentemente de tipo P-250, o en su defecto P-350, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

c) Agua.

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácido, álcali o materias orgánicas.

d) Cal apagada.

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Portland.

Las cales apagadas para acabados normales se ajustará a la siguiente composición química: Oxido de calcio 85 a 90%. Dióxido de carbono: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5%.

La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida como tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como tipo Y de la Norma UNE-411068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

e) Ladrillo.

Esta norma es aplicable al ladrillo de arcilla macizo, que puede ser empleado en la construcción de arquetas.

- El ladrillo comprendido en esta norma será de arcilla o arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, de forma razonable uniforme, exento de piedras y guijas que pudieran afectar su calidad o resistencia y sin laminaciones ni alabeos excesivos.
- Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5% de ladrillos rotos.
- El ladrillo tendrá el tamaño especificado con variaciones permisibles en más o en menos de 6,0 mm. en anchura o espesor, y 13,0 mm. en longitud.
- Una vez llevado a cabo el ensayo de absorción los ladrillos no presentarán señales de desintegración.
- Ladrillo visto: el ladrillo visto será cerámico fino, con cantos cuadrados exactos y de tamaño y color uniformes. Sus dimensiones serán 25 x 12,5 centímetros.
- Ladrillo ordinario: el ladrillo ordinario será de 25 x 12 x 5 cm.
- El ladrillo se ajustará a los siguientes requisitos, en cuanto absorción y resistencia:
 - Absorción máxima (promedio): 15%
 - Módulo de rotura (promedio): 70-80 Kg/cm².

f) Piezas cerámicas.

1º. La presente Norma se refiere a ladrillo de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

2º. El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.

3º. Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de las dimensiones del ladrillo en dirección a la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrá alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tengan defectos como máximo el 10% de los ladrillos de una remesa. Los ladrillos no tendrán partes de su superficie desportillados cuya extensión exceda del 8 por ciento de la superficie vista del ladrillo, ni cada parte o trozo desportillado será mayor de 13 cm². Únicamente se permitirá que tengan éstos un máximo de desportillado del 30 por ciento de los ladrillos de una misma remesa.

4º. El número de huecos en los ladrillos se ajustará a la siguiente tabla:

Dimensiones	Nº mínimo de huecos
25x12x9 cm.	6
25x12x4,5 cm.	3
25x12x3 cm.	3

5º. El valor para la absorción para ladrillo suministrados para cualquier estructura no será mayor del 15 por ciento.

6º. La resistencia a la compresión basada en el área total para ladrillos de construcción colocados con los huecos en sentido vertical, será de 49 Kg/cm² como mínimo, y para ladrillo de construcción colocados con los huecos en sentido horizontal, será de un mínimo de 25 Kg/cm².

Todos los ladrillos cumplirán además todo lo especificado en la Norma UNE 67-019-78.

i) Bloques de Hormigón.

Los bloques de hormigón podrán ser de dos tipos: Bloques estructurales y de cerramiento; los primeros cumplirán con lo especificado en la NTE-EFB, y los segundos, con la NTE-FFB.

3.3.- MORTERO.

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la Norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

TIPO MORTERO	CEMENTO P-250	CAL AEREA TIPO II	CAL HIDRAULICA TIPO II	ARENA
M-5 a	1	-	-	12
M-5 b	1	2	-	15
M-10 a	1	-	-	10
M-10 b	1	2	-	12
M-20 a	1	-	-	8
M-20 b	1	2	-	10
M-20 c	-	-	1	3
M-40 a	1	-	-	6
M-40 b	1	1	-	7
M-80 a	1	-	-	4
M-80 b	1	1/2	-	4
M-100 a	1	-	-	3
M-100 b	1	1/2	-	3

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en Kg/cm².

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el reemplazo del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

3.4.- EJECUCION DEL TRABAJO.

a) Muros de ladrillo

En lo referente a este apartado, se tendrá en cuenta lo especificado en las Normas siguientes:

MV 201-1972, NTE-FFL, NTE-EFL.

No se levantará obra de albañilería cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 7 °C, a no ser que tienda a ascender, y en ningún caso se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5 °C. En tiempo caluroso será necesario un rociado frecuente para evitar que el mortero se seque excesivamente por la evaporación del agua. Cuando por un motivo cualquiera haya que interrumpir el trabajo en un muro de fábrica de ladrillo, se dejarán hiladas en forma irregular para asegurar una trabazón perfecta cuando se reanude el trabajo. Asimismo, antes de reanudar éste, se depositará sobre la obra ya construida un mortero fluido, para asegurar el perfecto relleno de las juntas. Las intersecciones de muros se construirán con especial cuidado, alternando las hiladas con el fin de asegurar con un perfecto arriostamiento de los mismos. El Subcontratista de esta Sección instalará los cargaderos sobre la parte superior de los vanos de los muros, de conformidad con los planos de detalle. Todos los muros estarán aplomados. La última hilada de unión con la viga de estructura se terminará una vez se haya fraguado el mortero y el muro haya hecho su asiento. Se rematará con pasta de yeso negro la unión entre muro y estructura.

Los muros de ladrillo de cara vista tendrán aparejo flamenco, de ladrillos alternados a soga y tizón en muros de un pie o un asta, y a soga en los de medio pie o media asta.

b) Juntas.

De no indicarse de otro modo en los planos o en el Pliego de Condiciones, las juntas horizontales de mortero serán de tipo protegido contra la intemperie y aproximadamente de 0,8 cm. de anchura; las juntas de mortero verticales tendrán un ancho de 0,5 cm. Las juntas se rehundirán comprimiendo el mortero dentro de ellas y no iniciándose esta operación hasta que el mortero haya empezado a fraguar. Los ladrillos que hayan de recibir enlucido u otro recubrimiento tendrán juntas horizontales rehundidas a un centímetro de profundidad aproximadamente en el ladrillo superior, e irán enrasadas a paramento en el ladrillo inferior. Se enrasarán las juntas verticales.

e) Bloque de hormigón.

Para la construcción de muros de fábrica de bloques de hormigón, se tendrá en cuenta todo lo especificado en las Normas NTE-FFB y NTE-EFB.

3.5.- PROTECCION.

Las superficies de fábrica en las que no se está trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya de suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta para prevenir en lo posible arrastre por el viento.

4.- ARQUETAS.

4.1.- Se definen los siguientes tipos de arquetas:

1.-Arquetas para ubicación de mecanismos de la red de Abastecimiento

- Las arquetas definidas se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en los correspondientes planos de detalle.

4.2.- La medición de las mismas se efectuará por Unidad realmente ejecutada, sin que sea objeto de abono aparte la medición desglosada de ninguna de las unidades intervinientes en su construcción.

5.- ABASTECIMIENTO Y ACOMETIDAS.

5.1.- OBJETO.

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones incluye el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, materiales y accesorios, excepto aquellas partidas que deban ser suministradas por otros, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la construcción de redes de abastecimiento. Tuberías principales de agua y su conexión a los servicios de los edificios y estructuras Se prolongarán hasta puntos a 2m. de distancia hacia dentro del edificio, en cuyos lugares se cerrarán con bridas ciegas o tapones y quedarán preparados para efectuar la conexión a los servicios de los edificios; con excavación, zanjado y relleno para el servicio de agua potable, todo ello en estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del Contrato, así como la obtención de licencias y cumplimiento de cuantos requisitos exijan las disposiciones oficiales para las acometidas.

NORMATIVA

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU.
- UNE 88203, 53112, 53131.
- Plan General de Ordenación Urbana o Normas Subsidiarias Municipales.
- Orden Foral 11/1996.

5.2.- MATERIALES.

Todos los materiales, equipos componentes instalados en la obra serán nuevos, exentos de defectos, de primera calidad y diseñados para los usos propuestos.

a) Tubería de presión y accesorios para agua.

Tubería de presión: la tubería de suministro de agua al edificio desde el punto de conexión a la red general hasta éste, será del material indicado en los planos, de acuerdo con la Compañía suministradora correspondiente. Toda la tubería se montará enterrada en zanja. Finalmente se esterilizará todo el sistema.

Las acometidas individuales se ejecutarán según lo indicado en los correspondientes Planos de Detalle. Se prevén acometidas para cada uno de los servicios definidos en el Proyecto.

La medición y abono se efectúa por unidad realmente ejecutada, en la que se incluyen los diferentes elementos intervinientes en la misma, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

4.3.- EXCAVACION.

a) Generalidades.

El Contratista realizará todas las obras de excavación de cualquier clase y cualesquiera que fueran los materiales que encuentren en el curso de ellas, hasta las profundidades indicadas en los planos o que de otra forma se indiquen, de forma que queden protegidas de las acciones exteriores, tanto de cargas de tráfico como variaciones de temperatura. En el caso que los Planos no indiquen profundidades mayores, se tomará como mínima la que permita que la generatriz superior del tubo quede sesenta (60) centímetros por debajo de la superficie en aceras o zonas peatonales y un (1) metro en calzadas o zonas en las que esté permitido el tráfico rodado.

Los materiales extraídos durante las operaciones de excavación, que sean adecuados para servir como materiales de relleno, se apilarán ordenadamente, a distancia suficiente de los taludes de las zanjas, con el objeto de evitar sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos. Los materiales extraídos que no sean necesarios o no sean utilizables para servir de relleno, se retirarán y desecharán y serán usadas en otras partes de la obra, como se indique en los planos o según disponga el Ingeniero. Se llevará a cabo la explanación del terreno necesario para evitar la entrada de aguas de la superficie en las zanjas u otras excavaciones, y si a pesar de las precauciones anteriores llegara a entrar agua, deberá ser extraída por medio de bombas o de cualquier otro medio aprobado. Se efectuarán trabajos de apuntalado y entibación siempre que sean necesarios para la protección de las obras y para la seguridad del personal que en ellas trabaje.

b) Excavaciones de zanjas para tuberías.

Las zanjas tendrán la anchura necesaria para permitir la adecuada colocación de las instalaciones, y sus taludes serán tan verticales como sea posible. Como norma general, el ancho mínimo será de sesenta (60) centímetros dejando, al menos, un espacio libre de veinte (20) centímetros a cada lado de la tubería.

La separación entre generatrices más próximas de la red de abastecimiento de agua con los distintos servicios será:

SERVICIO	SEPARACIÓN HORIZONTAL (centímetros)	SEPARACIÓN VERTICAL (centímetros)
Alcantarillado	60	50
Red eléctrica alta/media	30	30
Red eléctrica baja	20	20
Telefonía	30	30

El fondo de las zanjas se nivelará con exactitud, para formar un apoyo y soporte uniforme, sobre el suelo sin alteraciones, de cada sección de tubería y en todos los puntos a lo largo de su longitud total, salvo en aquellos puntos del tendido en que sea necesario proceder a la excavación para la colocación de los enchufes de las tuberías y el perfecto sellado de las juntas. Los alojamientos para las conexiones y las depresiones para las uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado y al objeto de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado en la mayor parte que sea factible de su longitud total. Estas excavaciones posteriores tendrán solamente aquella longitud, profundidad y anchura que se requiera para la realización adecuada para el tipo particular de unión de que se trata. Salvo en los casos en que se encuentran roca u otro material inadecuado, se pondrá cuidado en no excavar por debajo de la profundidad indicada. Cuando se encuentre roca, se excavará ésta hasta una profundidad adicional mínima de 10 cm. por debajo de las profundidades de zanja indicadas en los planos o que se especifiquen. Esta profundidad adicional en las excavaciones en roca, así como las profundidades mayores que las fijadas que se realicen sin autorización, habrán de ser rellenadas con material adecuado y totalmente apisonado.

c) Protección de las instalaciones existentes.

Todas las instalaciones existentes que aparezcan indicadas en los planos o cuya situación sea dada a conocer al Contratista con anterioridad a los trabajos de excavación habrán de ser protegidas contra todo daño durante la excavación y relleno de las zanjas, y en el caso de resultar deterioradas serán reparadas por el Contratista. Habrá de ponerse especial cuidado en las excavaciones para desmontar las instalaciones existentes y para no ocasionar daños, determinando previamente las profundidades y procedimiento a una excavación a mano en las proximidades de las mismas. En cualquier instalación existente que no aparezca en los planos o cuya situación no haya sido dada a conocer al Contratista con antelación suficiente para evitar daños, si resultase deteriorado inadvertidamente durante los trabajos, será reparada por el Contratista y el Ingeniero procederá al ajuste correspondiente en el precio, de acuerdo con las tarifas que determine o apruebe el mismo y apruebe la Propiedad.

d) Relleno.

No se rellenarán las zanjas hasta que hayan realizado todas las pruebas necesarias que se especifiquen en otras Secciones del Pliego de Condiciones, y hasta que los servicios establecidos en estas Secciones que se refieren a la instalación de los diversos servicios generales. Las zanjas serán cuidadosamente rellenadas con los materiales de la excavación aprobados para tal fin, consistentes en tierra, marga, arcilla arenosa, arena y grava, pizarra blanda y otros materiales aprobados, sin piedras, ni terrones de gran tamaño, depositados en capas con espesores detallados en los planos y apisonados completa y cuidadosamente mediante pisones manuales y mecánicos, hasta logra la densidad necesaria y hasta que las tuberías estén cubiertas por los espesores detallados en los planos. El resto de material de relleno habrá de ser depositado luego, de la misma forma salvo que podrán utilizarse rodillos o apisonadora, cuando el espacio lo permita. No se permitirá asentar el relleno con agua, las zanjas que no hayan sido rellenadas adecuadamente, o en las que se produzcan asentamientos, habrán de ser excavadas de nuevo hasta la profundidad requerida para obtener una compactación necesarios. Las zanjas a cielo abierto que atraviesen las carreteras u otros lugares que hayan de pavimentarse se rellenarán según lo especificado anteriormente, con la excepción que la profundidad total de las mismas será de 1m y cada una de estas se humedecerá y consolidará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la del terreno circundante y de modo que permita compactar con apisonadoras y consolidar la zanja una vez rellenada con tierra circundante a fin de obtener el valor de sustentación necesario para la pavimentación de la zona pueda proseguir inmediatamente después de haberse terminado el relleno en todas las demás partes de las zanjas. El terreno se nivelará con uniformidad razonable y la prominencia del relleno sobre las zanjas se dejará limpia y uniforme, a satisfacción del Ingeniero.

6.- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

Tuberías de Polietileno

Las tuberías de Polietileno se utilizarán en la red de Abastecimiento en las acometidas individuales y acometidas a bocas de riego. También se emplearán en servicios de riego y en los conductos distribuidores. La Presión Nominal de estas tuberías será como mínimo de 10 Atm.

El almacenamiento en obra se llevará a cabo en lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas.

El material constitutivo de las mismas cumplirá los requisitos indicados en el Capítulo 2 Ap. 2.23 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua.

Normativa de obligado cumplimiento UNE 53365:1990.

Tuberías de Fundición Dúctil

Las tuberías de fundición se utilizarán en la red de Abastecimiento en las arterias de la red, o lo que es lo mismo en los conductos principales de la red de abastecimiento. La Presión Nominal de estas tuberías será como mínimo de 10 Atm.

a) Control

- Ensayos previos:

Todos los tramos de la tubería deberán llevar impreso:

- Identificación del fabricante.
- Diámetro nominal y timbraje.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

- Forma y dimensiones:

La longitud de los tubos de fundición con enchufe será la indicada con una tolerancia de más-menos veinte (20) milímetros, y más-menos diez (10) milímetros en los de unión mediante bridas. La tolerancia en el espesor de la pared en tubos de fundición será de menos uno más cinco centésimas del espesor marcado en catálogo (-1+0,05e), en milímetros.

La unidad de embalaje de los conductos de polietileno es de 100 m. La tolerancia en el espesor de la pared será de -0, +0,2 mm.

- Ejecución:

Instalados los tubos en la zanja se controlará su centrado y alineación.

Se verificará que en el interior de la tubería no existen elementos extraños, adoptándose las medidas necesarias que impidan la introducción de los mismos.

Antes de su recepción se realizarán los controles de presión interior y estanqueidad.

b) Seguridad.

- Cuando exista la posibilidad de existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado solicitando a las Compañías propietarias los Planos de situación de los mismos, y si fuera necesario el corte del fluido.
- Se adoptarán las medidas necesarias para la apertura y señalización de las zanjas.
- Cuando se emplee maquinaria alimentada con energía eléctrica, se tomarán las medidas pertinentes (toma de tierra, doble aislamiento, diferenciales, automáticos, etc.).

c) Medición.

Las tuberías para agua potable se medirán y valorarán por metro (m) de tubería realmente colocado, sin incluir los trabajos de excavación y posterior relleno de la zanja, a no ser que en los presupuestos se indique lo contrario.

d) Mantenimiento.

Se comprobará el buen funcionamiento de las tuberías de agua potable vigilando la posible aparición de fugas en la red. Dependiendo de la dureza y otras características del agua se deberán programar las inspecciones de la red. Será necesario proceder a la limpieza de los conductos en cuanto se compruebe que la capacidad portante de la conducción ha disminuido en un diez (10) por ciento.

7.- VÁLVULAS PARA LAS TUBERIAS.

Válvulas de compuerta

Los cuerpos de las válvulas serán de fundición dúctil de primera calidad y serán todos probados en fábrica a una presión de 16 Atm.

Las válvulas estarán construidas de modo que las piezas movibles tengan frotamiento de bronce sobre bronce, debiendo estar perfectamente mecanizadas y ajustadas.

Todo el material de fundición de las válvulas estará embetunado o pintado.

Los modelos que se propongan deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero director de las obras. Deberán probarse a una presión hidráulica de 16 Atm para comprobar su estanqueidad, actuando en las dos caras alternativamente y no deberá observarse ninguna anomalía.

Todos los gastos que ocasionen estas operaciones de prueba, serán de cuenta del contratista.

Se medirán unidades realmente instaladas y se abonará al correspondiente precio en el que se incluye la parte proporcional correspondiente a montaje, juntas, codos, té, anclajes y piezas especiales necesarias, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

8.- BOCAS DE RIEGO E HIDRANTES DE INCENDIOS.

8.1 DESCRIPCIÓN

Componentes de una red de distribución de agua cuyo objeto es permitir la limpieza y el riego de los espacios urbanizados, así como para salvaguardar contra el peligro de incendio estos espacios, y en caso de producirse el mismo, proporcionar agua para su extinción.

8.2 CONDICIONES PREVIAS

Replanteo de bocas de riego e hidrantes manteniendo las distancias adecuadas que cubran la superficie urbanizada.

8.3 COMPONENTES

- Bocas de riego.
- Hidrantes.
- Piezas especiales.

8.4 EJECUCIÓN

Tanto las bocas de riego como los hidrantes estarán situados en zonas públicas. Estos últimos estarán distribuidos de forma que la distancia entre ellos, medida por espacios públicos, sea igual o inferior a doscientos (200) metros.

La tubería de conexión de hidrantes tendrá un diámetro mínimo de cien (100) milímetros.

Los cambios de sección se harán con piezas especiales de forma troncocónica.

8.5 NORMATIVA

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU.
- Normas DIN 2533 Bidas.
- NBE-CPI-96 Condiciones de protección contra incendios.
- Ordenanzas Municipales de protección contra incendios.
- Plan General de Ordenación Urbana o Normas Subsidiarias Municipales.

8.6 CONTROL

- Ensayos previos:

Se comprobará que las piezas especiales lleguen a obra acompañadas de su correspondiente certificado, donde constará el nombre del fabricante, el número de colada y las características mecánicas.

Se realizará un control visual sobre la totalidad de las bocas de riego e hidrantes, comprobando su acabado y la ausencia de defectos.

- Forma y dimensiones:

Se comprobarán las características geométricas de los distintos elementos que componen los diversos mecanismos.

- Ejecución:

Es preceptivo realizar las pruebas de estanqueidad y presión interior.

8.7 SEGURIDAD

Cuando se emplee maquinaria alimentada con energía eléctrica, se tomarán las medidas pertinentes (toma de tierra, doble aislamiento, diferenciales, automáticos, etc.).

Se adoptarán las precauciones necesarias para la manipulación del minio y las demás pinturas antioxidantes.

8.8 MEDICIÓN

Las bocas de riego e hidrantes se medirán y valorarán por unidades (ud) realmente colocadas, incluyendo la parte proporcional de piezas especiales y su conexión a la red de distribución.

8.9 MANTENIMIENTO

Cada año se limpiarán las arquetas revisándose las llaves de paso, bocas de riego e hidrantes.

Cada tres (3) meses se comprobará la accesibilidad al entorno de los hidrantes.

9.- PIEZAS ESPECIALES.

- Todas las piezas especiales (tes, conos, codos, bridas ciegas, etc.), podrán ser de los siguientes materiales:

a) De polietileno, las cuales se emplearán para realizar conexiones en los conductos de polietileno.

b) De fundición dúctil, la cual deberá reunir las siguientes características mecánicas:

- Resistencia mínima a la tracción de cuarenta y tres (43) Kg/mm².
- Alargamiento mínimo a la rotura del cinco (5) por ciento.
- Dureza Brinell máxima de doscientos treinta (230).

Tanto las piezas a) como b) deberán ser probadas en fábrica a una presión hidráulica de diez (10) Kg/cm².

EPIGRAFE 3º. DISPOSICIONES FINALES.

Artículo 85º. Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

CAPITULO IV: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.**EPIGRAFE 1º. INSTALACIONES AUXILIARES.**

Artículo 86º. La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo tipo de material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

ORDENANZA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Artículo 87º. Las precauciones a adoptar durante la construcción de las obras serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1.971.

EPIGRAFE 2º. CONTROL DE LA OBRA.**CONTROL DEL HORMIGON.**

Artículo 88º. Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{ck}=250$ Kg. cm^2 .
- Consistencia plástica y acero AEH-400N.
- El control de la obra será de nivel normal.

CAPITULO V: NORMATIVA TECNICA APLICABLE.***EPIGRAFE 1º. NORMATIVA TECNICA APLICABLE EN LOS PROYECTOS Y EJECUCION DE OBRAS.***

Artículo 89º. Desde la entrada en vigor del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, y en cumplimiento de su artículo 1º. a). uno, en las redacciones de Proyectos y la ejecución de las obras de construcción deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. Se incluye en el presente Pliego de Condiciones una relación de la Normativa Técnica aplicable. Dicha relación no es limitativa y no pretende ser completa, indicándose en un orden alfabético convencional, sin perjuicio de una aplicación particular y pormenorizada que pueda hacerse de la citada Normativa a las distintas unidades y procesos de ejecución de obra.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Oscar Hernández Iñigo

INDICE DE NORMAS POR ORDEN ALFABÉTICO

CODIGO	SUBFAMILIA	CODIGO	SUBFAMILIA
• NABA	Abastecimiento de agua	• NCAT	Catastro
• NCEM	Cementos	• NCOM	Comedores Colectivos
• NCON	Contratos	• NCRR	Carreteras (Reglamentos)
• NCRT	Carreteras (Trazados)	• NFIR	Firmes y pavimentos
• NGEO	Geología y Geotecnia	• NHOR	Hormigón
• NIMH	Impuestos	• NLAB	Laboral
• NLAD	Ladrillos	• NPCU	Productos de construcción-UE
• NPIN	Protección contra incendios	• NPUB	Otras obras públicas (Reglamentos)
• NSYS	Seguridad y salud en el trabajo	• NURB	Urbanismo y suelo

◆	NABA	ABASTECIMIENTO DE AGUA	
		NABA10	<p>INSTALACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • NABA1001 Orden del MOPU 28/07/74. BOE (02/10/74). Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de abastecimiento. • NABA1002 Orden del MOPU 15/09/86. BOE (23/09/86). Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de saneamiento. • NABA1003 Orden del M° de Industria 09/12/75. BOE (13/01/76). Normas Básicas para la instalación interior de agua. • NABA1004 Resolución M° Industria 14-02-80 BOE (07-03-80) Complementa Norma Básica Interior Agua (cobre) • NABA1050 Orden del MOPU 23/12/75 BOE(05-01-76). NTE-IFA Instalaciones de fontanería: Abastecimientos. • NABA1051 Orden Foral 11/1996. Normas para proyectos de abastecimiento y saneamiento.
		NABA20	<p>CONTADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • NABA2001 Orden del MOPU y Urbanismo 28/12/98. BOE (06/03/89). Regula los contadores de agua fría. • NABA2002 Orden del MOPU y Urbanismo 30/12/88. BOE (30/01/89). Regula los contadores de agua caliente.
		NABA50	<p>REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • NABA5010 R.D. 1138/90 M° Relaciones con las Cortes 14/09/90 BOE (20/09/90). Calidad de las aguas potables para el consumo
◆	NCAT	CATASTRO	
		NCAT10	<p>NORMAS BASICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • NCAT1005 Ley 39/88 Jefatura del Estado 28/12/88 BOE (30-12-88) Ley Reguladora de Haciendas Locales. • NCAT1010 Orden M° Economía y Hacienda 28/12/89 (BOE 30-12-89) Normas Técnicas de Valoración. • NCAT1015 Orden M° Economía y Hacienda 14/10/98 (BOE 20-10-98) Normas Técnicas de Valoración. • NCAT1020 R.D.1020/93 M° Economía y Hacienda 25/06/93 (BOE 22-07-93) Aplicación de Módulos y Coef.(deroga Orden 28/12/89) • NCAT1050 Orden M° de Hacienda 18/12/00 BOE (27/12/00) Módulos de valoración (art. 71 Ley 39/88)
◆	NCEM	CEMENTOS	
		NCEM10	<p>NORMATIVA BASICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • NCEM1001 R.D. 776/1997 del M° de la Presidencia 30/05/97. BOE (13/06/97).Instrucción para recepción de cementos RC-97. • NCEM1049 R.D.1313/88 M° Industria 28/10/88 BOE (04-11-88) Obligatoriedad de homologar los cementos para hormigones. • NCEM1050 Orden M° Presidencia 21/05/97 BOE 28-05-97) Modificación del R.D. 1313/1988 • NCEM1051 Orden M° Rel. Con las Cortes 28/06/89 BOE (30/06/89). Modificación R.D. 1313/88
◆	NCOM	COMEDORES COLECTIVOS	
		NCOM10	<p>REGLAMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • NCOM1001 R.D. 2817/83. BOE (13/07/83). Reglamento técnico-sanitarios de comedores colectivos. • NCOM1010 R.D. 3484/00 M° Presidencia BOE (12/01/01) Normas de Higiene elaboración de comidas preparadas
◆	NCON	CONTRATOS	
		NCON10	<p>CONTRATACION</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • NCON1005 Ley 7/98 Jefatura del estado 13/04/98 BOE (14/04/98). Condiciones Generales de la Contratación • NCON1105 Ley 57/68 Jefatura del estado 27/07/68 BOE (29/07/68). Cantidades anticipadas en la construcción y venta de viviendas
◆	NCRR	CARRETERAS (Reglamentos)	
		NCRR10	REGLAMENTOS DE CARRETERAS <ul style="list-style-type: none"> • NCRR1010 Ley 25/88 de 29/07/88 (BOE 30-07-88) Ley de Carreteras • NCRR1020 Decreto 1812/94 (BOE 23-09-94) Reglamento de Carreteras • NCRR1055 Decreto 1911/97 de 19/12/97 (BOE 10-01-98) Modifica el Reglamento de Carreteras. • NCRR1065 R.D. 114/01 Mº de Fomento 09/02/01 BOE (21/02/01). Modifica el Reglamento de Carreteras
		NCRR50	PLIEGOS <ul style="list-style-type: none"> • NCRR5050 Orden Mº Fomento 27/12/99 BOE (22/01/00). Actualiza artículos del PPTG de Carreteras y Puentes
		NCRR90	LEGISLACIÓN AUTONÓMICA <ul style="list-style-type: none"> • NCRR9010 Ley 3/91 Comunidad de Madrid 07/03/91 (BOE 28/05/91) Ley de Carreteras COMUNIDAD DE MADRID • NCRR9020 Ley 7/93 Comunidad de Cataluña 30/09/93 (BOE 03/11/93) Ley de Carreteras COMUNIDAD DE CATALUÑA
◆	NCRT	CARRETERAS (Trazados)	
		NCRT10	NORMAS GENERALES <ul style="list-style-type: none"> • NCRT1010 Orden de 27/12/99 (BOE 02-02-00) Norma complementaria de la 3.1-IC Sobre caract. geométricas y trazado autopistas • NCRT1020 Orden MOPU 14/05/90 BOE (23/05/90). Instrucción de Carreteras 5.2-I c “Drenaje Superficial” • NCRT1050 Orden Mº Fomento 19/11/98 BOE (01/12/98). Instrucción de obras subterráneas IOS-98
		NCRT40	NUDOS Y CALZADAS DE SERVICIO <ul style="list-style-type: none"> • NCRT4010 Orden de 16/12/97 (BOE 24-01-98) Accesos a carreteras, vías de servicio y const. de instalaciones de servicios. • NCRT4011 Orden Mº Fomento 13/09/01 (BOE 26/09/01) Modifica la Orden 16/12/97 y la Orden 27/12/99
◆	NFIR	FIRMES Y PAVIMENTOS	
		NFIR10	DIMENSIONADO <ul style="list-style-type: none"> • NFIR1010 Orden del M.O.P.U. de 23/05/89 (BOE 30-06-89) Instrucción 6.1 y 2-IC Sobre secciones del firme. IC.058. • NFIR1030 Orden del M.O.P.U. de 26/03/80 (BOE 31-05-80) Instrucción 6.3-IC Sobre refuerzo de firmes.
◆	NGEO	GEOLOGIA Y GEOTECNIA	
		NGEO10	INSTRUCCIONES <ul style="list-style-type: none"> • NGEO1010 Orden de 14/05/90 (BOE 23-05-90) Instrucción 5.2-IC Sobre drenaje superficial y obras pequeñas de fábrica
◆	NHOR	HORMIGON	
		NHOR10	NORMATIVA BASICA <ul style="list-style-type: none"> • NHOR1001 R.D. 1039/91 MOPU 28/06/91. BOE (03/07/91). Instrucción para obras de hormigón armado y en masa EH-91.

◆	NIMH	IMPUESTOS	
		NIMH10	EMPRESARIOS Y PROFESIONALES <ul style="list-style-type: none"> • NHOR1002 R.D. 805/93 del MOPU 28/05/93. BOE (26/06/93). Instrucción para obras de hormigón pretensado EP-93. • NHOR1003 Orden del MOPU 04/07/90. BOE (11/07/90). Recepción de bloques de hormigón en obras de construcción RB-90. • NHOR1004 R.D. 2661/98 M° Fomento 11/12/98 BOE (13-01-99) EHE. Instrucción de hormigón estructural EHE • NHOR1005 R.D. 996/99 M° Fomento 11/06/99 BOE (24/06/99) Corrección Instrucción de hormigón estructural EHE
◆	NLAB	LABORAL	
		NLAB10	LEGISLACION LABORAL <ul style="list-style-type: none"> • NLAB1010 R.D.L. 1/95 M° de Trabajo 24/03/95 BOE (29/03/95). Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
		NLAB50	SANCIONES <ul style="list-style-type: none"> • NLAB5010 R.D.L. 5/00 M° Trabajo 04/08/00 BOE (08/08/00). Infracciones y sanciones en el orden social
		NLAB90	OFICIOS <ul style="list-style-type: none"> • NLAB9010 R.D. 2006/96 M° Trabajo 06/09/96 BOE (02/10/96) . Certificado de profesionalidad de la ocupación de Pintor • NLAB9050 R.D. 2007/96 M° de Trabajo 06/09/96 BOE (04/10/96). Certificado de profesionalidad de la ocupación de Encofrador • NLAB9060 R.D. 949/97 M° de Trabajo 20/06/97 BOE (11/07/97). Certif. profes.de la ocupación de prevencionista riesgos laborales
		NLAB95	SALARIOS <ul style="list-style-type: none"> • NLAB9510 R.D. 3476/00 M° de Trabajo 29/12/00 BOE (30/12/00). Salario mínimo interprofesional para 2001
◆	NLAD	LADRILLOS	
		NLAD10	NORMATIVA BASICA <ul style="list-style-type: none"> • NLAD1001 R.D. 1723/90 del MOPU 20/12/90. BOE (04/01/91) . NBE FL-90 Muros resistentes de fabrica de ladrillo. • NLAD1002 Orden del M° de Relaciones con las Cortes 27/07/88. BOE (03/08/88). Recepción de ladrillos RL-88.
◆	NPCU	PRODUCTOS DE CONSTRUCCION-UE	
		NPCU10	DISPOSICIONES <ul style="list-style-type: none"> • NPCU1001 R.D. 1630/92 del M° de Relaciones con las Cortes 29/12/92. BOE(09/02/93). Libre circulación de productos. • NPCU1002 R.D. 1328/95 del M° de la Presidencia 28/07/95. BOE (19/08/95) . Modificación y actualización de R.D. 1630/92 • NPCU1003 Ley 22/94 de Jefatura del Estado 06/07/94. BOE (07/07/94). Responsabilidad Civil de daños por prod. defectuosos.
◆	NPIN	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
		NPIN10	NORMA BASICA

		<ul style="list-style-type: none"> • NPIN1000 R.D. 1942/93 M° Industria 05/11/93 BOE (14-12-93) Reglamento de instalaciones protección contra incendios • NPIN1001 R.D. 2177/96 del M° de Fomento 04/10/96. BOE (29/10/96). Condiciones de protección contra incendios. CPI-96 • NPIN1005 Orden M° Industria 16/04/98 BOE (28-04-98) Desarrollo Reg. protección contra incendios. Rev. Anexo 1 • NPIN1050 Orden M° Industria 16/04/98 BOE (28-04-98) Revisión Reglamento 1942/1993 (extintores) • NPIN1060 R.D. 789/01 M° Ciencia 06/07/01 BOE (30/07/01) Reglamento contra incendios en los establecimientos industriales
◆	NPUB	OTRAS OBRAS PUBLICAS (Reglamentos)
	NPUB10	REGLAMENTOS DE PUERTOS Y COSTAS <ul style="list-style-type: none"> • NPUB1010 Ley 27/92 DE 24/11/92 (BOE 25-11-92) Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante • NPUB1030 Ley 22/88 de 28/07/88 (BOE 29-07-88) Ley de Costas. • NPUB1050 Ley 29/85 de 02/08/85 (BOE 08-08-85) Ley de Aguas. • NPUB1055 Ley 46/99 Jefatura del Estado 13/12/99 BOE (14/12/99). Modificación Ley de Aguas • NPUB1060 R.D. 1/01 M° Medio Ambiente 20/07/01 BOE (24/07/01) Texto Refundido Ley de Aguas • NPUB1070 Ley 16/87 de 30/06/87 (BOE 31-0787) Ley de Ordenación de Transportes Terrestres.
	NPUB50	PLIEGOS <ul style="list-style-type: none"> • NPUB5010 Orden de 15/09/86 (BOE 23-09-86) Pliego de prescripciones T. G. para tuberías de saneamiento de poblaciones • NPUB5020 Orden de 28/07/74 BOE (02-10-74) Pliego de prescripciones T. G. para tuberías de abastecimiento de poblaciones
◆	NSYS	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
	NSYS10	DISPOSICIONES <ul style="list-style-type: none"> • NSYS1001 Ley 31/95 de la Jefatura de Estado 08/11/95. BOE (10/11/95). Prevención de riesgos laborales. • NSYS1002 R.D. 39/97 del M° de Trabajo 17/01/97. BOE (31/01/97). Reglamento de los Servicios de Prevención. • NSYS1003 R.D. 1627/97 del M° de la Presidencia 24/10/97. BOE (25/10/97). Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud . • NSYS1004 R.D. 780/98 M° Trabajo 30/04/98 BOE (01-05-98) Modificación del Reglamento de los servicios de prevención • NSYS1005 R.D. 487/97 M° Trabajo 14/04/97 BOE (23-04-97) Disposiciones mínimas manipulación manual de cargas • NSYS1006 R.D. 485/97 M° Trabajo 14/04/97 BOE (23-04-97) Disposiciones mínimas en materia de señalización de seg. y salud • NSYS1007 R.D. 1215/97 M° Presidencia 18/07/97 BOE (07-08-97) Disposiciones mínimas de seguridad equipos de trabajo • NSYS1008 R.D. 486/97 M° Trabajo 14/04/97 BOE (23-04-97) Disposiciones mínimas de seg. y salud (lugares de trabajo) • NSYS1010 Orden M° Trabajo 28/08/70 BOE (05-09-70) Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica • NSYS1015 Orden M° Trabajo 28/12/94 BOE (29/12/94). Prórroga de determinadas Ordenanzas Laborales y Reglamentaciones

		<ul style="list-style-type: none"> • NSYS1050 Resolución Mº Trabajo 23/03/71 BOE (25-03-71) Interpreta el art. 123 de la Ordenanza de trabajo construcción • NSYS1051 R.D. 773/97 Mº Presidencia 30/05/97 BOE (12-06-97) Equipos de protección individual
	NSYS30	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
		<ul style="list-style-type: none"> • NSYS3019 R.D. 665/97 Mº de la Presidencia 12/05/97 BOE (24/05/97). Riego de agentes cancerígenos durante el trabajo • NSYS3020 R.D. 1124/00 Mº de la Presidencia 16/06/00 BOE (17/06/00). Modifica algunos artículos del R.D. 665/97 • NSYS3060 R.D. 374/01 Mº de la Presidencia 06/04/01 BOE (01/05/01). Protección trabajadores contra riesgos de agentes químicos
	NSYS50	SANCIÓNES
		<ul style="list-style-type: none"> • NSYS3062 R.D. 614/01 Mº de la Presidencia 08/06/01 BOE (21/06/01). Disp. Mínimas de seg. Salud (riesgo eléctrico) • NSYS5010 R.D.L. 5/00 Mº Trabajo 04/08/00 BOE (08/08/00). Texto Refundido sobre infracciones y sanciones en el Orden Social • NSYS5020 Ley 14/00 Jefatura del Estado 29/12/00 BOE (30/12/00) Medidas del Orden Social (mod. Art. 4.2 R.D.L. 5/00) • NSYS5050 R.D. 707/02 Mº Trabajo 19/07/02 BOE (31/07/02). Actuación Insp. Trabajo en materia de prevención en edificios Estado
◆	NURB	URBANISMO Y SUELO
	NURB10	LEGISLACION BASICA
		<ul style="list-style-type: none"> • NURB1001 R.D.-Legislativo 1/92, del MOPU 26/06/92. BOE (30/06/92). Texto Refundido Ley de Régim. del Suelo y Orden. Urbana. • NURB1002 Ley 1/97 de 25/04/1997 BOE (08/07/97). Nulidad de algunos preceptos de la ley 1/92 • NURB1003 Ley 6/98 de la Jefatura del Estado 13/04/98. BOE (14/04/98). Régimen del suelo y valoraciones. • NURB1004 R.D.-Legislativo 781/86 Mº A. Territorial 18/04/86. BOE (22/04/86). Texto de la Ley de Bases de Régimen Local. • NURB1005 R.D. 2568/86 del Mº A. Territorial 28/11/86. BOE (22/12/86). Reglamento de las Corporaciones Locales. • NURB1006 Ley 39/88 de la Jefatura del Estado 28/12/98. BOE (30/12/88). Regulación de las Haciendas Locales. • NURB1015 R.D. 304/93 MOPU y T. 26/02/93 BOE (18-03-93). Modifica el Real Decreto Legislativo 1/92. • NURB1020 Ley 7/97 de 14/04/97 BOE (15-04-97). Medidas liberalizadoras en materia de suelo y Colegios Profesionales. • NURB1050 R.D.Ley 4/00 Jef. Estado 23/06/00 (BOE 24-06-00) Modifica Ley 6/98. Régimen del Suelo.
	NURB50	LEGISLACION AUTONOMICA
		<ul style="list-style-type: none"> • NURB5085 Ley Foral 7/89 Comunidad Navarra 08/06/89 BOE (07/10/89). Medidas de intervención en materia de suelo. NAVARRA • NURB5087 Ley Foral 10/94 Comunidad Navarra 04/07/94 BOE (01/09/94). Ordenación del Territorio y Urbanismo. NAVARRA • NURB5089 Ley Foral 24/98 Comunidad Navarra 30/12/98 BOE (02/02/99). Medidas urgentes en materia de apr. Urban. NAVARRA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE IRURTZUN

DOC. 4: PRESUPUESTO

Oscar Hernández Iñigo

Eduardo Pérez de Eulate

Pamplona, Fecha de defensa

Presupuesto parcial nº1: EXCAVACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.1	M ²	Corte de pavimento o solera de hormigón en masa (medidas de longitud por profundidad de corte) , con cortadora de disco de diamante en suelo de calles o calzadas, i/replanteo, maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bajada desde depósito a arqueta principal.		375	1	0,20	375	
		Polígono		120,5	1	0,20	120,5	
		C/ Dos Hermanas		37	1	0,20	37	
		C/ Elizpea		36	1	0,20	36	
		Camino Cementerio		54	1	0,20	54	
		C/ Nueva		24	1	0,20	24	
		C/ San Miguel		58	1	0,20	58	
		C/ Ardanceta		16	1	0,20	16	
		C/ Artadia		30	1	0,20	30	
		C/ Urbasa		16	1	0,20	16	
		C/ Trinidad		127	1	0,20	127	
		C/ Aralar		79	1	0,20	79	
		C/ Larraun		34	1	0,20	34	
		C/ San Martín		33	1	0,20	33	
		C/ Intxaurreta		40	1	0,20	40	
		C/ Estella		119	1	0,20	119	
		C/ Ardubil		39	1	0,20	39	
		C/ Aldapa		40	1	0,20	40	
		C/ Itxesia		9	1	0,20	9	
		C/ Herria		14	1	0,20	14	
		C/ Iturtxoko		117	1	0,20	117	
							1417,5	1417,5
		Total M² :		1417,5			14,99	21.248,33

**diámetro 100 mm
en aceras.**

**Para tuberías de
fundición de
diámetro 100 mm
en calzadas.**

354 1 1,3 460,2

**Para tuberías de
polietileno de
diámetro 63 mm.**

4370 1 1 4370

**Para tuberías de
polietileno de
diámetro 40 mm.**

524 1 1 524

**Para tuberías de
polietileno para
riego (ZONA 1)**

529 0,6 0,6 190,44

**Para tuberías de
polietileno para
riego (ZONA 2)**

115 0,6 0,6 41,4

**Para tuberías de
polietileno para
riego (ZONA 3)**

100 0,6 0,6 36

**Para tuberías de
polietileno para
riego (ZONA 4)**

270 0,6 0,6 97,2

**Para tuberías de
polietileno para
riego (ZONA 5)**

102 0,6 0,6 36,72

**Para tuberías de
polietileno para
riego (ZONA 6)**

240 0,6 0,6 86,4

**Para tuberías de
polietileno para
riego (ZONA 7)**

185 0,6 0,6 66,6

11.287,26 11.287,26

Total M³ : 11.287,26 17,00 191.883,42

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.5	M ³	Excavación de arquetas de registro para los diferentes elementos que componen la red de abastecimiento (válvulas, hidrantes, etc.), incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.					
		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Arqueta para filtro colador.	5	1,4	1,4	1,9	18,62		
Arqueta para hidrante de incendios.	44	0,9	0,9	1	35,64		
Arqueta para válvula de esfera.	13	0,9	0,9	1	10,53		
Arqueta para válvula reductora de presión.	5	1,4	1,4	1,6	15,68		
Arqueta para válvula de compuerta.	16	0,9	0,9	1,5	19,44		
Arqueta para desagüe.	22	0,9	0,9	1,5	26,73		
Arqueta para válvulas de acoplamiento múltiple.	31	1,4	1,4	1,6	97,22		
Arqueta para ventosa mono-funcional.	5	0,9	0,9	1	4,05		
Arqueta para ventosa tri-funcional.	14	0,9	0,9	1	11,34		
					239,25	239,25	
				Total M³ :	239,25	17,00	4067,25

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.6	M ³	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		SOLERAS		1417,5		0,2	283,50	
		ARQUETAS		239,25			239,25	
							522,75	522,75
				Total M³ :	522,75		25,20	13.173,30

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.7	M ³	Transporte de tierras a lugar de almacenaje, ida y vuelta, para su posterior reutilización y relleno, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZANJAS			11.287,26				11.287,26	11.287,26
							11.287,26	11.287,26
			Total M³ :	11.287,26			12,80	144.476,93

Total presupuesto parcial n° 1: EXCAVACIÓN: 487.053,13 €

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.2	M ³	Hormigón armado HA-20 N/mm ² , consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en realización de arquetas para alojamiento de elementos de la red, incluso armadura (40 kg./m ³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTESE-C.				
			Uds	Cubicaje	Parcial	Subtotal
		Arqueta para filtro colador.	5	2,40	12	
		Arqueta para hidrante de incendios.	44	0,64	28,16	
		Arqueta para válvula de esfera.	13	0,58	7,54	
		Arqueta para válvula reductora de presión.	5	2,09	10,43	
		Arqueta para válvula de compuerta.	16	0,93	14,88	
		Arqueta para desagüe.	22	0,93	20,46	
		Arqueta para válvulas de acoplamiento múltiple.	31	2,20	68,20	
		Arqueta para ventosa mono-funcional.	5	0,58	2,90	
		Arqueta para ventosa tri-funcional.	14	0,58	8,12	
					172,69	172,69
		Total M³ :	172,69	335,87		58.001,39

Total presupuesto parcial nº 2: HORMIGONES: 58.849 €

Presupuesto parcial nº3: CANALIZACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe				
3.1	M	Tuberías de fundición de diámetro 200 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o todo en uno según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.							
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				375			375		
							375	375	
						Total M :	375	90,34	33.877,50

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.2	M	Tuberías de fundición de diámetro 150 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o todo en uno según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				3158			3158	

3158 3158

Total M : 3158 72,13 227.786,54

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.3	M	Tuberías de fundición de diámetro 100 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o todo en uno según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				2589			2589	
							2589	2589
			Total M :	2589			48,55	125.695,95

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.4	M	Tuberías de polietileno de diámetro 110 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o todo en uno según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
15				15	15
				15	15
Total M :				15	11,14
					167,10

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.5	M	Tuberías de polietileno de diámetro 90 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o todo en uno según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
15				15	15
				15	15
Total M :				15	7,88
					118,20

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.6	M	Tuberías de polietileno de diámetro 75 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o todo en uno según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes			

indirectos.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
35				35	
				35	35
Total M :				35	5,47
					191,45

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.7	M	Tuberías de polietileno de diámetro 63 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o todo en uno según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
4753				4753	
				4753	4753
Total M :				4753	4,47
					21.245,91

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.8	M	Tuberías de polietileno de diámetro 40 mm para abastecimiento de agua, i/colocación en zanjas sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la			

misma arena o todo en una según situación, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.

Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	477			477	
				477	477
Total M :				477	1,57
					748,89

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.9	M	Tuberías de polietileno de diámetro 32 mm para riego de zonas verdes, i/colocación en zanjas, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				297			297	
							297	297
Total M :				297	1,38			409,86

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.10	M	Tuberías de polietileno de diámetro 40 mm para riego de zonas verdes, i/colocación en zanjas, i/conexiones entre secciones de tuberías, i/piezas especiales como codos, tes, conos, etc. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.						
			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				620			620	

Presupuesto parcial nº4: ELEMENTOS DE LA RED

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1		Hidrantes de incendios modelo Navarra, diámetro 100 mm, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.				
	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	44				44	
					44	44
			Total Ud :	44	1060	46.640

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.2		Bocas de riego, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación y terminación de la propia boca de riego, preparada para su correcto funcionamiento. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.				
	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	125				125	
					125	125
			Total Ud :	125	265,82	33.227,50

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.3		Válvulas de compuerta modelo Euro-20, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			
	Uds	Diámetro (mm)	Parcial		Subtotal
	4	200	4		4
			4		
		Total Ud :	4	1125,62	4.502,48
	Uds	Diámetro (mm)	Parcial		Subtotal
	21	150	21		21
			21		
		Total Ud :	21	708,42	14.876,82
	Uds	Diámetro (mm)	Parcial		Subtotal
	13	100	13		13
			13		
		Total Ud :	13	345	4.485
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.4 Válvulas de compuerta de acoplamiento múltiple Euro 20, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.

Uds	Tri-válvula 100 mm	Parcial	Subtotal
7		7	7
		7	7
Total Ud : 7		1.671,34	11.699,38
Uds	Tri-válvula 150 mm	Parcial	Subtotal
17		17	17
		17	17
Total Ud : 17		2.581,46	43.884,82
Uds	Tetra-válvula 100 mm	Parcial	Subtotal
3		3	3
		3	3
Total Ud : 3		2.612,26	7.836,78
Uds	Tetra-válvula 150 mm	Parcial	Subtotal
3		3	3
		3	3
Total Ud : 3		3.539,56	10.618,68
Uds	Tetra-válvula 200 mm	Parcial	Subtotal
1		1	1
		1	1
Total Ud : 1		5.557,86	5.557,86

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.5		Filtro colador modelo 10 A Ross, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			
	Uds	Filtro Colador 200 mm	Parcial	Subtotal	
	1		1	1	
			1	1	
Total Ud : 1		948,50	948,50	948,50	

Uds	Filtro Colador 150 mm	Parcial	Subtotal
3		3	3
		3	
Total Ud : 3		722,30	2.166,90

Uds	Filtro Colador 100 mm	Parcial	Subtotal
1		1	1
		1	
Total Ud : 1		580,70	580,70

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

4.6 Válvula reductora de presión modelo 40 WR Ross, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.

Uds	Válvula reductora 150 mm	Parcial	Subtotal
1		1	1
		1	
Total Ud : 1		6.069,35	6.069,35

Uds	Válvula reductora 100 mm	Parcial	Subtotal
4		4	4
		4	
Total Ud : 4		4.376,35	17.505,40

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

4.7 Válvula de esfera de polietileno, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.

Uds	Válvula de esfera 2".	Parcial	Subtotal
13		13	13
		13	
Total Ud :		13	3.692

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.8		Válvula monofuncional o purgador modelo Silver Ross, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			

Uds	Purgador 1".	Parcial	Subtotal
5		5	5
		5	
Total Ud :		5	2.057

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.9		Válvula trifuncional o ventosa modelo Universal Ross, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red, i/ colocación en arqueta y terminación de la propia arqueta incluida tapa de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			

Uds	Ventosa 2".	Parcial	Subtotal
14		14	14
		14	
Total Ud :		14	8.148

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.10		Acometida para viviendas unifamiliares, i/contador individual de diámetro 25 mm con registro de fundición, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red (collarín homologado, tes, codos, etc.), i/ colocación y terminación. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			
	Uds	Contador 25 mm	Parcial		Subtotal
	280		280		
			280		280
		Total Ud :	280	394,2	110.376

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.11		Acometida para bloques de viviendas, i/llave de esfera con registro de fundición, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red (collarín homologado, tes, codos, etc.), i/ colocación y terminación. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			
	Uds	Contador 25 mm	Parcial		Subtotal
	90		90		
			90		90
		Total Ud :	90	110,41	9.936,90

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.12		Arqueta prefabricada para riego con una electroválvula y una válvula de bola, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red de riego, i/ colocación y terminación. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			
	Uds	Arqueta Pref.	Parcial		Subtotal
	7		7		7
			7		
		Total Ud :	7	192,45	1.347,15

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.13		Contador diámetro 40 mm para riego, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red de riego, i/ colocación y terminación de registro. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			
	Uds	Contador 40 mm	Parcial		Subtotal
	7		7		7
			7		
		Total Ud :	7	268,40	1.878,80

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.14		Difusores para riego automático, i/piezas especiales necesarias para la conexión a la red de riego. Con maquinaria auxiliar de obra y p.p de costes indirectos.			
	Uds	Difusores de riego	Parcial		Subtotal
ZONA 1	36		36		
ZONA 2	12		12		

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAP.	DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	IMPORTE (€)
CAP. 01	EXCAVACIÓN	487.053,13
CAP. 02	HORMIGONES	58.849
CAP. 03	CANALIZACIONES	413.607,05
CAP. 04	ELEMENTOS DE LA RED	351.118,07

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.310.627,25
--	---------------------------------	---------------------

PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presente PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL deducido de considerar la suma de todos los capítulos que constituyen el Presupuesto General, asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE Euros con VEINTICINCO Céntimos (1.310.627,25- €).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.310.627,25
GASTOS GENERALES (10 %)	131.062,73
BENEFICIO INDUSTRIAL (6 %)	78.637,64
BASE DE CÁLCULO	1.520.327,62
IVA (18 %)	273.658,97
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE CONTRATA	1.793.986,59 €

El Presente PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN DE CONTRATA deducido de considerar la suma de los diferentes conceptos que aplican, asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS Euros con CINCUENTA Y NUEVE Céntimos (1.793.986,59- €).

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Oscar Hernández Iñigo